

И.А. Самылина, Г.П. Яковлев

Фармакогнозия

Библиография: Фармакогнозия [Электронный ресурс] / И.А. Самылина, Г.П. Яковлев - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430712.html>

Авторы: И.А. Самылина, Г.П. Яковлев

Издательство: ГЭОТАР-Медиа

Год издания: 2014

Прототип: Электронное издание на основе: Фармакогнозия : учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 976 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3071-2.

ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Содержание	стр
1	ЧАСТЬ I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ФАРМАКОГНОЗИИ. МЕДИЦИНА И ФИТОТЕРАПИЯ	4
2	ГОМЕОПАТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА	6
3	ИЗУЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ МЕДИЦИН (НА ПРИМЕРЕ ТИБЕТСКОЙ МЕДИЦИНЫ)	6
4	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ, ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ, ПРИРОДНЫЕ ПРОДУКТЫ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА	17
5	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ - ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	19
6	ПРОДУКТЫ ПЕРВИЧНОГО И ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА	20
7	МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЙ	29
8	СЫРЬЕВАЯ БАЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	230
9	ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ЗАГОТОВОК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	34
10	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	48
11	ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ	84
12	ЧАСТЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИСАХАРИДЫ	98
13	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ	129
14	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЖИРНЫЕ МАСЛА И ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА	135
15	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ТЕРПЕНОИДЫ	148
16	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА	150
17	СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ БИЦИКЛИЧЕСКИХ МОНОТЕРПЕНОИДОВ	178
18	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КАРДИОТОНИЧЕСКИЕ (СЕРДЕЧНЫЕ) ГЛИКОЗИДЫ	283
19	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ САПОНИНЫ	319
20	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СТЕРОИДНЫЕ САПОНИНЫ	323
21	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТРИТЕРПЕНОВЫЕ САПОНИНЫ	336
22	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФИТОЭКДИСТЕРОИДЫ	374
23	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КАРОТИНОИДЫ	384
24	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	399
25	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КУМАРИНЫ	428
26	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ХРОМОНЫ	453
27	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЛАВОНОИДЫ	456
28	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИГНАНЫ	555
29	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИГНИН	572
30	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КСАНТОНЫ	573

31	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ АНТРАЦЕНА	579
32	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА	613
33	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ	659
34	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИРРОЛИДИНА	667
35	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИРРОЛИЗИДИНА	680
36	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИПЕРИДИНА	693
37	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ХИНОЛИНА	695
38	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИЗОХИНОЛИНА	698
39	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИНДОЛА	720
40	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИМИДАЗОЛА	738
41	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ХИНАЗОЛИНА	739
42	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПУРИНА	743
43	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ СТЕРОИДНОЙ ГРУППЫ	746
44	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТЕРПЕНОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ	750
45	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ БЕЗ ГЕТЕРОЦИКЛОВ	756
46	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ	764
47	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИТАМИНОВ	766
48	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ	767
49	СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФИЛЛОХИНОНЫ (ВИТАМИНЫ ГРУППЫ К)	773
50	ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП	776
51	ВИДЫ СЫРЬЯ, ВХОДЯЩИЕ В СБОР ПО ПРОПИСИ М.Н. ЗДРЕНКО	809
52	СБОРЫ - SPECIES	824
53	БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ К ПИЩЕ	825
54	ЧАСТЬ III. ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ И ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. ЖИВОТНЫЕ ЖИРЫ	832
55	ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА	833
56	ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	835
57	ПРОДУКТЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ	841
58	ЖИВОТНЫЕ И ИХ ЧАСТИ	843
59	ПРИЛОЖЕНИЯ	846
60	УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	1058

Аннотация

Учебник составлен на основе примерной программы по фармакогнозии (по специальности 060301 "Фармация"), утвержденной Министерством образования и науки РФ. В книге приведены общие понятия, касающиеся лекарственных растений, животных и лекарственного растительного, а также животного сырья, практических аспектов ресурсоведения и заготовок. Приведены также данные по распространению конкретных лекарственных растений, их заготовке, первичной обработке, сушке и хранению. Указана нормативная документация, позволяющая составить представление об анализе готового лекарственного сырья, его назначении в медицинской практике; перечислены основные препараты, изготавливаемые на его основе. В приложениях даны фармакологическая классификация лекарственных растений, рекомендации по использованию биологически активных добавок, методические указания по изучению фитопрепаратов, содержание экотоксикантов в лекарственном растительном сырье, схемы синтеза веществ различных групп. Учебник предназначен для студентов фармацевтических вузов и соответствующих факультетов медицинских вузов. Книга, несомненно, будет интересной для различных категорий практикующих работников в области фармации и фармацевтических производств, расширит их профессиональные знания и навыки

ЧАСТЬ I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ФАРМАКОГНОЗИИ. МЕДИЦИНА И ФИТОТЕРАПИЯ

Медицина - отрасль научной и практической деятельности, основной задачей которой является сохранение и укрепление здоровья человека, а также разработка методов диагностики, предупреждения и лечения заболеваний.

Существует значительное количество медицинских систем, подчас резко различающихся между собой по взглядам и подходам к решению основной задачи медицины. В принципе все они могут быть разделены на 2 большие группы, главным образом по особенностям накопления информации:

- эмпирические медицины (основой знаний и используемых приемов врачевания служит опыт одного или многих поколений людей):

- народные;
- традиционные;

- научную медицину (базируется на эксперименте, чем существенно отличается от любых эмпирических медицин).

Под народной медициной понимают совокупность лечебных и гигиенических мероприятий, практикуемых в локальных человеческих популяциях. Эти знания основаны на опыте одного или ряда поколений людей и, как правило, передаются устно. Каждая более или менее стабильная человеческая популяция обладает своим набором лечебных и профилактических средств и приемов. Именно поэтому народных медицин достаточно много, и время их возникновения следует отнести к моменту, когда стали складываться более или менее устойчивые локальные человеческие общности. Естественно, что народные медицины весьма эфемерны. Накопленный опыт легко теряется при распаде человеческих общин или смерти главных носителей этого опыта - знахарей. Именно поэтому фиксирование всех сведений народной медицины представляет важный раздел деятельности лиц, связанных со здравоохранением и этнографией.

Традиционные медицины, несомненно, формировались на основе народных. Под традиционными медицинами понимают медицинские системы, сложившиеся в более или менее крупных регионах земного шара и основанные на опыте значительного числа поколений людей. Почти каждая человеческая цивилизация имела свою сложившуюся медицину, которая в той

или иной мере отражена в письменных источниках (так называемых медицинских трактатах). Эти медицинские трактаты подчас сложны для восприятия в связи с существенными расхождениями понятий и терминов в традиционных и современной научной медицинах. Анализ трактатов - серьезная научная проблема, требующая совместных усилий врачей, ботаников, этнографов, лингвистов и специалистов в области фармации.

Традиционные медицины, как правило, связаны с определенными философскими системами, а лечение осуществляют специально подготовленные лица, профессионально занимающиеся врачеванием. Среди традиционных медицинских наиболее известны древнеиндийская (ведическая), китайская, тибетская и арабская. Греческая и римская медицины времен Диоскорида и Галена также являлись традиционными.

Современная научная медицина начала формироваться в Европе и отчасти в Северной Америке в конце XVIII в.

В настоящее время она настолько развита, что врачи, имеющие современное медицинское образование, практикуют даже в странах, где достаточно сильно влияние собственных традиционных медицинских (Индии, Китае). Сначала формирующаяся научная медицина базировалась главным образом на наследии греческой, римской, средневековой европейской и отчасти арабской медицинских, но позднее ассортимент лекарственных средств существенно расширился. Арсеналы лекарственных средств из растений в западноевропейской и отечественной научных медицинах в XX в. определенным образом различались, но в связи с явлениями глобализации эти отличия существенно уменьшаются.

Как традиционные, так, разумеется, и научная медицина складываются из ряда разделов: хирургии, терапии и др.

В зависимости от методов и средств, применяемых для лечения больного, выделяют химиотерапию, физиотерапию, фитотерапию, зоотерапию и другие виды терапии.

Фитотерапия - раздел терапии, связанный с применением лекарственного растительного сырья, лекарственных средств из него и продуктов жизнедеятельности растений для предупреждения и лечения заболеваний. Фитотерапия - основа народной и традиционных медицинских. В России она официально признана в качестве одного из направлений медицинской практики в 1996 г.

В медицине также используют препараты животного происхождения для предупреждения и лечения заболеваний. Эти средства весьма широко практикуются в народных и традиционных медицинах.

В основе фитотерапии лежит использование лекарственных растений и продуктов их жизнедеятельности для предупреждения и лечения заболеваний. К фитотерапии приложимы основные положения общей терапии, взгляды на заболевание, его суть, подходы к лечению, хотя и с некоторыми оговорками об определенной специфике действия лекарственных растений и способах их применения.

В большинстве эмпирических медицинских (народной, монастырской, различных традиционных - китайской, арабской, индо-тибетской) фитотерапия и отчасти зоотерапия служат основой всякого лечения, но в современной научной медицине они занимают явно подчиненное положение, несмотря на серьезные успехи, достигнутые в области изучения лекарственных растений и животных.

Вещества, входящие в состав растений и животных, принципиально более родственны человеческому организму по своей природе, чем синтетические препараты. С этим связаны значительно большая их биодоступность, сравнительно редкие случаи индивидуальной непереносимости и проявления лекарственной болезни. В этом заключается весьма важная особенность фитотерапии и зоотерапии.

Многообразие веществ, содержащихся в растительных и животных организмах, и сложная система связей между ними определяют другую важную особенность фитотерапии и отчасти зоотерапии, а именно их поливалентность. Несмотря на выраженный фармакологический эффект действующих веществ, терапевтические результаты в конечном итоге складываются из суммы множественных воздействий всех веществ растения и животного на органы и функциональные системы организма человека - «шрапнельный» эффект. Фитотерапия и зоотерапия более емки и более щадящи по сравнению с чисто медикаментозным лечением. Однако одновременно следует отметить в среднем более медленное наступление видимого положительного эффекта. Именно поэтому применение фитотерапевтических и зоотерапевтических лекарственных средств особенно показано при лечении хронических вялотекущих заболеваний, когда лечение следует проводить длительное время (недели, месяцы).

ГОМЕОПАТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Существуют различные гипотезы относительно эффекта гомеопатических препаратов. Однако на сегодняшний день единого теоретического обоснования механизма действия сверхмалых доз пока не существует.

Основные достоинства метода: отсутствие побочных эффектов и тем более случаев отравления организма; отсутствие противопоказаний и возрастных ограничений; возможность широкого применения в детской практике; длительное использование лекарственного средства, особенно при хронических заболеваниях, и т.д.

К основным недостаткам следует отнести отсутствие достоверных знаний о механизме действия препаратов. Гомеопатические препараты для лечения онкологических и острых инфекционных заболеваний назначают только на фоне приема необходимых средств научной аллопатической медицины.

Гомеопатия как метод лечения имеет юридическое признание во многих странах мира, особенно в Германии, Великобритании, Франции, Италии, Индии, странах Северной Америки. Гомеопатия в России прошла сложный путь становления, особенно в советский период, иногда переходя на полуполегалное положение. В 1995 г. приказом МЗ МП РФ № 335 было разрешено использование метода гомеопатии в практическом здравоохранении. Таким образом, были заложены основы правовой и нормативной базы для развития гомеопатии в России. Утверждена номенклатура гомеопатических лекарственных средств. Разработаны общие фармакопейные статьи на настойки гомеопатические матричные, тритурации гомеопатические, гранулы гомеопатические и др.

Для приготовления гомеопатических средств используют сырье растительного (около 65%), минерального (около 25%) и животного (7%) происхождения. Значительно меньшую часть составляют нозоды (стерильные лекарственные средства, полученные из органов, тканей и метаболитов больных животных или человека с различной патологией) и саркоды (микробиологически измененные продукты из здоровых тканей животных). Арсенал средств растительного происхождения и средств, полученных на основе протист, грибов и животных, чрезвычайно разнообразен (более 600 наименований).

Есть представители всех групп: грибы, лишайники, водоросли, высшие споровые, голосеменные и покрытосеменные растения и др. В качестве сырья используют разные части растений, животных и грибов в высушенном или чаще в свежем виде. Сырьевая база пополняется как от дикорастущих и широко культивируемых растений, так и за счет единичных экземпляров экзотических растений, выращиваемых в оранжереях и парках.

ИЗУЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ МЕДИЦИН (НА ПРИМЕРЕ ТИБЕТСКОЙ МЕДИЦИНЫ)

В основе научной медицины, как сказано выше, лежат эксперимент и обязательно соответствующие клинические испытания.

Эмпирические медицины формируются в результате человеческих наблюдений. Изучение этих медицинских - особый вопрос, касающийся как истории этносов, так и проблем этномедицины.

Народные медицины всех стран изучают исключительно сравнительно-опросным методом. При изучении традиционных медицинских также применяют сравнительно-опросный подход, но нередко и иные методы, в частности, фармаколингвистический. Одна из схем возможного изучения традиционных медицинских показана на примере исследований лекарствоведческой части тибетской медицины.

В основе тибетской науки врачевания лежит канонический медицинский трактат «Джуд-ши», или «Четверокнижие» (состоит из 4 частей - книг). Сведения о времени появления этого трактата и его авторстве противоречивы. Чаще всего текст «Джуд-ши» считают адаптацией утраченного санскритского оригинала, созданного в середине VIII в. Полагают, что тибетский переводчик священных текстов Вайрочана совместно с врачом Ютхокпой Старшим (VIII в.) перевели текст с санскритского адаптированного сочинения, затем этот перевод был преподнесен царю Чисон Децзену (Тисрон Дэвцану). Через три с половиной столетия, согласно «тибетской историографии», одна из копий «Джуд-ши» попала в руки врача из Цзана Ютхокпы Младшего (XII в.), переработавшего текст с учетом условий Тибета. Очевидно, сказались и влияние древней китайской медицины, поскольку некоторые разделы (в частности, относящиеся к пульсовой диагностике, иглоукалыванию, прижиганию и др.) аналогов в древнеиндийской медицине не имеют.

В целом «Джуд-ши» состоит из 156 глав и 5935 высказываний, или шлок, изложенных в стихотворной форме, что, очевидно, предполагало заучивание наизусть.

Известен ряд попыток перевода трактата на русский язык. Например, еще в 1901 г. калмыкский лекарь Дамбо Ульянов опубликовал подстрочный перевод I тома - «Тантру основ». В 1903 г. вышло в свет вольное переложение I и II томов «Джуд-ши», выполненное П.А. Бадмаевым. В 1908 г. появился очень точный подстрочный перевод первых двух книг, составленный востоковедом А.М. Позднеевым. Наконец, Д.Б. Дашиев подготовил научный перевод всех четырех частей, опубликованных в 1988 и 1991 гг.

Для изучения тибетской медицины и, прежде всего, ее классического варианта, сложившегося в Тибете к XVII в. (время вероятного расцвета этой системы на родине), более важны комментарии к «Джуд-ши». Существует не менее 10 таких комментариев. Из них наиболее известен и повторяет структуру канонического текста «Голубой берилл» («Вайдурья-онбо»). Его автором был Сангье Гьянцо (1653-1705) - регент, правивший страной после смерти в 1682 г. пятого далай-ламы. Он не только переложил стихотворную форму «Джуд-ши» на язык прозы, но и в значительной степени уточнил и дополнил смысл отдельных высказываний. Специалисты полагают, что это особенно сказались на содержании 22-й главы II книги «Джуд-ши» и, соответственно, «Вайдурья-онбо», где описывается лекарственное сырье¹ (своеобразная тибетская фармакогнозия). Следует отметить, что тибетские лекари не делали особых различий между понятиями «лекарственное растение» и «лекарственное растительное сырье».

Точная научная расшифровка растительных средств, упоминаемых в «Джудши», невозможна ввиду краткости описаний и отсутствия иллюстраций, но попытка установления научных эквивалентов растений из «Вайдурья-онбо» вполне реальна и в свое время была выполнена Т.А. Асеевой и соавт. Характеристики растений в «Вайдурья-онбо» нередко достаточно развернуты. Кроме того, параллельно написанию комментария к «Джуд-ши» был выполнен комплект иллюстраций, очевидно, просмотренных самим Сангье Гьянцо. Копия этих

иллюстраций хранится в фондах Исторического музея в Улан-Удэ. Именно она, наряду с текстом «Вайдурья-онбо», послужила Т.А. Асеевой и ее коллегам основой для установления научных эквивалентов названий лекарственных растений, которые, вероятно, использовались в классическом варианте тибетской медицины во времена деятельности автора этих комментариев.

Начиная с XVIII в., в силу исторических обстоятельств и особенностей торгово-экономических связей, в ассортименте средств классического варианта тибетской медицины, зафиксированного в «Вайдурья-онбо», наряду с тибетским и индийским появляется китайское сырье. Эти изменения в классической тибетской медицине нашли отражение в некоторых более поздних сочинениях, и в частности в «Шэлпхрэнге» тибетского автора Данцзина Пун>цога (XVIII в.).

В Монголию тибетская медицина проникла в связи с экспансией буддизма, что, возможно, совпадает с периодом правления «великих ханов» (XIII-XIV вв.). Однако более широкое распространение тибетской медицины относится ко времени возникновения ламаистских монастырей (дацанов), т.е. к XVII в., причем главная роль в распространении последней принадлежит монгольскому ламе-медику Данзанжалцану, получившему образование в Тибете.

Распространение новой религии в Монголии сопровождалось заметными изменениями в области культуры. На монгольский язык были переведены «Джудши» и некоторые другие сочинения тибетских авторов (например, «Лхантаб»).

Деятельность монголов не ограничивалась только переводами канонических тибетских текстов. В силу отдаленности Тибета, и особенно Индии, монгольские лекари были вынуждены изыскивать растения-заменители на своей территории, причем формировались определенные принципы замен.

Лекарственные растения Монголии, введенные в ассортимент тибетской медицины, были упомянуты монгольскими медиками в ряде оригинальных медицинских сочинений. Созданная монголами медицинская литература по традиции записывалась на тибетском языке (сходная ситуация с латынью в Европе) и впоследствии получила название монгольской тибетоязычной литературы. К ней относятся сочинения Данзанжалцана (XVII в.), Сумба-Хамбо Ешей-Бальчжора (XVIII в.), Жамбалдоржи (конец XVIII - начало XIX в.) и ряд других.

В этих трудах отражен опыт монгольских медиков и фактически зафиксирован особый монгольский вариант, или монгольская ветвь, тибетской медицины. Наряду с ней сохранилась и самобытная народная медицина монголов, не ассимилированная полностью тибетской медициной. Главный путь познания монгольской ветви - изучение оригинальных сочинений, составленных в XVII-XIX вв.

Особое место среди трудов, созданных в Монголии, занимает трактат «Дзейцхар Мигчжан», написанный ламой-медиком Жамбалдоржи. Это сочинение, согласно устной традиции, составлено в конце XVIII - начале XIX в. в одном из монастырей Внутренней Монголии (ныне территории Китайской

Народной Республики) и неоднократно переиздавалось на монгольском, китайском и маньчжурском языках.

В научный оборот русскоязычных исследователей «Дзейцхар Мигчжан» был введен благодаря работам С.М. Баторовой и ее коллег.

Основная часть сочинения Жамбалдоржи посвящена описанию и изображению лекарственного сырья минерального, растительного и животного происхождения, хотя в нем указываются и способы лечения заболеваний. Довольно наглядные иллюстрации (изображения растений и сырья) помещены в тексте сочинения между статьями-высказываниями. Иногда рисунки отдельных видов сырья сопровождаются подписями на тибетском языке с указанием лучших и худших сортов, а также стран, из которых сырье поступает.

В Бурятию тибетская медицина проникла в XVII в. вместе с буддизмом. Однако более широкое ее распространение относится к XVIII-XIX вв., что связано с появлением централизованной церковной организации. К этому времени при монастырях (дацанах) создаются медицинские и богословские школы. Из медицинских школ, которых насчитывалось более 10, особую известность получили Агинская, Ацагатская, Тункинская и Иволгинская.

Бурятские ламы, по-видимому, сами не писали медицинских сочинений теоретического характера. Однако имеются многочисленные справочные пособия по медицине, медицинские словари и рецептурные справочники (так называемые жоры). Наиболее известны рецептурные справочники, составленные в Агинском дацане: «Ман-жор-цад-дуд-дзий-ньинбо» Лобсана Шерапа и «Большой Агинский жор», а также жор настоятеля Ацагатского дацана Чойнзена Иролтуева.

В лечебной практике, и это отражено в рецептурных справочниках, бурятские медики нередко прибегали к заменам лекарственного растительного сырья индийского и тибетского происхождения, заменителями служили местные растения. Заменялись главным образом травы, листья и цветки, т.е. легко портящееся при транспортировке сырье. Корни, сухие плоды и семена, которые не страдают от перевозки и могут длительно храниться, в основном оставались привозными.

Считается, что при подборе заменителей бурятские ламы ориентировались на описания растений и рисунки в тибетских и монгольских трактатах, но часто интерпретировали их по-своему. Интерпретация классических текстов и влияние опыта бурятской народной медицины существенно изменили ассортимент лекарственных средств, что и привело к возникновению третьего «слоя» - бурятской ветви тибетской медицины². Наиболее полно лекарственные средства растительного происхождения, использовавшиеся традиционными медиками Бурятии, описаны в известном словаре А.Ф. Гаммерман и Б.В. Семичова.

Таким образом, тибетская медицина представляет самобытную и весьма сложную «слоистую» систему с 3 довольно автономными ветвями (схема 1).

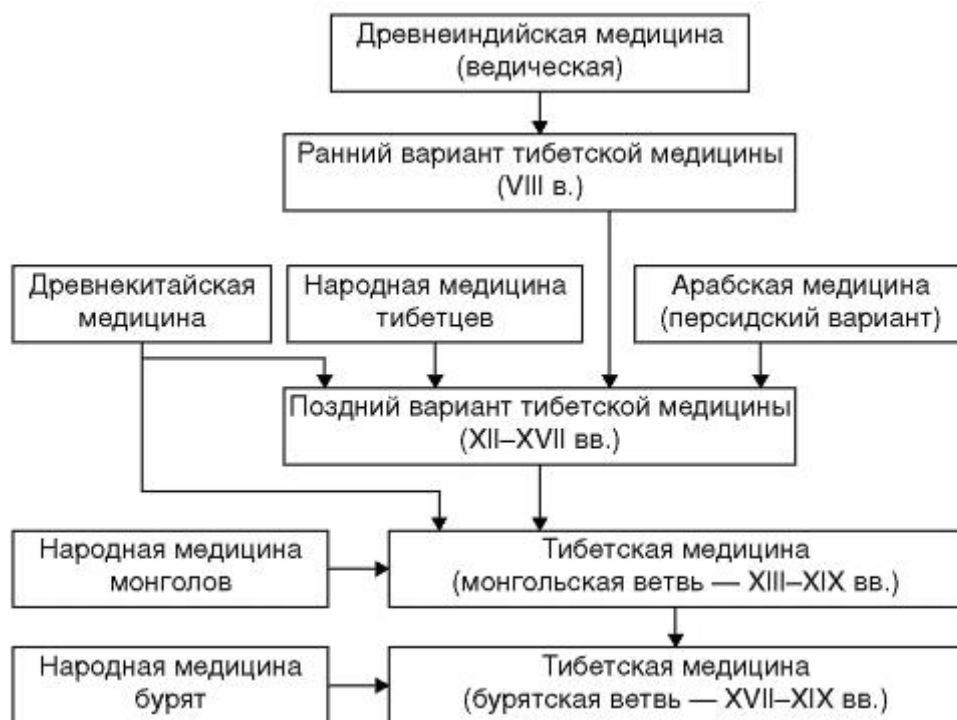


Схема 1. Становление и эволюция традиционной тибетской медицины

Изучение раздела фармакологии в тибетской медицине российскими и зарубежными учеными продолжается почти 2 столетия. Исследования развивались по двум основным направлениям: одно связано с изучением конкретной практики врачей в условиях Тибета,

Монголии и Забайкалья, другое - с анализом оригинальных тибетских медицинских текстов. Степень изученности (с точки зрения лекарствоведения) трех ветвей различна. Некоторые основные работы приведены в табл. 1. Общий список лекарственного сырья, использовавшегося когда-либо в практике разных вариантов тибетской медицины, имеется в сводке, составленной С.П. Дудиным в 1993 г.

Существуют по крайней мере два научных метода установления латинских эквивалентов для тибетских названий растений. Первым и наиболее ранним методом следует считать сравнительно-опросный, применявшийся в той или иной форме с начала XIX в. Этот метод в разное время использовали для идентификации растений в бурятской, монгольской и собственно тибетской ветвях традиционной тибетской медицинской системы. Суть сравнительно-опросного метода состоит в ботаническом определении образцов лекарственного растительного сырья, полученного непосредственно от лам-лекарей. Первые определения такого рода были проведены еще врачом Р.И. Реманом совместно с ботаником И.И. Редовским на основе «тибетской аптечки», приобретенной в Кяхтинском маймачене на границе с Монголией в 1805 г. Существенный вклад в познание бурятской и отчасти монгольской ветвей тибетской медицины сравнительно-опросным методом был сделан в 30-е гг. XX в. благодаря усилиям М.Н. Варлакова, А.Ф. Гаммерман и Б.В. Семичова и др. В известном «Словаре тибетско-латино-русских названий лекарственного сырья, применяемого в тибетской медицине» А.Ф. Гаммерман и Б.В. Семичова, составленном на основе упомянутого метода, приводятся 528 видов растений (737 видов лекарственного сырья). В 50-60-е гг. XX в. работа по уточнению ассортимента средств, применяемых в тибетской медицине на территории Бурятии, была продолжена В.Б. Куваевым и К.Ф. Блиновой. Аналогичным методом пользовались монгольские исследователи, выявившие 590 видов растений, применяемых ламами-лекарями в Монголии. Идентификация сравнительно-опросным методом собственно тибетской ветви ассортимента лекарственных средств тибетской медицины была проведена французским исследователем Ф. Мейером совместно с тибетскими медиками при дворе живущего ныне в Непале XIV далай-ламы. Им идентифицированы 240 видов растений.

Ценность сравнительно-опросного метода заключается в достоверности определений названий растений, выполненных на конкретном материале. Исследователь работает, как правило, с определенными коллекциями *de visu*. Эти коллекции обычно поступают на хранение в тот или иной музей и их можно в любой момент подвергнуть дополнительной научной ревизии. Однако упомянутый метод выявляет главным образом ассортимент лекарственных растений, применявшихся в конкретно-временной практике лам-лекарей на территории определенного региона в относительно ограниченный отрезок времени. Помимо «вечных» средств, здесь фигурируют различным образом обосновываемые замены и нередко вкрадываются фальсификации и ошибки.

Второй метод расшифровки получил название фармаколингвистического. В первоначальном варианте он был предложен индийским ученым К.Х. Кришнамурти, разработавшим его в ходе анализа санскритских медицинских текстов. Суть и особенности этого метода подробно изложены в работе С.М. Баторовой и соавт. и могут быть проиллюстрированы схемой 2.



Схема 2. Схема расшифровок тибетских названий растений, описанных в трактате «Дзейцхар Мигчжан» (пример использования фармаколингвистического метода)

В общих чертах суть модифицированного фармаколингвистического метода сводится к следующему. Вначале проводят максимально точный подстрочный перевод текста соответствующего трактата или его части без интерпретации специальных терминов. Затем эти термины интерпретируются различным образом, но чаще всего путем анализа соответствующих рисунков, которыми обычно сопровождаются трактаты. Так, по крайней мере, было при анализе «Вайдурья-онбо» и «Дзейцхар Мигчжан». Итог этой части работы - составление своеобразного словарика-транслятора, в котором приводятся соответствия понятий и терминов трактата современным научным понятиям и терминам. Далее с помощью словарика весь переведенный текст транслитруется с использованием современной терминологии. В силу этого его окончательный вариант уже вполне сопоставим с современными ботаническими научными руководствами.

Дальнейшая работа (имеется в виду идентификация растений) в известной степени идентична работе ботаника-систематика и фармакогноста, определяющих то или иное растение или лекарственное растительное сырье по описаниям из «Флор», определителям, рисункам, справочным гербариям и коллекциям растительного сырья. При этом учитываются также характерные органолептические свойства сырья, обращается внимание на особенности применения конкретного растения в медицине.

Иногда дополнительными ориентирами, помогающими расшифровке, служат указания в трактате на страну, откуда привозится сырье, его санскритское¹ монгольское или китайское название.

В качестве иллюстрации сравнительно простой расшифровки-идентификации приводим пример работы, выполненной в свое время С.М. Баторовой и Г.П. Яковлевым. Речь пойдет о растении, упоминаемом в трактате «Дзейцхар Мигчжан» под названием «сог-га-ба».

Текст трактата гласит: «Произрастает сог-га-ба подобно брэ-ге. Стебель качающийся. Листья зеленые, мелкие, не цельные. Растение обладает вкусом ла-пхуг. Цветки белые, мелкие, похожие на цветки чжиу-ла-пхуг. Плоды треугольные, напоминают лопатку животных. Семена, как у сро-мы, желтые, на вкус сладкие. Останавливает рвоту». На рисунке (в трактате) изображена надземная часть растения с крупнозубчатыми листьями, четырехчленными цветками, обратотреугольными плодами, имеющими выемку на верхушке (рис. 1).

Использование ранее составленного словарика-транслятора и рисунка позволяет представить описание в следующем виде: «Сог-га-ба произрастает на огородах и полях. Стебли в числе нескольких. Листья зубчатые, скорее всего обратоланцетные. Цветки белые, мелкие, четырехчленные, собраны в соцветия кисти. Плоды, по-видимому, обратотреугольные стручочки».

Это описание позволяет считать, что сог-га-ба принадлежит к семейству крестоцветных. Характерная форма стручочка без особых допущений позволяет определить сог-га-ба как *Capsella bursa-pastoris*.

Установлено, что классический вариант тибетской медицины охватывает примерно 260 видов растений, монгольский - 293, бурятский - 528. Эти различия, во-первых, связаны с разными методами анализа, а во-вторых, с последовательным обогащением ассортимента за счет ассимиляции традиционной тибетской медициной новых средств из народных Medicin Монголии и Бурятии.

Сравнение систематического состава лекарственных растений свидетельствует о существенных расхождениях, но определенная часть видов (очевидно наиболее древнее «ядро» ассортимента) сохраняется во всех ветвях медицины. Виды этого «ядра» никогда не заменялись и, возможно, представляют наибольший интерес для фармакологов. В целом же обнаруживаются существенные различия в составе лекарственных флор, что указывает на эволюцию тибетской медицины от ветви к ветви.



Рис. 1. Изображение растения сог-га-ба из трактата «Дзейцхар Мигчжан». Идентифицировано как *Capsella bursa-pastoris*

В текстах трактатов почти нет прямых указаний на причины, вызвавшие необходимость замен, но они, как правило, достаточно ясны и не требуют специальных пояснений. Замены вызваны необходимостью иметь более доступное сырье, поступление которого не зависело бы

от ввоза. Одновременно подразумевалось, что лечебные свойства растений-заменителей аналогичны или достаточно близки свойствам канонических видов. Последнее убеждение, очевидно, могло быть связано с местной народной практикой, но, несомненно, традиционные лекари стремились следовать правилу подобия, которое, впрочем, трактовалось весьма широко. Существенным моментом в определении подобия было совпадение вкуса и внешней формы. Совпадение окраски сырья и местообитания производящего растения в глазах ламы-медика также имело серьезное значение. Иногда специально отыскиваемые по сходству вкуса, формы и окраски растения оказывались принадлежащими к одному и тому же семейству или даже к разным видам одного рода.

Экспериментальное обоснование замен, разумеется, не проводилось, поэтому судить об их рациональности достаточно сложно. Решение этого вопроса возможно лишь по мере общей экспериментальной проверки средств тибетской медицины.

Строгому флористическому анализу арсенал растительных средств тибетской медицины не поддается, поскольку фактически использовалось сырье, поступавшее из разных мест. Именно поэтому в свое время был предложен иной вид анализа, названный этнофлористическим. Осуществление этого анализа потребовало введения специальной оперативной единицы - этнофитохориона. Под этим термином подразумевается некая территория, поставлявшая то или иное лекарственное сырье.

Этнофлористический анализ потребовал выделения нескольких этнофитохорионов. Первый этнофитохорион - Тибет, принятый в его исторических границах. Под Китаем подразумевается часть территории нынешней Китайской Народной Республики, исключая Тибет и Внутреннюю Монголию. Растения этого этнофитохориона названы китайскими. Под Индией (индийские растения) имеются в виду собственно Индия, Кашмир, Непал, Сикким и Бутан, а также Индонезия. Этнофитохорион Монголия объединяет собственно Монголию в современных ее границах и территорию Внутренней Монголии, входящую в состав Китайской Народной Республики. Под Передней Азией подразумеваются все страны Ближнего Востока, включая Иран и Афганистан. Средняя Азия объединяет Узбекистан, Республику Таджикистан, Киргизскую Республику и Туркменистан. Результаты этнофлористического анализа лекарственной флоры разных ветвей тибетской медицины приведены в табл. 2.

Данные, свидетельствуют, что классическая тибетская медицина базировалась преимущественно на лекарственных растениях флоры Тибета, дававшей почти половину ассортимента применяемых видов, четвертая часть привозилась из Индии, а на долю Китая приходилось около 10% видового состава растений.

Арсенал монгольской ветви резко отличается. Монгольских видов здесь больше 50%, тибетских и индийских лишь немногим более 11%, число китайских видов остается на том же уровне.

Еще разительнее отличается ассортимент лекарственных средств бурятского варианта. Забайкальская флора дает львиную долю применяемых растений (около 83%), индийских видов - 3,65%, тибетских - 3,46%.

Результаты анализа позволяют признать глубокую самобытность всех трех ветвей тибетской медицины. Общими для них были лишь принципы лечения, взгляды на больной и здоровый организм, особенности назначения лекарственных препаратов и т.п. Ассортимент же лекарственных средств резко различался и в каждой из ветвей до известной степени создавался *de novo* в ходе эволюции этой медицинской системы.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ, ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ, ПРИРОДНЫЕ ПРОДУКТЫ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА

Лекарственные растения (*Plantae medicinales*) - группа культивируемых и дикорастущих растений, используемых в медицинской и ветеринарной практике для профилактики и лечения заболеваний человека и животных.

Лекарственные животные (*Animalia medicinalia*) - виды животных и нефотосинтезирующих протист, содержащих биологически активные вещества, используемые для заготовки лекарственного животного сырья и природных продуктов, применяемых с лечебными целями.

Лекарственные грибы (*Fungi medicinales*) - виды грибов, содержащие биологически активные вещества, используемые для заготовки лекарственного грибного сырья либо получения природных продуктов грибов, применяемых с лечебными целями.

Производящее растение (животное, гриб) - лекарственное растение, животное или гриб, служащее источником получения лекарственного растительного, животного или грибного сырья либо их продуктов.

Биологически активные вещества (БАВ) - первичные метаболиты и продукты вторичного метаболизма, оказывающие при введении в организм человека или животного влияние на те или иные физиологические процессы.

На земном шаре в качестве лекарственных растений использовались или используются 19 000-20 000 видов. Напомним, что общее число растений и фотосинтезирующих протист превышает 330 000 видов. Наиболее обширна группа лекарственных растений, применяемых в народной медицине (народная фитотерапия).

Значительное число лекарственных растений используется в традиционных медицинах: арабской, индийской (включая ведическую), китайской, тибетской и др. Например, в тибетской медицине (в ее классическом варианте) применяют около 250 видов лекарственных растений, в арабской (в разных ее школах) - до 800 видов, в китайской - не менее 2000 видов лекарственных растений.

Наиболее ценные лекарственные растения, изученные экспериментально с помощью химических и фармакологических методов и проверенные в клинической практике, вошли в научную медицину. Растения, разрешенные к применению в целях лечения уполномоченными на то органами соответствующих стран, получили название официальных (от лат. *officina* - «аптека»). Главнейшие из официальных растений, как правило, включаются в Государственные фармакопеи. В этом случае такие растения называют фармакопейными¹.

В разное время во все фармакопеи России и бывшего СССР включалось около 440 видов лекарственных растений. В настоящее время в России и странах Содружества Независимых Государств в научной медицине более или менее активно используется примерно 250 официальных видов.

Перечень используемых официальных растений в отечественной и западной (западноевропейской и североамериканской) научной медицине различается, что связано, главным образом, с длительным периодом закрытости бывшего СССР и различиями в составах флор.

Общее число видов животных достигает, по-видимому, 1 500 000, однако в разных медицинах применяется, скорее всего, не более 2000. Это обусловлено рядом обстоятельств, в частности, трудностями поимки, заготовки и хранения животного сырья, сложностями исследования химического состава и др.

Различные группы животных довольно широко используются в народной медицине (народная зоотерапия). В тибетской традиционной медицине, если судить по переводам классического медицинского трактата «Джуд-ши», применялось или применяется около 50

видов. Особенно популярны животные и продукты животного происхождения в китайской традиционной медицине.

Длительное время использование животных в научной медицине было ограничено и вряд ли превышало 15-20 видов. Однако положение существенно изменилось в конце XX в. Можно сказать, что сейчас животные «рвутся» в медицину (в частности, речь идет о морепродуктах). Очевидно, в ближайшие два десятилетия мы станем свидетелями настоящего бума в этой области и формирования не только фитотерапии, но и научной зоотерапии.

По степени изученности и состоянию практического применения можно выделить 3 группы лекарственных (как, впрочем, и других полезных человеку) растений, животных и грибов: эффективные, перспективные и потенциальные.

К эффективным относятся виды, используемые в качестве официальных лекарственных растений, животных и грибов в настоящее время.

Перспективными считаются виды, возможность применения которых в медицине установлена, но в настоящее время они не используются либо из-за незавершенности работ в области фармакологии и клинической проверки, способов сбора сырья, либо несовершенства технологии переработки, недостаточных природных ресурсов и т.д. Виды этой группы лекарственных растений, животных и грибов после решения перечисленных проблем переходят в разряд эффективных или служат резервом, используемым в экстраординарных случаях.

Потенциальными лекарственными растениями, животными и грибами можно считать виды, проявившие тот или иной фармакологический эффект в опытах, но не прошедшие клинические испытания. Возможность практического использования этих видов должна быть выяснена в дополнительных исследованиях.

В общее понятие сырья входят предметы природы, подвергшиеся воздействию человеческого труда и подлежащие дальнейшей переработке. Лекарственное сырье - собранные различными способами, высушенные или свежие, целые лекарственные растения, животные, грибы либо их части, используемые в качестве лекарственных средств или для их получения.

Продукты растительного, животного или грибного происхождения - экзогенные и эндогенные выделения растений, животных и грибов, используемые в медицинской практике. Чаще всего это смеси веществ, образующиеся в ходе первичного, реже вторичного метаболизма: у растений - камеди, смолы, до известной степени эфирные масла; у животных - яды змей, продукты жизнедеятельности пчел и др.

Лекарственное средство - средство растительного, животного, грибного, минерального или синтетического происхождения, обладающее фармакологической активностью и разрешенное в установленном порядке уполномоченным на то органом соответствующей страны в целях лечения, предупреждения или диагностики заболеваний у человека или животных. В зависимости от источника получения можно говорить о лекарственных растительных, грибных или животных средствах (схема 3).

Непосредственно в качестве лекарственных средств применяется лишь некоторая часть лекарственного растительного, животного и грибного сырья. Значительно большее его количество используется для дальнейшей переработки в целях получения различного рода лекарственных субстанций, из которых получают лекарственные средства. Лекарственные средства, в основе которых лежит растительное сырье, нередко называют фитопрепаратами, животное сырье - зоопрепаратами, грибное - микопрепаратами.

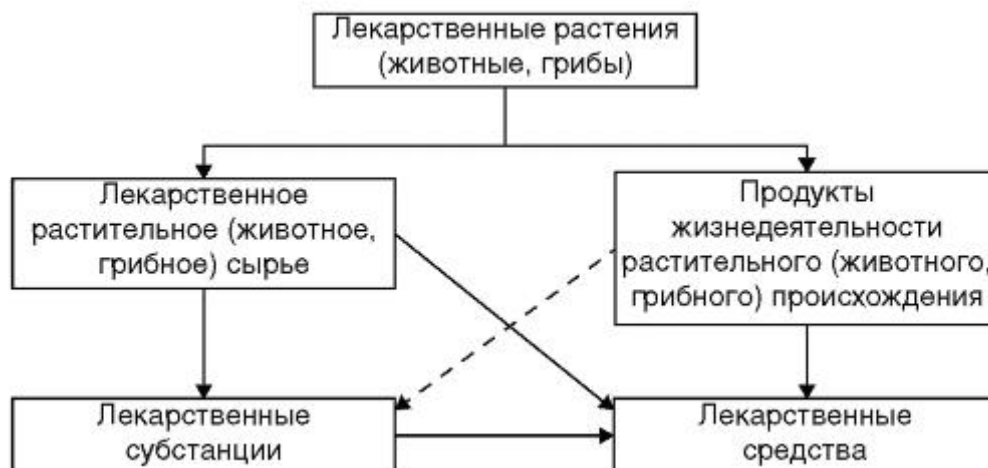


Схема 3. Взаимосвязь некоторых медицинских и фармакогностических понятий

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ - ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Терапевтическая ценность лекарственных растений и животных определяется входящими в их состав биологически активными веществами. К последним относятся все вещества, способные влиять на биологические процессы, протекающие в организме. За долгую историю поисков и практического использования таких веществ накопились сведения о биологической активности большого числа химических соединений с полностью или частично установленной структурой. Только фармакологическая активность (если судить по различным справочникам и фармакопеям) описана примерно у 12 000 различных соединений. Для части из них известна также и мишень действия - физиологическая система организма или орган. В значительно меньшем объеме известны биохимические или молекулярно-биологические процессы, на которые действуют эти вещества.

Лекарственные растения и отчасти лекарственные животные - совершенно особый объект изучения, поскольку любой из них представляет достаточно сложную лабораторию, в которой синтезируются одновременно сотни, если не тысячи, биологически активных веществ. Этим и объясняется так называемый шрапнельный эффект, т.е. эффект множественного воздействия на разные системы и органы организма, нередко возникающий в процессе лечения. Дополнительное изучение, казалось бы, вполне изученных и давно используемых лекарственных растений иногда позволяет выявить новый аспект их биологической активности.

Лекарственные животные существенно отличаются от растений тем, что у высокоорганизованных их представителей значительно меньше продуктов вторичного метаболизма. Для этого имеется ряд предпосылок, которые широко обсуждались в научной литературе. Однако современные методы анализа позволяют исследовать многие аспекты химии первичных метаболитов, существенно влияющие на многие биологические процессы в организме человека.

В связи с множественным лечебным эффектом лекарственных растений в известной степени условным оказывается понятие так называемых действующих веществ. Суть этого понятия, широко используемого в фармакогнозии и фармакологии (ранее, да и в настоящее время), достаточно прозрачна и, повидимому, не требует специальных пояснений. Сохранение термина «действующие вещества» необходимо главным образом для удобства классификации лекарственного растительного и животного сырья, где последнее нередко группируется по компонентам, проявляющим наиболее выраженную физиологическую активность (приложение 4).

ПРОДУКТЫ ПЕРВИЧНОГО И ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА

Под метаболизмом, или обменом веществ, понимают совокупность химических реакций в организме, обеспечивающих его веществами для построения тела и энергией для поддержания жизнедеятельности. Часть реакций оказывается сходной для всех живых организмов (образование и расщепление нуклеиновых кислот, белков и пептидов, а также большинства углеводов, некоторых карбоновых кислот и др.) и получила название первичного метаболизма, или первичного обмена.

Помимо реакций первичного обмена, существует значительное число метаболических путей, приводящих к образованию соединений, свойственных лишь определенным, иногда очень немногим группам организмов. Эти реакции, согласно И. Чапеку (1921) и К. Пэху (1940), объединены термином «вторичный метаболизм», или «обмен», а продукты называются продуктами вторичного метаболизма, или вторичными соединениями (иногда, что не совсем верно, вторичными метаболитами). Следует, однако, подчеркнуть, что различия между первичным и вторичным метаболизмом не очень резки.

Вторичные соединения образуются преимущественно у вегетативно малоподвижных групп живых организмов - растений и грибов, а также у многих прокариот. У животных продукты вторичного обмена сравнительно редки и часто поступают извне вместе с растительной пищей. Роль продуктов вторичного метаболизма и причины их появления в той или иной группе различны. В самой общей форме им приписываются адаптивная роль и в широком смысле - защитные свойства.

Стремительное развитие химии природных соединений за последние 4 десятилетия, связанное с созданием высокоразрешающих аналитических инструментов, привело к тому, что мир вторичных соединений значительно расширился.

Любое растительное сырье всегда содержит сложный набор первичных и вторичных соединений, которые, как сказано выше, и определяют множественный характер действия лекарственных растений. Однако роль тех и других в современной фитотерапии пока различна. Известно относительно немного растительных объектов, использование которых в медицине определяется прежде всего наличием в них первичных соединений. Однако в будущем не исключено повышение их роли в медицине и использование в качестве источников получения новых иммуномодулирующих средств.

Продукты вторичного обмена применяют в современной медицине значительно чаще и шире. Это связано с ощутимым и нередко очень ярким фармакологическим эффектом. Образываясь на основе первичных соединений, они могут либо накапливаться в чистом виде, либо подвергаться гликозилированию в ходе реакций обмена, т.е. оказываются присоединенными к молекуле какого-либо сахара. В результате гликозилирования возникают молекулы - гетерозиды, отличающиеся от негликозилированных вторичных соединений, как правило, лучшей растворимостью, что облегчает их включение в реакции обмена и имеет в этом смысле важнейшее биологическое значение. Гликозилированные формы любых вторичных соединений принято называть гликозидами.

Вещества первичного метаболизма

Веществами первичного биосинтеза являются белки, некоторые ферменты, витамины, липиды, нуклеиновые кислоты и углеводы.

Белки - биополимеры, структурную основу которых составляют длинные полипептидные цепи, построенные из остатков α -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Как правило, белками называют полипептиды, содержащие более 50 аминокислотных остатков. Выделяют простые белки - протеины, при гидролизе дающие только аминокислоты, и сложные - в них белок связан с веществами небелковой природы: нуклеиновыми кислотами (нуклеопротеиды), углеводами (гликопротеиды), липидами (липопротеиды), пигментами

(хромопротеиды), остатками фосфорной кислоты (фосфопротеиды) и др. Из простых белков в растениях встречаются альбумины (семена гороха), глобулины (семена сои), глютелины и проламины (зерновки злаковых), часто используемые растениями в качестве запасного питательного материала. Среди сложных белков особое место принадлежит нуклеопротеидам, участвующим в передаче наследственной информации. В качестве ферментов (энзимов) белки регулируют все жизненные процессы клетки. Ряд белков являются токсичными веществами (например, в ядах змей). Они характеризуются низкой молекулярной массой. Токсины растений более разнообразны по форме и молекулярной массе (токсальбумин рицин из семян клещевины).

Витамины - особая группа органических веществ, выполняющих важные биологические и биохимические функции в живых организмах. Эти органические соединения различной химической природы синтезируются главным образом растениями, а также микроорганизмами. Человеку и животным, которые их не синтезируют, витамины требуются в значительно меньших количествах, чем питательные вещества (белки, углеводы, жиры). Известно более 20 витаминов. Они имеют буквенные обозначения, названия химические и названия, характеризующие их физиологическое действие. Классифицируют витамины на водорастворимые (кислота аскорбиновая, тиамин, рибофлавин, кислота пантотеновая, пиридоксин, кислота фолиевая, цианокобаламин, никотинамид, биотин) и жирорастворимые (ретинол, филлохинон, кальциферолы, токоферолы). К витаминоподобным веществам принадлежат некоторые флавоноиды, липоевая, оротовая, пангамовая кислоты, холин, инозит. Биологическая роль витаминов разнообразна. Установлена тесная связь между витаминами и ферментами. Например, большинство витаминов группы В являются предшественниками коферментов и простетических групп ферментов.

Воски природные - см. Липиды.

Жирные масла - см. Липиды.

Жиры - см. Липиды.

Жироподобные вещества - см. Липиды.

Инулин - см. Углеводы.

Камеди - см. Углеводы.

Клетчатка - см. Углеводы.

Крахмал - см. Углеводы.

Липиды - жиры и жироподобные вещества, являющиеся производными высших жирных кислот, спиртов или альдегидов. Выделяют простые и сложные липиды. К простым относятся липиды, молекулы которых содержат только остатки жирных кислот (или альдегидов) и спиртов. Из простых липидов в растениях и животных встречаются жиры и жирные масла, представляющие ацилглицеролы и воски. Ацилглицеролы (ацилглицерины) - наиболее распространенная в природе группа липидов. Эти соединения представляют сложные эфиры жирных кислот и трехатомного спирта глицерола, в котором могут быть этерифицированы 1, 2 или 3 гидроксильные группы.

Воски состоят из сложных эфиров высших жирных кислот и одноили двухатомных высших спиртов. К жирам близки простагландины, образующиеся в организме из полиненасыщенных жирных кислот. По химической природе это производные кислоты пропановой со скелетом из 20 атомов углерода и содержащие циклопентановое кольцо.

Выделяют 2 большие группы сложных липидов: фосфолипиды (фосфатида) и гликолипиды (т.е. соединения, имеющие в своей структуре остаток кислоты фосфорной или углеводный компонент соответственно). В составе живых клеток липиды играют важную роль в процессах жизнеобеспечения, образуя энергетические резервы у растений и животных.

Моносахариды - см. Углеводы.

Нуклеиновые кислоты - биополимеры, мономерами цепей которых служат нуклеотиды, состоящие из остатков кислоты фосфорной, углеводного компонента (рибозы или дезоксирибозы) и азотистого (пуринового или пиримидинового) основания. Различают дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые (РНК) кислоты.

Пектиновые вещества - см. Углеводы.

Пептиды - органические соединения, состоящие из остатков аминокислот, соединенных между собой пептидной связью. По числу аминокислотных фрагментов различают ди-, три-, тетраили полипептиды. Низкомолекулярные пептиды содержатся почти во всех живых клетках. Например, трипептид глутатион, распространенный в животных и растительных тканях, участвует в окислительно-восстановительных реакциях, а также в переносе аминокислот через цитоплазматические мембраны. К пептидам относятся многие природные биологически активные вещества: некоторые гормоны (инсулин, вазопрессин),

антибиотики (грамицидин), ингибитор фермента тромбина, содержащийся в слюне пиявок (гирудин); присутствующий в плазме крови брадикинин обеспечивает регуляцию кровотока и проницаемость клеточных стенок. Некоторые полипептиды животных и насекомых обладают сильным физиологическим действием и относятся к ядам. Токсичные полипептиды нейротропного действия содержатся в секрете сцифоидных медуз, представителей отряда актиний и ядовитых выделениях скорпиона (инсектотоксины); в составе пчелиного яда - токсичные полипептиды - (меллитин, сепамин, секамин и др.).

Полисахариды, полиозы, гликаны - см. Углеводы.

Полиурониды - см. Углеводы.

Простагландины - см. Липиды.

Протеиды - см. Белки.

Протеины - см. Белки.

Слизи - см. Углеводы.

Уроновые кислоты - см. Углеводы.

Углеводы - огромный класс органических соединений, к которому относят полиоксикарбонильные соединения и их производные. В зависимости от числа мономеров в молекуле выделяют моносахариды, олигосахариды (ди-, три-, тетрасахариды и т.д.) и полисахариды. Углеводы, состоящие исключительно из полиоксикарбонильных соединений, получили название гомозидов, а их производные, в молекуле которых имеются остатки иных соединений, - гетерозидов. К гетерозидам относятся все виды гликозидов.

Моносахариды накапливаются в любой живой клетке в процессе фотосинтеза и используются затем для биосинтеза полисахаридов, гликозидов, аминокислот, полифенолов и др. Полисахариды, как правило, накапливаются в значительных количествах как продукты жизнедеятельности протопласта. В растениях синтезируются различные формы полисахаридов, отличающиеся друг от друга как по структуре, так и по выполняемым функциям. Наиболее обычные полисахариды - целлюлоза, гемицеллюлозы, крахмал, инулин, слизи, камеди и пектиновые вещества.

Целлюлоза (клетчатка) - полимер, составляющий основную массу клеточных стенок растений. Полагают, что молекула клетчатки у разных растений содержит от 1400 до 10 000 остатков β -D-глюкозы.

Крахмал и инулин относятся к запасным полисахаридам. Крахмал на 96- 97,6% состоит из двух полисахаридов: амилозы (линейного глюкана) и амилопектина (разветвленного глюкана). Он всегда запасается в виде крахмальных зерен в период активного фотосинтеза. У представителей сем. *Asteraceae* и *Campanulaceae* накапливаются фруктозаны (инулин), особенно в больших количествах в подземных органах.

Слизи и камеди (гумми) - смеси гомо- и гетеросахаридов и полиуронидов. Камеди состоят из гетерополисахаридов с обязательным наличием уроновых кислот, карбонильные группы которых связаны с ионами Ca^{2+} , K^+ и Mg^{2+} . По растворимости в воде выделяют 3 группы камедей:

- арабиновые, хорошо растворимые в воде (абрикосовая и аравийская);
- бассориновые, плохо растворимые в воде, но сильно в ней набухающие (трагакантовая);
- церазиновые, плохо растворимые и плохо набухающие в воде (вишневая).

Слизи, в отличие от камедей, могут быть нейтральными (не содержат уроновых кислот), а также имеют меньшую молекулярную массу и хорошо растворимы в воде.

Пектиновые вещества - высокомолекулярные гетерополисахариды, главным структурным компонентом которых является кислота α -D-галактуроновая (полигалактуронан). К основной макромолекуле в виде боковых цепей присоединены D-ксилоза, L-арабиноза, D-галактоза и D-глюкоза, а в главную цепь включена L-рамноза. В растениях пектиновые вещества присутствуют в виде нерастворимого протопектина - линейного полимера метоксилированной полигалактуронозой кислоты с галактаном и арабаном клеточной стенки; цепочки полиуронида соединены между собой ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} .

К полисахаридам относятся также полиурониды морских водорослей. В медицинской практике нашли применение полисахариды водорослей *Ahnfeltia*, *Laminaria*, *Fucus*. Из красной водоросли анфельции добывают агар-агар. В ламинарии содержится кислота альгиновая - аналог кислоты пектиновой. Она состоит из остатков D-маннуриновой и D-гулуриновой кислот, связанных β -гликозидными связями.

Ферменты - сложные белки, содержащиеся в животных и растительных организмах, выполняющие функции биологических катализаторов и ускоряющие химические процессы в них. Все ферменты делят на одно- и двухкомпонентные. Первые состоят только из белка. Двухкомпонентные ферменты состоят из белка (апофермента) и небелковой части (кофактора, или кофермента). Ферменты играют важную роль в процессах метаболизма.

Целлюлоза (клетчатка) - см. Углеводы.

Вещества вторичного метаболизма

Продукты (вещества) вторичного метаболизма синтезируются на основе первичных соединений и могут накапливаться в растениях нередко в значительных количествах, обуславливая тем самым специфику их обмена. В растениях содержится множество веществ вторичного происхождения, которые можно разделить на различные группы.

Среди биологически активных веществ (БАВ) наиболее известны такие обширные классы соединений, как алкалоиды, изопреноиды, фенольные соединения и их производные.

Алкалоиды - азотсодержащие органические соединения основной природы, преимущественно растительного происхождения. Строение молекул алкалоидов весьма разнообразно и нередко довольно сложно. Азот, как правило, расположен в гетероциклах, но иногда находится в боковой цепи. Чаще всего алкалоиды классифицируют на основе строения этих гетероциклов либо по их биогенетическим предшественникам - аминокислотам. Основные группы алкалоидов: пирролидиновые, пиридиновые, пиперидиновые, пирролизидиновые, хинолизидиновые, хиназолиновые, хинолиновые, изохинолиновые, индольные, дигидроиндольные (беталаины), имидазоловые, пуриновые, дитерпеновые, стероидные (гликоалкалоиды) и алкалоиды без гетероциклов (протоалкалоиды). Многие из алкалоидов обладают специфическим, часто

уникальным физиологическим действием и широко используются в медицине. Некоторые алкалоиды - сильные яды (например, алкалоиды кураре).

Антоцианы - см. Флавоноиды.

Антрагликозиды - см. Антраценпроизводные.

Антрахиноны - см. Антраценпроизводные.

Антраценпроизводные - группа природных соединений желтого, оранжевого или красного цвета, в основе которых лежит структура антрацена. Они могут иметь различную степень окисленности среднего кольца (производные антрона, антранола и антрахинона) и структуру углеродного скелета (мономерные, димерные и конденсированные соединения). Большинство из них являются производными хризацина (1,8-дигидроксиантрахинона). Реже встречаются производные ализарина (1,2-дигидроксиантрахинона). В растениях производные антрацена могут находиться в свободном виде (агликоны) или в виде гликозидов (антрагликозиды).

Ауроны - см. Флавоноиды.

Буфадииенолиды - см. Кардиотонические гликозиды.

Витанолиды - группа фитостероидов, получивших свое название от индийского растения *Withania somnifera* (L.) Dunal (сем. *Solanaceae*), из которого было выделено первое соединение этого класса - витаферин А. В настоящее время известно несколько рядов этого класса соединений. Витанолиды - полиоксистероиды, у которых в положении 17 находится 6-членное лактонное кольцо, а в кольце А - кетогруппа у С₁. В некоторых соединениях обнаружены 4β-гидрокси-, 5β-, 6β-эпоксигруппировки.

Гидроксикоричные кислоты - см. Фенольные соединения.

Гидроксикоричные спирты - см. Фенольные соединения.

Гидролизуемые дубильные вещества - см. Таннины.

Гликоалкалоиды - см. Алкалоиды.

Гликозиды - широко распространенные природные соединения, распадающиеся под влиянием различных агентов (кислоты, щелочи или фермента) на углеводную часть и агликон (генин). Гликозидная связь между углеводом и агликоном может быть образована с участием атомов О, N или S (О-, N- или S-гликозиды), а также за счет атомов углерода (С-С - С-гликозиды). В растительном мире наиболее распространены О-гликозиды. Между собой гликозиды могут отличаться как структурой агликона, так и строением углеводной цепи. Углеводные компоненты представлены моносахаридами, дисахаридами и олигосахаридами, и, соответственно, такие гликозиды называются монозидами, биозидами и олигозидами. Свообразными группами природных соединений являются цианогенные гликозиды и тиогликозиды (глюкозинолаты). Цианогенные гликозиды могут быть производными α-гидроксинитрилов, содержащих в своем составе синильную кислоту. Они широко распространены среди растений сем. *Rosaceae*, подсем. *Prunoideae*, накапливаясь преимущественно в их семенах (например, гликозиды амигдалин и пруназин в семенах *Amygdalus communis* L., *Armeniaca vulgaris* Lam.).

Дитерпеноиды (C₂₀H₃₂) входят главным образом в состав различных смол. Они представлены кислотами (резиноловыми кислотами), спиртами (резинолами) и углеводородами (резенами). Различают собственно смолы (канифоль, даммару), масло-смолы (терпентин, канадский бальзам), камеде-смолы (гуммигут), масло-камеде-смолы (ладан, мирру, асафетиду). Масло-смолы, представляющие раствор смол в эфирном масле и содержащие бензойную и коричную кислоты, называют бальзамами. В медицине применяют перувианский, толутанский, стираксовый бальзамы и др.

Тритерпеноиды (C₃₀H₄₈) по преимуществу встречаются в виде сапонинов, агликоны которых представлены пентациклическими (производными урсана, олеанана, лупана, гопана и др.) или тетрациклическими (производными даммарана, циклоартана, зуфана) соединениями.

К тетратерпеноидам (C₄₀H₆₄) относят жирорастворимые растительные пигменты желтого, оранжевого и красного цвета: каротиноиды - предшественники витамина А (провитамины А). Среди них выделяют каротины (ненасыщенные углеводороды, не содержащие кислорода) и ксантофиллы (кислородсодержащие каротиноиды, имеющие гидрокси-, метокси-, карбокси-,

кето- и эпокси группы). Широко распространены в растениях α -, β - и γ -каротины, ликопин, зеаксантин, виолаксантин и др.

Последнюю группу изопреноидов состава (C_5H_8) представляют политерпеноиды, к которым относятся природный каучук и гутта.

Изофлавоноиды - см. Флавоноиды.

Иридоиды (псевдоиндиканы) - см. Изопреноиды.

Карденолиды - см. Кардиотонические гликозиды.

Кардиотонические гликозиды, или сердечные гликозиды, - гетерозиды, агликоны которых являются стероидами, но отличаются от прочих стероидов наличием в молекуле вместо боковой цепи при C_{17} ненасыщенного лактонного кольца: пятичленного бутенолидного (карденолиды) или шестичленного кумалинового (буфадиенолиды). Все агликоны кардиотонических гликозидов имеют при C_3 и C_{14} гидроксильные группы, а при C_{13} - метильную. При C_{10} может быть β -ориентированная метильная, альдегидная, карбинольная или карбоксильная группы. Кроме того, они могут иметь дополнительные гидроксилы у C_1 , C_2 , C_5 , C_{11} , C_{12} и C_{16} ; последняя иногда бывает ацилирована муравьиной, уксусной или изовалериановой кислотой. Кардиотонические гликозиды применяют в медицине для стимуляции сокращений миокарда. Часть из них - диуретики.

Каротиноиды - см. Изопреноиды.

Катехины - см. Флавоноиды.

Каучук натуральный - см. Изопреноиды.

Конденсированные дубильные вещества - см. Таннины.

Ксантоны - класс фенольных соединений, имеющих структуру дибензо γ -пирона. В качестве заместителей содержат в молекуле гидрокси-, метокси-, ацетокси-, метилendioкси- и другие радикалы. Известны соединения, содержащие пирановое кольцо. Особенность ксантонов - распространение хлорсодержащих производных. Ксантоны находят в свободном виде и в составе O- и C-гликозидов. Из ксантоновых C-гликозидов наиболее известен мангиферин, одним из первых введенный в медицинскую практику.

Ксантофиллы - см. Изопреноиды.

Кумарины - природные соединения, в основе строения которых лежит 9,10-бензо-а-пирон. Их можно также рассматривать как производные кислоты ортогидроксикоричной (окумаровой). Они классифицируются на окси- и метоксипроизводные, фуру- и пиранокумарины, 3,4-бензокумарины и куместаны (куместролы).

Лейкоантоцианидины - см. Флавоноиды.

Лигнаны - природные фенольные вещества, производные димеров фенилпропановых единиц (C_6-C_3), соединенных между собой β -углеродными атомами боковых цепей. Разнообразие лигнанов обусловлено наличием различных заместителей в бензольных кольцах и характером связи между ними, степенью насыщенности боковых цепей и др. В зависимости от структуры выделяют несколько групп: диарилбутановый (кислота гваяретовая), 1-фенилтетрагидронафталиновый (подофиллотоксин, пельтатины), бензилфенилтетрагидрофурановый (ларицирезинол и его глюкозид), дифенилтетрагидрофурановый (сезамин, сиригарезинол), дибензоциклооктановый (схизандрин, схизандрол) типы и др.

Лигнины представляют нерегулярные трехмерные полимеры, предшественниками которых служат гидроксикоричные спирты (п-кумаровый, кониферилловый и синаповый). Лигнины - строительный материал клеточных стенок волокон древесины. Лигнин содержится в одревесневших растительных тканях

наряду с целлюлозой и гемицеллюлозами и участвует в создании опорных элементов механической ткани.

Меланины - полимерные фенольные соединения, встречающиеся в растениях спорадически и представляющие собой наименее изученную группу природных соединений. Окрашены они в черный или черно-коричневый цвет и называются алломеланинами. В отличие от пигментов животного происхождения, они не содержат азота (или его очень мало). При щелочном расщеплении образуют пирокатехин, протокатеховую и салициловую кислоты.

Нафтохиноны - хиноидные пигменты растений, найденные в различных органах (корнях, древесине, коре, листьях, плодах и реже в цветках). В качестве заместителей производные 1,4-нафтохинона содержат гидроксильные, метильные, пренильные и другие группы. Наиболее известен красный пигмент шиконин, обнаруженный в некоторых представителях сем. *Boraginaceae* (виды родов *Arnebia Forrsk.*, *Echium L.*, *Lithospermum L.* и *Onosma L.*).

Птерокарпаны - см. Флавоноиды.

Ротеноиды - см. Флавоноиды.

Сапонины (сапонизиды) - гликозиды, обладающие гемолитической и поверхностной активностью (детергенты), а также токсичностью для холоднокровных. В зависимости от строения агликона (сапогенина) их делят на стероидные и тритерпеноидные. Углеводная часть сапонинов может содержать от 1 до 11 моносахаридов. Наиболее часто встречаются D-глюкоза, D-галактоза, D-ксилоза, L-рамноза, L-арабиноза, D-галактурановая и D-глюкуроновая кислоты. Они образуют линейные или разветвленные цепи и могут присоединяться по гидроксильной или карбоксильной группе агликона.

Сапонины стероидные - см. Стероиды.

Сапонины тритерпеноидные - см. Изопреноиды.

Сесквитерпены (сесквитерпеноиды) - см. Изопреноиды.

Смолы природные - см. Изопреноиды.

Стероиды - класс соединений, в молекуле которых присутствует циклопентанпергидрофенантроновый скелет. К стероидам относят стерины, витамины группы D, стероидные гормоны, агликаны стероидных сапонинов и кардиотонических гликозидов, экдизоны, витанолиды, стероидные алкалоиды.

Растительные стерины, или фитостерины, - спирты, содержащие 28-30 атомов углерода. К ним принадлежат β -ситостерин, стигмастерин, эргостерин, кампестерин, спинастерин и др. Некоторые из них, например β -ситостерин, находят применение в медицине. Другие используются для получения стероидных лекарственных средств - стероидных гормонов, витамина D и др.

Стероидные сапонины содержат 27 атомов углерода, боковая цепь их образует спирокетальную систему спиростанолового или фураностанолового типов. Один из стероидных сапогенинов - диосгенин, выделенный из корневищ диоскореи, - служит источником важных для медицины гормональных препаратов (кортизона, прогестерона).

Стильбены можно рассматривать как фенольные соединения с двумя бензольными кольцами, имеющими структуру $C_6-C_2-C_6$. Это сравнительно небольшая группа веществ, встречающихся в основном в древесине различных видов сосны, ели, эвкалипта. Они служат структурными элементами таннидов.

Танниды (дубильные вещества) - высокомолекулярные соединения молекулярной массой порядка 500-5000, иногда до 20 000, способные осаждать белки, алкалоиды и обладающие вяжущим вкусом. Танниды подразделяют на гидролизуемые, распадающиеся в условиях кислотного или ферментатического гидролиза на простейшие части (к ним относят галлотанины, эллаготанины и несакхаридные эфиры карбоновых кислот), и конденсированные, не распадающиеся под действием кислот, а образующие продукты конденсации - флобафены. Структурно их можно рассматривать как производные флаван-3-олов (катехинов), флаван-3,4-диолов (лейкоантоцианидинов) и гидроксистильбенов.

Терпены (терпеноиды) - см. Изопреноиды.

Тиогликозиды (S-гликозиды, глюкозинолаты) - см. Гликозиды.

Фенилпропаноиды - см. Фенольные соединения.

Фенольные гликозиды - см. Фенольные соединения.

Фенольные кислоты - см. Фенольные соединения.

Фенольные соединения представляют один из наиболее распространенных в растительных организмах и многочисленных классов вторичных соединений с различной биологической активностью. К ним относят вещества ароматической природы, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, связанных с атомами углерода ароматического ядра. Эти соединения весьма неоднородны по химическому строению, в растениях встречаются в виде мономеров, димеров, олигомеров и полимеров.

В основе классификации природных фенолов лежит биогенетический принцип. Современные представления о биосинтезе позволяют разбить соединения фенольной природы на несколько основных групп, расположив их в порядке усложнения молекулярной структуры.

Наиболее простыми являются соединения с одним бензольным кольцом - простые фенолы, бензойные кислоты, фенолоспирты, фенилуксусные кислоты и их производные. По числу ОН-групп различают одноатомные (фенол), двухатомные (пирокатехин, резорцин, гидрохинон) и трехатомные (пирогаллол, флороглюцин и др.) простые фенолы. Чаще всего они находятся в связанном виде в форме гликозидов или сложных эфиров или являются структурными элементами более сложных соединений, в том числе полимерных (дубильные вещества).

Более разнообразны производные фенилпропанового ряда (фенилпропаноиды), содержащие в структуре один или несколько фрагментов C₆-C₃. К простым фенилпропаноидам можно отнести гидроксикоричные спирты и кислоты, их сложные эфиры и гликозилированные формы, а также фенилпропаны, коричные альдегиды и циннамоиламиды.

К соединениям, биогенетически родственным фенилпропаноидам, относят кумарины, флавоноиды, хромоны, димерные соединения - лигнаны и полимерные соединения - лигнины.

Немногочисленные группы фенилпропаноидных соединений составляют оригинальные комплексы, сочетающие в себе производные флавоноидов, кумаринов, ксантонов и алкалоидов с лигнанами (флаволигнаны, кумаринолигнаны, ксантолигнаны и алкалоидолигнаны). Уникальная группа БАВ - флаволигнаны *Silybum marianum* (L.) Gaertn (силибин, силидианин, силикристин), проявляющие гепатозащитные свойства.

Фитонциды - необычные соединения вторичного биосинтеза, продуцируемые высшими растениями и влияющие на другие организмы, главным образом микроорганизмы. Наиболее активные антибактериальные вещества содержатся в луке репчатом (*Allium cepa* L.) и чесноке (*Allium sativum* L.). Из чеснока выделено антибиотическое соединение аллицин (производное аминокислоты аллиина).

Фитостерины - см. Стероиды.

Фитоэкдизоны - см. Экдистероиды.

Флавоноиды относят к группе соединений со структурой C₆-C₃-C₆. Большинство из них представляют производные 2-фенилбензопирана (флавана) или 2-фенилбензо-γ-пирона (флавона). Классификация их основана на степени окисленности трехуглеродного фрагмента, положении бокового фенильного радикала, величине гетероцикла и других признаках. К производным флавана принадлежат катехины, лейкоантоцианидины и антоцианидины; к производным флавона - флавоны, флаваноны, флаванолы. К флавоноидам относят также ауруны (производные 2-бензофуранона или 2-бензилиден кумаранона), халконы и дигидрохалконы (соединения с раскрытым пирановым кольцом). Менее распространены в природе изофлавоноиды (с фенильным радикалом у C₃), неофлавоноиды (производные 4-фенилхромона), бифлавоноиды (димерные соединения, состоящие из связанных C-C-связью

флавонов, флаванонов и флавоно-флаванонов). К необычным производным изофлавоноидов относят птерокарпаны и ротеноиды, содержащие дополнительный гетероцикл. Птерокарпаны привлекли к себе внимание после того, как было выяснено, что многие из них играют роль фитоалексинов, выполняющих защитные функции против фитопатогенов. Ротенон и близкие к нему соединения токсичны для насекомых, поэтому служат эффективными инсектицидами.

Халконы - см. Флавоноиды.

Хромоны - соединения, получающиеся в результате конденсации γ -пиронового и бензольного колец (производные бензопирона). Обычно все соединения этого класса имеют в положении 2 метильную или оксиметильную (ацилосиметильную) группу. Классифицируют их по тому же принципу, что и кумарины: по числу и типу циклов, сконденсированных с хромоновым ядром (бензохромоны, фурохромоны, пиранохромоны и др.).

Цианогенные гликозиды - см. Гликозиды.

Экдизоны - см. Экдистероиды.

Экдистероиды - полиоксистероидные соединения, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих. Наиболее известные природные гормоны - α -экдизон и β -экдизон (экдистерон). В основе строения экдизонов лежит стероидный скелет, где в положении 17 присоединяется алифатическая цепочка из 8 углеродных атомов. Согласно современным представлениям, к истинным экдистероидам относят все стероидные соединения, имеющие *cis*-сочленение колец А и В; 6-кетогруппу, двойную связь между С₇ и С₈, и 14- α -гидроксильную группу, независимо от их активности в тесте на гормон линьки. Число и положение других заместителей, включая ОН-группы, различны. Фитоэкдистероиды относятся к широко распространенным вторичным метаболитам (открыто более 150 различных структур) и более вариабельны, чем зооэкдистероиды. Общее число углеродных атомов у соединения данной группы может быть от 19 до 30.

Эуглобали (фенолоальдегиды) - природные соединения, содержащие в своих молекулах флороглюцин, имеющий дополнительные 2 альдегидные группы в ортоположении к фенольным гидроксилам и сконденсированный с моно-, сескви- и дитерпеноидами.

Эфирные масла - летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемых растениями, обуславливающие их запах. В состав эфирных масел входят углеводороды, спирты, сложные эфиры, кетоны, лактоны, ароматические компоненты. Преобладают терпеноидные соединения из подклассов монотерпеноидов, сесквитерпеноидов, изредка дитерпеноидов (см. Изопреноиды); кроме того, довольно обычны ароматические терпеноиды и фенилпропаноиды. Растения, содержащие эфирные масла (эфироноссы), широко представлены в мировой флоре. Особенно богаты ими растения тропиков и сухих субтропиков.

подавляющее большинство продуктов вторичного метаболизма может быть синтезировано чисто химическим путем в лаборатории; в отдельных случаях такой синтез оказывается экономически выгодным. Однако не следует забывать, что в фитотерапии значение имеет вся сумма биологических веществ, накапливающихся в растении. Именно поэтому сама по себе возможность синтеза отдельных веществ не является в этом смысле решающей.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТЕНИЙ

В растениях, в том числе лекарственных, наряду с органическими содержатся минеральные вещества, элементы которых обнаруживают в золе при сжигании растений. Минеральные вещества действуют на коллоидные вещества плазмы, отчасти являются регуляторами жизненных процессов, протекающих в растении; в ряде случаев, очевидно, оказывают лечебный эффект. Содержание минеральных веществ в растениях может изменяться в зависимости от состава почвы, влажности, биологии растения и др.

По содержанию в растении минеральные элементы делят на макроэлементы (K, Ca, Mg, Fe), микроэлементы (Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Cr, Al, Ba, V, Se, Ni, Sr, Cd, Pb, Li, B, I, Au, Ag, Br) и ультрамикроэлементы. Высокая биологическая активность минеральных элементов проявляется, вероятно, и при использовании некоторых лекарственных растений. В этой связи можно указать на использование ламинарии, богатой I, для лечения тиреотоксикоза; ранозаживляющие свойства сфагнома могут быть до известной степени связаны с его минеральным составом; кровоостанавливающие свойства лагохилуса опьяняющего - с высоким содержанием Ca; применение в ряде стран спорыша для лечения легочных заболеваний, возможно, определяется высоким содержанием Si и т.д.

Проблема систематического изучения содержания минеральных веществ в лекарственных растениях имеет важное значение для медицины. В настоящее время большое значение придают комплексным препаратам, содержащим витамины, аминокислоты и минеральные вещества. Микроэлементы не только сами обладают определенным физиологическим действием, но могут также проявлять синергизм по отношению к целому ряду веществ, а поэтому из растений можно получать препараты комбинированного действия. Установлено, что Mn и Mo потенцируют действие сердечных гликозидов, Mn усиливает действие аскорбиновой кислоты и каротиноидов, содержащихся в лекарственных растениях, и др. Кроме того, микроэлементы растительного происхождения лучше усваиваются человеческим организмом, так как они находятся в растении в биологических концентрациях.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В большинстве развитых стран, в том числе и в России, сырьевая база лекарственного растительного сырья формируется на основе:

- заготовок сырья от естественно произрастающих лекарственных растений;
- заготовок от культивируемых лекарственных растений;
- сырья, закупаемого по импорту;
- сырья, получаемого путем культивирования клеток и тканей лекарственных растений.

В разных странах соотношение объемов сырья, заготавливаемого тем или иным путем, различно, что связано с богатством естественной флоры, развитием агропромышленного комплекса и сложившимися традициями.

Валовой сбор лекарственного растительного сырья в бывшем СССР к началу 1990-х гг. составлял около 65 000 тонн. Примерно 2/3 этого количества использовалось на предприятиях химико-фармацевтической промышленности для производства лекарственных средств. Потребность в лекарственном растительном сырье обеспечивалась примерно на 75%.

В настоящее время в России культивируется около 60 видов лекарственных растений и еще до 160 дикорастущих видов используется для заготовки лекарственного растительного сырья, однако только примерно 30 видов, включая эфиромасличные растения, имеет максимальный удельный вес в общем объеме заготовок.

В перечень импортируемых видов входит сырье тропических лекарственных видов, не произрастающих на территории России (кора корней раувольфии, семена строфанта, чилибухи и др.).

Около 13-14 видов сырья в объеме 5000-6000 тонн, имеющих комплексное использование, закупаются по договорам у неспециализированных хозяйств: кукурузные рыльца, семена льна, тыквы, плоды зонтичных, смородины, створки плодов фасоли, ламинария, клещевина и др.

Перспективным направлением в расширении сырьевой базы следует рассматривать культуру клеток и тканей лекарственных растений на питательных средах (женьшень, виды раувольфии и др.).

Однако в настоящее время основными источниками лекарственного растительного сырья служат промышленные заготовки от дикорастущих и культивируемых лекарственных растений.

Заготовку дикорастущего лекарственного растительного сырья осуществляют как юридические (аптеки, фирмы), так и физические лица, имеющие соответствующую лицензию (постановление Правительства РФ № 122 от 08.02.1996). Кроме того, заготовкой определенных видов лекарственного растительного сырья занимаются «Потребкооперация» и ее подразделения в различных регионах РФ (плоды шиповника, рябины, облепихи, черники и др.).

Культивированием лекарственных растений на промышленных плантациях занимается более 25 специализированных хозяйств (ЗАО, совхозы), а также фермерские хозяйства. В совхозах обычно выращивают от 3-4 до 8-10 видов лекарственных растений, а иногда только 1 вид. Так, совхоз «Сибирский» на Алтае культивирует только облепиху крушиновидную. К многотоннажным культивируемым видам, занимающим площади от 1000 га и более, относятся около 20 видов: мята перечная, подорожник большой, ромашка аптечная, календула лекарственная, облепиха крушиновидная, валериана лекарственная, пустырник пятилопастный, виды шиповника и др.

Специализированные хозяйства размещены в различных регионах России. Среди них следует отметить наиболее крупные.

- Краснодарский край. «Апшеронский» - мята перечная, череда трехраздельная, перец однолетний, ромашка аптечная, наперстянка пурпурная. «Гиагинский» - красавка, мята перечная, перец однолетний. «Краснодарский» - мята перечная, ромашка аптечная, череда трехраздельная.

- Поволжье и Башкирия. «Сергиевский» (Самарская обл.) и «Шафраново» (Башкирия) - календула лекарственная, пустырник пятилопастный, расторопша пятнистая, укроп пахучий, виды шиповника.

В самом общем смысле культура клеток и тканей (далее - культура тканей) - это искусственное *in vitro* индуцирование деления клеток или выращивание в пересадочной культуре тканей, возникших путем пролиферации клеток изолированных сегментов разных частей растения.

Основоположниками культуры растительных тканей как новой области биологической науки считают Ф. Уайт и Р. Готре (начало XX в.). В конце 1930-х гг. был разработан метод выращивания растительных клеток в суспензионной культуре и получения биомассы от единичных клеток, что позволило выделять однородный в генетическом и физиологическом отношении материал.

В странах бывшего СССР освоение метода культуры тканей было начато в конце 1950-х гг. и связано с именем Р.Г. Бутенко. В 1967 г. по инициативе И.В. Грушвицкого в Ленхимфарминституте (в настоящее время - Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия) была создана первая в стране лаборатория культуры тканей лекарственных растений. Позднее подобные лаборатории были созданы в ВИЛАРе (Москва) и Томском медицинском институте (в настоящее время - Сибирский медицинский университет).

Первоначально разрабатываемый в чисто теоретическом плане метод культуры тканей, начиная с середины 1960-х гг., входит в арсенал особого направления научно-производственной деятельности, известного под названием «биотехнология». Технологии, основанные на методе культуры тканей, помогают создавать новые формы и сорта сельскохозяйственных растений и получать промышленным путем продукты растительного происхождения.

Все объекты, культивируемые *in vitro*, выращиваются в стерильных условиях. Стерилизуются исходные кусочки ткани растений (экспланты), питательная среда. Манипуляции по выращиванию объектов проводят антисептически в специальных боксах с

использованием стерильных инструментов. Сосуды, в которых культивируются ткани и клетки, закрывают так, чтобы предотвратить инфицирование в течение продолжительного времени.

В культуре тканей лекарственных растений можно выделить 3 главных направления: получение недифференцированной каллусной массы, создание исходного генетического разнообразия форм растений, а также клеточную селекцию и клональное микроразмножение растений.

В природе каллусообразование - естественная реакция на повреждение тканей растений. В культуре изолированных тканей при помещении экспланта (т.е. фрагмента ткани или органа) на питательную среду его клетки дедифференцируются, переходят к делению, образуя однородную недифференцированную массу - каллус.

В асептических условиях каллус отделяют и помещают на поверхность агаризованной питательной среды для дальнейшего роста. В результате получают культуру каллусной ткани, которую можно поддерживать неограниченно долго, периодически разделяя ее на трансплантаты и пересаживая на свежую питательную среду.

Каллусы легко образуются на эксплантах из различных органов и частей растений: частей стебля, листа, корня, проростков семян, фрагментов паренхимы, тканей клубня, органов цветка, плодов, зародышей и т.д. Каллус культивируют главным образом двумя способами: на агаризованных питательных средах или различных гелеобразующих подложках (силикагель, биогели, полиакриламидные гели, пенополиуретан и др.) и в жидкой питательной среде. В жидкой питательной среде каллус легко распадается на отдельные агрегаты клеток и дает начало так называемой суспензионной культуре.

В разработке нетрадиционных клеточных технологий важное место занимают питательные среды. Они должны обеспечить потребности культуры ткани продуцента в химических компонентах, необходимых для биосинтеза целевого продукта. В состав сред входят смеси минеральных солей (макро- и микроэлементов), фитогормоны (регуляторы процессов клеточного деления и дифференцировки), источники углерода в виде сахарозы.

Имеют значение температура, освещение, содержание газов и другие условия.

Одна из важных особенностей культуры тканей - сохранение в ряде случаев способности к синтезу продуктов вторичного метаболизма, свойственных для интактных растений данного вида, - алкалоидов, гликозидов, компонентов эфирных масел, стероидов и др.¹

В культивируемых каллусных клетках, особенно при длительном выращивании *in vitro*, возникают, сохраняются в клеточных поколениях, а часто и селекционируются, т.е. отбираются и начинают преобладать, многочисленные геномные вариации. Эта изменчивость формирует основу для отбора клеточных линий и штаммов с высокой биосинтетической способностью (суперпродуцентов). Использование сырья, получаемого при культивировании тканей и клеток *in vitro*, выгодно пока только для продуктов, рыночная стоимость которых достаточно высока на международном рынке. Тем не менее, биотехнологические программы уже созданы в странах Содружества Независимых Государств и многих других странах.

При помощи метода культур клеток получают некоторые высокоценные вещества и продукты. В Японии из культивируемых тканей воробейника красно-корневого получают шиконин с широким спектром антисептического действия и убихинон-10 из клеток табака, в Германии - кислоту розмариновую из колеуса. В нашей стране биохимические заводы выпускают клеточную биомассу женьшеня, а также получены высокоаймалиновые штаммы раувольфии змеиной.

Изменчивость геномов каллусных клеток в культуре тканей *in vitro* обуславливает возникновение генетических изменений у растений-регенерантов, полученных из культуры каллусных клеток, клеточных суспензий или изолированных протопластов. Такие растения получили название соматоклональных вариантов. Соматоклональные варианты, сохраняя основные

свойства прототипа, часто выгодно отличаются от него устойчивостью к заболеваниям, экологическим стрессам, а иногда несколько измененной биосинтетической способностью и более высокой продуктивностью.

Для увеличения спектра изменчивости используют мутагенез (мутагенное воздействие на клетки химическими веществами, жестким излучением и др.), а также селективные условия культивирования клеток. Спонтанно возникшие или индуцированные мутанты в популяции отбираются на устойчивость к созданным жестким условиям: высоким концентрациям солей, экстремальным температурам, гербицидам, токсинам и др. В результате проведения многих экспериментов удается отобрать устойчивые линии и получить растения-регенеранты из стабильной клеточной линии.

В СНГ методом клеточной селекции получены клоны¹ - сорта картофеля, устойчивые к высоким концентрациям NaCl, низким температурам, раку картофеля, а также патогену и токсину, вызывающему кольцевую гниль клубней; рис, устойчивый к низким температурам и засолению почвы.

Клеточная селекция - одна из наиболее полезных клеточных технологий для создания сортов не только важнейших сельскохозяйственных, но и лекарственных растений. Работы А.Г. Воллосовича в 1970-1980-х гг. с культурой тканей раувольфии змеиной привели к созданию высокопродуктивных аймалинсодержащих штаммов.

В настоящее время интенсивно развиваются работы по созданию высокопродуктивных штаммов и растений-регенерантов методами гибридизации соматических (неполовых) клеток путем слияния протопластов и генной инженерии.

Методы соматической гибридизации и генной инженерии промышленного развития пока не получили. Однако ученые считают, что за ними будущее, и генная инженерия станет естественным приемом при создании нужных человеку форм полезных растений.

Велико значение культуры тканей высших растений для быстрого клонального микроразмножения растений. Микрклональным размножением называют неполовое размножение растений *in vitro*, строго идентичных исходному. Этот процесс миниатюрен в сравнении с традиционной техникой вегетативного размножения черенками, отводками, усами, прививками, но происходит очень быстро и с высоким выходом посадочного материала. Например, от одной генициали можно получить 10^5 - 10^6 растений в год.

В зависимости от условий клетки в культуре *in vitro* могут делиться анархически, образуя неорганизованную массу, либо менять программу своего поведения и делиться организованно с образованием зачатков корней, стеблей, зародышей, из которых затем можно регенерировать растения.

Легче всего вызвать морфогенез (образование органов и тканей) и регенерацию растения в целом, используя зародыши, почки, а также стеблевые меристемы. Однако для получения растений, даже из зародышей, изолированных на ранних стадиях развития, или апикальных меристем стебля очень маленьких размеров, нужны дополнительные условия, например, очень богатые питательные среды. Обычно в каждом случае разрабатывают особые условия культивирования и соответствующие питательные среды.

Стеблевая меристема (особенно самая ее верхушка), как правило, свободна от вирусной инфекции, микоплазм и возбудителей других инфекционных заболеваний. Именно поэтому клонирование клеток апикальных меристем, а затем быстрое клональное размножение здоровых растений - основа технологии получения безвирусного посадочного материала картофеля, плодовых, ягодных, декоративных и лекарственных растений.

Велико значение технологии клонального микроразмножения в селекции растений. Можно быстро размножить уникальный генотип или новый сорт, что ускоряет его практическое использование. В настоящее время найдены условия размножения более 500 экономически

важных или исчезающих видов дикорастущих растений. Многие из них размножают уже в производственных условиях. Что касается лекарственных растений, технологии клонального микроразмножения разработаны в отделе биологии клетки и биотехнологии Института физиологии растений РАН для мандрагоры туркменской, кирказона маньчжурского, женьшеня, в Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии - для ряда видов раувольфии, в ВИЛАРе - для стевании гладкой.

Процессы, реализуемые при культивировании клеток и тканей растений, представлены на рис. 2.



Рис. 2. Получение сырья методом культуры тканей (обобщенная схема)

ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ЗАГОТОВОК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Доброкачественность лекарственного растительного сырья в значительной степени зависит от соблюдения сроков заготовки, правильной технологии сбора и режима сушки. При заготовке следует учитывать биологические особенности лекарственных растений, динамику накопления действующих веществ в сырье, влияние особенностей сбора на состояние зарослей. Сборщики должны руководствоваться инструкциями по сбору и сушке лекарственного сырья¹, мерами по охране и рациональному использованию зарослей; уметь отличать лекарственные растения от других растений и т.д.

Заготовительный процесс состоит из следующих стадий:

- сбора сырья;
- первичной обработки;
- сушки;
- приведения сырья в стандартное состояние;
- упаковки;

- маркировки;
- транспортировки;
- хранения.

Морфологические группы лекарственного растительного сырья

Бутоны (*Alabastra*) - собранные в установленные нормативными документами сроки нераспустившиеся высушенные цветки.

Клубнекорни (*Radices tuberosae*, или *radicitubera*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, высушенные видоизмененные утолщенные корни.

Клубнелуковицы (*Bulbotubera*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, свежие, цельные клубневидно разросшиеся основания стеблей, покрытые сухими остатками листьев.

Клубни (*Tubera*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли цельные или иногда разрезанные на куски свежие или высушенные видоизмененные утолщенные подземные побеги.

Клубни с корнями (*Tubera cum radicibus*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, цельные или разрезанные клубни с неотделенными корнями.

Кора (*Cortex*) - собранная в установленные нормативными документами сроки, высушенная наружная часть стволов, стволиков, ветвей или корней деревьев и кустарников, расположенная снаружи от камбия.

Корневища (*Rhizomata*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, отделенные от корней, цельные или разрезанные на куски, высушенные или свежие корневища.

Корневища и корни (*Rhizomata et radices*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, цельные или разрезанные на куски, высушенные или свежие корневища и отделенные от них корни.

Корневища с корнями (*Rhizomata cum radicibus*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, цельные или разрезанные на куски, высушенные или свежие корневища с неотделенными корнями.

Корни (*Radices*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, цельные или разрезанные на куски, свежие или высушенные корни и иногда части подземных столонов.

Листья (*Folia*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, вполне развитые, высушенные или свежие, простые и сложные листья или части сложного листа (листочки, фрагменты рахиса и черешка).

Луковицы (*Bulbi*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, освобожденные от надземных частей, очищенные от земли, свежие, реже высушенные подземные видоизмененные побеги, несущие мясистые листья и снаружи покрытые подсохшими пленчатыми чешуями. Известны простые (лук) и сборные (чеснок) луковицы.

Плоды (*Fructus*) - собранные в фазу технической зрелости, высушенные или свежие плоды, соплодия или их части.

Побеги (*Cormi*) - собранные в установленные нормативными документами сроки и высушенные или свежие одревесневшие побеги деревьев или недревесневшие побеги кустарников и кустарничков.

Почки (*Gemmae*) - высушенные неразвившиеся вегетативные побеги, собранные до расхождения кроющих чешуй.

Сборы (*Species*) - смеси нескольких видов высушенного, измельченного, реже цельного растительного сырья, иногда с добавлением солей, эфирных масел, используемые в качестве лекарственного средства.

Семена (*Semina*) - собранные в фазу технической зрелости, высушенные или свежие цельные семена или их части (например, семядоли).

Склеротии (*Sclerotia*) - многоклеточные плотные покоящиеся вегетативные тела грибов.

Травы (*Herbae*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, высушенные или свежие цельные травянистые растения или их надземные части, длина которых также регламентируется нормативными документами, реже - смесь листьев, кусочков стеблей, цветков, изредка плодов.

Цветки (*Flores*) - собранные во время цветения, свежие или высушенные отдельные цветки, соцветия или их части.

Шишки (*Strobili*) - собранные в установленные нормативными документами сроки, высушенные женские шишки (стробилы) хвойных и соплодия (шишки) хмеля.

Сбор лекарственного растительного сырья. Первичная обработка

Понятие сбора лекарственного растительного сырья не требует особого пояснения. Техника сбора описана ниже. Первичную обработку проводят после сбора, перед сушкой заготавливаемого сырья. Она заключается в удалении попавших при сборе некондиционных частей собираемого сырья, частей производящего растения, не являющихся сырьем, и посторонних органических и минеральных примесей. Сбор следует проводить после специальной подготовки сборщиков, составления договора и выдачи удостоверения на право сбора. В случае сбора редких и других охраняемых видов требуется лицензия на право частичного и ограниченного сбора.

Надземные части растений (листья, цветки, траву, плоды) собирают в сухую погоду, после того как обсохнет утренняя роса (с 8-10 ч) и до появления вечерней росы (до 17 ч); подземные органы (корни, корневища и др.) - в течение всего дня. Собирают сырье только от здоровых, хорошо развитых, не поврежденных насекомыми или микроорганизмами растений. Чистота сбора - одно из основных требований заготовки.

Растения, произрастающие вдоль автомобильных дорог с интенсивным движением (и около промышленных предприятий), могут накапливать в значительных количествах различные токсиканты (тяжелые металлы, бензопирен и др.). Именно поэтому не рекомендуется собирать сырье близ крупных промышленных предприятий и на обочинах дорог с интенсивным движением транспорта (ближе 100 м от обочины), а также в пределах территорий крупных городов, вдоль загрязненных канав, водоемов и др.

Необходимо помнить, что некоторые виды лекарственных растений могут вызывать у отдельных людей аллергические реакции, стать причиной дерматитов, воспаления слизистых оболочек глаз, носоглотки. При сборе ядовитых, сильнодействующих, а также колючих растений нужно соблюдать меры предосторожности, не привлекать к сбору данного сырья детей; при пользовании инвентарем необходимо соблюдать технику безопасности.

Сроки сбора лекарственного растительного сырья зависят от образования и накопления в нем действующих веществ, а также максимальной его фитомассы.

Каждый вид сырья имеет свои календарные сроки и особенности сбора (см. приложение 1; табл. П1-1). Кроме того, существуют общие правила и методы по отдельным морфологическим группам, сложившиеся на основе длительного опыта.

Почки собирают в конце зимы или рано весной, когда они набухли, но не тронулись в рост. Сосновые почки срезают в виде коронки с побегом не более 3 м длиной; березовые - одновременно с заготовкой метел. После подсушивания на холоде метлы обдергивают или обмолачивают. Перед сушкой удаляют посторонние примеси и почки, тронувшиеся в рост.

Запрещается заготовка почек без согласования с лесхозами или леспромхозами вблизи населенных пунктов, в парковых зонах, зонах отдыха.

Кору собирают во время сокодвижения, до распускания листьев (апрель - начало мая). В это время она легко отделяется от древесины. Обычно заготовку коры совмещают с лесными рубками. Ножами из нержавеющей стали на молодых гладких стволах и ветках после очистки от лишайников делают кольцевые надрезы на расстоянии 20-30 см и соединяют их 1-2 продольными надрезами; кончиком ножа или деревянной лопаточкой отделяют желобовидные куски. Нельзя соскабливать кору ножом. В этом случае, а также при позднем сборе на внутренней стороне коры заметны остатки древесины. Перед сушкой удаляют посторонние примеси, отбрасывают куски коры толще допустимых размеров, с остатками древесины, изменившие окраску; очищают кору от лишайников.

Листья собирают, когда они полностью сформировались, обычно в фазы бутонизации и цветения. Однако могут быть другие сроки заготовки. Например, листья трилистника водяного (вахты трехлистной) собирают после цветения хорошо сформировавшимися, иначе при сушке они будут чернеть; листья маты-мачехи бывают поражены бокальчатой ржавчиной, поэтому сбор проводят в первой половине лета, когда заболевание еще не проявляется. Листья эвкалипта собирают поздней осенью, зимой или ранней весной; листья толокнянки и брусники собирают до периода цветения и в его начале, а также осенью с начала созревания плодов. Сырье, собранное в другой срок, при сушке чернеет. У некоторых растений листья собирают в течение лета (шалфей, белена) или в период от начала цветения до конца плодоношения (сenna, красавка, дурман). Листья срезают ножом, ножницами, серпами или осторожно обрывают вручную с черешком, без черешка или с частью черешка в зависимости от требований нормативной документации (НД). В чистых зарослях и на плантациях растения скашивают или срезают всю их надземную часть; листья затем обрывают (крапива и др.) или после сушки обмолачивают (брусника, толокнянка, мята перечная, кассия остролистная и др.). При заготовке с дикорастущих многолетних растений нельзя собирать все листья, часть их нужно оставлять, чтобы растения не погибли. Перед сушкой удаляют листья, изменившие окраску, части производящего растения (не входящие в сырье стебли, цветки и др.), органическую и минеральную примеси (первичная обработка).

Цветки (отдельные цветки или целые соцветия) собирают обычно в начале или во время полного цветения. Цветки обрывают руками (ромашка пахучая, календула и др.), срезают ножницами, веткорезами, серпами, секаторами (боярышник, липа) или счесывают специальным совком (ромашка аптечная) (рис. 3); на плантациях используют специальные уборочные машины. Для некоторых видов сырья регламентируется длина цветоноса (например, для бессмертника песчаного - до 1 см, ромашки аптечной - до 3 см). Сразу после сбора удаляют посторонние части растения, пораженные или отцветающие цветки, бутоны (первичная обработка).

Бутоны (полынь цитварная, софора японская) заготавливают до распускания цветков.

Траву собирают во время цветения, некоторые виды - в фазу бутонизации, начала цветения (череда трехраздельная, полынь горькая), другие - в фазу цветения и до осыпания плодов (горичвет весенний), в фазу цветения и плодоношения (якорцы стелющиеся) или в период плодоношения (багульник болотный). Срезают побеги ножами, ножницами, серпами, на чистых зарослях косят косами или сенокосилками, предварительно удалив из зарослей посторонние растения. У одних растений срезают всю надземную часть на уровне 5-10 см от поверхности почвы (ландыш, горичвет весенний), оберегая почки возобнов-

ления, либо без грубых нижних частей стебля (горцы, зверобой, чистотел, хвощ полевой, душица, термопсис ланцетный); у других растений срезают только цветущие верхушки определенной длины (у полыни обыкновенной - до 25 см длиной и толщиной стебля до 3 мм,

тысячелистника - до 15 см длиной и толщиной стебля до 3 мм, пустырника - до 40 см длиной и толщиной стебля до 5 мм) или боковые ветви (череда трехраздельная). Иногда (у однолетников) выдергивают все растение вместе с корнем (сушеница топяная) или корни затем обрубают (пастушья сумка). Для возобновления зарослей оставляют на 1 м² несколько вполне развитых растений. Перед сушкой из собранной надземной части удаляют все посторонние примеси, одревесневшие и толстые стеблевые части и др. (первичная обработка). Иногда траву после сушки обмолачивают (чабрец, тимьян, ромашка аптечная).

Плоды, семена собирают обычно технически зрелыми (сочные плоды - недряблыми, мягкими и т.п.), сухие - при созревании 60-70% плодов (зонтичные, клещевина, лен, горчица). При заготовке сухих плодов и семян обычно скашивают надземную часть растения, сушат и обмолачивают (тмин, фенхель, лен). Сочные плоды собирают вручную, без плодоножек, по возможности не нарушая целостности оболочек плодов, так как давленные плоды легко плесневеют. Иногда плоды осторожно счесывают специальными совками (см. рис. 3), но их использование наносит заметный ущерб зарослям, а сырье при этом требует более тщательной первичной обработки. Недопустима срезка или обламывание ветвей с плодами облепихи, боярышника, шиповника и др. При первичной обработке сочных плодов удаляют мятые, перезрелые, недозрелые, пораженные вредителями плоды; из сухих плодов удаляют раздробленные. Кроме того, удаляют части растения, органическую и минеральную примеси.

Подземные органы (корни, корневища, клубни, луковицы) заготавливают обычно осенью, реже - весной до начала вегетации. Есть некоторые особенности в сроках заготовки отдельных видов сырья. Так, например, подземные органы растений семейства астровых собирают только осенью; корневища лапчатки - в фазу цветения; корневища и корни родиолы розовой - в фазу цветения и плодоношения; корневища бадана - в июне-июле; корни женьшеня - на 5-6-м году жизни. При этом надземную часть растений срезают или срубуют. Подземные органы растений выкапывают лопатами, вилами, копалками, а на плантациях - плугами, картофелекопалками. Ползучие корневища заманихи, бадана, айра, кубышки, корни аралии иногда вырывают руками или крючковидными захватами, баграми. После сбора отделяют остатки стеблей, прикорневых листьев, отмершие и гнилые участки корней и корневищ, отряхивают землю. При этом корни обычно промывают, погружая их в проточную холодную воду реки, ручья и др., сложив рыхло в плетеную корзину. Сырье, содержащее слизи, сапонины, промывают быстро из-за высокой растворимости действующих веществ. У некоторых видов сырья удаляют пробку (солодка, алтей). Очень крупные подземные органы режут на куски (первичная обработка).

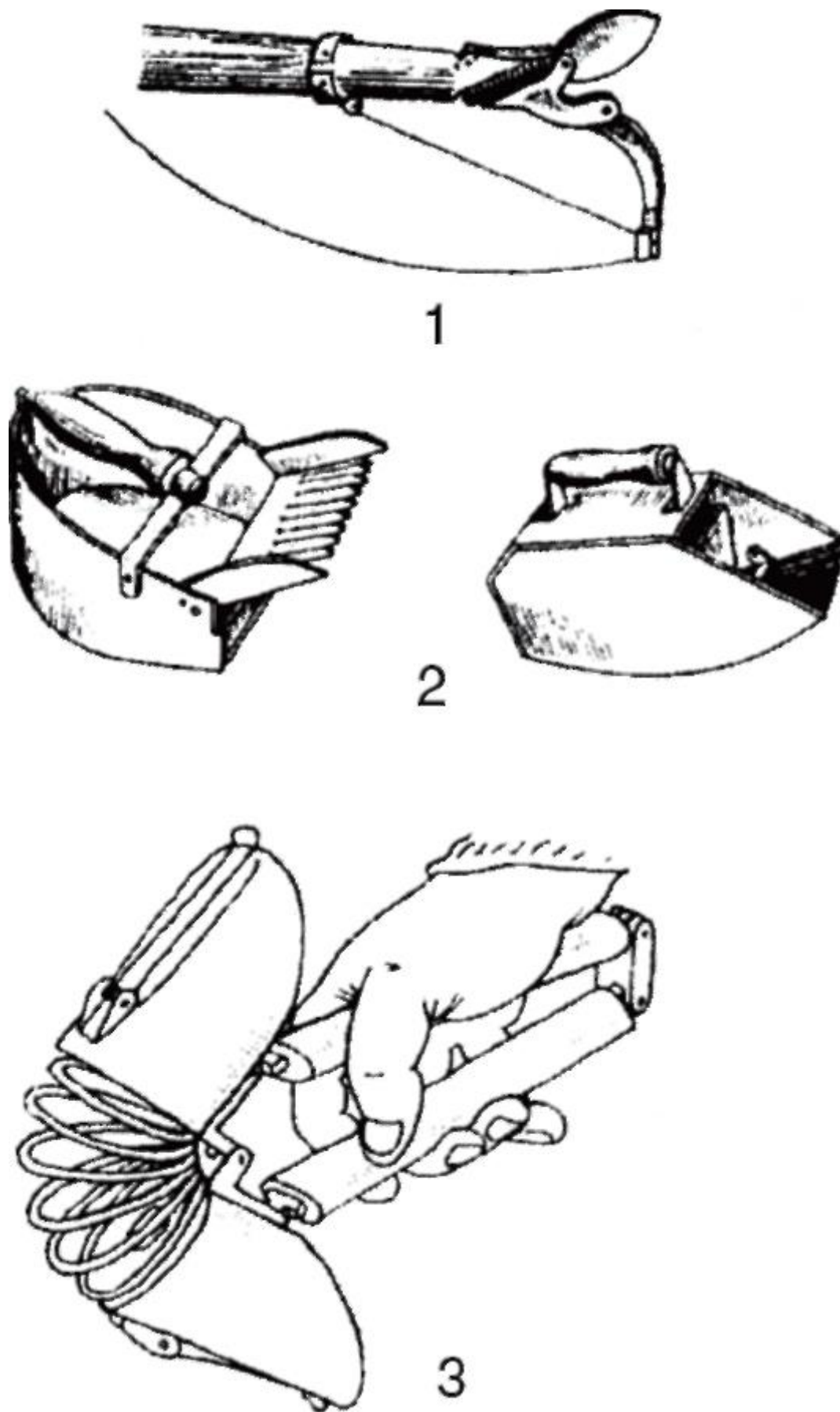


Рис. 3. Некоторые приспособления для ручного сбора сырья: 1 - веткорез; 2 - типы совков для сбора некоторых видов цветков и ягод; 3 - усовершенствованное приспособление для сбора ягод

После сбора подземных органов для возобновления заросли в образовавшуюся лунку рекомендуется отряхнуть семена с выкопанных растений или положить кусочки корневища.

Поднятую дерновину следует уложить на прежнее место и утрамбовать участок, а при возможности полить. Для сохранения зарослей не следует выкапывать более одной трети растений.

Лучшей тарой для переноса сырья к месту сушки являются плетеные корзины, деревянные ящики, тканевые мешки. Сырье в таре должно лежать рыхло. Листья, траву, цветки нельзя помещать в полиэтиленовые мешки, рюкзаки, так как в них сырье быстро самосогревается, что ведет к разрушению действующих веществ. Собранное сырье нужно быстро (через 2-3 ч) доставить к месту сушки или разложить в тени на ткани, брезенте и др.

Сочные плоды собирают в мелкие и широкие корзины, иногда в ведра. При наполнении тары такие плоды складывают слоями, разделяя травяными или листовыми прокладками.

Сушка лекарственного растительного сырья

Большинство видов лекарственного растительного сырья применяют в медицине в высушенном виде. Лишь отдельные виды непосредственно после сбора перерабатывают в свежем состоянии (алоэ, безвременник, каланхое).

Сушку можно рассматривать как наиболее простой и экономичный метод консервирования лекарственного сырья, обеспечивающий сохранность биологически активных веществ. С точки зрения термодинамики сушка - процесс взаимодействия влажного материала (лекарственного сырья) и теплоносителя (нагретого воздуха); с технологической точки зрения - процесс удаления жидкости (обезвоживания) из лекарственного материала.

Собранное лекарственное сырье содержит, как правило, 70-90% воды, а высушенное - 10-15% влаги (до 20%).

Биохимические процессы в собранном сырье в первое время протекают, как в живом растении, т.е. преобладает синтез биологически активных веществ. Затем, по мере естественного обезвоживания в связи с прекращением поступления воды и питательных веществ, процессы обмена сдвигаются в сторону распада, что приводит к снижению содержания биологически активных веществ в сырье. Если сушку проводят при температуре, не денатурирующей ферменты, реакции лизиса продолжаются и в ходе сушки до достижения достаточного обезвоживания сырья. Однако в некоторых случаях процессы, протекающие в сохнувшем сырье, приводят, напротив, к увеличению содержания действующих веществ. Так, отмечено накопление эфирных масел, сердечных гликозидов в ландыше майском и кендыре коноплевом. Оптимальный режим высушивания должен основываться на экспериментальных данных о влиянии сушки и конкретных ее методов на содержание тех или иных групп биологически активных веществ.

В отдельных случаях сушке предшествует подвяливание собранного сырья, т.е. выдерживание сырья при обычной температуре под навесом. Иногда процедура подвяливания способствует увеличению содержания действующих веществ или убыстряет процесс последующего обезвоживания.

Вода находится в растении в свободном и связанном состоянии. Свободная вода сохраняет все свойства чистой воды: подвижность, активность, способность испаряться и замерзать, растворять различные вещества. Связанная вода (химически, адсорбционно, капиллярно, осмотически) в той или иной степени утрачивает свои свойства, труднее испаряется и замерзает, обладает меньшей активностью и реакционной способностью. Из сырья связанная вода удаляется значительно труднее, чем свободная.

Сушку можно рассматривать как наиболее простой и экономичный метод консервирования лекарственного сырья, обеспечивающий сохранность биологически активных веществ. С точки зрения термодинамики сушка - процесс взаимодействия влажного материала (лекарственного сырья) и теплоносителя (нагретого воздуха); с технологической точки зрения - процесс удаления жидкости (обезвоживания) из лекарственного материала.

Собранное лекарственное сырье содержит, как правило, 70-90% воды, а высушенное - 10-15% влаги (до 20%).

Биохимические процессы в собранном сырье в первое время протекают, как в живом растении, т.е. преобладает синтез биологически активных веществ. Затем, по мере естественного обезвоживания в связи с прекращением поступления воды и питательных веществ, процессы обмена сдвигаются в сторону распада, что приводит к снижению содержания биологически активных веществ в сырье. Если сушку проводят при температуре, не денатурирующей ферменты, реакции лизиса продолжаются и в ходе сушки до достижения достаточного обезвоживания сырья. Однако в некоторых случаях процессы, протекающие в сохнувшем сырье, приводят, напротив, к увеличению содержания действующих веществ. Так, отмечено накопление эфирных масел, сердечных гликозидов в ландыше майском и кендыре коноплевом. Оптимальный режим высушивания должен основываться на экспериментальных данных о влиянии сушки и конкретных ее методов на содержание тех или иных групп биологически активных веществ.

В отдельных случаях сушке предшествует подвяливание собранного сырья, т.е. выдерживание сырья при обычной температуре под навесом. Иногда процедура подвяливания способствует увеличению содержания действующих веществ или убыстряет процесс последующего обезвоживания.

Вода находится в растении в свободном и связанном состоянии. Свободная вода сохраняет все свойства чистой воды: подвижность, активность, способность испаряться и замерзать, растворять различные вещества. Связанная вода (химически, адсорбционно, капиллярно, осмотически) в той или иной степени утрачивает свои свойства, труднее испаряется и замерзает, обладает меньшей активностью и реакционной способностью. Из сырья связанная вода удаляется значительно труднее, чем свободная.

Тепловую сушку используют для высушивания различных морфологических групп сырья. Она обеспечивает быстрое обезвоживание и может использоваться при любых погодных условиях и в любых районах заготовок. В зависимости от подачи тепла различают конвективную и терморadiационную сушку.

Конвективную сушку осуществляют в сушилках периодического или непрерывного действия. В сушилках периодического действия сырье остается до полного высыхания; в сушилках непрерывного действия сырое сырье подается непрерывно, и по мере прохождения по движущейся ленте оно высыхает. Многочисленные конструкции сушилок периодического действия могут быть разделены на сушилки стационарного и переносного типов. Стационарные сушилки обычно устанавливают в хозяйствах, где возделывают лекарственные растения, или на крупных заготовительных пунктах. Они состоят из сушильной камеры, оснащенной стеллажами с рамами, на которые натянута ткань или металлическая сетка, и изолированной от сушильной камеры котельной установки.

Сушилки обогреваются водой, паром, электричеством или топочными газами. Переносные сушилки предназначены для сушки главным образом дикорастущего лекарственного сырья. Разборные переносные сушилки удобны для транспортировки и позволяют организовать сушку сырья непосредственно в районе заготовки. Индивидуальные сборщики для тепловой сушки используют печи и нагретые плиты.

Радиационную сушку осуществляют с помощью инфракрасных лучей, обладающих большой проникающей способностью и позволяющих значительно сократить процесс обезвоживания. Этот метод применяют в лабораторных условиях.

В эксперименте доказана эффективность использования для сушки лекарственного растительного сырья печей СВЧ.

Оптимальный режим сушки конкретных видов лекарственного растительного сырья приведен в инструкциях по их заготовке и сушке. Общие правила сушки:

- Сырье, содержащее эфирные масла, сушат при температуре +30...+35 (+40) °С довольно толстым слоем (10-15 см), чтобы предотвратить их испарение.

- Сырье, содержащее гликозиды, сушат при температуре +50...+60 °С. Такой режим позволяет быстро инактивировать ферменты, разрушающие гликозиды.

- Сырье, содержащее алкалоиды, сушат при температуре до +50 °С.

- Сырье, содержащее кислоту аскорбиновую, сушат при температуре +80... +90 °С.

При всех методах сушки лекарственное сырье, за исключением эфиромасличного, раскладывают тонким слоем и регулярно переворачивают, при этом, однако, стремятся не увеличивать степень измельчения.

Установлено, что в корнях барбариса, траве мачка желтого и пустырника, плодах боярышника, корнях женьшеня, траве ландыша майского содержание действующих веществ выше при температурном режиме сушки в пределах +60...+90 °С, чем при высушивании этих же видов сырья по общим правилам. Корневища и корни девясила, цветки арники, содержащие наряду с эфирным маслом сесквитерпеновые лактоны, рекомендуется сушить при температуре +50 °С. Корневища с корнями подофилла сушат при температуре не выше +40 °С, а сырье элеутерококка - при температуре +70...+80 °С.

На основании экспериментальных исследований установлены потери в массе для различных морфологических групп лекарственного сырья при высушивании: почек - 65-70%; цветков, бутонов - 70-80%; листьев - 55-90%; трав - 65-90%; корней и корневищ - 60-80%; коры - 50-70%; клубней - 50-70%; плодов - 30-60%; семян - 20-40% (см. приложение 1; табл. П1-2).

Сушку считают законченной, когда корни, корневища, кора, стебли при сгибании не гнутся, а ломаются; листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды не склеиваются в комки, а при нажиме рассыпаются.

Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние

После сушки из сырья удаляют дефектные части и доводят его до состояния полного соответствия требованиям НД. Одновременно с приведением в стандартное состояние составляют однородную по массе и качеству партию данного вида сырья.

Устранение дефектов сырья и удаление примесей достигается очисткой сырья от ошибочно собранных нетоварных частей производящего растения, удалением дефектных частей данного сырья [изменивших естественную окраску, заплесневевших, грубых стеблей, одревесневших частей корней (алтей), одревесневших побегов (багульник), излишне измельченной части сырья, посторонних органических и минеральных примесей]. Обычно все операции проводят одновременно с использованием различных средств механизации. Это ручные и механизированные грохоты со сменными ситами (трясунки), веялки-сортировки, сепараторы, ленточные транспортеры и специальные сортировочные машины: «горка» - ленточный отбиратель, веялки-сортировки с вентиляторами, рассевы. Для ручной доработки сырья используют сортировочные столы.

При сортировке трав из сырья удаляют неолиственные грубые части стеблей; части, утратившие естественную окраску. Из обмолоченных трав (чабрец, тимьян, донник и др.) отсеивают излишне измельченное сырье и удаляют фрагменты стеблей. Используют для сортировки трав грохоты или стойки.

Сортировка цветков заключается в отсеивании избытка измельченного сырья (когда это требуется по НД) и в удалении сырья, изменившего при сушке окраску.

Сортировку ягод проводят на веялках-сортировках различной конструкции с набором сит, имеющих отверстия разных размеров. При этом легкие примеси («щуплые» плоды, листья,

веточки) отделяют струей воздуха, создаваемой вентилятором. Остальные примеси удаляют ситами по размеру частиц.

Семена очищают на специальных сепараторах с соответствующим набором сит. Отделение примесей от сырья происходит в них за счет центробежной силы и потока воздуха.

Корни, корневища, кору сортируют, используя механизированные грохоты или сортировочные ленты (транспортеры).

К специальным сортировочным операциям относят очистку ликоподия на отсевах, машинах с герметически закрытым корпусом с тремя ситами: верхним

(медным), служащим для отсева частей спороносных колосков и листочков, и двумя шелковыми или капроновыми с отверстиями диаметром 0,1 мм.

Сырье, поступающее на заготовительные пункты или склады недосушенным или пересушенным, тоже нуждается в доработке. Недосушенное сырье доводят до воздушно-сухого состояния, разложив тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении. Пересушенное сырье выдерживают в помещении с несколько повышенной влажностью в течение 1-2 сут.

Все сортировочные операции проводят в помещениях, имеющих вытяжную вентиляцию, так как пыль, образующаяся при доработке высушенного сырья, может раздражать верхние дыхательные пути. Особую осторожность следует соблюдать при работе с ядовитым и сильнодействующим сырьем (оберегать глаза, защищая их очками, а нос и рот - с помощью респиратора или марлевой повязки).

Упаковка, маркировка, транспортировка, хранение

Требования к упаковке, маркировке, транспортировке и хранению лекарственного растительного сырья регламентированы ГОСТ 6077-80, а также в разделах ГФ XI (вып. 1, с. 296; вып. 2, с. 381), ОСТ 64-803-01.

Упаковка. Высушенное растительное сырье занимает большой объем, что усложняет его перевозку и хранение. Кроме того, в неупакованном виде оно легко увлажняется или пересыхает, изменяет окраску, загрязняется. Для обеспечения сохранности, а также качества и количества сырья в процессе транспортировки и хранения его упаковывают в тару, указанную в НД на сырье. Упаковочная тара должна быть однородной для каждой партии сырья и изготовлена из сухих, легких, прочных и дешевых упаковочных материалов.

Различают следующие виды тары: транспортную (образующую транспортную единицу), групповую (объединяющую определенное количество лекарственных средств в потребительской упаковке), потребительскую (поступающую к потребителю). Лекарственное растительное сырье может быть упаковано в массы («ангро»), фасовано, дозировано (табл. 3).

Для упаковки сырья обычно используют мешки тканевые одинарные или двойные, мешки из крафт-бумаги многослойные или двойные, пакеты бумажные одинарные или двойные, мешки полиэтиленовые, тюки тканевые, кипы (обшитые или не обшитые тканью), ящики из листовых древесных материалов и из гофрированного картона. Мешки используют для упаковки плодов, семян, измельченной коры, корней и корневищ. В двойные мешки упаковывают тяжеловесное, гигроскопичное и сыпучее сырье (цветки цитварной полыни, корни алтея, корни солодки, соплодия ольхи, сырье в виде порошка, сборы). При упаковке сырья в двойные мешки предварительно один мешок вкладывают в другой. Для удобства перемещения углы мешков после наложения швов оттягивают в «ушки».

Масса сырья, упакованного в мешки, для тканевых мешков не должна превышать 50 кг нетто, для бумажных и полиэтиленовых - 15 кг, для бумажных пакетов - 5 кг.

В тюки тканевые, продолговатые и имеющие форму ящика, упаковывают лекарственное сырье, которое из-за недостаточной силы сцепления не может прессоваться (листья толокнянки, трава чабреца, цветки бузины, соплодия ольхи, корневища айра и др.). Масса сырья,

упакованного в тюки, не должна превышать 50 кг нетто. Для формирования тюков нередко используют специальные тюковальные ящики (рис. 4).

Кипы используют для упаковки коры, корней, корневищ, листьев, трав (кроме мелких видов сырья). Обычно применяют кипы, обшитые тканью.

Их получают прессованием сырья механическим или ручным прессом и обтягиванием кипы тканью. Для упаковки таких объектов, как неочищенные корни солодки, сырье прессуют гидравлическим прессом и упаковывают в кипы, не обшитые тканью, обтянутые поперек в четырех местах стальной упаковочной лентой. Масса сырья в кипах не должна превышать 200 кг нетто.

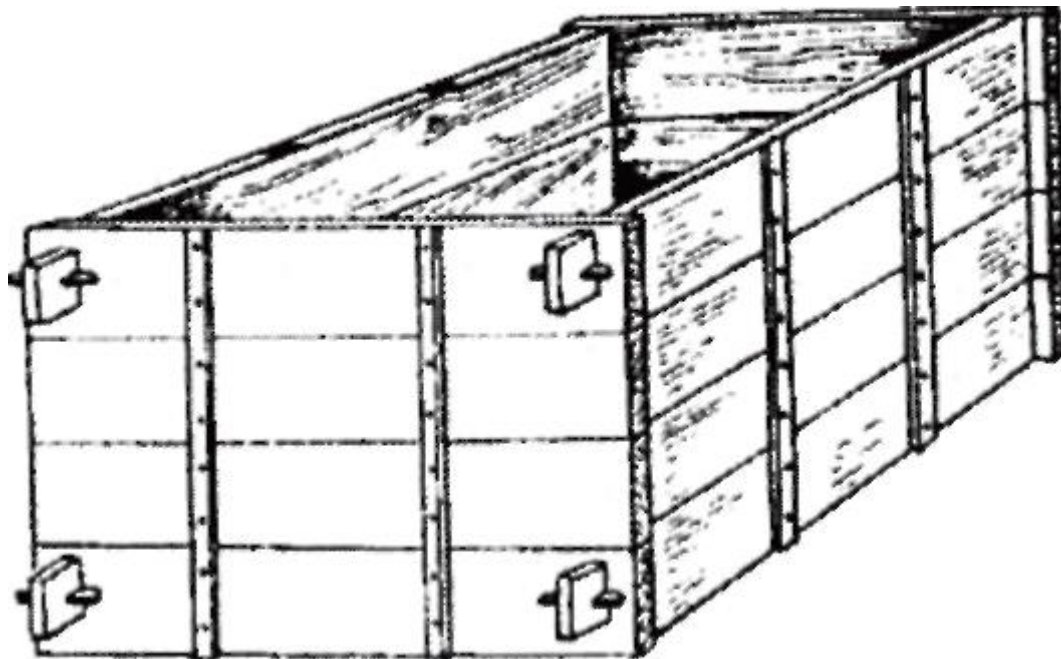


Рис. 4. Тюковальный ящик

Хрупкие и сыпучие виды лекарственного сырья упаковывают в ящики из листовых древесных материалов. Перед упаковкой ящики выстилают изнутри оберточной и мешочной бумагой или же подпергаментом.

Сырье в ящики помещают насыпью (цветки ромашки, арники и др.), укладывают слоями (трава золототысячника, цветки ландыша), в предварительно расфасованном виде (ликоподий в бумажных пакетах, эфирные масла в емкостях из оцинкованной жести). Заполненные и закрытые ящики окантовывают стальной упаковочной лентой. Используют также ящики из гофрированного картона, выстланные изнутри мешочной бумагой или подпергаментом и оклеенные снаружи бумажной клеевой лентой или окантованные стальной проволокой.

Масса сырья в ящиках из листовых древесных материалов не должна превышать 30 кг нетто, в картонных - 25 кг.

Для упаковки фасованного лекарственного растительного сырья используют следующие виды потребительской тары: пачки картонные для упаковывания продукции на автоматах, пакеты бумажные, пакеты полиэтиленовые, обертки бумажные для упаковки брикетов, контурную ячеиковую упаковку.

Маркировка. Маркировочные обозначения на таре груза в виде надписей на бирках или ярлычках облегчают обращение с сырьем при поступлении его на склад, при отправке со склада и в процессе хранения. Маркировку наносят на тару несмывающейся краской крупным шрифтом, указывая:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование лекарственного растительного сырья;
- количество сырья (массу нетто и брутто);

- дату и место заготовки (год, месяц, район);
- номер партии;
- НД на конкретный вид сырья, соответствие данного сырья НД.

На пакеты или банки, вложенные в ящики, наклеивают этикетки с теми же данными.

В каждую упаковку вкладывают упаковочный лист, указывая:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование сырья;
- номер партии;
- фамилию или номер упаковщика.

Кроме общих реквизитов дополнительно может прилагаться рекламнопроводительная документация (этикетки, инструкции, листки-вкладыши, товарные знаки, упаковочные листки).

Транспортировка. Лекарственное сырье должно транспортироваться в сухих, чистых, не имеющих постороннего запаха и не зараженных амбарными вредителями транспортных средствах. Ядовитое, сильнодействующее и эфиромасличное сырье нужно транспортировать отдельно от других видов сырья.

При транспортировке и отпуске сырья каждую партию сопровождают документом о его качестве, выданным отправителем.

Хранение. Условия хранения в складских помещениях должны обеспечивать сохранность сырья по внешним признакам и содержанию биологически активных веществ в течение установленного для него срока годности. Лекарственное растительное сырье должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых

складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10-15 °С. Помещения для хранения могут быть временными (навесы, амбары, чердаки) и постоянными (специально оборудованные складские помещения). Склад должен иметь ряд помещений:

- приемное отделение, где производится оформление документов, проверка качества упаковки, маркировки, а также отбор проб для анализа;
- изолятор для временного хранения сырья, зараженного вредителями;
- помещение для временного хранения и подработки нестандартного сырья;
- помещения для раздельного хранения различных групп сырья.

В помещении для хранения сырья должны быть термометр и психрометр для контроля температуры и влажности.

Основные факторы, воздействующие на лекарственное растительное сырье при хранении:

- внешние - влажность, температура, свет и природно-климатические (время года, зональность);
- внутренние - физико-химические и биохимические процессы, протекающие в лекарственном растительном сырье.

Значительное влияние на качество сырья при хранении оказывает его влажность. Обычно она составляет 12-15%. Недопустимо закладывать на хранение сырье с повышенной влажностью (выше норм, предусмотренных НД), так как это способствует его самосогреванию, заплесневению, слеживанию и гниению. Повышенная влажность воздуха складских помещений также приводит к снижению качества сырья и уменьшению содержания в нем действующих веществ, особенно для гигроскопичных видов (цветки боярышника, ландыша, листья белены, красавки и др.). Ягоды малины, черники, смородины лучше хранить при частом проветривании.

Основная масса лекарственного сырья хранится в общих помещениях. Ядовитое, сильнодействующее и эфиромасличное сырье, а также плоды и семена содержат раздельно по группам в изолированных помещениях.

Ядовитое (список А) и сильнодействующее (список Б) лекарственное сырье хранят в отдельном складском помещении, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери должны быть обиты металлом. Помещение оборудуют световой и звуковой сигнализацией. После окончания работы такое помещение пломбируют.

В складских помещениях сырье должно храниться на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 25 см от пола; высота укладки в штабеля для ягод, семян, почек не более 2,5 м, для других видов сырья - 4 м. Расстояние между штабелями и стеной - не менее 60 см, между штабелями - не менее 80 см. На каждом штабеле должна быть этикетка с указанием наименования сырья, наименования предприятия-отправителя, времени заготовки, номера партии, даты поступления.

Сырье при хранении необходимо ежегодно перекладывать, проверяя наличие амбарных вредителей и соответствие длительности хранения сроку годности, указанному в нормативной документации на конкретные виды сырья. Помещение склада и стеллажи во время проверки сырья дезинфицируют.

На складах зарубежных фирм по переработке лекарственного растительного сырья обычно осуществляют контейнерное хранение.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Обеспечение надлежащего качества лекарственного растительного сырья во многом зависит от правильной организации контроля, его действенности и эффективности, а также от уровня требований, заложенных в нормативной документации, и используемых методов анализа.

Государственная система контроля качества лекарственных средств охватывает все стадии изыскания, апробации, производства и применения лекарственных средств. В равной степени это относится и к контролю качества лекарственного растительного сырья.

Приемка лекарственного растительного сырья и методы отбора проб для анализа

Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб регулируются ОФС 42-0013-03.

Приемку лекарственного растительного сырья проводят партиями («ангро») или сериями (фасованное сырье).

Партия - определенное количество (согласно ГФ XI - не менее 50 кг) цельного, обмолоченного, прессованного лекарственного растительного сырья одного наименования, однородное по способу подготовки и показателям качества, оформленное одним документом, удостоверяющим его качество, предназначенное для производства промышленных серий фасованной продукции в упаковке «ангро» и в потребительской упаковке. Документ содержит:

- номер и дату выдачи документа, адрес отправителя;
- наименование сырья;
- номер партии;
- массу партии (серии);
- год, месяц заготовки (для «ангро»);
- район заготовки (для дикорастущих лекарственных растений);
- вид НДС на лекарственное растительное сырье;
- подпись лица, ответственного за качество, с указанием фамилии и должности.

Серия лекарственного растительного сырья - определенное количество однородного по всем показателям фасованного лекарственного растительного сырья (цельное, измельченное, порошок), произведенное в течение одного технологического цикла, оформленное одним документом качества. Серия формируется из одной или нескольких (не более 3) партий сырья.

Партия (серия) состоит из единиц продукции (транспортная упаковка: мешки, ящики, тюки и др.).

Транспортная упаковка лекарственного растительного сырья (единицы продукции) - упаковка, представляющая один из видов транспортной тары, указанная в частных фармакопейных статьях.

Потребительская упаковка с лекарственным растительным сырьем - упаковка лекарственного средства, поступающая к потребителю, обеспечивающая его сохранность и неизменность свойств в течение установленного срока годности.

Фасованная продукция - определенное количество (масса) лекарственного растительного сырья цельного, измельченного или порошка, помещенное в потребительскую упаковку, предназначенное для приготовления настоев и отваров, или в упаковку «ангро», предназначенную для изготовления лекарственных средств (настоек, экстрактов и др.).

Приемка лекарственного растительного сырья включает:

- внешний осмотр упаковки;
- определение ее качества, цельности;
- определение правильности маркировки и оформления сопроводительной документации;
- проверку соответствия тары и упаковки требованиям НД на конкретное сырье;
- отбор проб.

Пробы отбирают только из неповрежденных единиц продукции, упакованных согласно стандартам качества.

Не допускается отбор проб одновременно от двух партий или серий. Виды продукции, подлежащие отбору проб:

- лекарственное растительное сырье «ангро» (партия);
- фасованное лекарственное растительное сырье (серия).

Образцы для испытаний отбирает представитель анализирующей организации или подразделения. При этом должны соблюдаться санитарно-гигиенические требования; при отборе проб ядовитого и сильнодействующего лекарственного растительного сырья нужно соблюдать меры предосторожности, предусмотренные соответствующими инструкциями и положениями.

Пробы отбирают в количестве, необходимом для проведения 3 анализов (включая арбитражный).

Серию (партию) лекарственного растительного сырья, от которой отобраны образцы на анализ, нужно хранить изолированно до получения результатов контроля.

Арбитражные образцы хранят в течение срока годности лекарственного растительного сырья в специальных помещениях, обеспечивающих их сохранность в условиях, предусмотренных НД. По истечении срока хранения образцы, не удовлетворяющие требованиям стандартов качества, подлежат уничтожению в установленном порядке.

Отбор проб лекарственного растительного сырья «ангро» (партия)

Отбор проб представляет ряд последовательных операций, включающих:

- выборку единиц продукции для взятия проб;
- непосредственный отбор проб;
- маркировку образцов и документальное оформление отбора проб.

Для проверки соответствия качества лекарственного растительного сырья требованиям стандартов качества методом случайного или систематического отбора делают выборку из неповрежденных транспортных упаковок (единиц продукции), взятых в количестве, указанном в табл. 4. Проверку качества лекарственного растительного сырья в поврежденных единицах продукции проводят отдельно от неповрежденных, вскрывая каждую единицу продукции. Выборка - совокупность единиц продукции (транспортных

упаковок или упаковок «ангро»), отобранных для проведения анализа из партии лекарственного растительного сырья или серии фасованной продукции.

Неполные 10 единиц продукции приравнивают к 10 единицам (например, при наличии в партии 51 единицы продукции объем выборки составляет 6 единиц).

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют однородность сырья по способу подготовки (цельное, обмолоченное, прессованное), по цвету, запаху, засоренности; наличию плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренности ядовитыми растениями и посторонними примесями (камнями, стеклом, пометом грызунов, птиц и др.). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы (x5-10) определяют наличие амбарных вредителей.

Если при внешнем осмотре установлены неоднородность лекарственного растительного сырья, наличие плесени и гнили, засоренность посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые примеси, партия может быть принята только после того, как будет ретрассортирована и вторично предъявлена к сдаче.

При обнаружении в сырье затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, ядовитых растений и посторонних примесей (помета грызунов и птиц, стекла и др.), а также зараженности амбарными вредителями II и III степени партия сырья приемке не подлежит.

Из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут, избегая измельчения, 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины. Точечная проба - минимальное количество пробы, отобранное от каждой единицы продукции за один прием для составления объединенной пробы. Из мешков, тюков и кип точечные пробы отбирают сверху, на глубине не менее 10 см, затем, после распарывания по шву, из середины и снизу. Точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым щупом. Из лекарственного растительного сырья, упакованного в ящик, первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, вторую - из середины и третью - со дна ящика. Точечные пробы должны быть примерно одинаковы по массе.

Из всех точечных проб, осторожно перемешивая, составляют объединенную пробу. В случае если масса объединенной пробы для проведения испытаний недостаточна, отбор точечных проб повторяют.

Из объединенной пробы методом квартования выделяют следующие пробы в приведенной ниже последовательности:

- пробу для определения степени зараженности амбарными вредителями массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья;
- среднюю пробу (для выделения аналитических проб) в соответствии с указаниями в табл. 5 и 6;
- пробу для определения микробиологической чистоты массой 50-200 г;
- пробу для определения радионуклидов в соответствии с указаниями в табл. 7 (схема 4).



Схема 4. Порядок отбора проб от партии продукции лекарственного растительного сырья (по ОФС 42-0013-03)

Для этого лекарственное растительное сырье разравнивают по возможности тонким равномерным по толщине слоем на гладкой чистой ровной поверхности в виде квадрата и по диагонали делят на 4 треугольника. Два противоположных треугольника удаляют, а два оставшихся соединяют вместе и перемешивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока количество сырья в двух противоположных треугольниках не будет соответствовать массе одной из заданных проб. Допустимые отклонения в массе каждой из проб не должны превышать 10% (рис. 5).

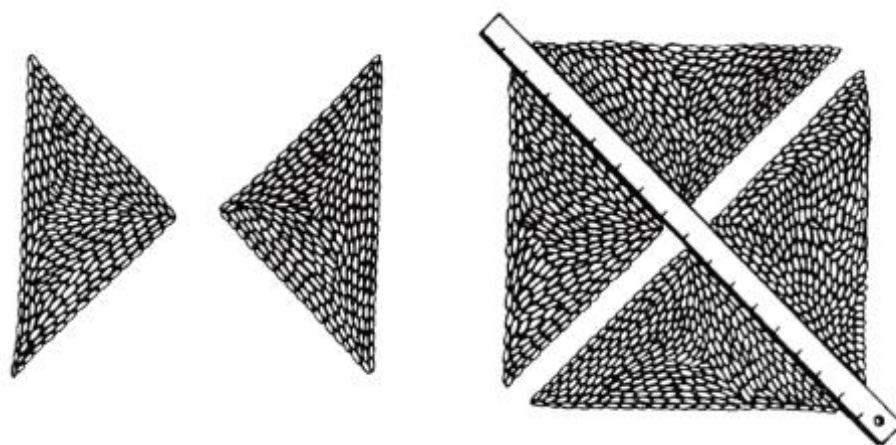


Рис. 5. Выделение средней и аналитической проб путем квартования (пояснения см. в тексте)

Из средней пробы также методом квартования выделяют 3 аналитические пробы для определения:

- подлинности, измельченности и содержания примесей;
- влажности (аналитическую пробу для определения влажности отделяют сразу же после отбора средней пробы и герметично упаковывают);
- содержания золы, действующих веществ или экстрактивных веществ. Для таких видов сырья, как цельная трава, корни, корневища, клубни, после выделения аналитической пробы для определения подлинности, измельченности и содержания примесей часть средней пробы, предназначенную для определения влажности, содержания золы действующих веществ, режут ножницами или секатором на крупные куски, тщательно перемешивают и затем выделяют соответствующие аналитические пробы (см. схему 4).

Если при выделении аналитических проб в двух противоположных треугольниках масса сырья окажется меньше или больше указанной в табл. 6, следует из оставшихся двух треугольников отделить сырье по всей толщине слоя или таким же образом удалить его из отобранных треугольников. Аналитические пробы должны быть взвешены с погрешностью:

- $\pm 0,01$ г - при массе пробы до 50 г;
- $\pm 0,1$ г - при массе пробы 100-500 г;
- $\pm 1,0$ г - при массе пробы 500-1000 г;
- $\pm 5,0$ г - при массе пробы более 1000 г.

Пробу для установления степени зараженности амбарными вредителями помещают в плотно закрывающуюся емкость. Среднюю пробу и пробы для определения радионуклидов и микробиологической чистоты упаковывают каждую в отдельный полиэтиленовый или многослойный бумажный пакет. К пакету или емкости прикрепляют этикетку, такую же этикетку вкладывают внутрь мешка или емкости.

Отбор проб фасованной продукции

Лекарственное растительное сырье и сборы поступают в обращение расфасованными «ангро» (цельное, измельченное и в виде порошка) и в потребительских упаковках - пачках, пакетах, фильтр-пакетах, в виде брикетов.

Приемку фасованной продукции лекарственного растительного сырья проводят сериями. Единицы продукции в выборку необходимо отбирать случайным образом или методом систематического отбора. Объем выборки зависит от числа транспортных упаковок в серии фасованной продукции.

Попавшие в выборку транспортные упаковки продукции вскрывают и из разных мест каждой транспортной упаковки случайным образом или методом систематического отбора изымают потребительские упаковки в соответствии с табл. 8.

При отборе серии более 500 транспортных единиц для расчета количества транспортных единиц при вскрытии используют формулу: $0,4\sqrt{n}$, где n - число упаковочных единиц в одной серии. Полученное в результате подсчета по формуле дробное число округляют в сторону увеличения до целого числа, оно должно быть не менее 3 и не более 30. В случае недостаточного числа упаковочных единиц для проведения испытания повторно отбирают упаковочные единицы, как указано выше.

Отобранные потребительские упаковки составляют объединенную пробу. Из объединенной пробы выделяют:

- пробу для определения допустимых отклонений на промышленное фасование: 10 невскрытых пачек или пакетов; 10 невскрытых контурных ячейковых упаковок, брикетов; 10 невскрытых пачек с фильтр-пакетами;

- пробу для определения микробиологической чистоты: 5 невскрытых потребительских упаковок общей массой не менее 50 г;

- пробу для определения радионуклидов в соответствии с табл. 9;

- среднюю пробу для выделения аналитических проб в соответствии с табл. 5 и 6. После выделения проб для определения микробиологической чистоты и отклонения по массе отобранные упаковки объединенной пробы вскрывают, содержимое высыпают на гладкую, чистую ровную поверх-

ность, тщательно перемешивают и методом квартования выделяют пробы, соответствующие по массе одной из заданных проб (см. табл. 5, 6, 9).

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов «ангро», а также в пачках и пакетах проводят в соответствии с ОСТ 64-492-85.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в фильтр-пакетах проводят по следующей методике: 10 пачек с фильтр-пакетами пробы для определения допустимых отклонений массы содержимого упаковки при промышленном фасовании вскрывают, отбирают произвольно 20 фильтр-пакетов, затем содержимое фильтр-пакетов высыпают и взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонение массы порошка в фильтр-пакете от номинальной.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в брикетах проводят по следующей методике: 10 контурных ячеяковых упаковок брикетов пробы для определения допустимых отклонений при промышленном фасовании вскрывают и взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонения массы брикета от номинальной (табл. 10).

Выборку и отбор проб из серий фасованного «ангро» лекарственного растительного сырья цельного, измельченного и порошка проводят, как указано для лекарственного растительного сырья «ангро» (партия), исключая выделение пробы для установления степени зараженности амбарными вредителями. Определение допустимых отклонений на промышленное фасование проводят в соответствии с ОСТ 64-492-85.

В случае обнаружения живых и мертвых амбарных вредителей в фасованной продукции лекарственного растительного сырья и сборах проводят отбор дополнительной пробы массой 500 г для их определения (методика определения по ГФ XI, вып. 1, с. 276).

Требования к оборудованию при отборе проб

Для отбора проб продуктов на складах сотрудник должен иметь в своем распоряжении все инструменты, необходимые для вскрытия упаковок, контейнеров и т.д., включая ножи, клещи, пилы, молотки, гаечные ключи, средства для удаления пыли (например, щетки) и материалы для повторного запечатывания упаковок (например, клейкая лента), а также самоклеящиеся этикетки, на которых следует указывать, что часть содержимого из упаковки или контейнера была извлечена.

Все инструменты и приспособления должны содержаться в чистоте. Перед повторным использованием их следует вымыть, прополоскать водой.

В качестве инструмента для отбора проб можно использовать щупы (ТУ 641-2229-76), совки и др.

Требования к персоналу, проводящему отбор проб

Квалификация персонала

Персонал, проводящий отбор проб, должен руководствоваться в своей работе настоящими правилами. Он должен знать:

- технические приемы и виды оборудования для отбора проб;
- риск перекрестной контаминации;
- меры предосторожности в отношении ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств;

- важность визуального осмотра исходного сырья, материалов, тары и этикеток;
- важность протоколирования любых непредвиденных или необычных обстоятельств.

Личная гигиена персонала

При отборе проб запрещается принимать пищу, пить, курить, а также хранить еду, средства для курения в специальной одежде или месте отбора проб. Персонал, занятый отбором проб лекарственных средств, должен строго соблюдать инструкции, регламентирующие состояние здоровья и требования личной гигиены, носить технологическую одежду.

Маркировка образцов

На транспортные упаковки, из которых были отобраны пробы, и на тару с пробой сотрудник, ответственный за отбор проб, должен наклеить этикетку. На отобранной пробе указывают:

- наименование лекарственного сырья;
- производителя (поставщика);
- номер серии (партии);
- номер сопроводительных документов (сертификата);
- дату и место отбора пробы;
- условия хранения пробы;
- срок хранения пробы, номера емкости (упаковочной единицы), из которой отобрана проба;
- фамилию, имя, отчество лица, ответственного за отбор проб;
- номер записи в журнале регистрации отбора проб;
- указание, для какого вида анализа предназначена проба.

Документальное оформление отбора проб

Отбор проб для проведения контроля качества лекарственных средств нужно проводить комиссионно. Процедура отбора должна быть задокументирована. На этикетке емкости, из которой отобрана проба, указывают:

- наименование лекарственного сырья, номер серии (партии);
- производителя (поставщика);
- количество отобранной пробы;
- фамилию, имя, отчество лица, ответственного за отбор пробы;
- дату и место отбора пробы;
- номер записи в журнале регистрации отбора проб.

После проведения отбора проб составляют акт отбора, в котором указывают лиц, проводивших отбор (фамилию, имя, отчество, должность), дату и место отбора проб, наименование продукции, производителя, номер серии, объем поставки, число отобранных проб (с учетом архивного образца), срок годности. Один экземпляр акта остается в организации, в которой отбирались образцы, второй сопровождает образец.

В журнале регистрации отбора проб указывают:

- наименование лекарственного сырья;
- производителя лекарственного сырья;
- дату поступления лекарственного сырья;
- число транспортных единиц, из которых отобрана проба;
- дату отбора проб;
- массу отобранной пробы;
- общие замечания (включая все выявленные при внешнем осмотре недостатки);
- фамилию, имя, отчество лица, проводившего отбор проб.

К образцу прикладывают копию акта отбора средней пробы, сопроводительные документы и вспомогательную документацию (сертификаты или аналитический паспорт).

Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья

Лекарственное сырье и полученные из него продукты представляют полноценный материал в том случае, если они по всем параметрам соответствуют действующим НД. Это соответствие определяют путем проведения фармакогностического анализа.

Под фармакогностическим анализом подразумевают комплекс методов анализа сырья растительного и животного происхождения, позволяющих определить его подлинность и доброкачественность.

Подлинность - соответствие исследуемого объекта наименованию, под которым он поступил на анализ.

Доброкачественность - соответствие лекарственного сырья требованиям НД.

Фармакогностический анализ нормативно регулируется документами двух типов: с одной стороны, соответствующими общими статьями ГФ XI, нормирующими правила приемки, методы отбора проб, методы определения подлинности и доброкачественности лекарственного растительного сырья; с другой - НД, определяющими требования к конкретному виду сырья.

Фармакогностический анализ складывается из ряда последовательно проводимых анализов: макроскопического, микроскопического, фитохимического и товароведческого. В некоторых случаях он дополняется определением биологической активности сырья.

Подлинность сырья, как правило, устанавливают путем макроскопического и микроскопического анализов, реже используют элементы фитохимического анализа путем проведения качественных реакций на наличие в сырье тех или иных групп соединений. Доброкачественность определяют на основе данных товароведческого и фитохимического анализов и, если необходимо, путем установления биологической активности сырья.

Товароведческий анализ включает правила приемки сырья, регламентирует отбор проб для проведения последующих испытаний сырья на содержание примесей, степени измельченности, зараженности вредителями, содержание воды, золы, действующих веществ и т.д.

Макроскопический анализ состоит в определении морфологических (внешних) признаков испытуемого сырья визуально - невооруженным глазом или с помощью лупы (x10) (рис. 6), а также в определении размеров, цвета, запаха сырья и вкуса (для неядовитых объектов!). Общие правила макроскопического анализа для установления подлинности приведены в статьях ГФ XI «Листья» (вып. 1, с. 252), «Травы» (вып. 1, с. 256), «Цветки» (вып. 1, с. 257), «Плоды» (вып. 1, с. 258), «Семена» (вып. 1, с. 260), «Кора» (вып. 1, с. 261), «Корни, корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы» (вып. 1, с. 263). Полученные в результате такого анализа данные сравнивают с данными, приведенными в разделе «Внешние признаки» НД на анализируемый вид сырья. Макроскопический анализ наиболее надежен при определении подлинности цельного сырья.

Как сказано, подлинность устанавливают также и на основании микроскопического анализа. Его применяют при анализе цельного, измельченного, порошковидного, резано-прессованного, брикетированного сырья. Этот вид анализа приобретает особое значение в 4 последних случаях. Анализ основан на выявлении анатомических диагностических признаков с помощью микроскопа. Техника микроскопического (включая люминесцентную микроскопию и гистохимические реакции) исследования подробно изложена в общих статьях ГФ XI, перечисленных выше, а также на с. 277-282 ГФ XI, вып. 1.



Рис. 6. Правило пользования лупой: объект анализа расположен в фокусе

Практически во всех НД в настоящее время содержатся данные об анатомических диагностических признаках отдельных видов сырья. В статьях ГФ XI они выделены в раздел «Микроскопия», в ГОСТ включены в раздел «Методы испытаний».

Доброкачественность сырья определяют путем товароведческого и фитохимического анализов. В ходе товароведческого анализа определяют числовые показатели: содержание воды - ГФ XI, вып. 1, с. 285; золы - ГФ XI, вып. 2, с. 24; дубильных веществ - ГФ XI, вып. 1, с. 286; эфирного масла - ГФ XI, вып. 1, с. 290; экстрактивных веществ - ГФ XI, вып. 1, с. 295; степень зараженности сырья амбарными вредителями - ГФ XI, вып. 1, с. 276; измельченность, допустимые примеси - ГФ XI, вып. 1, с. 275.

Фитохимический анализ используют для качественного и количественного определения действующих веществ с помощью химических и физикохимических методов. Эти методы отчасти описаны в ГФ XI (вып. 1, с. 95 и 159), отчасти (конкретные методы определения) в статьях ГФ XI на виды лекарственного растительного сырья (ГФ XI, вып. 2) или в других НД (ФС, ВФС, ФСЦ, ГОСТ, ГОСТР, ОСТ, ТУ).

Определение измельченности

При определении измельченности аналитическую пробу помещают на сито, указанное в соответствующем НД на данный вид лекарственного сырья, и осторожно, плавными вращательными движениями просеивают, не допуская дополнительного измельчения. Просеивание измельченных частей считают законченным, если количество сырья, прошедшего

сквозь сито при дополнительном просеве в течение 1 мин, составляет менее 1% сырья, остающегося на сите.

Для цельного сырья частицы, прошедшие сквозь сито, взвешивают и вычисляют их процентное содержание к массе аналитической пробы.

Для просеивания резаного, измельченного, дробленого, порошкового сырья берут 2 сита. Пробу сырья помещают на верхнее сито и просеивают. Затем отдельно взвешивают сырье, оставшееся на верхнем сите и прошедшее сквозь нижнее сито, и вычисляют процентное содержание частиц, не прошедших сквозь верхнее сито, и частиц, прошедших сквозь нижнее сито, к массе аналитической пробы. Взвешивание проводят с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической пробы свыше 100 г и $\pm 0,05$ г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Практически во всех НД в настоящее время содержатся данные об анатомических диагностических признаках отдельных видов сырья. В статьях ГФ XI они выделены в раздел «Микроскопия», в ГОСТ включены в раздел «Методы испытаний».

Доброкачество сырья определяют путем товароведческого и фитохимического анализов. В ходе товароведческого анализа определяют числовые показатели: содержание воды - ГФ XI, вып. 1, с. 285; золы - ГФ XI, вып. 2, с. 24; дубильных веществ - ГФ XI, вып. 1, с. 286; эфирного масла - ГФ XI, вып. 1, с. 290; экстрактивных веществ - ГФ XI, вып. 1, с. 295; степень зараженности сырья амбарными вредителями - ГФ XI, вып. 1, с. 276; измельченность, допустимые примеси - ГФ XI, вып. 1, с. 275.

Фитохимический анализ используют для качественного и количественного определения действующих веществ с помощью химических и физикохимических методов. Эти методы отчасти описаны в ГФ XI (вып. 1, с. 95 и 159), отчасти (конкретные методы определения) в статьях ГФ XI на виды лекарственного растительного сырья (ГФ XI, вып. 2) или в других НД (ФС, ВФС, ФСП, ГОСТ, ГОСТР, ОСТ, ТУ).

Определение измельченности

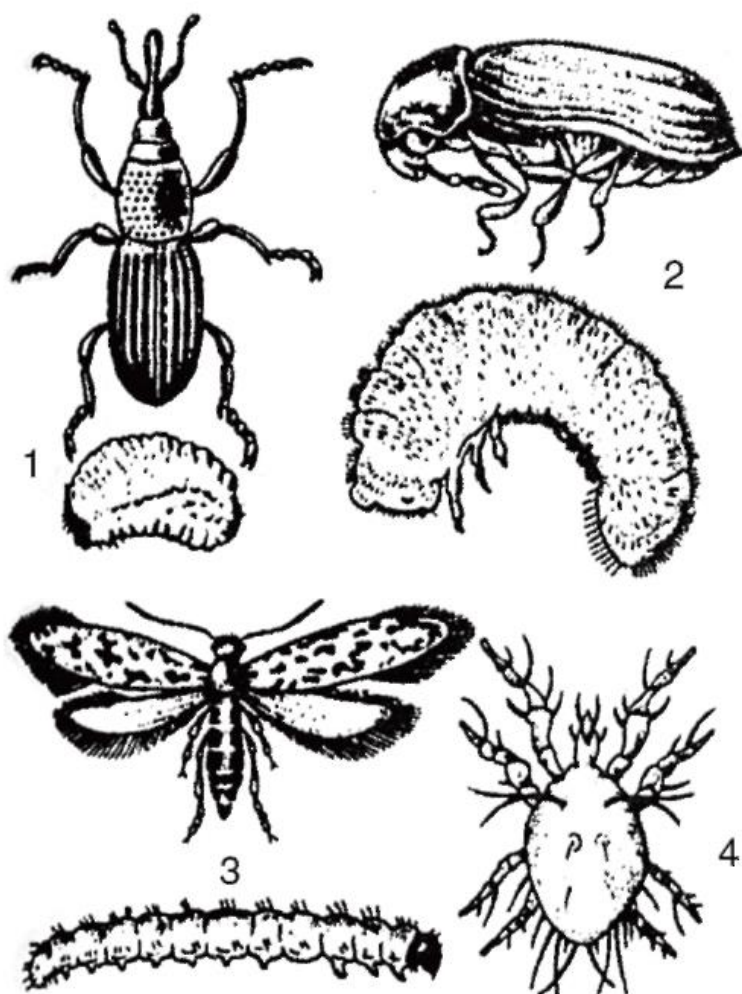
При определении измельченности аналитическую пробу помещают на сито, указанное в соответствующем НД на данный вид лекарственного сырья, и осторожно, плавными вращательными движениями просеивают, не допуская дополнительного измельчения. Просеивание измельченных частей считают законченным, если количество сырья, прошедшего сквозь сито при дополнительном просеве в течение 1 мин, составляет менее 1% сырья, остающегося на сите.

Для цельного сырья частицы, прошедшие сквозь сито, взвешивают и вычисляют их процентное содержание к массе аналитической пробы.

Для просеивания резаного, измельченного, дробленого, порошкового сырья берут 2 сита. Пробу сырья помещают на верхнее сито и просеивают. Затем отдельно взвешивают сырье, оставшееся на верхнем сите и прошедшее сквозь нижнее сито, и вычисляют процентное содержание частиц, не прошедших сквозь верхнее сито, и частиц, прошедших сквозь нижнее сито, к массе аналитической пробы. Взвешивание проводят с погрешностью $\pm 0,1$ г при массе аналитической пробы свыше 100 г и $\pm 0,05$ г при массе аналитической пробы 100 г и менее.

Меры борьбы с вредителями лекарственного сырья могут быть предупредительными и истребительными. К предупредительным мерам относят подготовку, очистку и обеззараживание складских помещений, перерабатывающих предприятий, машин, механизмов, соблюдение санитарно-гигиенических правил хранения лекарственного сырья.

К истребительным мерам принадлежат физико-механические и химические средства



дезинсекции. Дезинсекцию проводят с помощью сероуглерода (реже хлорпикрина). Зараженное сырье в таре помещают в герметично закрывающееся помещение. В разных местах кабины на штабелях с сырьем расставляют плоские чашки, в которые наливают сероуглерод. Дверь быстро закрывают, щели замазывают алебастром или заклеивают. В газовой среде сырье выдерживают от 2 сут (летом) до 7 сут (зимой). По истечении этого времени камеру открывают и дают газу улечься. Сероуглерод огнеопасен, в связи с чем работа с ним требует особой осторожности.

Рис.7. Вредители лекарственного растительного сырья: 1 - амбарный долгоносик и его личинка; 2 - хлебный точильщик и его личинка; 3 - хлебная, или амбарная, моль и ее личинка; 4 - мучной клещ

В летний период для дезинсекции можно использовать солнечную радиацию. Виды сырья, не теряющие внешнего вида под действием солнечных лучей, помещают на темные подстилки и прогревают в течение нескольких часов.

Дератизацию помещений проводят общеизвестными способами. Весьма эффективны для целей дератизации ловчие бочки.

Мероприятия по борьбе с амбарными вредителями проводят комплексно, с соблюдением мер личной, общественной и противопожарной безопасности.

Определение степени зараженности лекарственного растительного сырья амбарными вредителями

Исследование на наличие амбарных вредителей проводят в обязательном порядке при приемке лекарственного растительного сырья, а также ежегодно при хранении. Метод определения степени зараженности сырья амбарными вредителями изложен в ГФ XI (вып. 1, с. 276). Пробу для установления степени зараженности вредителями выделяют методом квартования из объединенной пробы массой 500 г для мелких и массой 1000 г для крупных видов сырья (ОФС 42-0013-03).

При анализе степень зараженности определяют по наличию клещей и насекомых в пересчете на 1 кг сырья.

Аналитическую пробу просеивают сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей (лупой х5-10), а в сырье, оставшемся на сите, - моли, точильщика, долгоносика и их личинок, живых и мертвых насекомых.

Различают 3 степени зараженности вредителями: I степень - в 1 кг сырья не более 20 клещей или не более 5 насекомых; II степень - более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6-10 экземпляров моли, точильщика и их личинок и др.; III степень -

клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.).

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырья при I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению. При II степени и в исключительных случаях при III степени зараженности сырье может быть использовано для переработки в целях получения индивидуальных веществ; в остальных случаях сырье уничтожают.

Определение влажности лекарственного растительного сырья

Воздушно-сухое сырье содержит обычно 10-14% гигроскопической воды. Повышенное содержание воды в сырье приводит к его порче: изменяется окраска сырья, появляются затхлый запах, плесень, разрушаются действующие вещества. Такое сырье нельзя использовать. Именно поэтому НД для каждого вида сырья устанавливает норму содержания воды (влажность) не выше определенного значения.

Под влажностью сырья в товароведческом анализе понимают не только потерю в массе при высушивании за счет испарения гигроскопической воды, но фактически и различных летучих веществ.

Известны различные способы определения влажности. В частности, иногда влажность сырья определяют методом отгонки, и этот способ используется в ряде фармакопей. Для него разработаны специальные приборы (например, прибор Дина и Старка). Существуют химические методы, из которых наиболее известен метод Карла Фишера (Британская фармакопея). Кроме того, разработаны спектроскопические и электрометрические методы и соответствующие приборы, позволяющие определять влажность с минимальными затратами времени.

В ГФ XI (вып. 1, с. 285) для определения влажности в лекарственном растительном сырье принят метод высушивания до постоянной массы при температуре 100-105 °С.

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц около 10 мм, перемешивают и берут две навески массой 3-5 г, взвешенные с погрешностью $\pm 0,01$ г. Каждую навеску помещают в предварительно высушенный и взвешенный вместе с крышкой бюкс и ставят в нагретый до 100-105 °С сушильный шкаф¹. Время высушивания отсчитывают с момента, когда температура в сушильном шкафу вновь достигнет 100-105 °С. Первое взвешивание листьев, трав и цветков проводят через 2 ч высушивания; корней, корневищ, коры, плодов, семян и других видов сырья - через 3 ч.

Высушивание проводят до установления постоянной массы. Постоянную массу считают достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями после 30 мин высушивания и 30 мин охлаждения в эксикаторе не превышает 0,01 г.

Определение потери в массе при высушивании для пересчета количества действующих веществ и золы на абсолютно сухое сырье («абсолютная влажность») проводят в навесках 1-2 г (точная навеска), взятых из аналитической пробы, предназначенной для определения золы и действующих веществ вышеописанным методом, но при разнице между взвешиваниями, не превышающей 0,0005 г.

Влажность сырья (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = [(m - m_1) \times 100] / m,$$

где m - масса сырья до высушивания, г; m_1 - масса сырья после высушивания, г. За окончательный результат определения принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, вычисленных до десятых долей процента. Допускаемое расхождение между результатами двух параллельных определений не должно превышать 0,5%.

Определение содержания золы

Лекарственное растительное сырье содержит не только органические вещества, но и минеральные. Кроме того, сырье (особенно подземные части растений) бывает загрязнено посторонними минеральными примесями: кусочками земли, камешками, песком (пылью на густоопушенных листьях) и др. Нормирование уровня таких примесей в сырье является условием получения качественного сырья. С этой целью почти для всех видов сырья определяется содержание общей золы, а для сырья, используемого для приготовления настоев и отваров, - содержание золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной.

Общая зола - остаток несгораемых неорганических веществ, оставшийся после сжигания и прокаливания сырья. Этот остаток состоит из минеральных веществ, входящих в состав растения, и посторонних минеральных примесей (земли, песка, камешков, пыли).

Зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной, состоит в основном из кремния оксида и характеризует загрязненность сырья посторонними минеральными примесями.

Методы определения золы изложены в ГФ XI (вып. 2, с. 24).

Определение общей золы

Около 3-5 г измельченного лекарственного растительного сырья (точная навеска) помещают в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый, кварцевый или платиновый тигель, равномерно распределяя сырье по его дну. Затем тигель осторожно нагревают, сначала сжигая сырье при возможно более низкой температуре. Сжигание оставшихся частиц угля надо тоже проводить при наиболее низкой температуре; после почти полного сгорания угля пламя увеличивают.

При неполном сгорании частиц угля остаток охлаждают, смачивают водой или насыщенным раствором аммония нитрата, выпаривают на водяной бане и остаток прокаливают. При необходимости такую операцию повторяют несколько раз.

Прокаливание проводят при слабом красном калении (около 500 °С) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля. По окончании прокаливания тигель охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Определение золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной

К остатку в тигле, полученному после сжигания препарата или лекарственного растительного сырья, прибавляют 15 мл 10% раствора кислоты хлористоводородной, тигель накрывают часовым стеклом и нагревают 10 мин на кипящей водяной бане. К содержимому тигля прибавляют 5 мл горячей воды, обмывая ею часовое стекло. Жидкость фильтруют через беззольный фильтр, перенося на него остаток с помощью горячей воды. Фильтр с остатком промывают горячей водой до отрицательной реакции на хлориды в промывной воде, переносят его в тот же тигель, высушивают, сжигают, прокаливают, как указано выше, и взвешивают.

Постоянную массу считают достигнутой, если разница между двумя последующими взвешиваниями после 30 мин прокаливания и 30 мин охлаждения в эксикаторе не превышает 0,0005 г.

Содержание золы (X) в процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье рассчитывают по формуле:

$X = (m \times 100 \times 100) / [m_1 \times (100-w)]$, где m - масса золы, г; m_1 - масса сырья, г; w - влажность сырья (потеря в массе при высушивании), %.

Определение содержания экстрактивных веществ

Под экстрактивными веществами понимают массу сухого остатка после упаривания вытяжки из лекарственного растительного сырья, полученной с помощью растворителя, указанного в НД на данный вид сырья. Определение экстрактивных веществ в сырье проводят, когда действует комплекс биологически активных веществ или не разработан метод количественного определения действующих веществ. Содержание экстрактивных веществ, как и действующих, зависит от соблюдения сроков заготовки сырья, района его заготовки и должно быть не меньше указанной в НД нормы.

Общая характеристика метода приведена в ГФ XI (вып. 1, с. 295). Количественное определение экстрактивных веществ проводят методом экстракции определенным видом растворителя. Точную навеску измельченного сырья экстрагируют при слабом кипении с обратным холодильником в течение 2 ч после предварительного настаивания в течение 1 ч с последующим упариванием и высушиванием сухого остатка аликвотной части экстракта при 100-105 °С до постоянной массы.

Испытание на микробиологическую чистоту

Лекарственное растительное сырье может быть контаминировано микроорганизмами. Именно поэтому из объединенной пробы выделяют пробу для определения микробиологической чистоты.

Испытание на микробиологическую чистоту включает количественное определение жизнеспособных бактерий и грибов, а также выявление определенных видов микроорганизмов, наличие которых недопустимо в нестерильных лекарственных средствах. К таким микроорганизмам относят: *Bacillus subtilis* (*B. cereus*), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*. Испытание проводят в асептических условиях по методике в соответствии с требованиями ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Радиационный контроль лекарственного растительного сырья

Государственному контролю на радиационную безопасность подлежит лекарственное растительное сырье, выпускаемое предприятиями различных форм собственности на территории РФ и ввозимое на территорию РФ. Радиационный контроль лекарственных средств проводят органы по сертификации лекарственных средств в соответствии с требованиями Закона «О радиационной безопасности населения» и «Правил сертификации лекарственных средств» персоналом, прошедшим соответствующее обучение для работы на дозиметрических установках.

При приемке партии (серии) лекарственного растительного сырья в соответствии с действующей нормативной документацией¹ рекомендуется проводить определение степени радиоактивности.

Радиоактивность - процесс испускания ионизирующих излучений при самопроизвольном превращении радиоактивных ядер.

Радиационный контроль - применение средств измерений для определения соответствия исследуемых объектов требованиям нормативов радиационной безопасности.

Средства измерения включают необходимые средства для определения удельной активности радионуклидов цезия-137 и стронция-90: радиометрическую установку с приспособлениями для экспонирования счетных образцов; методики выполнения измерений на данной радиометрической установке; методики приготовления счетных образцов вместе с необходимыми устройствами, приспособлениями и инструментами.

Счетный образец - аналитическая проба - определенное количество пробы, выделенной методом квартования из объединенной пробы для измерений его радиационных параметров.

Активность радионуклида - число распадов радиоактивных ядер в единицу времени. В СИ единицей активности является Беккерель (Бк), соответствующий 1 ядерному превращению в секунду.

Удельная активность радионуклида - отношение активности радионуклида в исследуемом образце к массе (объему) исследуемой пробы (Бк/кг, Бк/л).

Концентрирование удельной активности - процедура приготовления счетного образца путем высушивания, обугливания, озоления или химического концентрирования.

Перед отбором точечных проб от выбранных транспортных единиц целесообразно с помощью поисковых радиометров выполнить предварительный дозиметрический контроль мощности дозы γ -излучения для определения безопасности партии сырья.

При радиационном контроле выполняют следующие основные процедуры:

- отбор однородной по радиационному составу пробы из партии сырья или от серии лекарственных средств (см. схему 4; масса пробы указана в табл. 7 и 9);
- приготовление счетных образцов (с концентрированием удельной активности в случае необходимости);
- измерение активности стронция-90 и цезия-137 в счетных образцах;
- расчет результатов измерений и погрешностей исследований;
- определение соответствия лекарственных средств критериям радиационной безопасности.

Определение содержания радионуклидов Cs-137 и Sr-90

Для измерения удельной активности цезия-137 и стронция-90 в лекарственном растительном сырье и определения его соответствия критериям радиационной безопасности при оптимальных затратах времени и средств предлагается 3 варианта подготовки счетных образцов и, соответственно, 3 варианта измерений: 1 - для сильно загрязненных проб, 2 и 3 - для менее загрязненных проб (табл. 11).

Для приготовления однородного счетного образца сырье измельчают и отбирают навеску определенной массы, установленной экспериментально, в зависимости от используемого варианта измерений. Это обеспечивает приемлемую погрешность получаемого результата при измерении. Анализируемые образцы помещают в специальные кюветы, так называемые стандартные, или аттестованные, геометрии. Время анализа составляет 30-60 мин.

Пример. Первоначально измерение удельной активности цезия-137 проводят в аттестованной геометрии - чашке Петри. Как правило, по первому варианту измерений получается отрицательный результат (соответствие нормативу радиационной безопасности). Если для получения достоверного результата чувствительности γ -спектрометра недостаточно (т.е. сырье относится ко второй и третьей группе радиационной безопасности), анализ продолжают, увеличивая массу счетного образца (2-й или 3-й вариант измерений) и повторно измеряют активность в сосуде Маринелли.

Удельную активность стронция-90 первоначально определяют в неозоленном растительном сырье. Затем проводят термическое концентрирование (2-й вариант измерения) или радиохимическое концентрирование (3-й вариант).

Для определения соответствия сырья критериям радиационной безопасности используют показатель соответствия и погрешность его определения, значения которых рассчитывают по специальным формулам, учитывающим результаты измерений удельной активности стронция-90 и цезия-137 в пробе и допустимые нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01¹, принятые для биологически активных добавок на растительной основе.

Растительное сырье, качество которого не соответствует требованиям радиационной безопасности, изымается из обращения. Дальнейшее использование, утилизацию непригодного растительного сырья проводит его владелец с ведома органов Департамента государственного контроля качества, эффективности, безопасности лекарственных средств и медицинской техники Минздравсоцразвития России или Госсанэпиднадзора России.

Основные методы качественного и количественного анализа биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье

Современная нормативная документация на лекарственное растительное сырье (ЛРС) в качестве одного из важнейших показателей обязательно включает обнаружение и нормирование содержания основных биологически активных веществ. Их определение проводят с использованием химических, физикохимических и биологических методов.

Анализируемую группу веществ или индивидуальное вещество предварительно извлекают из растительного сырья. Чаще всего используют экстракцию растворителями, в результате которой получают смесь компонентов. Затем ее очищают от примесей, делят на отдельные фракции и/или выделяют индивидуальные вещества, используя преимущественно хроматографические методы.

Для анализа эфирных масел в растительном сырье используют перегонку с водяным паром. Содержание эфирного масла в растительном сырье определяют способами, описанными в ГФ XI, вып. 1. Количество перегнанного масла измеряют в специальных устройствах и рассчитывают его содержание в весообъемных процентах.

К химическим можно отнести методы анализа, в основе которых лежат химические реакции. Для идентификации действующих веществ используют групповые цветные и осадительные химические реакции. К традиционным методам количественного химического анализа относятся гравиметрические и титриметрические методы.

Гравиметрический (весовой) анализ основан на выделении суммы веществ путем их осаждения из различных растворителей или за счет получения нерастворимых комплексных соединений с последующим установлением массы взвешиванием осадка на аналитических весах (например, определение полисахаридов в листьях подорожника и траве череды).

Титриметрические (объемные) методы весьма разнообразны и зависят от химических свойств исследуемых соединений. Для этих целей используют методы прямого и обратного титрования. В основе титриметрических методов могут лежать реакции следующих типов: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, реакции осаждения и образования комплексных соединений. Для некоторых оснований и кислот, титрование которых в воде затруднено или невозможно из-за слабых кислотно-основных свойств или малой растворимости (например, некоторых алкалоидов, аминокислот и др.), определение проводят в неводных растворах. Широко распространены методы титрования окислителями - перманганатометрия (определение дубильных веществ в сырье), йодометрия (определение арбутина в листьях толокнянки и брусники) и др. Точку эквивалентности фиксируют с помощью цветных индикаторов или потенциометрически (за счет скачка потенциала индикаторного электрода). Потенциометрическое титрование в анализе лекарственного растительного сырья используют сравнительно редко, например, при количественном определении суммы аралозидов в корнях аралии маньчжурской.

Современные физико-химические методы анализа имеют ряд преимуществ перед классическими химическими методами. На сегодняшний день существует множество аналитических приборов, выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами и позволяющих анализировать практически любые органические соединения, содержащиеся в природных объектах. Они отличаются избирательностью, высокой чувствительностью, высокой степенью автоматизации.

К наиболее широко распространенным современным методам анализа растительного сырья относятся хроматографические методы и некоторые методы спектрального анализа. Важнейшая особенность этих методов - объективность оценки количественного содержания фармакологически активных веществ, что в свою очередь определяет качество растительного сырья.

Изучению фундаментальных основ каждого из этих методов посвящены соответствующие разделы аналитической химии. Однако при решении конкретной аналитической задачи каждый

исследователь сталкивается с одними и теми же вопросами, например: каким аналитическим методом воспользоваться и какую при этом получим информацию об исследуемом объекте? Именно поэтому цель настоящего раздела - рассмотрение особенностей и возможностей некоторых спектроскопических и хроматографических методов, наиболее широко используемых в анализе растительных объектов и лекарственных препаратов на их основе.

Хроматографические методы анализа используются для разделения смеси веществ или частиц (например, ионов) и основаны на различии в скорости их перемещения в системе несмешивающихся и движущихся относительно друг друга фаз. Именно поэтому хроматографию применяют как на этапе профподготовки (очистки анализируемого компонента или смеси компонентов от сопутствующих примесей), так и в ходе непосредственного качественного и количественного анализа.

Хроматографические методы анализа классифицируют по агрегатному состоянию фаз, механизму хроматографического разделения и по аппаратному оформлению процесса. В зависимости от агрегатного состояния подвижной фазы хроматографию подразделяют на газовую (подвижной фазой является газ) и жидкостную (подвижной фазой является жидкость).

Классификация хроматографических методов анализа в зависимости от механизма, лежащего в основе разделения, приведена в табл. 12.

В основе адсорбционной хроматографии лежит непрерывный обмен хроматографируемого вещества между неподвижной (твердой) и подвижной (жидкостью или газом) фазами, обусловленный существованием на поверхности раздела фаз динамического равновесия между процессами адсорбции и десорбции хроматографируемого вещества, растворенного в подвижной фазе.

Таблица 12. Классификация хроматографических методов анализа в зависимости от механизма хроматографического разделения

Название хроматографического метода анализа

Механизм хроматографического разделения

Природа неподвижной и подвижной фаз

Адсорбционная

Адсорбция

Твердая - жидкость; твердая - газ

Распределительная (абсорбционная)

Абсорбция

Жидкость - жидкость; жидкость - газ

Ионообменная

Электростатические взаимодействия, диффузия

Твердая - жидкость

Гель-хроматография (эксклюзионная)

Диффузия

Гель - жидкость

В основе распределительной хроматографии лежит процесс непрерывного перераспределения хроматографируемого соединения между подвижной (жидкость или газ) и неподвижной (жидкость) фазами. Распределение смеси веществ между фазами происходит за счет различной растворимости индивидуальных компонентов в этих фазах.

В основе ионообменной хроматографии лежит обратимая хемосорбция между ионами анализируемого раствора и ионогенными группами сорбента. В зависимости от характера ионогенных групп ионообменные сорбенты (иониты) подразделяют на катионообменные (катиониты) и анионообменные (аниониты). Ионообменную хроматографию в современном фармакогностическом анализе применяют весьма ограниченно, главным образом для очистки анализируемых компонентов от сопутствующих примесей.

В основе гель-хроматографии лежит простой механизм разделения соединений в соответствии с размерами и формами их молекул. Неподвижной фазой являются гели, представляющие химически инертную, нерастворимую полимерную матрицу, насыщенную жидкостью, обычно водой. Та же жидкость служит подвижной фазой. В качестве гелей используют соединения на основе декстрана (сефадекс), полиакриламидные гели (биогели), гели агарозы (сефарозы), полистирольные гели и др. Гель-хроматографию широко используют в биохимии для разделения гемоглобина, пептидов, выделения ДНК. Гельхроматография на сефадексе LH-20 в метаноле позволяет разделить разнообразные флавоны и флавонолы, причем в этих условиях флавоны (например, лютеолин) элюируется раньше флавонолов (например, кверцетин), а кверцетин удерживается сильнее его метилированных производных.

В зависимости от аппаратного оформления хроматографического процесса различают плоскостную и колоночную хроматографию.

К плоскостной хроматографии относятся тонкослойная хроматография и бумажная. В плоскостной хроматографии неподвижная фаза расположена на пластинке или на полоске фильтровальной бумаги, а подвижная фаза движется через неподвижную фазу под действием капиллярных сил или под влиянием гравитации.

В колоночной хроматографии неподвижная фаза находится в колонке, в которую подается подвижная фаза.

Если качество лекарственного сырья не может быть удовлетворительно определено химическими или физико-химическими методами, используют биологический анализ. Этот метод, в частности, является определяющим при анализе лекарственного растительного сырья, содержащего кардиотонические гликозиды. Следует отметить, что биологическая стандартизация имеет ряд существенных недостатков: трудоемкость, высокая стоимость анализа, малая точность. Кроме того, биологические методы анализа зачастую не отражают истинного содержания действующих веществ в лекарственном растительном сырье.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Лекарственные растения к основным источникам поступления ксенобиотиков (чуждых организму веществ) в организм человека не относятся. Однако специфика объекта с позиций основной заповеди врача «Не навреди» требует рассмотрения этой проблемы как фактора риска для здоровья людей.

Следует заметить, что, в отличие от традиционных объектов изучения на присутствие ксенобиотиков - продуктов питания, воздуха и воды, лекарственные растения и продукты их переработки лишь недавно привлекли в этом плане внимание отечественных исследователей. В принятых отечественных и зарубежных нормативных документах практически отсутствуют регламентируемые требования по предельному содержанию ксенобиотиков, но эта проблема, пока не выходящая за рамки научных дискуссий, приобретает с каждым годом все более явный практический интерес.

Вся цепочка поступления чужеродных веществ в организм человека с лекарственными формами представлена на схеме 5.



Схема 5. Путь поступления ксенобиотиков в организм человека (цепочка Листова¹)

При этом каждый транссредовый переход к следующему этапу сопровождается, как полагают, уменьшением антропогенной нагрузки. Это обусловлено избирательной и ограниченной аккумуляцией растениями токсичных веществ; использованием в качестве лекарственного сырья лишь отдельных частей растений, способных в различной степени подвергаться антропогенным воздействиям;

¹ Цепочка Листова названа по имени крупного исследователя проблемы - С.А. Листова (1957- 2003), впервые предложившего эту схему.

ям; ограниченным извлечением токсикантов из сырья в лекарственные формы; различным способом поступления готовых лекарственных форм в организм человека (наружным, внутривенным и т.д.). Отсутствие точно установленных закономерностей этих процессов порождает многочисленные проблемы, до разрешения которых хотя бы в общих чертах затруднительна разработка законодательных положений по контролю и введению соответствующих ПДК (предельно допустимых концентраций) и НД.

Существует несколько аспектов проблемы, хотя и взаимосвязанных между собой, но разрешенных в научном и практическом отношении в различной степени.

Первый аспект проблемы, чисто методический, определяется необходимостью разработки методик проведения репрезентативных выборок, представительных отражающих состояние всей массы объектов на каждом из звеньев исследуемой цепочки. Это чисто фармакогностическая проблема, которая в деталях пока не разработана.

Следующий аспект может быть назван чисто экологическим - выяснение конкретных путей проникновения токсикантов в растение. При этом главнейшими, очевидно, будут газообразные выбросы, пыль промышленных предприятий и загрязненная токсикантами почва. Значение каждого из этих основных источников загрязнения различно и подлежит специальному целенаправленному изучению. С этим аспектом тесно связана подпроблема - исследование

реакции отдельных видов растений на разного рода антропогенные загрязнения и изучение характера накопления токсикантов в различных органах и тканях.

Наконец, третий аспект проблемы - аналитический. Он состоит в разработке современных методик анализа содержания токсикантов и в то же время адаптации этих методик для массового применения в условиях производственных лабораторий.

Итоговый аспект - чисто законодательный¹. Он связан с введением соответствующих предельных допустимых концентраций и разработкой рекомендаций, регламентирующих районы и места заготовок растительного сырья в зависимости от характера и интенсивности конкретных видов антропогенного воздействия.

Существует несколько групп ксенобиотиков, представляющих наибольшую опасность для организма человека: тяжелые металлы, пестициды, парахлорбифенилы, нитриты и нитраты, нитрозамины, группа канцерогенных соединений (главным образом, полициклические ароматические углеводороды), радионуклиды, мышьяк. Наибольшую опасность с точки зрения интенсивности антропогенного воздействия представляют первые три группы токсикантов и радионуклиды.

¹ В последние годы появилась серия важных публикаций И.В. Гравель, посвященных транссредовому переходу экотоксикантов и степени медицинского риска при использовании фитопрепаратов (см. приложение 7).

Проблема классификации лекарственного растительного сырья имеет прежде всего академический характер, поскольку определяет последовательность изложения учебного материала в курсе фармакогнозии. Кроме того, важен конечный потребитель сводок и учебных пособий - медицинский работник, провизор или же биолог. В настоящее время, когда создаются весьма емкие базы данных по лекарственным растениям, вопросы классификации становятся особенно важными, так как определяют распределение материала по файлам. Именно поэтому считаем необходимым кратко дать обзор подходов к классификации лекарственного растительного сырья, использовавшихся в разное время. Наиболее старые классификации носили сугубо товароведческий характер. При таком подходе объекты группировали как по используемым органам растений (корням, корневищам, цветкам и др.), так и по продуктам, полученным из растений (гумми, смолам, эфирным маслам и др.). Подобным образом были сгруппированы объекты в 1-й Российской фармакопее 1778 г., во всех учебниках по фармакогнозии XIX в. В видоизмененном варианте (так называемая морфологическая классификация) эти принципы использованы при группировке материала в ряде зарубежных изданий (*Berger P. Handbuch der Drogenkunde. - Bd. 1-7. - Vienna, 1949-1967; Wallis T.E. Textbook of Pharmacognosy, London, 1967*).

Расположение материалов на основе латинского или какого-либо иного алфавита также использовалось и используется в словарях, реестрах, кодексах, энциклопедиях и др. (*European Pharmacopeia. - V. I-III. - Paris, 1969-1975; Leung A.V. Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs and cosmetics. - New-York, 1980*; Ботанико-фармакогностический словарь / Под общ. ред. К.Ф. Блиновой, Г.П. Яковлева. - М., 1990; Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / Под общ. ред. Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой. - 2-е изд. - СПб., 2002).

Кроме того, используется систематический принцип подачи материала, при котором данные по лекарственным растениям располагают в соответствии с какой-либо общеизвестной ботанической системой. Ранее, в конце XIX - начале XX в., наиболее популярными в Европе считались системы А. Декандолля и А. Энглера. Позднее, с середины XX в., использовались системы Дж. Хатчинсона, Р. Веттштейна, А.Л. Тахтаджяна и др. (*Fleckiger F.A., Hanbury D. Pharmacographia. - London, 1879; Trease G.E., Evans W.C. Pharmacognosy, 15thed. - London, 2000*; Приступа А.А. Основные сырьевые растения и их использование. - Л.,

1973).

Фармакологическая классификация удобна, когда основной упор делается на особенности применения лекарственного растительного сырья (*Pratt, Yongken H. Pharmacognosy. - 2nd ed. - Philadelphia, 1956*). Однако при такой классификации не учитывается множественный фармакологический эффект большинства растений.

Наконец, наиболее обычна, по крайней мере в изданиях, предназначенных для специалистов фармацевтического профиля, так называемая химическая

классификация, где объекты группируются по важнейшим содержащимся в них биологически активным веществам. По этому принципу расположены материалы во многих учебниках фармакогнозии, изданных начиная с 1930-х гг. (*Tschirch A. Handbuch der Pharmakognosie. - Leipzig, 1933; Trease G., Evans W. Pharmacognosy, 12^h ed. - London, 1983; Гаммерман А.Ф. Курс фармакогнозии. - М., 1967; Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М., 2007*).

В специальной части этой книги материал также сгруппирован на основе химической классификации. Однако авторы посчитали нужным привести и общий список лекарственных растений отечественной научной медицины, перечисленных в алфавитном порядке (приложение 4).

Ресурсоведение лекарственных растений¹ - большой и достаточно важный раздел научно-практической деятельности различных специалистов. Ресурсоведческие исследования проводят во всем мире, но их направленность и характер определенным образом отличаются в разных странах. Эти отличия связаны с особенностями экономики страны, демографическими характеристиками, богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории.

Все многообразие ресурсоведческой деятельности складывается из двух основных аспектов: теоретического и практического, довольно тесно связанных друг с другом.

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем заключается прежде всего в разработке общих положений теории ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Сюда же примыкают проблемы охраны природы, экологического зонирования территорий, вопросы, связанные с изучением степени загрязненности сырья в результате антропогенного воздействия и др.

Практическое ресурсоведение базируется на теоретических разработках и заключается прежде всего в рациональной организации заготовок. Последняя является, очевидно, завершающим этапом работы и должна осуществляться путем совместных усилий ученых и практиков.

Растительные ресурсы относятся к природным ресурсам. Растительными ресурсами принято называть любые объекты растительного происхождения², необходимые людям для получения материальных (в некоторых случаях и духовных) благ, которые можно реализовать при существующих технологиях.

Существует пять основных сфер, где прямо или косвенно используют растения:

- в качестве продуктов питания для человека и корма для животных;
- как источник сырья для промышленности и хозяйственной деятельности человека;

¹ Существуют работы, касающиеся оценки ресурсов животного мира, но они в данном пособии не рассматриваются.

² В этом разделе понятия «растительный мир», «растительное происхождение», «растения» используются в старом, широком смысле, включая грибы. Это сделано по чисто техническим причинам.

- в декоративном озеленении;
- в охране и улучшении окружающей среды;

- как лекарственное сырье и средства для получения медицинских препаратов.

Предметом обсуждения этого раздела являются лишь растения, относящиеся к последнему пункту перечня. Собственно, эта группа растений создает то, что принято называть ресурсами лекарственных растений. Иначе говоря, под ресурсами лекарственных растений понимают всю совокупность объектов растительного происхождения, которые в том или ином виде применяются или могут быть использованы в медицинской практике.

Ресурсы лекарственных растений служат предметом изучения особого раздела знаний - ресурсоведения лекарственных растений. Очевидно, оно занимает пограничное положение в системе наук, располагаясь на стыке ботаники, фармации и медицины.

Основная цель ресурсоведения лекарственных растений состоит во всесторонней мобилизации ресурсов растительного мира для нужд медицины. Объект непосредственной работы в ресурсоведении лекарственных растений - конкретные виды лекарственных растений, дающие сырье.

Одна из первых задач ресурсоведения - выявление среди дикорастущей флоры видов, препараты из которых обладают выраженным фармакологическим действием и терапевтическим эффектом. Далее следует отбор наиболее перспективных из них для введения в медицинскую практику. Эти центральные задачи предполагают решение целого ряда вопросов. В частности, исследуют химический состав растения, динамику накопления важнейших биологически активных веществ, зависимость их качественного состава и количественного содержания от местонахождения и факторов среды.

Параллельно организуют фармакологические испытания, в рамках которых определяют специфическую активность, острую и хроническую токсичность, тератогенность, канцерогенность и т.д. Выполнение этих исследований - достаточно трудоемкая и дорогостоящая работа, требующая совместных усилий ряда специалистов. В случаях, когда предварительные испытания вида растения подтверждают перспективность его введения в медицинскую практику, в дальнейшие разработки включаются специалисты-технологи, доводящие разработку до стадии получения препарата и лекарственного средства.

Количественная оценка ресурсов лекарственного растительного сырья требует, наряду с использованием литературных и картографических научных материалов по флоре и растительности региона, экспедиционного обследования территории или многолетних стационарных наблюдений.

Принципиально возможны два основных подхода к ресурсоведческой оценке объектов и территорий. Один подход заключается в единовременном изучении ресурсного состояния территории или конкретных видов растений. Этот подход реализуется в ходе экспедиционных обследований разного уровня точности. Для подобных обследований разработано довольно много методик, одна из которых здесь приведена¹.

¹ Методика определения запасов лекарственных растений. - М., 1986.

Другой подход связан с многолетними стационарными наблюдениями и в конечном счете направлен на организацию мониторинга среды и главнейших промысловых массивов. Здесь также разработан целый ряд подходов и методик, но по чисто техническим причинам они здесь не приводятся.

Экспедиционное ресурсоведческое обследование

Экспедиционное обследование складывается из нескольких основных этапов:

- отбора объектов ресурсоведческого обследования;
- подготовительных работ;
- собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных;
- камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования, и составления отчетных документов.

Объекты ресурсоведческого обследования. В странах СНГ в настоящее время используется сырье, заготавливаемое примерно от 80 видов дикорастущих лекарственных растений. Часть этих видов введена в культуру, поэтому сбор их в природе не имеет существенного значения (валериана, синюха).

Малоактуально также изучение запасов видов сырья, объемы возможных заготовок которого в десятки или сотни раз заведомо превышают потребности здравоохранения.

Первоочередного и наиболее обстоятельного обследования заслуживают виды с ограниченным ареалом, занесенные в Красные книги СССР и бывших союзных республик, а также виды - источники дефицитного сырья. Кроме того, интерес нередко представляет изучение запасов сырья древесных и кустарниковых растений, интродуцированных в странах СНГ, или широко и традиционно культивируемых растений иноземных флор (софоры японской, фирмианы простой, эвкалиптов и т.д.). Иногда возникает необходимость изучения запасов экспортируемых (барвинка малого, дягиля лекарственного и др.) или пищевых (клюквы, орляка), витаминных, дикорастущих плодовых и технических растений.

Часто обследования проводят в пределах определенных административных районов. Реже работа ограничивается тем или иным естественным природным массивом.

Для выявления районов, перспективных для организации заготовок многотоннажных и дефицитных видов лекарственного растительного сырья (адонис весенний), изыскания проводят по всему ареалу.

При региональных ресурсных обследованиях проводят учет запасов либо всех основных видов лекарственных растений, произрастающих на территории района, области, края или республики, либо только тех видов, которые намечено заготавливать.

Одновременно с определением запасов сырья проводят сбор образцов для химической таксации крупных промысловых массивов. Химическую таксацию следует осуществлять по действующим НД на соответствующее сырье.

Подготовительные работы. На первом этапе подготовительных работ определяют задачи исследования. Чаще всего - это оценка запасов лекарственного

сырья и определение объемов возможных ежегодных заготовок. Параллельно с определением задач планируют вероятные сроки и продолжительность экспедиционного обследования. Когда речь идет лишь об определении запасов одного или нескольких видов, несколько административных районов могут быть обследованы в один экспедиционный сезон. При выполнении работ, связанных с экспериментальной оценкой сроков восстановления запасов после проведения заготовок, экспедиционные обследования занимают несколько полевых сезонов.

До начала полевых работ должны быть собраны все необходимые данные и приобретен нужный картографический материал. Прежде всего необходимо составить достаточно полную эколого-ценотическую характеристику обследуемых растений, т.е. установить, в каких растительных сообществах встречаются данные виды и какие местообитания наиболее благоприятны для их произрастания. Для этого используют соответствующие литературные источники, а также пометки на этикетках гербариев, хранящихся в ботанических учреждениях.

В организациях, заготавливающих лекарственное сырье, необходимо получить сведения о фактических объемах заготовок за последние 5 лет.

Следует подготовить также необходимый картографический материал. Прежде всего необходимо позаботиться о получении (через систему ГУГК) топографических карт (в разных случаях применяют карты масштаба 1:2 500 000; 1:600 000, 1:300 000 - эти масштабы наиболее удобны; реже - 1:100 000). Помимо топографических, желательно приобрести средне- и крупномасштабные геоботанические карты, а также лесо- и землеустроительные материалы, планы и карты. В качестве вспомогательного материала можно использовать почвенные карты

и карты торфяных ресурсов. Карты позволяют в ходе выполнения работ прокладывать маршруты, устанавливая площади зарослей или ключевых участков.

На основе собранных данных намечают вероятные маршруты предстоящего обследования. Эти маршруты должны охватывать возможно большее число участков, где могут произрастать лекарственные растения. Помимо картографических материалов и литературных данных, возможные местонахождения зарослей нередко устанавливают в ходе самой экспедиции путем опроса лесников, заготовителей и местного населения с последующим уточнением этих сообщений на местности. На подготовительном этапе определяют также основной метод оценки запасов сырья.

Существует 2 основных метода ресурсоведческих работ: определение запасов на конкретных зарослях и оценка запасов сырья методом ключевых участков.

Оценка запасов на конкретных зарослях дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные (для всего изучаемого региона) сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают¹.

¹ Считается, что исследования, осуществленные подобным методом, необходимо повторять через 10-15 лет.

Использование метода ключевых участков дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации.

Следует отметить, что последний метод можно применять лишь для определения запасов сырья, получаемого от видов, четко приуроченных к определенным растительным сообществам или элементам рельефа. Предполагается также, что в распоряжении исследователей имеется весь необходимый картографический материал. Во многих случаях целесообразно работать, применяя оба метода.

Полевые исследования. Для организации полевого обследования создается экспедиция или партия. Ее определенным образом оборудуют и снаряжают. В ходе полевого обследования используют (с необходимой корректировкой) данные, полученные в ходе подготовительных работ. Важнейшие задачи на этом этапе - выявление промысловых зарослей, установление границ массивов заготовок, определение урожайности лекарственных растений и оценка величины запасов на этих участках и массивах. Местонахождения промысловых зарослей и массивов устанавливают по ходу маршрутов на местности. Выявленные заросли и массивы наносят на выкопировки топографических карт с помощью системы условных знаков и обозначений.

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвестными методами. Иногда, особенно в степных районах, когда заросли располагаются вдоль дороги и ширина их относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т. д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки или путем точного взвешивания соответствующих участков выкопировки.

Иногда, когда растения в заросли распределены неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Эту процедуру осуществляют путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных маршрутных ходов, разбитых

на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают часть, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

Определение урожайности (плотности запаса сырья)

Существуют определенные различия между понятиями «урожайность» и «плотность запаса сырья». Однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, предпочитают их синонимизировать.

Урожайность (плотность запаса сырья) - величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади (m^2 , га), занятой зарослью.

Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов. В частности, она может изменяться в разные годы; при многолетних наблюдениях за промысловыми зарослями или массивами желательное ежегодное определение этого ресурсоведческого показателя.

На практике урожайность определяют с помощью 3 методов: методом использования учетных площадок, методом модельных экземпляров и на основании определения проективного покрытия.

Выбор метода связан прежде всего с особенностями жизненной формы и габитуса растений, а также частью растения, используемой в качестве сырья. Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых в качестве сырья используют надземные органы, урожайность рациональнее определять на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования, не проводят. Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен метод модельных экземпляров. Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений, особенно когда они образуют плотные дерновники, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе проективного покрытия.

Определение урожайности на учетных площадках

Учетная площадка - участок определенного размера (0,25-10 m^2), заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер, при котором на площадке помещается не менее 5 взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) существенной роли не играет.

Ориентировочные данные о числе площадок, необходимом для достижения достаточной точности результатов¹, можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки. Так, если минимальное и максимальное значения при 15 заложенных площадках различаются не более чем в 5-7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице в 15-20 раз необходимо заложить еще 15-20 площадок.

Точнее необходимое число площадок можно определить с помощью несложных расчетов:

$$n = v^2 / p^2,$$

где n - необходимое число площадок; p - требуемая точность (обычно 15%); v - коэффициент вариации, определенный по формуле:

$$n = 100S / V_{cp}$$

где x_{cp} - среднеарифметическое; S - среднеквадратичное отклонение.

¹ При ресурсоведческих определениях достаточно точными считают результаты, где при статистической обработке материала ошибка среднеарифметического составляет не более 15% от самого среднеарифметического.

Величину среднеквадратичного отклонения легко определить по формуле:

$$S = ak,$$

где a - разница между максимальным и минимальным значениями измеряемого признака; k - коэффициент, зависящий от числа заложённых площадок (величины выборки) n .

Ниже приведены значения переводных коэффициентов в зависимости от объема выборки (по: Снедекор, 1961):

n	k	n	k
2	0,886	12	0,307
3	0,591	14	0,294
4	0,486	16	0,283
5	0,430	18	0,275
6	0,395	20	0,268
7	0,370	30	0,245
8	0,351	40	0,231
9	0,337	50	0,222
10	0,325	—	—

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль. Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях (можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов, ходов по диагонали заросли или «конвертом»), и закладывают площадки вдоль этих ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров (3, 5, 10, 20 и т.д.). Закладку площадок осуществляют независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. Если массив представляет отдельные пятна, занимающие установленный (см. выше) процент площади, учетные площадки располагают только в пределах этих пятен (куртин).

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида (Правила сбора и сушки, 1985). Разумеется, не подлежат сбору всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры растений.

Сырье сразу же взвешивают с точностью до $\pm 5\%$ (собранный с каждой площадки - отдельно). Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее может быть рассчитана урожайность вида на данной заросли.

Пример расчета урожайности при использовании метода учетных площадок

На заросли ландыша майского заложено 15 учетных площадок (n) для определения урожайности (Y). С площадок собрано сырье и при его взвешивании

получены следующие данные (x): 185 г, 191 г, 152 г, 51 г, 200 г, 230 г, 287 г, 238 г, 187 г, 201 г, 67 г, 176 г, 189 г, 247 г, 125 г.

Далее вычисляют среднеарифметическое (x):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{\sum x_i}{n}; \quad \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n};$$

$$\bar{x} = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г.}$$

Для определения ошибки среднеарифметической (m) необходимо высчитать дисперсию (S^2) и среднее квадратичное отклонение (S):

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = 4007,8; \quad S = 63,3;$$

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}}; \quad m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,4.$$

Ошибку среднеарифметической вычисляют по формуле: Итого, $Y = x \pm m = 181,7 \pm 16,4 \text{ г/м}^2$, m составляет 9%, т.е. урожайность определена достаточно точно (как мы помним, допустимая погрешность определения - не более 15%).

Определение урожайности по модельным экземплярам

Под термином «модельный экземпляр» подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (или иногда побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промысловой заросли массива.

При оценке урожайности по этому методу устанавливают два показателя: массу сырья, получаемую от модельного экземпляра, и численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Отдельными экземплярами оперируют, когда растения относительно невелики и границы экземпляров легко устанавливаются. Если сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники) либо границы особи или клона трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег¹.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером 0,25-10 м², принципы закладки которых изложены выше. Однако в этом случае удобнее подсчитывать число товарных экземпляров (побегов) на узких (1-2 м шириной) и вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых трансектах.

Для оценки урожайности с точностью до 15% при работе этим методом численность экземпляров и их сырьевую фитомассу необходимо определять с точностью до 10%. Товарные экземпляры (или побеги) для определения массы модельного экземпляра отбирают на учетных площадках. Наиболее объективен систематический отбор, когда для определения берут каждый 2-й, 3-й,

¹ Термин «побег» здесь используется в его сельскохозяйственном значении.

5-й или 10-й экземпляр (побег), встреченный по маршрутному ходу. У каждого экземпляра взвешивают сырьевую часть и затем рассчитывают среднюю величину этого показателя ($x \pm m$).

Число экземпляров в выборке, представительное отражающее массу модельного растения, определяют по той же формуле (см. выше), что и для учетных площадок. Очевидно, что величина выборки зависит от степени варьирования массы сырья у отдельных экземпляров.

В среднем при определении массы подземных органов или соцветий бывает достаточно учесть 40-60 экземпляров. Надземные части варьируют по массе сильнее, поэтому число выбираемых экземпляров (побегов) обычно приближается к 100 или даже более.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на единицу площади и на среднюю массу модельного экземпляра.

Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров

На заросли площадью 5 га определяли численность экземпляров щитовника мужского на 30 трансектах длиной 13 м и шириной 2 м (площадь площадки - 26 м²).

Вычисление средней численности и ошибки среднеарифметической ($\bar{x} \pm m$) показало, что численность товарных экземпляров на каждом отрезке хода составляет $12,3 \pm 1,26$ экземпляров.

Для определения массы сырья было взято 50 товарных экземпляров. Корневища каждого экземпляра были взвешены и рассчитана средняя масса корневища одного (модельного) экземпляра ($\bar{x}_2 \pm m_2$). Она составила $74,9 \pm 6,1$ г.

Урожайность (Y) рассчитывали как произведение $(\bar{x}_1 \pm m_1) \times (\bar{x}_2 \pm m_2)$ поэтапно: $\bar{x}_1 \times \bar{x}_2 = 12,3 \times 74,9 = 921,3$, а ошибку произведения средних (m_{12}) ~ по формуле:

$$m = \sqrt{(\bar{x}_1 m_1)^2 + (\bar{x}_2 m_2)^2} = \sqrt{(12,3 \times 6,1)^2 + (74,9 \times 1,26)^2} = \sqrt{14535,9} = 120.$$

Таким образом, средняя урожайность на 26 м² составляет 921 ± 120 г, или на 1 м² - $35,4 \pm 4,6$ г.

Определение урожайности по проективному покрытию

Под проективным покрытием понимают площадь проекций надземных частей растений. Определение урожайности методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими как брусника, толокнянка или чабрец.

Для определения урожайности этим методом устанавливают 2 величины: среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли и выход сырья с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия).

Среднее проективное покрытие определяют на основе замеров проективного покрытия в серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливают подобно тому, как описано для метода работы на учетных площадках (см. выше).

Замеры осуществляют различными способами: глазомерно, сеточкой Раменского или квадратом-сеткой. Первые два способа могут быть рекомендованы лишь опытным исследователям. Применение квадрата-сетки дает удовлетворительные результаты даже при относительно небольшом опыте ресурсоведческой работы.

Для определения цены 1% проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с 1 дм². Далее взвешивают фитомассу сырья с каждого «срезанного» дм² (это соответствует 1% проективного покрытия) и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия. Урожайность рассчитывают как произведение среднего проективного покрытия ($\bar{x}_1 \pm m_1$) на цену 1% ($\bar{x}_2 \pm m_2$) по тем же формулам, что и при работе с модельными экземплярами.

Расчет величины запаса на конкретных зарослях

В предыдущих разделах были описаны методы определения урожайности и площади конкретных зарослей или массивов. Эти данные позволяют перейти к определению запаса сырья. Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

Биологический запас - величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

Эксплуатационный (промысловый) запас - величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

Когда урожайность определяют непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственного растительного сырья на этой заросли рассчитывают как произведение средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов модельных экземпляров и по проективному покрытию вначале рассчитывают урожайность в данной заросли так, как это указано в соответствующих разделах, а затем полученную величину умножают на величину площади заросли.

Расчет величины эксплуатационного запаса проводят по нижнему пределу ($Y-2m$).

Пример расчета запаса сырья на конкретной заросли

На заросли ландыша площадью 0,25 га была определена урожайность свежесобранного сырья (травы): $181,7 \pm 16,3$ г/м². Величину эксплуатационного запаса определяют, умножая площадь заросли на нижний предел величины урожайности: $2500 \text{ м}^2 \times [181,7 - (2 \times 16,3)] = 2500 \times 149,1 = 372\,750 \text{ г} = 372,8 \text{ кг}$ свежесобранного сырья.

Расчет объемов ежегодных заготовок

Эксплуатационный запас сырья показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых используются плоды. В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на всех зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.

Считается, что для соцветий и надземных органов однолетних растений периодичность заготовок составляет 1 раз в 2 года; для надземных органов (травы) многолетних растений - 1 раз в 4-6 лет; для подземных органов большинства растений - не чаще 1 раза в 15-20 лет.

При этом в северных районах и зарослях, расположенных в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления. Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли. Так, если эксплуатационный запас ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах данного массива ежегодная возможная заготовка не должна превышать: $200 / (4 + 1) = 40 \text{ кг}$.

При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории

Метод определения запасов сырья на ключевых участках в целях экстраполяции данных на всю площадь обследуемой территории может быть применен только для лекарственных растений, имеющих четкую приуроченность к каким-либо типам ландшафта, к определенным типам угодий или растительным сообществам (фитоценозам).

Необходимое условие применения этого метода - наличие крупномасштабного картографического материала, где выделены контуры интересующих растительных группировок или ландшафтных и почвенных единиц. Картографические материалы

(топографические, геоботанические, ландшафтные, землеустроительные, а также другие карты и планы) необходимы для определения площадей угодий, к которым приурочены лекарственные растения.

Приуроченность лекарственных растений к определенным типам угодий, как правило, не абсолютна. Какой-то процент определенного типа леса или другого угодья может оказаться без лекарственного растения или его будет так мало, что участок окажется непригодным для промышленной заготовки сырья. Следовательно, необходимо наличие дополнительных сведений об экологических условиях, от которых зависят обилие лекарственного растения, например плотность древостоя (и сомкнутости крон), освещенность участка, почвенные

характеристики, влажность и др. Следовательно, работа с использованием ключевых участков требует достаточно высокой квалификации ресурсоведа и проведения предварительных работ (или использования данных литературы, которые были получены в сходных условиях, об экологических характеристиках изучаемого лекарственного растения).

К числу растений, для изучения запасов которых может быть применен метод ключевых участков, относятся: брусника, черника, толокнянка обыкновенная, багульник болотный, ландыш майский, крушина ломкая, а также айр, аралия, вздутоплодник сибирский, крестовник плосколистный, лимонник, маралий корень, чемерица Лобеля, шиповники, якорцы стелющиеся, эфедра горная и некоторые другие виды.

Ключевые участки - площади, служащие эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения. Ключевые участки выбирают по картографическим материалам. Их число должно быть достаточно большим, чтобы охватить все имеющиеся на данной территории варианты данного типа угодий и получить статистически достоверные материалы.

Размеры ключевого участка могут быть различными. Они тем больше, чем выше неоднородность растительного покрова. Большей частью ключевые участки имеют площадь от одного до нескольких квадратных километров, но могут быть и меньших размеров. Все фитоценозы или ландшафтные, морфологические, почвенные единицы, на которых присутствует изучаемое лекарственное растение, на площади ключевого участка принимают за генеральную совокупность.

В задачу исследования на ключевом участке входит объективная характеристика потенциально продуктивного угодья с участием лекарственного растения, которое оконтурено на плане или карте. Так, например, ключевым участком может быть квартал или несколько кварталов леса с потенциально продуктивными выделами леса с участием толокнянки (сосняки-беломошники, гари или вырубки сосняков-брусничников и др.).

Потенциально продуктивные выделы леса на ключевом участке играют роль учетных площадок. Необходимо провести выборочное исследование потенциально продуктивных лесных выделов с толокнянкой, пересекая ключевой участок маршрутными ходами, определить для них среднюю урожайность сырья (проводится обычными способами, описанными выше).

Для определения площади продуктивных выделов можно использовать лесной план с контурами выделов и таксационные описания лесничества, где имеются данные о площади, занятой выделами леса каждого типа. Однако при закладке учетных площадок как на площади участка заготовки, так и на ключевом участке не все варианты выборки потенциально продуктивных выделов окажутся действительно продуктивными. Именно поэтому для определения общей площади продуктивных выделов используют расчет в процентах выделов с участием лекарственного растения по отношению к общему числу выделов, попавших в выборку. В геоботанике это называют определением постоянства вида (степень участия в ассоциации).

Может быть применен и другой подход к выбору ключевых участков. Так, М.Г. Пименов и соавт. (1976) при изучении запасов сырья вздутоплодника сибирского в юго-восточном Забайкалье выбрали 12 ключевых участков, типич-

ных для местного ландшафта, каждый размером 10-15 км². На каждом ключевом участке прокладывалось 4-6 трансект поперек основной ориентации гряд сопок и долин. Трансект имел ширину 2 м и протяженность 4-10 км. В пределах маршрутного хода запасы сырья учитывали дифференцированно по основным геоморфологическим разностям - склон южной экспозиции, терраса, днище распадка и др. Среднюю плотность запаса сырья определяли на всех трансектах и полученные данные экстраполировали на всю площадь ключевого участка. Такой подход обеспечивает репрезентативность выборки, но он трудоемок.

Если изучаемый вид произрастает вдоль береговой линии реки, ручья или озера, ключевым участком может быть определенный (1-2 км) отрезок береговой линии. В пределах этого отрезка измеряют площади, занятые зарослями лекарственного растения, и определяют плотность запаса сырья в нескольких, отличающихся друг от друга по обилию растений, зарослях. Затем рассчитывают среднюю плотность запаса сырья на один ключевой участок. Чем более вариабельна урожайность популяций лекарственных растений, тем в большем числе таких популяций должно быть проведено определение урожайности сырья.

Расчет эксплуатационного запаса сырья на ключевом участке проводят по тому же алгоритму, что и расчет для конкретных зарослей.

В дальнейшем количественные характеристики продуктивных выделов, полученные на ключевых участках, экстраполируют на другие закартированные территории. При этом экстраполяцию можно проводить для однотипных условий растительного покрова, например, в пределах геоботанического района, округа или в широтном направлении в пределах полос I и II порядков (по определению, приведенному в книге «Растительный покров СССР», 1980).

Площадь контуров выделов определяют по крупномасштабной карте. Определение площади можно проводить:

- с помощью палетки;
- весовым методом.

При использовании выкопировок из карт, нанесенных на кальку, можно применять миллиметровую бумагу.

Определение площадей с помощью палетки - наиболее простой и наименее точный способ. Палетка - разграфленная на клетки размером 1 см² прозрачная пластинка. Ее накладывают на контур карты, площадь которого нужно измерить. Подсчитывают квадратики палетки, помещившиеся внутри границ контура. Естественно, что неправильная фигура контура никогда не совпадает с границами отдельных клеток палетки. При определении числа квадратиков учитывают находящиеся внутри контура полностью, наполовину или более. В последнем случае отсеченную часть условно приравнивают к площади целого квадрата. Остальные квадраты не принимаются в расчет (Федоров А.А., 1948). Затем рассчитывают площадь контура на основе масштаба карты.

Весовой метод определения площади также очень прост, но значительно более точен. Он заключается в следующем. Контур участка карты, площадь которого надо определить, копируют на кальку, затем получившийся контур вырезают и взвешивают. Для того чтобы перевести полученные значения массы в площади, нужно вырезать квадрат размером 1 дм² и взвесить его. Зная мас-

штаб карты, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить площадь оконтуренного участка.

Камеральная обработка данных

Этот вид обработки включает все расчеты, которые невозможно или нецелесообразно выполнять в полевых условиях, а также составление отчета по проделанному ресурсоведческому обследованию.

Все полученные данные должны быть статистически обработаны. Их сводят в инвентаризационную ведомость отдельно по каждому растению. При работе на конкретных зарослях указывают номер заросли, ее географическую привязку с указанием удаленности от ближайших населенных пунктов и транспортных путей, растительное сообщество, в котором обитает изучаемое растение, проективное покрытие или численность экземпляров на единицу площади, урожайность, площадь заросли и эксплуатационный запас сырья.

В конце сводки по каждому растению приводят суммарный эксплуатационный запас и возможный ежегодный объем заготовок для обследованной территории.

Аналогичным образом оформляют данные о запасах сырья на ключевых участках, имеющих промысловые заросли. Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомость не вносят, указывая лишь их число и площадь. Для каждого вида указывают, в каких местообитаниях он встречается и где его лучше заготавливать.

В конце отчета приводят сводную таблицу запасов, выявленных по каждому виду, и таблицу объемов фактических заготовок лекарственного сырья, проводимых в районе ресурсного обследования. На основе анализа имеющихся запасов и объема проводимых заготовок дают необходимые рекомендации о возможностях их увеличения или необходимости уменьшения.

Кроме того, вносят предложения о создании заказников для охраны редких лекарственных растений или высокопродуктивных промысловых зарослей и массивов. Отчет иллюстрируют необходимыми картографическими материалами.

ЧАСТЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

Полисахариды - высокомолекулярные продукты конденсации более 5 моносахаридов и их производных, связанных друг с другом О-гликозидными связями и образующие линейные или разветвленные цепи.

В зависимости от характера входящих в состав моносахаридов и их производных выделяют 2 типа полисахаридов: гомополисахариды (гомополимеры) и гетерополисахариды (гетерополимеры). Гомополисахариды построены из моносахаридных единиц (мономеров) одного типа (например, крахмал, клетчатка, гликоген, хитин), а гетерополисахариды - из остатков различных моносахаридов и их производных (например, гемицеллюлозы, инулин, пектиновые вещества, слизи и камеди).

Полисахариды также можно классифицировать по функции (запасные, структурные, защитные), происхождению (фитополисахариды, зоополисахариды, полисахариды микроорганизмов), кислотности (нейтральные и кислые), характеру скелета (линейные и разветвленные).

Молекулярная масса полисахаридов колеблется от нескольких тысяч до нескольких миллионов единиц. В составе полисахаридов обнаружено свыше 20 различных видов моносахаридов и их производных, наиболее часто встречаются: из гексоз - D-глюкоза, D-галактоза, L-фруктоза, D-манноза; из пентоз - D-ксилоза, L-арабиноза и др.; из дезоксисахаридов - L-рамноза, D-фукоза; из продуктов восстановления D-маннозы - спирт маннит; из продуктов окисления моносахаридов - D-глюкуроновая, D-маннуриновая, D-галактуроновая и другие кислоты.

Моносахариды и их производные входят в состав полисахаридов в пиранозной, реже фуранозной форме. О-гликозидная связь образуется за счет полуацетального (гликозидного) гидроксильного одного моносахарида и водорода гидроксильной группы другого моносахарида с образованием 1→2, 1→3, 1→4, 1→6 связей.

Разнообразие в строении полисахаридов может быть обусловлено не только характером моносахаридов и способом их соединения, но также тем, что гидроксильные и карбоксильные группы моносахаридов и их производных могут быть метилированы, этерифицированы органическими и неорганическими кислотами (например, кислотой серной - агар-агар); водороды карбоксильных групп замещены ионами металлов (пектиновые вещества, камеди).

Полисахариды - аморфные вещества, нерастворимые в неполярных растворителях и спирте, растворимость в воде варьирует [например, некоторые

линейные гомогликаны - целлюлоза, хитин, ксиланы, маннаны - в воде не растворяются вследствие прочных межмолекулярных связей, в то же время сложные и разветвленные полисахариды растворяются в воде (гликоген, декстраны и др.) или образуют студни (пектин, агар-агар, кислоты альгиновые и др.)]. Они подвергаются кислотному и ферментативному гидролизу с образованием моноили олигосахаридов, содержащих 2-4 моносахаридные единицы.

Для извлечения полисахаридов из природного сырья используют горячую или холодную воду (например, для слизей, некоторых полисахаридов бактерий, сульфированных галактанов, фруктанов), растворы кислот или щелочей.

Для очистки экстракта от белков, минеральных солей, водорастворимых красителей используют диализ, дробное осаждение спиртом или четвертичными аммониевыми

основаниями, ультрафильтрацию, ферментализ и другие методы. Очистить полисахариды от белков можно денатурацией или избирательной сорбцией на кальция фосфате, бентоните.

Методы качественного и количественного анализа основаны на физикохимических свойствах полисахаридов. Количественное содержание полисахаридов в растительном сырье, как правило, определяют гравиметрическим методом. В препаратах проводят кислотный гидролиз, а далее оптическими методами измеряют плотность окрашенных растворов, которые образуются при взаимодействии восстанавливающих моносахаридов с пикриновой кислотой в щелочной среде.

Полисахариды чрезвычайно важны в обмене веществ растений и животных. В медицине полисахариды и их модифицированные различными способами производные могут быть использованы как наполнители, кровезаменители; они способны пролонгировать действие лекарственных средств, обладают иммуномодулирующей активностью, повышают резистентность слизистой оболочки желудка, при этом оказывая противовоспалительное, обволакивающее и ранозаживляющее действие. Полисахариды некоторых грибов (дождевиков) оказывают ингибирующее действие на клетки саркомы *in vitro*.

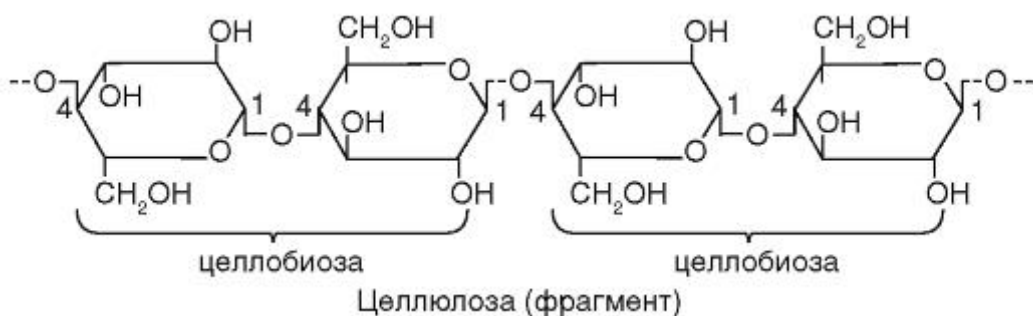
К растительным полисахаридам, или фитополисахаридам, относят целлюлозу, гемицеллюлозы, инулин, крахмал, слизи, камеди, пектиновые вещества.

Собирают лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды, в период максимального содержания действующих веществ. Надземные части растений - в сухую погоду; подземные органы, содержащие слизь, обычно не моют, но иногда снимают пробку (корни алтея). Сушка предпочтительна искусственная при температуре +50...+60 °С. Хранят сырье по общему списку в сухом, прохладном (+10...+15 °С) помещении, оберегая от амбарных вредителей.

Целлюлоза (клетчатка) - полисахарид, составляющий основную массу клеточных стенок растений (особенно ее вторичной оболочки). Молекулярная масса целлюлозы точно не установлена. Предполагают, что молекула клетчатки у разных растений содержит от 1400 до 10 000 остатков глюкозы, соединенные между собой β -1,4-гликозидными связями в линейные цепи.

Линейные молекулы клетчатки благодаря водородным связям соединяются в пучки, называемые мицеллами. Каждая мицелла состоит приблизительно из 60 молекул. Мицеллы, ориентированные определенным образом, образуют сетчатые структуры.

Целлюлоза подвергается кислотному гидролизу и при кипячении с концентрированной серной кислотой превращается в глюкозу. При более слабом гидролизе образуется олигосахаридцеллобиоза (см. формулу). Наличие значительных количеств целлюлозы нужно учитывать при переработке лекарственного сырья.



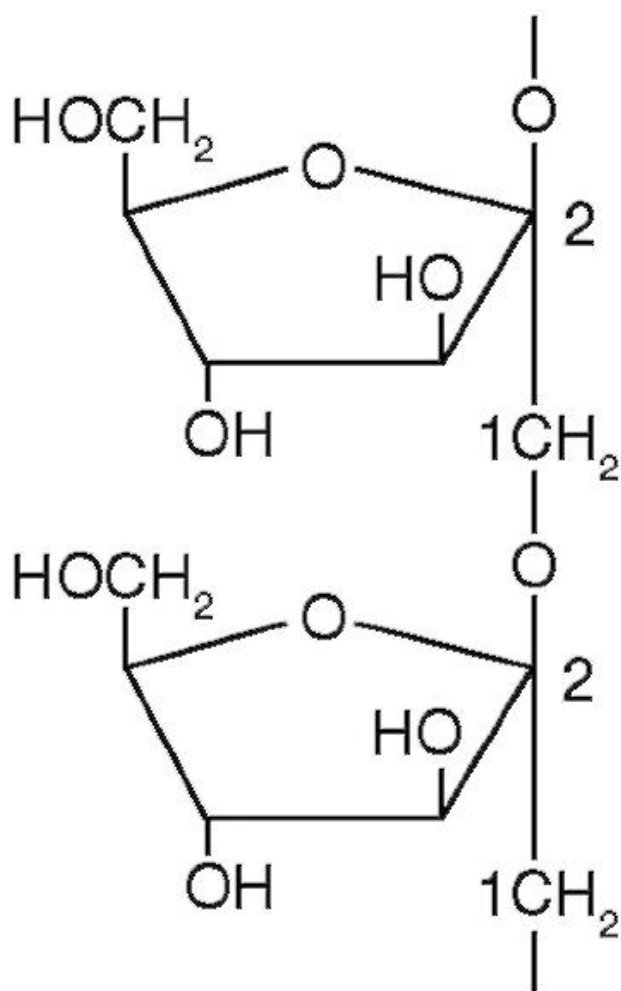
В медицине используют вату - *Gossypium* (волоски семян видов рода хлопчатника - *Gossypium L.* из сем. мальвовых - *Malvaceae*), более чем на 95% состоящую из клетчатки. Вата служит исходным материалом для получения коллодия и различных производных целлюлозы (метилцеллюлозы и др.), находящих широкое применение в качестве вспомогательных веществ при изготовлении разных лекарственных форм.

В технике из целлюлозы производят бумагу, целлофан, сорбенты, взрывчатые вещества и др.

Гемицеллюлозы - название этой группы полисахаридов было предложено в 1891 г. Шульце (*Schulze*) для описания веществ, относительно легко экстрагируемых из разных растительных тканей и служивших, как он полагал, предшественниками целлюлозы. С этим связано название «гемицеллюлоза» (от греч. *hemi* - «полу»). Теперь установлено, что подобной связи не существует. Гемицеллюлозы - основной компонент первичной оболочки стенок растительной клетки. Являясь одним из компонентов пластичного матрикса гемицеллюлозы, клеточной стенке придают дополнительную прочность, но почти не препятствуют ее росту. Гемицеллюлозы могут быть и запасными веществами, так как легко гидролизуются.

Макромолекулы гемицеллюлоз разветвлены и построены из пентоз (ксилоза, арабиноза) или гексоз (манноза, галактоза, фруктоза); степень полимеризации - 50-300. По доминирующему в структуре моносахариду можно выделить 3 подгруппы гемицеллюлоз: ксиланы, маннаны и галактаны.

Инулин - высокомолекулярный углевод, растворимый в воде; из водных растворов осаждается спиртом. Число остатков фруктозы, связанных в молекуле инулина гликозидными связями между 1-м и 2-м углеродными атомами, предположительно равно 34. Макромолекулы линейны и оканчиваются α -D-глюкопиранозным остатком. При кислотном гидролизе инулина образуются фруктофураноза и небольшое количество глюкопиранозы. Инулин в больших количествах содержится в подземных органах растений семейств *Asteraceae* и *Campanulaceae*, в которых он заменяет крахмал.

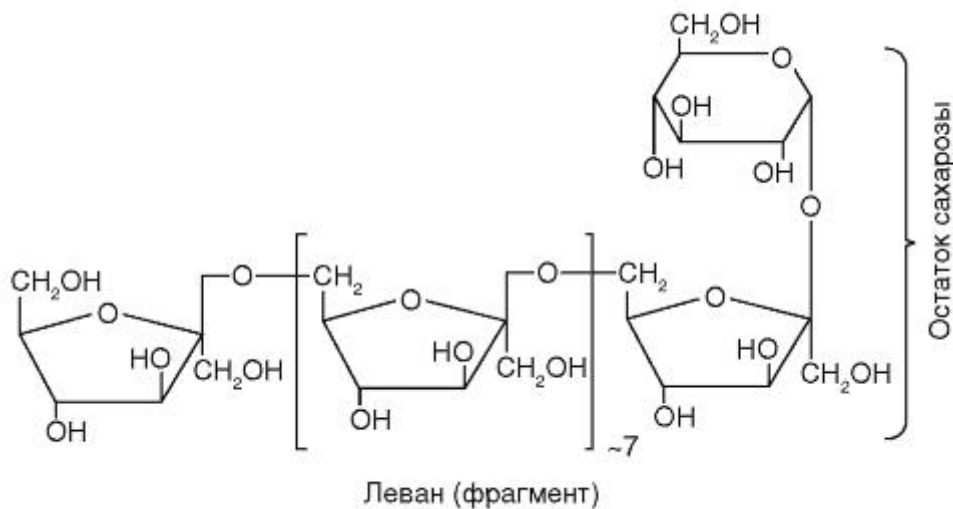


Инулин (фрагмент)

Для обнаружения инулина в лекарственном сырье используют реакцию Молиша: при нанесении 1 капли 20% спиртового раствора α -нафтола и 1 капли концентрированной серной кислоты с течением времени появляется розовофиолетовое окрашивание.

Растения, содержащие инулин, используются для получения D-фруктозы. В настоящее время сырье, богатое инулином (корни цикория, клубни топинамбура), широко используют в составе различных пищевых добавок, применяемых при заболевании сахарным диабетом.

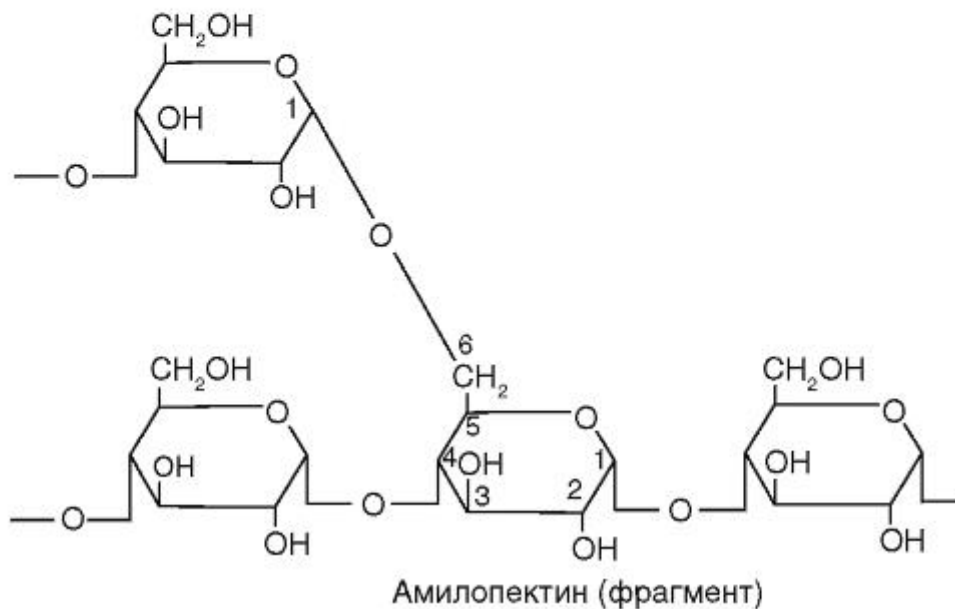
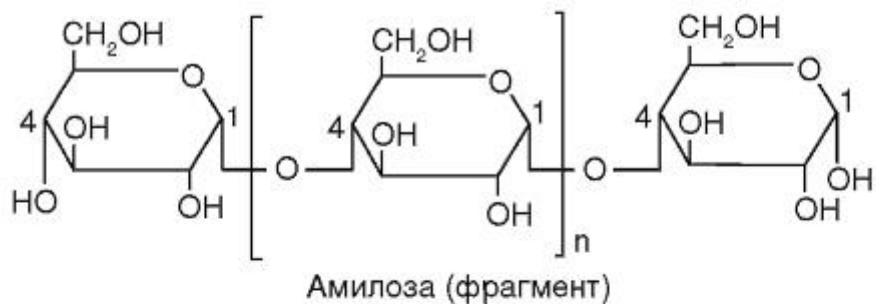
Инулин относят к фруктозанам. Кроме фруктозанов инулиноподобного типа, у которых фруктофуранозные остатки соединены гликозидными (β -1) связями, выделяют фруктозаны леваноподобного типа, у которых остатки фруктофуранозы соединены гликозидными (β -1) связями. Леваны - линейные или имеющие низкую степень ветвления молекулы с более короткой цепью, чем инулин. Фруктозаны леваноподобного типа обнаружены в листьях, стеблях и корнях ряда однодольных растений. Так, у представителей семейства злаков - Poaceae леваны функционируют главным образом как временные запасные полисахариды.



Крахмал (*amylum*) не является химически индивидуальным веществом. Он на 96,1-97,6% состоит из полисахаридов, образующих при кислотном гидролизе α -D-глюкозу. Содержание минеральных веществ колеблется от 0,2 до 0,7%, они представлены в основном фосфорной кислотой. В крахмале найдены также высокомолекулярные жирные кислоты - пальмитиновая, стеариновая и др., содержание которых достигает 0,6%. Углеводная часть крахмала состоит из двух полисахаридов: амилозы и амилопектина.

Амилоза представляет линейный глюкан, в котором 60-300 (до 1500) остатков глюкозы связаны α -гликозидными связями между 1-м и 4-м углеродными атомами. Амилоза имеет молекулярную массу 32 000-160 000, легко растворима в воде и образует растворы со сравнительно невысокой вязкостью.

Амилопектин - разветвленный глюкан, в котором 3000-6000 (до 20 000) остатков глюкозы соединены α -гликозидными связями не только между 1-м и 4-м углеродными атомами, но также между 1-м и 6-м. Амилопектин растворяется в воде при нагревании и формирует стойкие вязкие растворы. Его молекулярная масса достигает сотен миллионов дальтон.



Содержание амилозы и амилопектина в растениях различно и зависит от вида растения и органа. Это соотношение меняется в период созревания. Крахмал подвергается ферментативному и кислотному гидролизу. При слабом воздействии кислот образуется так называемый растворимый крахмал, часто используемый в лаборатории для йодометрии. В качестве промежуточных продуктов при гидролизе крахмала образуются полисахариды разной молекулярной массы - декстрины. При образовании декстринов постепенно высво-

бождаются альдегидные группы и появляется восстанавливающая способность, отсутствующая у крахмала.

В растениях крахмал находится в виде крахмальных зерен разнообразной формы: овальной, сферической и др. Размеры зерен колеблются в пределах 0,002-0,15 мм. Наиболее крупные зерна у картофеля, самые мелкие - у риса. Рост крахмальных зерен происходит путем наложения новых слоев на старые, поэтому они часто имеют слоистую структуру. Характерная форма крахмальных зерен, различия в размерах, положение центра нарастания и расположение слоев позволяют использовать эти признаки для идентификации некоторых растений и видов крахмала. Характерное свойство крахмала - его способность окрашиваться в синий цвет при добавлении раствора Люголя (раствора йода в водном растворе калия йодида). Появление синего окрашивания объясняется образованием комплексных и адсорбционных соединений между йодом и крахмалом (так называемая реакция Сакса).

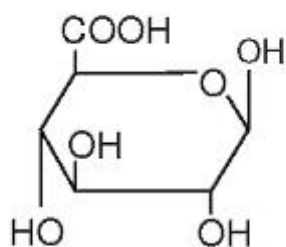
В холодной воде крахмал лишь набухает, а при нагревании формирует вязкие коллоидные растворы, называемые крахмальным клейстером. Температура, при которой происходит это изменение крахмала, называется температурой клейстеризации. Крахмальные клейстеры склонны к ретроградации, не выдерживают высоких температур, циклов замораживания-оттаивания, воздействия кислот и др. Природные (нативные) крахмалы с помощью физических и химических методов превращают в модифицированные, лишенные этих недостатков и широко используемые в качестве загустителей, стабилизаторов и эмульгаторов в пищевой промышленности.

Растительным сырьем для производства основных видов крахмала служат представители сем. злаков - *Poaceae*: плоды пшеницы, риса, кукурузы (содержат до 70% крахмала), но выделение его усложнено из-за наличия белковых и других веществ, тоже нерастворимых в воде. Наиболее просто получают картофельный крахмал. Клубни картофеля (содержат до 25% крахмала) сортируют, тщательно моют, измельчают в специальных машинах, а затем вымывают крахмал из полученной каши на ситах. Очищают и выделяют крахмал путем осаждения либо в отстойниках, либо в центрифугах.

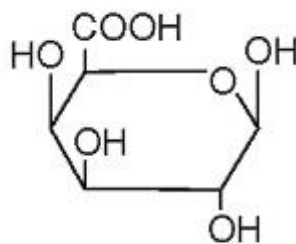
Применяют крахмал как наполнитель, а в хирургии - для приготовления неподвижных повязок. Его широко используют в присыпках, мазях, пастах вместе с цинка оксидом, тальком. Внутри же его применяют как обволакивающее средство при заболеваниях пищеварительной системы.

Слизи и гумми (камеди) - смеси гомо- и гетерополисахаридов и полиуронидов. Гумми - смеси гетерополисахаридов с обязательным включением уроновых кислот. Карбоксильные группы уроновых кислот связаны с ионами Ca^{2+} , K^+ Mg^{2+} . Камеди образуются в результате перерождения клеточных стенок и содержимого клеток сердцевинки, сердцевинных лучей т.д. При этом клетки разрушаются, камеди накапливаются и выступают из естественных трещин или из искусственных надрезов стволов. Они застывают в виде комковатых, ленточных или другой формы образований.

Химический состав камедей очень сложен. Например, в состав абрикосовой камеди входят: глюкуроновая кислота - до 16%, галактоза - до 44%, арабиноза - до 41%.



β -D-глюкуроновая кислота



β -D-галактуоновая кислота

По отношению к воде выделяют 3 типа камедей:

- арабиновые - хорошо растворимые в воде (абрикосовая и аравийская камеди);
- бассориновые - плохо растворимые в воде, но сильно набухающие в ней (трагакантовая камедь);
- церазиновые - плохо растворимые и мало набухающие в воде (вишневая камедь).

Камеди обычно образуются у растений, произрастающих в засушливом климате. Встречаются у растений из семейств *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Combretaceae*, *Burseraceae*, *Rutaceae*. Считается, что камеди предохраняют эти растения от инфицирования патогенными микроорганизмами, заливая образовавшиеся трещины и другие повреждения стволов. В фармацевтической практике камеди используют при приготовлении эмульсий, таблеток и пилюль. Камеди также находят применение в других отраслях промышленности (пищевой, текстильной, кожевенной, лакокрасочной).

Слизи - смесь гетеро- и гомополисахаридов. Слизи образуются в результате нормального слизистого перерождения клеточных стенок или клеточного содержимого. При этом ослизняются отдельные клетки (корень алтея, виды семейств фиалковых, гречишных) или целые слои (семя льна, блошное семя, истоды). При ослизнении клетки не разрушаются и целостность их сохраняется.

По химическому строению выделяют 2 группы слизей:

- Нейтральные слизи являются продуктами полимеризации моносахаридов - D-галактозы, D-маннозы, L-арабинозы, D-глюкозы (галактоманнаны, глюкоманнаны, арабиногалактаны). Встречаются у растений из семейств *Orchidaceae*, *Liliaceae* и *Fabaceae*.

- Кислые слизи - кислотность их обусловлена наличием в их составе уоновых кислот, имеющих свободные незамещенные карбоксильные группы (слизь семян льна, корней алтея и др.).

Слизи - твердые аморфные вещества, хорошо растворимые в воде и нерастворимые в спирте и неполярных растворителях. Осаждаются из водных растворов спиртом, солями Pb^{2+} , Fe^{3+} . При действии растворов калия гидроксида, натрия гидроксида, аммиака образуется желтое окрашивание, а метиленовой сини - синее; тушь слизь не окрашивает. На этих физических и химических свойствах основаны методы выделения, очистки и анализа слизей.

Для их идентификации используют качественные реакции с растворами щелочей и аммиака (желтое окрашивание). Для выявления локализации слизи готовят микропрепараты в растворе туши, метиленовой сини. При этом в растворе туши клетки со слизью будут бесцветными, а в метиленовой сини - синими.

Количественное определение проводят гравиметрическим методом, осаждая слизи из водных растворов, чаще всего спиртом (листья подорожника, трава череды).

Европейская фармакопея для сырья, содержащего слизи, рекомендует проводить определение индекса набухания. Индекс набухания - объем в миллилитрах, занимаемый лекарственным растительным сырьем и окружающей слизью после набухания сырья в водной среде.

Биологическая роль слизей достаточно велика. Они выступают в качестве запасных веществ, предохраняют растение от высыхания, а также способствуют распространению и закреплению в почве семян растений. В медицине слизи используют как противовоспалительные и обволакивающие средства. Кроме того, слизи обладают радиопротекторными и иммуномодулирующими свойствами.

Пектиновые вещества-высокомолекулярные гетерополисахариды, главным структурным компонентом которых является кислота α -D-галактуроновая (полигалактуронид). Кроме галактуроновой кислоты в значительно меньших количествах (10-17%) в составе пектиновых веществ присутствуют D-галактоза, L-арабиноза, L-рамноза и другие нейтральные моносахариды (схема 6).



Схема 6. Общая схема строения пектиновых веществ

Пектиновые вещества открыты в 1825 г.; название происходит от греч. *pectos* - «свернувшийся, застывший». Они содержатся в большом количестве в плодах, клубнях и стеблях растений, входят в состав межклеточного вещества, придают клеткам пластичность и играют важную роль в процессах жизнедеятельности.

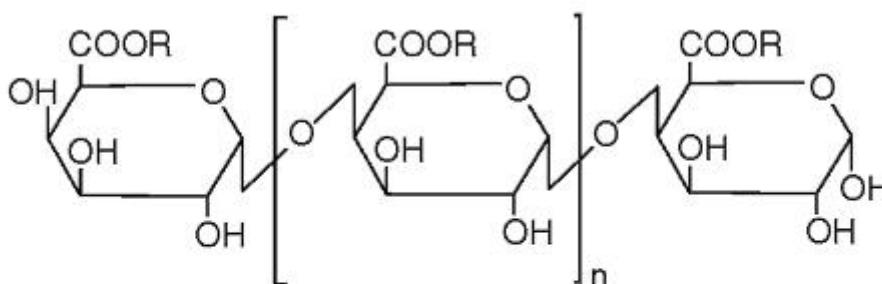
В зависимости от строения, степени полимеризации выделяют различные группы пектиновых веществ:

- Пектовые кислоты - простейшие пектиновые вещества, являющиеся преимущественно продуктами полимеризации остатков α-D-галактуроновой кислоты, связанных 1,4-связями в линейные цепи. Число единиц α-D-галактуроновой кислоты может достигать 100. Пектовые кислоты растворимы в воде, служат основой для других групп пектиновых веществ.

- Пектиновые кислоты (пектины) - более высокомолекулярные соединения, содержащие 100-200 единиц α-D-галактуроновой кислоты, карбонильные группы которой могут быть в различной степени метоксилированы.

- Пектаты, пектинаты - соли пектовых и пектиновых кислот. Пектиновые кислоты, пектаты и пектинаты растворяются в воде в присутствии сахаров и органических кислот с образованием плотных гелей.

- Протопектины - высокомолекулярные полимеры кислоты полигалактуроновой метоксилированной с галактаном и арабианом клеточной стенки, изредка прерываемой остатками рамнозы. Нерастворимы в воде.



При: R = H — пектовая кислота;
R = H и CH₃ — пектиновая кислота;
R = Me⁺ — пектат;
R = Me⁺ и CH₃ — пектинат

В растениях пектиновые вещества представлены обычно в виде протопектина. Протопектин содержится в большом количестве в незрелых плодах. При созревании плодов под влиянием протеолитических ферментов происходит деполимеризация полиуронидных цепочек и протопектин переходит в более низкомолекулярные группы пектиновых веществ. Присутствие пектиновых веществ необходимо учитывать при переработке лекарственного растительного сырья.

При действии на пектиновые вещества разбавленных щелочей или фермента пектазы метоксильные группы легко отщепляются и образуются спирт метиловый и кислота пектовая, которая легко осаждается из раствора Ca²⁺. Это свойство можно использовать для количественного определения пектиновых веществ.

Пектиновые вещества из растительного сырья извлекают обычно при нагревании с раствором фосфорной или другой кислоты; экстракт концентрируют, фильтруют и осаждают пектиновые вещества спиртом.

Для очистки используют:

- свойство пектиновых веществ образовывать соли с металлами Al³⁺, Cu²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺ - пектаты, из которых пектиновые вещества высвобождают действием кислот;

- твердые материалы типа перлита, целлюлозы и других сорбирующих ингредиентов для облегчения осветления и фильтрования пектинового экстракта с адсорбцией мелких частиц экстракта;

- химическое взаимодействие при обработке пектинсодержащего сырья соединениями щелочноземельного металла с последующим замещением щелочноземельного катиона на водород путем ионообмена.

Количественное определение проводят гравиметрическим методом (осаждением спиртом), методом потенциометрического титрования, основанного на взаимодействии пектовых кислот с кальция гидроксидом, и т.д.

Использование пектиновых веществ в медицине связано с их способностью снижать гастротоксичность салицилатов; пектиновые кислоты можно использовать в качестве носителя лекарственных веществ. Пектины оказывают противоязвенное действие и являются легким слабительным средством, образуют комплексные соединения с различными металлами (хелаты), легко выводимые из организма. По этой причине продукты, содержащие пектины, особенно показаны людям, проживающим на территории с радиоактивным заражением.

Пектиновые вещества широко используют в кондитерском производстве, хлебопечении, сыроварении, текстильной промышленности.

В промышленности пектины получают из яблочных выжимок, кожуры плодов цитрусовых, свекловичного жома, вымолоченных корзинок подсолнечника, коры хвойных деревьев, плодов айвы и кормового арбуза.

Пектиновые вещества из растительного сырья извлекают обычно при нагревании с раствором фосфорной или другой кислоты; экстракт концентрируют, фильтруют и осаждают пектиновые вещества спиртом.

Для очистки используют:

- свойство пектиновых веществ образовывать соли с металлами Al^{3+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} - пектаты, из которых пектиновые вещества высвобождают действием кислот;

- твердые материалы типа перлита, целлюлозы и других сорбирующих ингредиентов для облегчения осветления и фильтрования пектинового экстракта с адсорбцией мелких частиц экстракта;

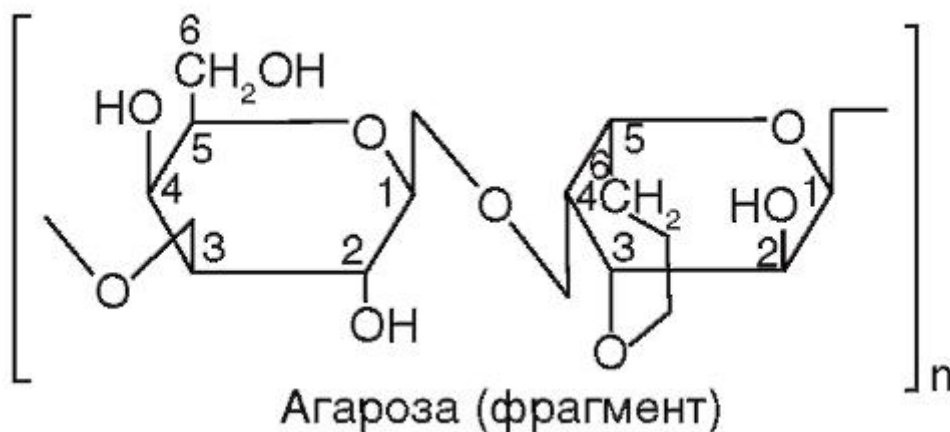
- химическое взаимодействие при обработке пектинсодержащего сырья соединениями щелочноземельного металла с последующим замещением щелочноземельного катиона на водород путем ионообмена.

Количественное определение проводят гравиметрическим методом (осаждением спиртом), методом потенциометрического титрования, основанного на взаимодействии пектовых кислот с кальция гидроксидом, и т.д.

Использование пектиновых веществ в медицине связано с их способностью снижать гастротоксичность салицилатов; пектиновые кислоты можно использовать в качестве носителя лекарственных веществ. Пектины оказывают противоязвенное действие и являются легким слабительным средством, образуют комплексные соединения с различными металлами (хелаты), легко выводимые из организма. По этой причине продукты, содержащие пектины, особенно показаны людям, проживающим на территории с радиоактивным заражением.

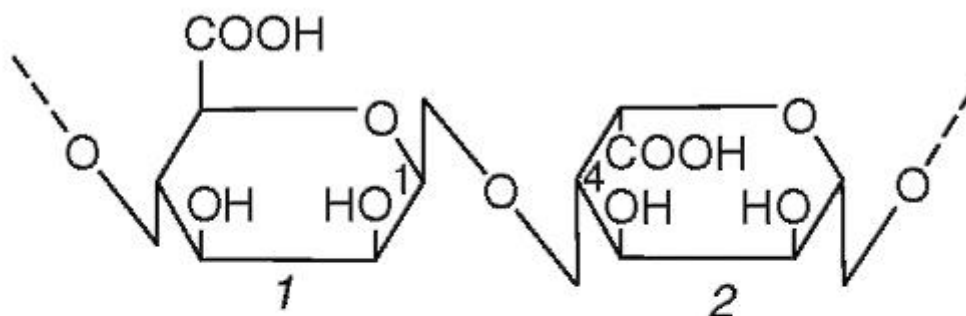
Пектиновые вещества широко используют в кондитерском производстве, хлебопечении, сыроварении, текстильной промышленности.

В промышленности пектины получают из яблочных выжимок, кожуры плодов цитрусовых, свекловичного жома, вымолоченных корзинок подсолнечника, коры хвойных деревьев, плодов айвы и кормового арбуза.



Агар-агар - высокомолекулярный полисахарид, структура которого до конца не расшифрована. Предполагают, что это смесь двух полисахаридов: агарозы и агаропектина. Главная фракция (около 70%) - агароза состоит из остатков D-галактозы и 3,6-ангидро-L-галактозы, соединенных между собой α -1,3- и D-1,4-гликозидными связями. В молекулах агаропектина часть остатков 3,6-ангидро-L-галактозы заменена остатками 6-сульфата-L-галактозы.

В ламинарии содержится полисахарид - кислота альгиновая, аналог кислоты пектиновой. Она состоит из остатков β -D-маннуриновой и α -L-гулуриновой кислот, связанных β -гликозидными связями, расположенными между 1-м углеродным атомом остатка маннуриновой или гулуриновой кислоты и 4-м углеродным атомом второго остатка. В водорослях кислота альгиновая содержится в виде солей кальция, магния, натрия и др. Она составляет до 30% сухой массы водорослей.

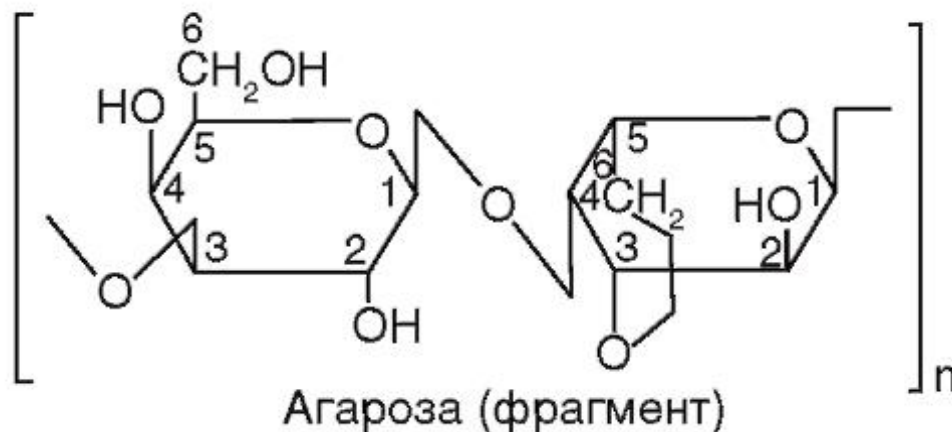


Альгиновая кислота (фрагмент):
1 – β -D-маннуриновая кислота;
2 – α -L-гулуриновая кислота

Кислота альгиновая служит природным ионообменником и способна селективно адсорбировать катионы тяжелых металлов и радиоизотопов. Применение кислоты альгиновой способствует предотвращению отложения радиоактивного стронция в организме человека и животных. Ионообменные свойства кислоты альгиновой зависят от соотношения уруновых кислот. Большое содержание кислоты L-гулуриновой обеспечивает большую сорбционную способность.

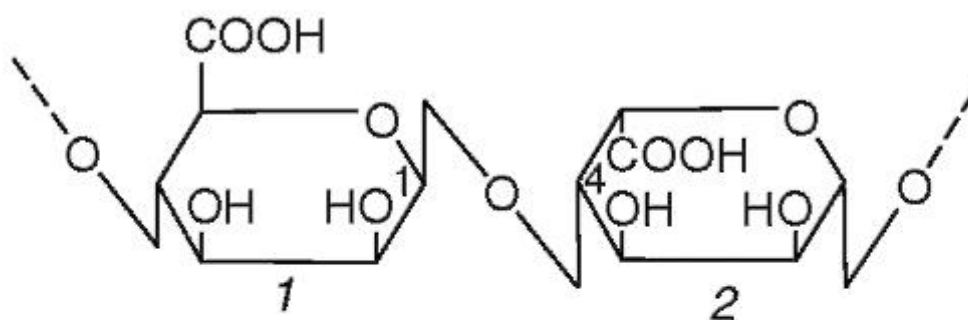
В связи с этим ламинария имеет большое значение в медицине. Перспективным сырьем для производства натрия альгината служат отходы первичной обработки таллома водоросли - ризоиды и стволики, в которых локализуется кислота альгиновая, обогащенная кислотой L-гулуриновой.

На основе натрия альгината разработаны препараты для лечения ран и ожогов. Разработаны альгинатные гемостатические препараты для гастроэнтерологии, создающие на пораженном участке защитное и лечебное покрытие. Кроме того, альгинаты могут использоваться для получения перевязочных материалов с пролонгированным лечебным действием.



Агар-агар - высокомолекулярный полисахарид, структура которого до конца не расшифрована. Предполагают, что это смесь двух полисахаридов: агарозы и агаропектина. Главная фракция (около 70%) - агароза состоит из остатков D-галактозы и 3,6-ангидро-L-галактозы, соединенных между собой α -1,3- и D-1,4-гликозидными связями. В молекулах агаропектина часть остатков 3,6-ангидро-L-галактозы заменена остатками 6-сульфата-L-галактозы.

В ламинарии содержится полисахарид - кислота альгиновая, аналог кислоты пектиновой. Она состоит из остатков β -D-маннуронової и α -L-гулууронової кислот, связанных β -гликозидными связями, расположенными между 1-м углеродным атомом остатка маннуронової или гулууронової кислоты и 4-м углеродным атомом второго остатка. В водорослях кислота альгиновая содержится в виде солей кальция, магния, натрия и др. Она составляет до 30% сухой массы водорослей.



Альгиновая кислота (фрагмент):

1 – β -D-маннуронової кислота;

2 – α -L-гулууронової кислота

Кислота альгиновая служит природным ионообменником и способна селективно адсорбировать катионы тяжелых металлов и радиоизотопов. Применение кислоты альгиновой способствует предотвращению отложения радиоактивного стронция в организме человека и животных. Ионообменные свойства кислоты альгиновой зависят от соотношения уроновых кислот. Большое содержание кислоты L-гулууронової обеспечивает большую сорбционную способность.

В связи с этим ламинария имеет большое значение в медицине. Перспективным сырьем для производства натрия альгината служат отходы первичной обработки таллома водоросли - ризоиды и стволики, в которых локализуется кислота альгиновая, обогащенная кислотой Г-гулуроновой.

На основе натрия альгината разработаны препараты для лечения ран и ожогов. Разработаны альгинатные гемостатические препараты для гастроэнтерологии, создающие на пораженном участке защитное и лечебное покрытие. Кроме того, альгинаты могут использоваться для получения перевязочных материалов с пролонгированным лечебным действием.

В состав полисахаридного комплекса ламинарии входит ламинарин (ламинаран) - резервный полисахарид бурых морских водорослей. Макромолекулы ламинарина линейные или слаборазветвленные; состоят из остатков β-Д-глюкопиранозы со связями между 1-м и 3-м (реже 1-м и 6-м) углеродными атомами в линейных цепях и со связями между 1-м и 6-м углеродными атомами в разветвленных цепях. Часть макромолекул может быть присоединена к остатку D-маннита. Содержание ламинарина в водорослях может достигать 35% сухой массы.

В клеточных стенках и межклеточном пространстве бурых водорослей содержатся сложные сульфатированные полисахариды, называемые фукоиданами (фукоидинами), поскольку их главным моносахаридным остатком является L-фукоза. Фукоиданы проявляют важные биологические эффекты, связанные с их способностью модифицировать свойства поверхности клеток. Считается, что их можно применять при разработке новых медицинских препаратов противовирусного, противовоспалительного, противоопухолевого, иммуномодулирующего, контрацептивного и антикоагулянтного действия. Биологическая активность фукоиданов обусловлена в первую очередь высокой степенью сульфатирования их молекул, хотя недостаток сведений о строении данной группы полисахаридов не позволяет непосредственно связать проявление той или иной активности с определенными деталями их молекул. Наиболее богаты фукоиданами *Saundersella simplex* (Saund.) Kylin, *Chordaria flagelliformis* (Mull.) Ag., *S. gracilis* Setch. et Gardn., *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) Grev., *Fucus evanescens* Ag.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СЛИЗИ

Radices Althaeae - корни алтея (*Althaeae radix* - алтея корень). *Radices Althaeae naturales* - корни алтея неочищенные (*Althaeae radix naturalis* - алтея корень неочищенный). *Herba Althaeae officinalis* - трава алтея лекарственного (*Althaeae officinalis herba* - алтея лекарственного трава)

Собранные осенью или весной, очищенные от земли и пробкового слоя и высушенные боковые и неодревесневшие главные корни дикорастущих и культивируемых многолетних травянистых растений алтея лекарственного - *Althaea officinalis* L. и алтея армянского - *Althaea armeniaca* Ten. из сем. мальвовых - *Malvaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Собранные осенью или весной, тщательно отмытые и высушенные боковые и неодревесневшие главные корни культивируемых и дикорастущих многолетних травянистых растений алтея лекарственного и алтея армянского используют в качестве лекарственного сырья.

Собранную в течение месяца от начала цветения и высушенную траву культивируемого многолетнего травянистого растения алтея лекарственного используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Алтей лекарственный - многолетнее травянистое растение высотой 60- 150 см с коротким ветвистым корневищем, крупным деревянистым главным корнем и многочисленными мясистыми боковыми корнями. Стебли опушенные, с очередными округло-почковидными нижними, округлыми или яйцевид-

ными, слегка лопастными средними и цельными продолговато-яйцевидными верхними листьями; листья сверху слабо, снизу густоопушенные. Край листьев неравномерно городчато-зубчатый. Цветки пятичленные, с беловатым или розоватым венчиком из обратояйцевидных лепестков и двойной чашечкой (подчашие из 8-12 листочков), скучены по нескольку в пазухах верхних и средних листьев, образуя кистевидное соцветие - тирс. Тычинок много, сросшихся нитями в трубочку. Пестик один - сложный с верхней многогнездной завязью. Плод - дисковидный схизокарпий, распадающийся после созревания на почковидные темно-бурые плодики¹. Цветет с июня до сентября, плодоносит в сентябре-октябре.

В СНГ алтей лекарственный распространен в степной и лесостепной зонах европейской части, на Кавказе, а также в горных степных и полупустынных районах юга Сибири, Казахстана и Средней Азии (рис. 8). При этом в полупустынной зоне он произрастает на заболоченных песчаных низинах, а в горных районах - в долинах и ущельях.

Алтей армянский отличается от алтея лекарственного тем, что стебли у него чаще одиночные, с округлыми в очертании, трех- и пятираздельными или лопастными листьями, более длинными цветоножками и кистевидными соцветиями. Алтей армянский встречается на юго-востоке европейской части России (по низовьям Дона и Волги), в Казахстане, Средней Азии и на Кавказе.

Оба вида предпочитают достаточно увлажненные места. Растут обычно небольшими группами или изреженными зарослями. Эти растения культивируют в ряде хозяйств, ранее относившихся к АПК «Эфирлекраспром».

Потребность в корнях алтея предполагается в основном удовлетворять за счет возделывания растений на плантациях; в траве - полностью с культивируемых растений. Основные заготовки (на естественных зарослях) проводят на Северном Кавказе (главным образом в Дагестане), на Украине, в центральных областях Российской Федерации.

Химический состав. Корни и трава алтея содержат полисахариды: слизь (в корнях - до 35%, в траве - до 12%), состоящую из пентозанов, гексозанов и уроновых кислот; сахара (до 8% в корнях); крахмал (в корнях - до 37%), около 1% пектиновых веществ (корни), а также жирное масло, органические кислоты, дубильные вещества, стероиды, бетаин, аспарагин, минеральные соли. Трава, помимо слизи, содержит кислоту аскорбиновую, каротиноиды, флавоноиды, незначительное количество эфирного масла (0,02%).

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Корни заготавливают осенью, после отмирания надземных частей растений (сентябрь-октябрь), или весной, до начала отрастания (апрель - начало мая). После выкапывания лопатами или плугами корни тщательно очищают от земли, обрезают корневища и мелкие корни, удаляют одревесневшую верхнюю часть главного корня; недревесневшие корни подвяливают 2-3 сут на воздухе, затем снимают пробку. Длинные корни режут поперечно на куски длиной до 35 см, толстые - вдоль на 2-4 части.

Для получения неочищенного сырья после выкапывания и отряхивания от земли корни помещают в корзины и быстро промывают в холодной проточной

¹ Такой плод нередко называют калачиком, латинизированное название - карцерула.

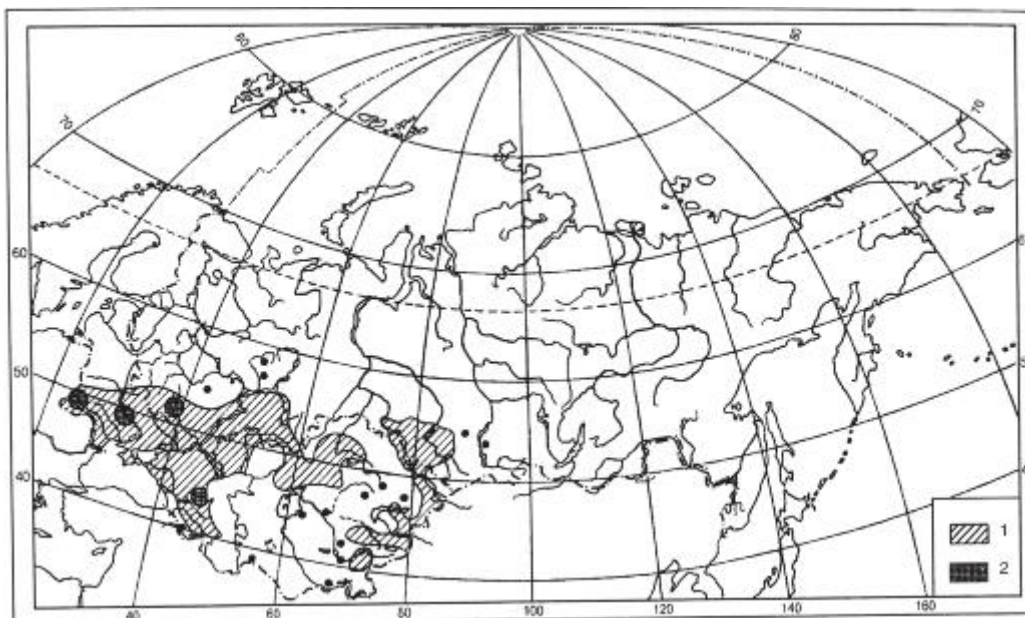


Рис. 8. Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Althaea officinalis* в пределах бывшего Союза Советских Социалистических Республик. Кружками отмечены изолированные местонахождения растения

воде. В остальном обработку проводят так же, как для очищенного от пробки сырья.

Траву алтея заготавливают во время цветения (в течение месяца от начала зацветания), скашивая механизированным способом, удаляют пожелтевшие листья и примесь других растений.

Корни и траву алтея сушат либо в сушилках при температуре +50...+60 °С, либо в хорошо проветриваемых помещениях. В южных районах страны корни сушат также на солнце, укрывая их на ночь. При сушке этого сырья необходимо учитывать его гигроскопичность. Раскладывают его тонким слоем, рыхло, на сетках или рамах, обтянутых тканью. После сушки из сырья удаляют примеси, заплесневевшие и изменившие окраску корни и части травы.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI и Изменением № 1 (корни алтея), ФС 42-812-91 (корень алтея неочищенный) и ВФС 42-2187-93 «Корни алтея неочищенные механизированной уборки», ВФС 42-1696-87 (траву алтея лекарственного).

Внешние признаки. Корни алтея. *Цельное сырье* представляет очищенные от пробки корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2-4 части длиной 10-35 см, толщиной до 2 см, продольно-бороздчатые, с отслаивающимися длинными мягкими лубяными волокнами и темными точками - следами опавших или отрезанных мелких корней. Излом в центральной части зернисто-шероховатый, снаружи волокнистый. Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый, сероватый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый, с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Смесь кусочков корней различной формы размером 1-7 мм. Цвет желтовато-белый или серовато-белый.

Порошок. Имеет белый, желтовато-белый или сероватый цвет, проходит сквозь сито с отверстиями диаметром 0,31 мм.

Корни алтея неочищенные. *Цельное сырье* представляет не очищенные от пробки корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2-4 части, ветвистые, различной длины, до 2 см толщины. Поверхность продольно-морщинистая, серовато-бурая.

Трава алтея. Сырье представляет не одревесневшие побеги с частично осыпавшимися цельными или изломанными листьями, цветками, бутонами и плодами различной степени зрелости. Стебли округлые, продольно-прерывисто-бороздчатые, опушенные, длиной до 120 см, толщиной до 8 мм, серовато-зеленые. Запах слабый. Вкус слегка слизистый.

Качественные реакции. При смачивании среза или порошка корня раствором аммиака или натрия гидроксида появляется желтое окрашивание (слизь).

Микроскопия. При анатомическом исследовании корня алтея диагностическое значение имеют: вторичное строение корня с преобладанием в ксилеме тонкостенной паренхимной ткани; многочисленные со слабоутолщенными, неодревесневшими или слабодревесневшими стенками группы волокон, расположенные прерывистыми концентрическими поясами во флоэме и более мелкими группами в ксилеме; небольшие группы сосудов и трахеид; одно-, реже двурядные сердцевинные лучи; крупные клетки со слизью; клетки паренхимы с крахмальными зернами; мелкие друзы кальция оксалата. При микроскопическом

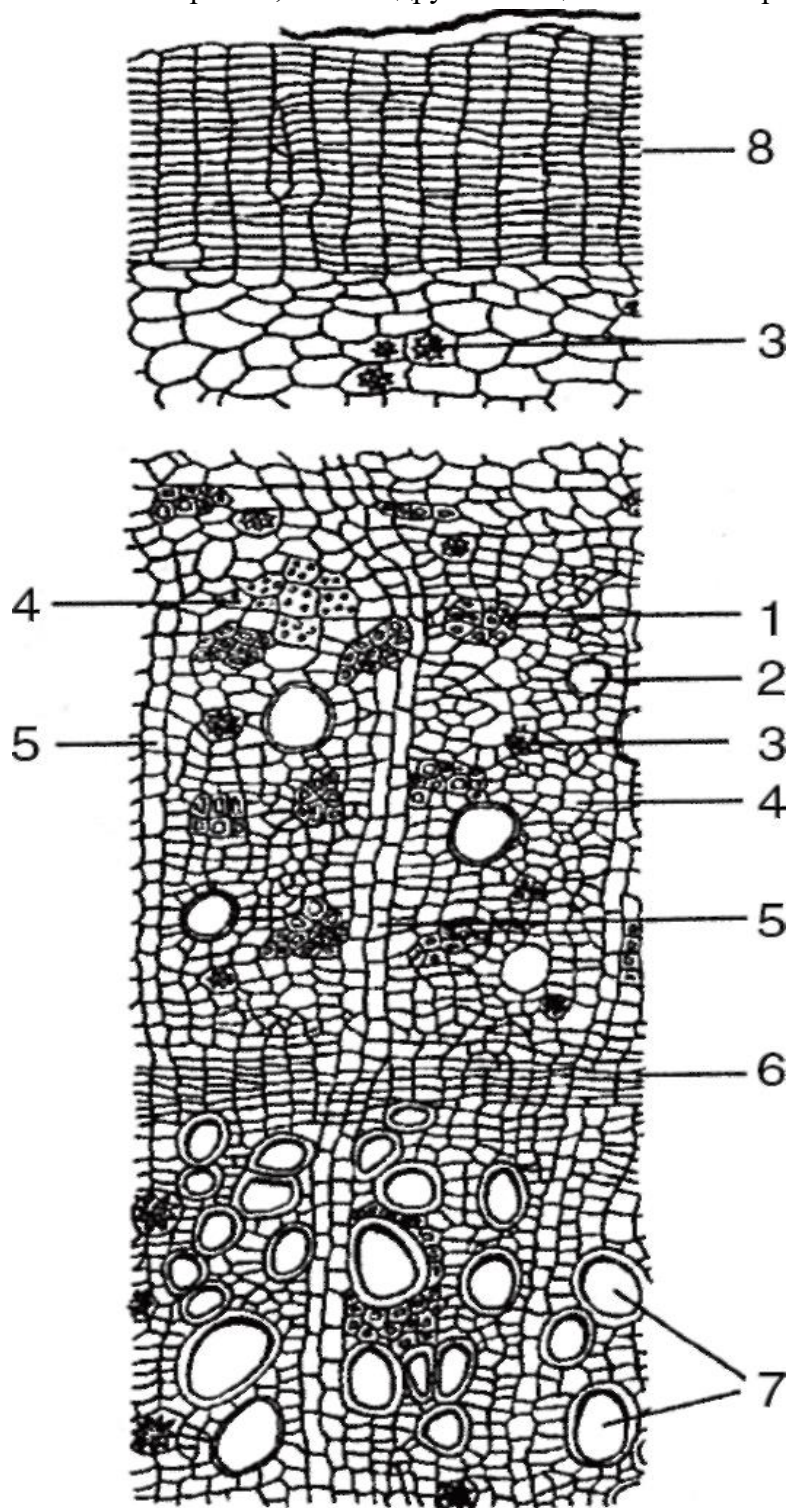


Рис. 9. Алтей лекарственный. Фрагмент поперечного среза корня: 1 - лубяные волокна; 2 - клетка со слизью; 3 - друзы; 4 - паренхима с крахмальными зернами; 5 - сердцевинные лучи; 6 - камбий; 7 - сосуды; 8 - пробка

исследовании неочищенного корня алтея, помимо указанных признаков, нужно отметить наличие тонкого слоя пробки (рис. 9).

При исследовании порошка видны паренхимные клетки с крахмальными зёрнами и отдельные крахмальные зёрна округлой, овальной или яйцевидной формы размером 3-27 мкм, обрывки сетчатых и лестничных сосудов, волокон, друзы кальция оксалата. Слизь обнаруживают при рассмотрении среза или порошка в разведенной туши.

Микродиагностику травы проводят по листьям. При анатомическом исследовании листьев диагностическое значение имеют слабоизвилистые, иногда четко видны утолщенные стенки клеток верхнего эпидермиса и сильноизвилистые стенки клеток нижнего эпидермиса; устьица аномоцитного типа с 2-4 околоустьичными клетками; волоски двух типов: звездчатые - из 1-8 толстостенных лучей, часто у основания одревесневающие, и железистые - состоящие из одноили двуклеточной ножки и многоклеточной головки из 2-12 выделительных клеток, расположенных в несколько ярусов по 2-4 клетки в каждом; клетки эпидермиса в местах прикрепления волосков образуют розетки; присутствуют многочисленные друзы кальция оксалата в мезофилле листа и вдоль жилок.

Числовые показатели. Корни алтея. *Цельное сырье*. Воды - не более 14%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,5%; деревянистых корней - не более 3%; корней, плохо очищенных от пробки, - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Порошок. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,31 мм, - не более 1%.

Корни алтея неочищенные. *Цельное сырье*. Числовые показатели аналогичны таковым для сырья «Корни алтея». Содержание корней, плохо очищенных от пробки, не определяют.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 8 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 3%.

Трава алтея лекарственного. Содержание полисахаридов - не менее 5% (определяется гравиметрически); воды - не более 13%; золы общей - не более 18%; стеблей - не более 60%; плодов - не более 10%; органической примеси не более 3%, минеральной - не более 1,5%.

Микробиологическая чистота¹. Корни алтея. В соответствии с ОФС 42-001604 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят сырье в хорошо проветриваемых сухих помещениях. Срок годности корней, очищенных и не очищенных от пробки, 3 года, травы - 5 лет.

Использование. Корни используют в качестве отхаркивающего, смягчительного, противовоспалительного и обволакивающего средства в виде порошка, настоя, сухого экстракта и сиропа и в составе грудных сборов при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей, а также при заболеваниях пищеварительной системы.

Порошок корней алтея входит в состав препарата, обладающего антисептической, противовоспалительной, противовирусной и иммуностимулирующей активностью.

Препарат, приготовленный из травы алтея, содержащей смесь полисахаридов, применяют в качестве отхаркивающего средства при бронхитах, пневмониях и бронхоэктазах. Он особенно показан детям. Алтей лекарственный используется в гомеопатии, входит в состав БАД.

В качестве заменителей алтея перспективны виды рода штокроза (*Alcea* L.). Так, в эксперименте полисахариды стеблей *Alcea kusjariensis* Iljin снижают кислотность желудочного сока.

Thalli Laminariae - слоевища ламинарии (морская капуста) (*Laminariae thallus* - ламинарии слоевище)

Собранные с июня по октябрь и высушенные слоевища бурых водорослей ламинарии японской -*Laminaria japonica* Aresch. и ламинарии сахаристой -

¹ Микробиологическая чистота устанавливается согласно ОФС 42-0067-07 в вып. 1 ГФ XII.

Laminaria saccharine (L.) Lam. из сем. ламинариевых - *Laminariaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ламинария (морская капуста; несколько видов) - бурая водоросль, слоевище которой состоит из пластины, ствола и ризоидов. Различаются виды по форме пластин. У ламинарии японской пластины сменяются каждые 2 года, ланцетовидные или линейные, цельные, длиной до 6 м (реже 10-12 м) и шириной 10-35 см, с клиновидным основанием и широкой толстой срединной полосой по продольной оси. У ламинарии сахаристой пластины многолетние, линейные, с волнистыми краями, длиной до 7 м, шириной 5-40 см. В пластинах, стволах и ризоидах имеются слизистые ходы. Спорангии образуются с июля по октябрь. В России ламинария японская растет вдоль берегов Японского и Охотского морей, в Тихом океане - вдоль берегов южных Курильских островов и Сахалина, а ламинария сахаристая распространена вдоль берегов Белого, Баренцева и Карского морей.

Ламинарии образуют заросли на камнях и скалах в прибрежных зонах морей и океанов на глубине 2-25 м (до 35 м), в местах с постоянным движением воды.

Химический состав. Слоевища ламинарии содержат полисахариды - до 30% (главным образом соли альгиновой кислоты, а также фукоидин, ламинарии); до 20% маннита, белковые вещества, витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, D, кислоту аскорбиновую, каротиноиды, кислоту пантотеновую, холин, биотин, различные минеральные соли (калия, натрия, кальция) и микроэлементы (йод, бром, марганец, кобальт, бор и др.); концентрируют Sr, I, Br.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Заготавливают слоевища, собирая их из свежих выбросов на берегу или с лодок, наматывая на специальные шесты («канзы»). реже срезают слоевища со дна специальными косами. Собирают только крупные двулетние слоевища. Для обеспечения возобновления ламинарии заросли эксплуатируют 1 раз в 3 года. Собранное сырье очищают от примеси других морских растений и водорослей, ракушек и прочих загрязнений, сушат на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI и Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Слоевища ламинарии - плотные, кожистые, лентообразные пластины, сложенные по длине, без стволиков, или куски пластин длиной не менее 10-15 см, шириной не менее 5-7 см и толщиной не менее 0,03 см, с цельными волнистыми краями. Цвет - от светлого темнооливкового или красно-бурый, иногда зеленовато-черный; слоевища покрыты белым налетом солей. Запах своеобразный, вкус солоноватый.

Шинкованное сырье. Полоски слоевищ шириной 0,2-0,4 см, толщиной не менее 0,03 см. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

Измельченное сырье. Кусочки слоевищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Цвет темно-серый, с зеленоватым оттенком. Запах и вкус, как у цельного сырья.

Микроскопия. При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют мелкие, почти квадратные клетки эпидермиса с утолщенными стенками, многочисленные округлые слизистые вместилища, просвечивающие сквозь эпидермис.

Качественные реакции. Согласно ГФ XI.

Числовые показатели. *Цельное и шинкованное сырье*. Йода - не менее 0,1%; полисахаридов (определяют гравиметрически) - не менее 8%; воды - не более 15%; золы общей - не более 40%; слоевищ с пожелтевшими краями - не более 10%; органической примеси (водоросли других видов, водные растения, слоевища, пораженные рачками) присутствовать не должно; минеральной примеси (ракушки, камешки) - не более 0,5%; песка - не более 0,2%; цельных и шинкованных слоевищ толщиной менее 0,03 см - не более 15%. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 5% (только для измельченного сырья).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Применяют слоевища ламинарии в виде порошка как мягкое слабительное средство при хронических атонических запорах и колитах, для профилактики заболеваний щитовидной железы (зоба) и атеросклероза. Гранулированный суммарный препарат, содержащий полисахариды и белки, назначают при хронических запорах с выраженными спазмами кишечника. Морскую капусту используют в пищу и как добавку к пищевым продуктам для профилактики заболеваний, вызванных недостатком йода в организме. Используется в БАД.

При регулярном приеме возможно развитие йодизма (кашель, насморк и др.) и угнетение функции щитовидной железы у детей. Ламинарии слоевища противопоказаны при гломерулонефритах, геморрагическом диатезе, нарушениях функции щитовидной железы.

Semina Lini (Semina Lini usitatissimi) - семена льна (*Lini semen* - льна семя)

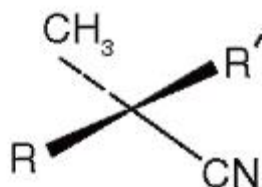
Зрелые и высушенные семена культивируемого однолетнего травянистого растения льна обыкновенного (льна культурного) - *Linum usitatissimum* L. из сем. льновых - *Linaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Лен - однолетник со стержневым корнем и тонким неветвистым или ветвистым стеблем. Листья сидячие, узколанцетные. Цветки пятичленные, с небесно-голубым венчиком, собраны в негустое цимоеидное соцветие. Плод - коробочка с 10 семенами.

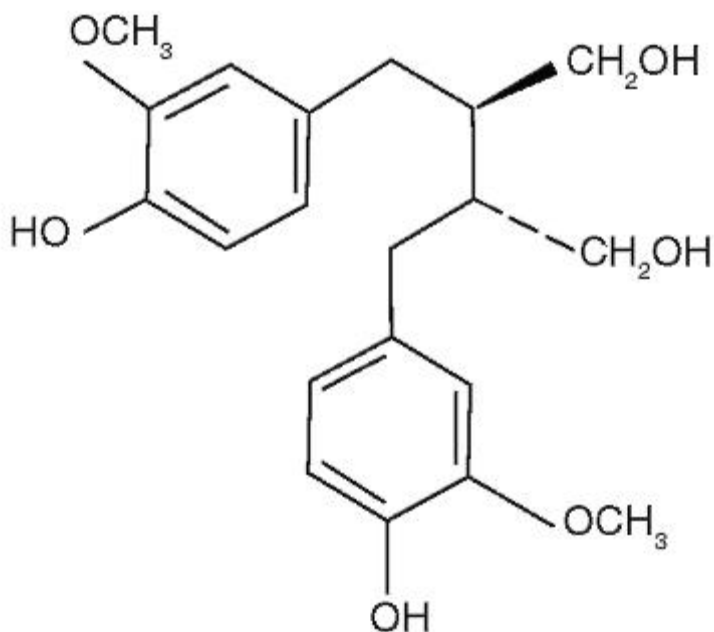
Широко культивируются различные сорта льна. Льны-долгунцы выращивают в нечерноземных областях России, Белоруссии, на Украине и в Прибалтике, льны-кудряши и льны-межеумки - в Казахстане, Западной Сибири, Поволжье, степных районах Украины, на Северном Кавказе и в Средней Азии.

Химический состав. Семена содержат до 10% слизи, 30-55% жирного масла и 20-30% белка; цианогенные гликозиды (линамарин, линустатин, неолинустатин); лигнаны (секоизоларицирезинол); фенолокислоты (сиреневая, кумаровая), макро- и микроэлементы; концентрируют Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор семян льна проводят в фазу его технической зрелости. Лен выдергивают, связывают в снопы, просушивают.



$R' = \beta\text{-D-O-глюкозил}$, $R = \text{CH}_3$ — линамарин
 $R' = \beta\text{-O-гентиобиозил}$, $R = \text{CH}_3$ — линустатин
 $R' = \beta\text{-O-гентиобиозил}$, $R = \text{C}_2\text{H}_5$ — неолинустатин



Секоизоларицирезинол

ют, затем обмолачивают. Для получения семян лен-кудряш и лен-межеумок убирают жатками или комбайнами.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI и Изменением № 1.

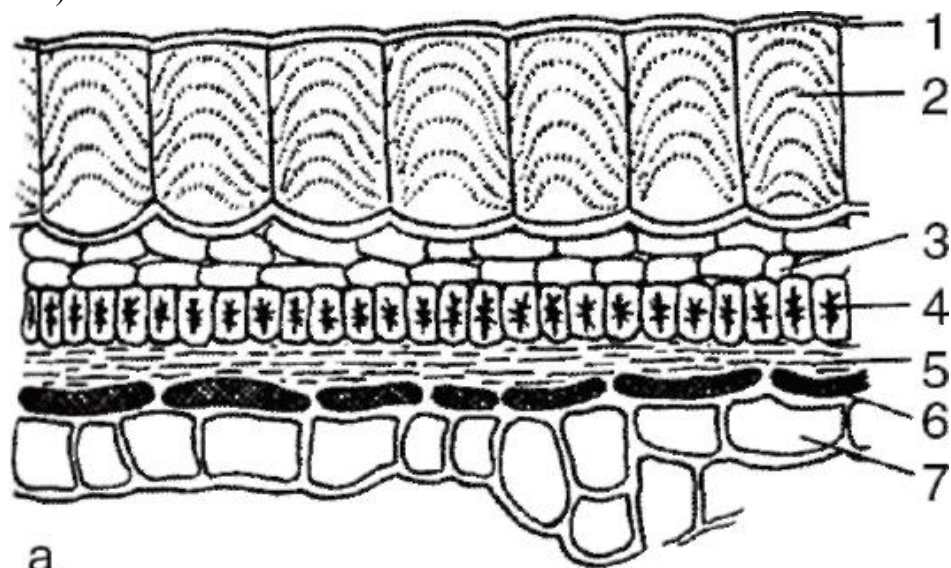
Внешние признаки. Семена сплюснутые, яйцевидной формы, заостренные с одного конца и округлые с другого, неравнобокие, длиной до 6 мм, шириной до 3 мм. Поверхность семян гладкая, блестящая, со светло-желтым, ясно заметным семенным рубчиком. Цвет семян от светло-желтого до темно-коричневого. Запах отсутствует. Вкус слизисто-маслянистый.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза семени хорошо видны семенная кожура в виде темно-бурой полосы, эндосперм и зародыш. Диагностическое значение имеет строение семенной кожуры. В ней выделяют следующие слои:

- эпидермис, состоящий из крупных четырехугольных клеток;
- 1-2 ряда паренхимных клеток;
- механическую ткань, состоящую из одного ряда сильно утолщенных, одревесневших желтых клеток, пронизанных поровыми канальцами;
- узкие тонкостенные клетки поперечного слоя (вытянуты поперек семени);
- пигментный слой, состоящий из одного ряда клеток с заметно утолщенными пористыми оболочками и темно-желтым содержимым.

В микропрепарате порошка семени льна обращают внимание на следующие диагностические признаки: наличие обрывков склеренхимной ткани с клетками поперечного

слоя, клеток пигментного слоя, клеток эндосперма, алейроновых зерен и капель жирного масла (рис. 10).



а

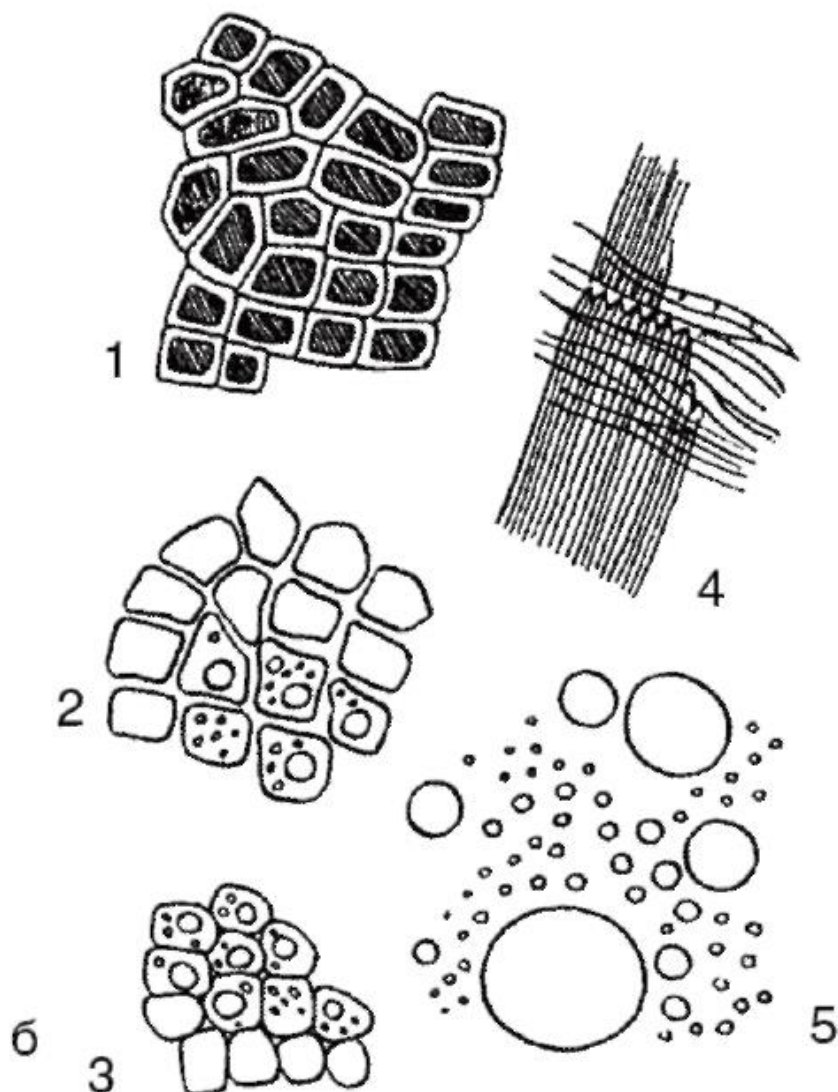


Рис. 10. Лен обыкновенный: а - фрагмент поперечного среза семени: 1 - кутикула; 2 - эпидермис; 3 - паренхимный слой; 4 - механический слой; 5 - поперечный слой; 6 - пигментный слой; 7 - эндосперм; б - порошок: 1 - клетки пигментного слоя; 2 - клетки эндосперма; 3 - клетки семядоли; 4 - обрывок склеренхимной ткани с клетками поперечного слоя; 5 - капли масла и алейроновые зерна

Гистохимическая реакция. В порошке семян, помещенном в каплю раствора туши, обнаруживают клетки со слизью (белые пятна на темно-сером, почти черном фоне).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят семена льна в мешках в сухих, хорошо вентилируемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Семена льна применяют внутрь в виде слизи как обволакивающее и смягчительное средство, наружно - для припарок. Из семян получают высыхающее льняное масло, используемое в линиментах.

Семена льна входят в состав БАД.

Folia Plantaginis majoris - листья подорожника большого (*Plantaginis majoris folium* - подорожника большого лист).

Folia Plantaginis majoris recentia - листья подорожника большого свежие (*Plantaginis majoris folium recens* - подорожника большого лист свежий)

Собранные во время цветения и высушенные или свежие листья дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения подорожника большого - *Plantago major* L. из сем. подорожниковых - *Plantaginaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Подорожник большой имеет короткое корневище, усаженное тонкими шнуровидными корнями. Листья собраны в прикорневую розетку, черешковые. Черешки равны длине пластинки листа или длиннее ее, редко короче. Цветоносы (цветочные стрелки) прямостоячие, при основании восходящие, тонкобороздчатые, голые, реже опушенные, заканчиваются длинным цилиндрическим соцветием - простым колосом. Цветки мелкие, четырехчленные, чашелистики по краям пленчатые, венчик светло-буроватый. Четыре тычинки вдвое длиннее трубки венчика, их нити белые, пыльники - темно-лиловые. Плод - многосемянная коробочка. Цветет с мая-июня (на севере) до августасентября.

Подорожник большой - евроазиатский вид, распространен почти повсеместно. Рудеральное и сорное растение. Встречается около дорог, на полях и огородах, на лугах, по лесным опушкам и берегам водоемов. На других континентах встречается как заносное растение.

Сплошных зарослей не образует и не произрастает на больших площадях. Основные районы заготовок - центральные области европейской части России, Северный Кавказ, Украина, Белоруссия. В связи с трудоемкостью сбора сырья растение введено в культуру. Успешно культивируется на Украине. Свежие листья заготавливают только с плантаций.

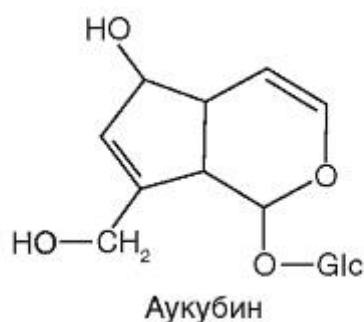
Вместе с подорожником большим часто растут другие виды подорожника, похожие на него.

Подорожник наибольший (*Plantago maxima* Juss.) - все растение очень крупное, листья более или менее волосистые, черешки почти равны пластинке, пушисто-волосистые; колос густой, толстый; венчик серебристо-белый. Листья при сушке чернеют. Распространен в степных и на юге лесостепных районов европейской части СНГ, Западной Сибири и Казахстана.

Подорожник корню (*P. cornutii* Gouan.) - листья при основании ширококлиновидные, снизу волосистые, при сушке чернеют. Черешки равны по длине пластинке или в 1,5-2 раза превышают ее; колос негустой, тонкий; венчик бурый. Распространен в степных, лесостепных и полупустынных районах СНГ.

Подорожник средний (*P. media* L.) - листья с обеих сторон волосистые, на верхушке заостренные, у основания - ширококлиновидные, на коротких черешках, иногда почти сидячие; колос густой; венчик серебристо-белый. Растет в степной, лесной и полупустынной зонах СНГ.

Подорожник ланцетный (*P. lanceolata* L.) имеет ланцетовидные, неясно зубчатые листья, с 3-5 выступающими снизу жилками; черешки значительно короче пластинки; колос густой, короткий, к верхушке суженный; венчик буроватый. Растет почти во всех районах СНГ.



Химический состав. Листья подорожника большого содержат полисахариды, в том числе слизи (до 11%), иридоидные гликозиды (аукубин, каталпол), флавоноиды, производные лютеолина, апигенина, скутелляреина, байкаллеина, каротиноиды, кислоту аскорбиновую, холин; концентрируют Си, Fe, Zn, Mo, Ba, Sr.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Листья подорожника заготавливают в период цветения в мае-августе по мере их отрастания, до начала пожелтения или покраснения. Рекомендуется проводить сбор листьев после дождя, но лишь после того, как они обсохнут.

Листья срывают или срезают ножом, серпом, ножницами. На густых зарослях скашивают весь травостой, а затем вручную выбирают листья. На промышленных плантациях урожай листьев собирают 1-2 раза за летний период жаткой, оборудованной копнителем.

При правильной заготовке нельзя выдергивать растения и полностью срезать розетку. Это обеспечивает возможность использовать одни и те же массивы в течение 3-4 лет. При сборе сырья следует оставлять несколько растений на каждый 1 м² заросли для обсеменения.

Перед сушкой из сырья удаляют пожелтевшие, поврежденные вредителями листья, цветочные стрелки и другие примеси. Сушат сырье под навесами, на чердаках с хорошей вентиляцией, раскладывая тонким слоем (3-5 см); время от времени листья перемешивают. Возможна сушка в сушилках при температуре не выше +50 °С. Из сухого сырья удаляют побуревшие и пожелтевшие листья и посторонние примеси. Выход сухого сырья составляет 22-23% массы свежесобранного.

Стандартизация. Требования к качеству сухих листьев определены ГФ XI и Изменением № 1, свежих - ВФС 42-1462-84.

Внешние признаки. *Цельное сырье* - листья, широкояйцевидные или широкоэллиптические, цельнокрайные или слегка зубчатые, с 3-9 продольными дугообразно расходящимися жилками. В местах обрыва черешков видны нитевидные остатки жилок. Длина листьев с черешком - до 24 см, ширина - 3-11 см. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус водного извлечения слабогорьковатый.

Измельченное сырье - смесь кусочков листьев различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Жом листьев. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Встречаются отдельные более крупные кусочки.

Порошок. Кусочки листовых пластинок и черешков, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют волоски трех типов:

- простые, многочленные, тонкостенные с расширенной базальной клеткой;
- головчатые с одноклеточной ножкой и удлиненной двуклеточной головкой;

• головчатые с многоклеточной ножкой, округлой или удлинённой одноклеточной головкой (встречаются редко).

Клетки эпидермиса верхней стороны листа многоугольные, с прямыми стенками, нижней - слабоизвилистые. В местах прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку. Устьица аномоцитные на обеих сторонах листа (рис. 11).

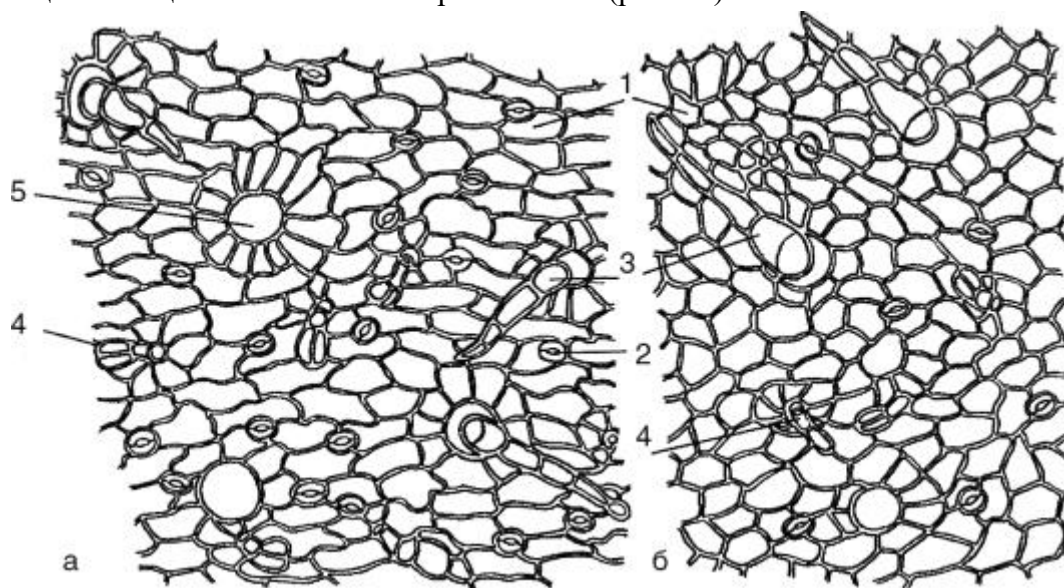


Рис. 11. Подорожник большой. Эпидермис нижней (а) и верхней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простые волоски; 4 - головчатый волосок; 5 - розетка клеток эпидермиса на месте прикрепления простого волоска

При микроскопическом исследовании порошка, кроме того, выявляют фрагменты хлорофиллоносных клеток мезофилла и обрывки проводящих пучков, в которых видны спиральные сосуды и механические волокна.

Числовые показатели. Цельное сырье. Полисахаридов - не менее 12% (определяют гравиметрически); воды - не более 14%; золы общей - не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 6%; листьев, побуревших и почерневших, - не более 5%; цветочных стрелок - не более 1%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Жом листьев. Полисахаридов - не менее 6%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 6%.

Измельченное сырье. Регламентировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито диаметром 0,5 мм (не более 7%).

Порошок. Содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10% и проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм - не более 10%.

Листья свежие. Содержание сухого остатка в соке - не менее 5%; влажность - не менее 70%; пожелтевших и побуревших листьев - не более 3%; цветоносов - не более 5%; органической примеси - не более 1,5%, минеральной - не более 1%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0015-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят высушенное сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности - 3 года.

Использование. Сухие измельченные листья употребляют в форме настоя в качестве противовоспалительного и отхаркивающего средства при бронхитах, коклюше, астме и других заболеваниях органов дыхания. Жидкий экстракт листьев входит в состав препарата,

применяемого при инфекционно-воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей. Жом листьев подорожника большого сухой (ТУ 64-4-88-92) используют для получения препарата, применяемого для лечения хронического гипацидного гастрита и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки с нормальной и пониженной кислотностью.

Листья подорожника большого (свежие) используют для получения сока, который в смеси 1:1 с соком свежей травы подорожника блошного служит для производства препарата, применяемого при анацидных гастритах и хронических колитах.

Применяется в гомеопатии и используется в БАДах.

Herba Plantaginis psyllii recens - трава подорожника блошного свежая (*Plantaginis psyllii herba recens* подорожника блошного трава свежая). *Semina Plantaginis psyllii (Semina Psyllii)* - семена подорожника блошного (*Plantaginis psyllii semen* - подорожника блошного семя)

Собранная в начале цветения свежая трава культивируемого однолетнего травянистого растения подорожника блошного - *Plantago psyllium L.*¹ из сем. подорожниковых - *Plantaginaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Семя подорожника блошного - собранные и высушенные зрелые семена того же вида используют в качестве лекарственного средства.

Подорожник блошный - однолетнее растение, имеет ветвистый стебель высотой 10-40 см; листья супротивные или мутовчатые, линейные, опушенные, с цельным или мелкозубчатым краем. Цветки мелкие, собраны в густые многочисленные головчатые соцветия, расположенные на длинных цветоносах, выходящих из пазух листьев. Цветки четырехчленные: чашечка железисто опушенная, чашелистики заостренные, по краю пленчатые; венчик трубчатый, розовато-буроватый, пленчатый, волосистый, остающийся при плодах. Плод - коробочка с двумя мелкими блестящими семенами (рис. 12). Цветет в июле, плодоносит в августе.

¹ Приоритетное латинское название растения - *Plantago squalida Salisb.* [= *Psullium squalidum (Salisb.) Sojak*].

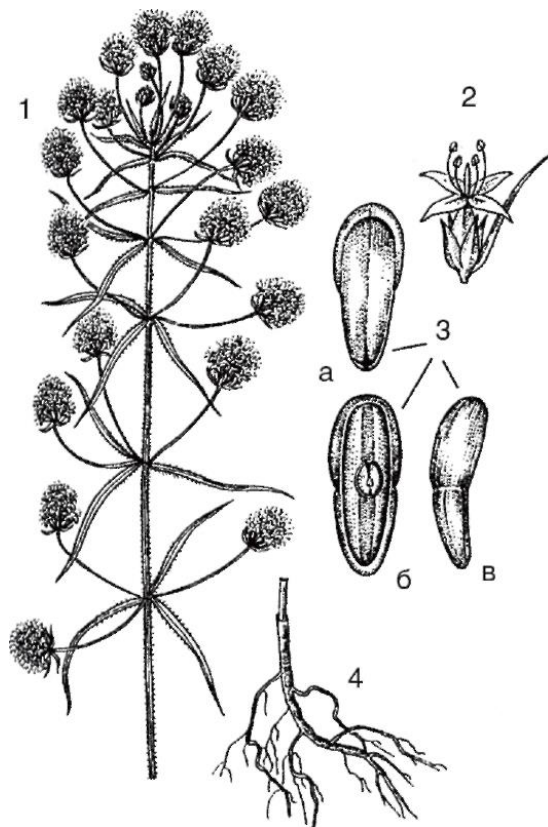


Рис. 12. Подорожник блошный: 1 - цветоносная верхушка; 2 - цветок в пазухе прицветника; 3 - семя: а - выпуклая (спинная) сторона, б - вогнутая (брюшная) сторона, в - вид сбоку; 4 - корень

В естественных условиях произрастает на сухих склонах в Восточном Закавказье, Туркмении. Промышленные плантации находятся на Украине. Для медицинских целей сырье получают только с плантаций.

Химический состав. Травя подорожника блошного содержит слизь, флавоноиды, каротиноиды и дубильные вещества. Семена богаты слизью, содержат эфирное масло, минеральные соли, найден иридоидный гликозид аукубин; концентрируют Zn, Si, Mo, Se, Ba, Sr.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Заготавливают зрелые семена в сухую погоду. Для этой цели скашивают всю надземную часть растения в фазу полной зрелости семян у соцветий 2-3 нижних ярусов. В этот период наблюдается пожелтение соцветий, расположенных в средней части. Этот способ необходимо применять ввиду того, что семена подорожника блошного созревают не одновременно, а при уборке в указанной выше фазе развития созревшие семена осыпаться еще не успевают, большая часть недозревших семян дозревает при сушке. Скошенную массу высушивают под навесами, предохраняя от влажности. Затем семена обмолачивают и провеивают на веялке.

Стандартизация. Качество травы регламентировано ФС 42-567-86, семян - ФС 42-539-90.

Внешние признаки. *Трава*. Сырье состоит из смеси облиственных стеблей или кусочков стеблей с бутонами или цветками; его внешние признаки соответствуют характеристике надземной части растения.

Семена продолговато-яйцевидной формы с загнутыми внутрь краями; длина семян - 2-5 мм, ширина - 1-2 мм, толщина - 0,4-1,5 мм. С одной стороны семена выпуклые, с другой - слегка вогнутые. На вогнутой (брюшной) стороне имеется семенной рубчик в виде белого пятна. Поверхность семян блестящая, гладкая, цвет от темно-бурого до почти черного. Намоченные в воде семена ослизняются. Запах отсутствует. Вкус с ощущением слизистости.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности диагностическое значение имеют волоски трех типов:

- простые, от очень мелких 1-2-клеточных конусовидных до крупных многоклеточных, среди которых преобладают 3-5-клеточные конусовидные волоски с довольно толстой оболочкой и крупной клеткой у основания;
- головчатые волоски на 3-5-клеточной ножке с одноклеточной обратнойцевидной головкой, иногда с буроватым содержимым;
- очень мелкие булавовидные волоски, состоящие из одноклеточной (редко двуклеточной) ножки и двуклеточной (редко трехклеточной) головки, образованной бочковидно-вздутыми или округлыми клетками, расположенными одна над другой и заполненными буроватым содержимым.

Клетки эпидермиса с обеих сторон пластинки изодиаметрические со слабоизвилистыми стенками. Устьица диацидного типа.

При рассмотрении поперечного среза семени хорошо видны семенная кожура в виде темно-бурой полосы, эндосперм и зародыш. При большом увеличении ясно различаются слои семенной кожуры. Эпидермис состоит из крупных четырехугольных клеток, покрытых толстым слоем кутикулы и содержащих слизь; боковые (радиальные) стенки клеток слегка извилистые, при разбухании слизи способны распрямляться и растягиваться. Под эпидермисом лежит пигментный слой, состоящий из одного ряда четырехугольных клеток с темно-коричневым содержимым. Эндосперм состоит из многоугольных клеток и содержит алейроновые зерна и капли жирного масла (реакция с Суданом III).

Качественная реакция. При добавлении к водной вытяжке из семян подорожника блошного 95% этанола выпадает белый аморфный осадок (полисахариды).

Числовые показатели. *Трава*. Содержание сухого остатка в соке - не менее 4,75%; потеря в массе при высушивании - не менее 70%; побуревших частей травы - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Семена. Полисахаридов (определяют гравиметрически) - не менее 9%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2,5%; других частей растения (пленчатых частей околоплодника и околоцветника) - не более 2%; семян незрелых и щуплых (недоразвитых) - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Время от сбора свежей травы до ее переработки не должно превышать 24 ч. Семена хранят в мешках на стеллажах. Срок годности - 3 года.

Использование. Из свежей травы получают сок, который в смеси с соком свежих листьев подорожника большого назначают в качестве горечи при анацидных гастритах и хронических колитах.

Семена подорожника блошного используют как легкое слабительное в цельном и измельченном виде или в форме настоя. Настой обладает также обволакивающим действием, предохраняющим воспаленную слизистую оболочку желудка и кишечника.

Семена входят в состав гранул, применяемых при непроходимости кишечника.

В западноевропейской и азиатской медицине используют подорожник яйцевидный (п. исфагула) - *Plantago ovata* Forssk. (= *P. isphagula* Fleming) из сем. подорожниковых (*Plantaginaceae*). Заготавливают семена, известные в коммерции как белое блошное семя, или семя исфагула, содержащие слизь, жирное масло, белковые вещества. На основе семян подорожника яйцевидного на территории России разрешены к применению в медицинской практике препараты, используемые как слабительные средства (поставляются из Германии).

Salep - салеп (*Salep tuber* - салеп)

Собранные во время цветения или в период отцветания, тщательно очищенные от земли, перед сушкой погруженные на несколько минут в кипящую воду и высушенные дочерние клубнекорни дикорастущих многолетних травянистых растений ятрышника-дремлика - *Orchis morio* L.¹, пальчаторника пятнистого - *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, любки двулистной - *Platanthera bifolia* (L.) Rich., кокушника длиннорогого - *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Er., анакамптиса пирамидального - *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich и ряда других представителей сем. орхидных - *Orchidaceae* используют как лекарственное средство.

Все перечисленные виды - невысокие травянистые многолетние растения с несколькими дугонервными листьями, образующими прикорневую розетку, и облиственным узкими листьями цветоносным стеблем, завершающимся кистевидным соцветием. Цветки неправильные, с простым венчиковидным околоцветником. Корневая система состоит из 2 клубнекорней: более крупного - материнского, менее крупного, но сочного - дочернего.

Клубнекорни бывают двух видов - яйцевидные и пальчато-раздельные; размеры их варьируют в пределах 1-2,5 см (до 4 см) в длину, и после обработки имеют роговидную консистенцию.

Орхидные, дающие салеп, произрастают по всей лесной зоне СНГ, преимущественно на сырых местах, но в каждом регионе встречается, как правило, свой набор видов. В большинстве случаев они не образуют промышленных зарослей, ряд видов внесен в Красные книги стран СНГ. Именно поэтому заготовку этого вида сырья в настоящее время не осуществляют.

Химический состав. До 50% массы клубнекорней составляет слизь. Она состоит преимущественно из маннана. Кроме того, в клубнекорнях много крахмала (до 30%), некоторое количество свободных сахаров и белков.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Клубнекорни выкапывают вручную во время цветения или отцветания растений. Необходимо оставлять часть растений для возобновления заросли. После очистки от земли материнские клубни удаляют, с дочерних снимают эпидермис, нанизывают их на нитки

¹ Здесь приведены названия производящих растений, принятые ботаниками после утверждения НД.

и погружают на несколько минут в кипящую воду. После этого сушат на воздухе.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-1047-76.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Сырье состоит из цельных клубнекорней округлой, яйцевидной или пальчатой формы. Клубнекорни плотные, тяжелые, твердой роговидной консистенции, желтовато-белого или сероватого цвета, слегка просвечивающие, достигающие 4,5 см в длину и 0,5-3 см в толщину. Поверхность клубнекорней гладкая или мелкоморщинистая, с неровными продольными бороздками, на верхушке их видна маленькая почка, часто деформированная, иногда на месте почки заметен рубец. Запах отсутствует. Вкус сладковатый, с ощущением слизистости.

Порошок. Однородный, малоподвижный, проходящий сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, беловатый или желтоватый. В воде сильно ослизняется.

Микроскопия. При рассмотрении порошка клубнекорня видно, что он состоит главным образом из комков превратившегося в клейстер крахмала и клеток паренхимы, содержащих слизь и рафиды кальция оксалата. Изредка встречаются крахмальные зерна овальной или округлой формы, размером 20-25 мкм с заметным центром наслоения. Проводящие элементы представлены сетчатыми, пористыми, кольчатыми и спиральными сосудами, лежащими группами и одиночно.

От прибавления к препарату капли раствора йода крахмальные зерна окрашиваются в синий цвет, комки клейстера - в красно-фиолетовый, клетки со слизью приобретают желтый или бурый цвет. Спиртовой раствор метиленовой сини окрашивает слизь в голубой цвет. При прибавлении 1-2 капель 5% раствора едкого натра слизь окрашивается в желтый цвет.

Качественные реакции. При кипячении 1 г порошка салепа со 100 мл воды получается густоватая, почти бесцветная слизь. При прибавлении к охлажденному отвару раствора йода появляется сине-фиолетовое окрашивание.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Воды - не более 13%; золы общей - не более 3%; клубнекорней потемневших - не более 3%.

Порошок. Воды - не более 10%; частиц, не проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, - не более 1%.

Хранение. Хранят сырье в хорошо проветриваемых сухих помещениях. Срок годности - 6 лет. Проверку качества сырья проводят через каждые 2 года.

Использование. Из порошка салепа готовили слизь, применявшуюся изредка как обволакивающее средство при энтероколитах и гастритах. Считается противоядием при отравлениях ядами прижигающего действия. В ряде районов СНГ клубнекорни используют как общеукрепляющее средство и при импотенции (по мнению авторов, без достаточных оснований).

Folia Farfarae (Folia Tussilaginis farfarae) - листья мать-и-мачехи (*Farfarae folium* - мать-и-мачехи лист)

Собранные в первой половине лета и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения мать-и-мачехи - *Tussilago farfara L.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства.

Мать-и-мачеха - многолетнее травянистое растение, цветущее до распускания листьев. Цветоносные побеги высотой 10-25 см с одиночными корзинками (2-2,5 см в поперечнике)

появляются ранней весной. Прикорневые листья, используемые как сырье, появляются после цветения. Они длинночерешковые, широкояйцевидные, с глубокой сердцевидной выемкой у основания, 10-15 см (до 25 см) в поперечнике, угловатые, неравномерно зубчатые, довольно плотные, сверху голые, снизу с белым мягким войлочным опушением (рис. 13). Цветет в апреле-мае, плодоносит в мае-июне.

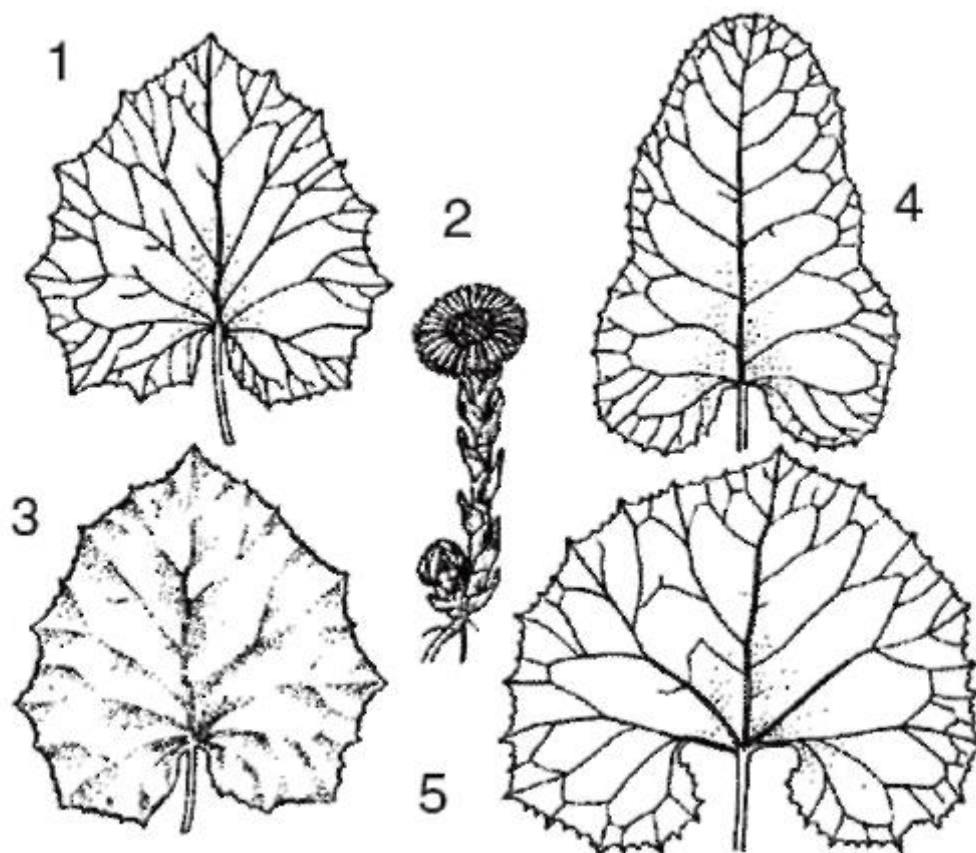


Рис. 13. Мать-и-мачеха и возможные примеси: 1 - лист с верхней стороны; 2 - цветоносный побег (появляется до распускания листьев); 3 - лист с нижней стороны; 4 - лист лопуха войлочного; 5 - лист белокопытника гибридного

Мать-и-мачеха - евро-азиатский вид, широко распространенный во всех районах европейской части СНГ; в Сибири обычен южнее 60° с.ш., на востоке доходит до озера Байкал. На Кавказе растет почти повсюду. В Средней Азии отсутствует в зоне пустынь и полупустынь, но широко распространен по долинам рек в горных областях Восточного Казахстана, Киргизии, Узбекистана и Таджикистана.

Произрастает на берегах рек и ручьев, береговых обрывах, осыпях, в сыроватых оврагах, по железнодорожным насыпям, вдоль автомобильных дорог.

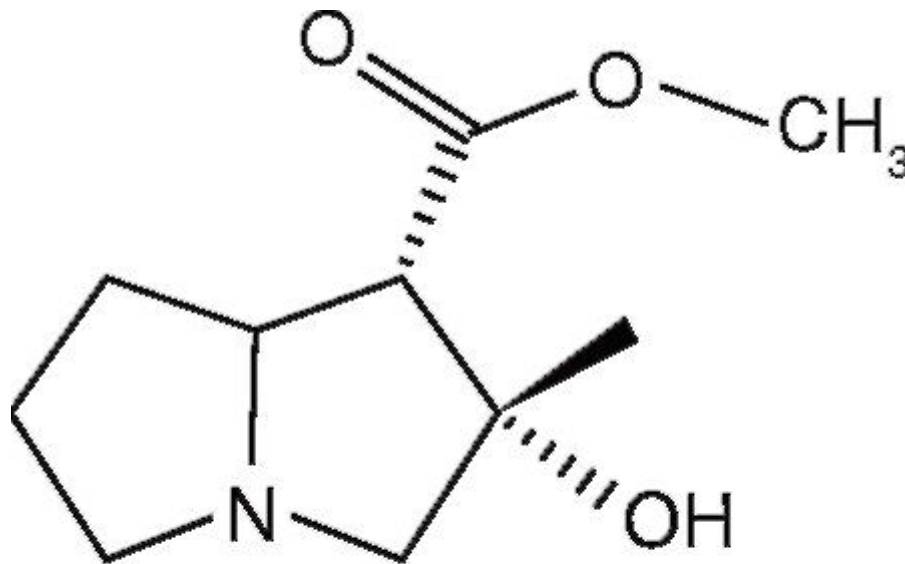
Основные районы заготовок - Украина (Прикарпатье, Хмельницкая, Черкасская и другие области), Белоруссия (требуется дозиметрический контроль!), Россия (Воронежская, Свердловская области, Краснодарский край). Местные заготовки сырья проводят во многих областях России. Цветки мать-и-мачехи - экспортное сырье в страны Западной Европы.

Вместе с мать-и-мачехой нередко встречаются другие виды сложноцветных, чьи листья внешне сходны, но не используются в медицине. Белокопытник, или подбел ложный [*Petasites spurius* (Retz.) Reichb.], имеет треугольно-сердцевидные листья, сверху с шерстистым клочковатым опушением, снизу снежно-белые, белые или беловато-желтые войлочные. Белокопытник, или подбел гибридный¹ [*P. hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.], имеет крупные, округлотреугольные прикорневые листья, глубоко вырезанные у основания, сверху почти

¹ В фармацевтической практике белокопытник гибридный часто называют подбелом гибридным.

голые, снизу серовато-белые, мягковолочные. Лопух войлочный (*Arctium tomentosum Mill.*) имеет цельнокрайные, продолговато-яйцевидные листья (прикорневые), с отчетливо выраженной главной жилкой.

Химический состав. Листья содержат полисахариды - слизь (5-10%), инулин, декстрин; горькие гликозиды, ситостерин, сапонины, органические кислоты, кислоту аскорбиновую, каротиноиды, следы эфирного масла, флавоноиды (рутин, гиперозид), пирролизидиновые алкалоиды (сенкиркин и туссилагин) в следовых количествах и т.д.; концентрируют Cu, Se, Ag, Br.



Туссилагин

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Листья собирают в первой половине лета (июнь-июль), когда они еще сравнительно невелики, отрывая с частью черешка длиной не более 5 см. Не следует собирать слишком молодые листья, имеющие опушение на верхней стороне, листья, пораженные ржавчиной (ржавчинными грибами) и начинающие желтеть. Собранное сырье складывают в корзины, не придавливая его, и быстро доставляют к месту сушки. Специальные охранные мероприятия по защите зарослей пока не требуются. Цветки (соцветия-корзинки) собирают в начале цветения, ощипывая их у самого основания с остатком цветоноса не более 1

Листья сушат на чердаках под железной крышей или на открытом воздухе под навесом, разложив сырье тонким слоем (в 1-2 листа) на ткани или листах фанеры. В первые дни рекомендуется переворачивать их 1-2 раза в день для обеспечения равномерной сушки. Допускается высушивание в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева +50...+60 °С. Сырье легко впитывает влагу и буреет, поэтому его необходимо предохранять от сырости.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI и Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Смесь цельных или частично измельченных листьев. Особое значение имеют форма и опушение листовой пластинки (см. выше). Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней - беловатосерый. Запах отсутствует. Вкус слабогорьковатый, с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах отсутствует. Вкус слабогорьковатый, с ощущением слизистости.

Микроскопия. Главнейшие диагностические признаки листьев мать-имачехи - клетки верхнего эпидермиса крупные, многоугольные, с прямыми, нередко четковидно утолщенными стенками; простые шнуровидные волоски на нижней стороне листа, состоящие из нескольких (3-6) коротких базальных клеток и длинной терминальной. Волоски нередко переплетаются между собой. Губчатая ткань листа носит характер аэренхимы (рис. 14).

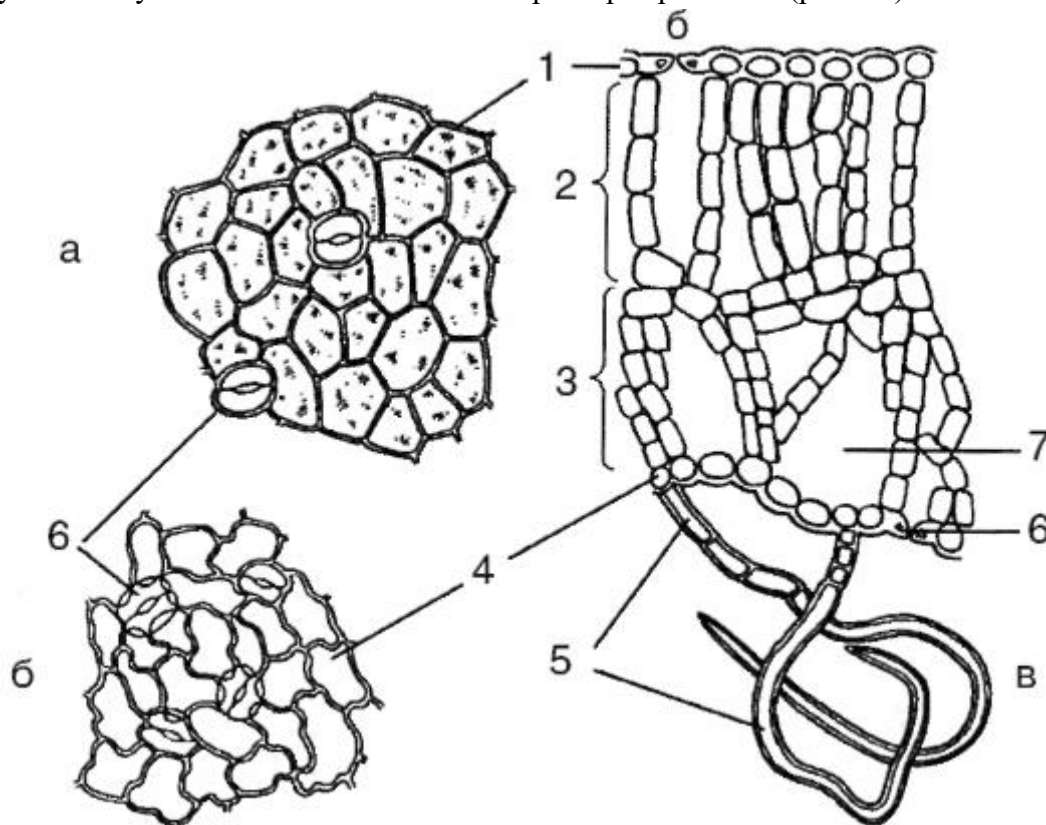


Рис. 14. Мать-и-мачеха: а - эпидермис верхней поверхности листа; б - эпидермис нижней поверхности листа; в - поперечный разрез листа; 1 - верхний эпидермис; 2 - палисадная ткань; 3 - губчатая ткань; 4 - нижний эпидермис; 5 - волосок; 6 - устьице; 7 - воздухоносная полость

Числовые показатели. Как для цельного, так и измельченного сырья влажность - не более 13%. Содержание общей золы довольно высокое - до 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 10%; побуревших листьев - не более 5% и листьев, пораженных пятнами ржавчины, - не более 8%. Для цельного сырья допускается органической и минеральной примесей не более чем по 2%. Для измельченного сырья: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 20%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 2%; минеральной примеси - не более 1%.

Хранение. Срок годности сырья - 3 года.

Использование. В научной медицине листья мать-имачехи применяют как отхаркивающее и смягчительное средство. Внутрь принимают в виде настоя, а также в составе грудных и потогонных сборов при бронхитах, ларингитах и бронхоэктазах; наружно - иногда в виде припарок как смягчительное и противовоспалительное средство.

Растение входит в арсенал гомеопатических средств, используется в составе БАД.

Flores Verbasci - цветки коровяка (*Verbasci flos* - коровяка цветок)

В качестве лекарственного средства используют высушенные, полностью раскрывшиеся венчики с тычинками, прикрепленными к трубке венчика, дикорастущих двулетних

травянистых растений коровяка густоцветкового (коровяка скипетровидного) - *Verbascum densiflorum Bertol.* (= *V. thapsiforme Schrad.*), коровяка мохнатого (коровяка лекарственного) - *V. phlomoides L.*, коровяка великолепного - *V. speciosum Schrad.* и коровяка обыкновенного - *V. thapsus L.* из сем. норичниковых - *Scrophulariaceae*.

Коровяк густоцветковый (скипетровидный) - крупное, войлочно опушенное растение, развивающее в первый год розетку прикорневых листьев, на

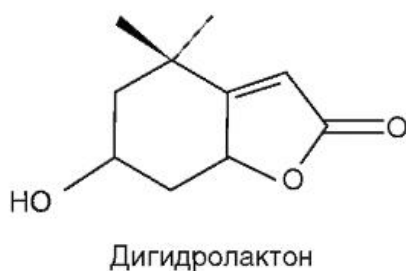
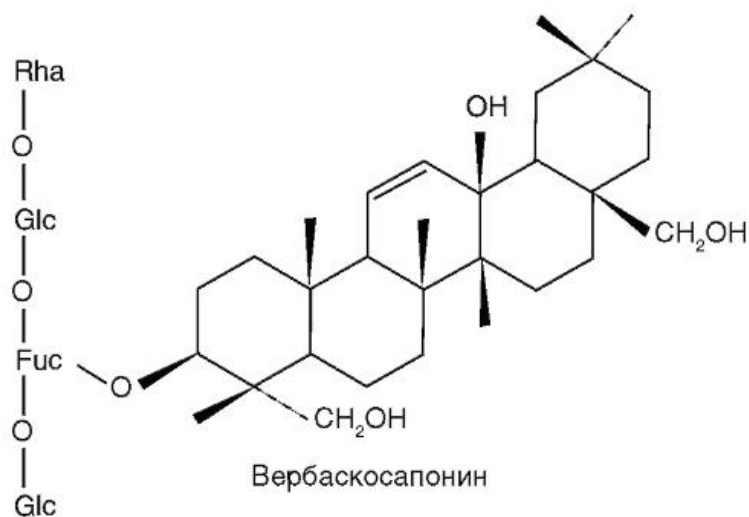
второй год - генеративный побег. Стебель неветвистый, высотой до 2 м. Прикорневые листья сидячие или короткочерешковые, с крупногородчатым краем; стеблевые - очередные, низбегающие по всей длине междоузлия; нижние - продолговатые; верхние - яйцевидные, заостренные, с пильчато-зубчатым краем. Цветки слегка неправильные, пятичленные, желтые, 3-4,5 см в диаметре. Соцветие - колосовидный тирс. Плод - коробочка. Цветет в июне-августе.

Довольно широко распространен в европейской части СНГ и на Кавказе. Растет на лугах, по опушкам лесов, на песках, каменистых склонах, железнодорожных насыпях, залежах, в лесополосах. Иногда, особенно в лесостепных и степных районах, образует заросли в несколько гектаров.

Коровяк мохнатый (лекарственный) и коровяк великолепный произрастают только в южных областях европейской части стран СНГ и на Кавказе, коровяк обыкновенный распространен почти по всей европейской части СНГ, на юге Западной Сибири и в некоторых районах Средней Азии. Все эти виды имеют желтые или оранжевые тычиночные нити, три из которых или все пять опушены светлыми волосками.

Не следует собирать цветки коровяка черного (*Verbascum nigrum L.*) и коровяка тараканьего (*V. blattaria L.*), для которых характерны темноопушенные тычиночные нити.

Химический состав. Цветки коровяка содержат до 2,5% слизи, до 11% сахаров, β -каротин, кумарин, сапонины (вербаскосапонин и др.); флавоноиды (апигенин, лютеолин, рутин, кемпферол), дигидролактон, иридоиды (аукубин, каталпол, метилкаталпол), фенольные кислоты (до 0,5%) и их эфиры, высшие жирные кислоты, красящее вещество оскроцетин; концентрируют Sr, Li.



Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сбор венчиков проводят в июле-августе, в ясные солнечные дни в первой половине дня, после схода росы. Выбирают полностью распутившиеся ярко-желтые цветки. В это время венчики легко отделяются. Каждый цветок коровяка раскрыт лишь один день, затем увядает, поэтому заросли необходимо обходить каждый день и собирать венчики ярко-желтых цветков. При сборе в сырье не должны попадать чашечки и другие части растения.

Для обеспечения возобновления зарослей семенным путем необходимо оставлять нетронутыми не менее одного цветущего растения на 10 м² заросли.

Собранные венчики коровяка немедленно высушивают, разложив на подстилку слоем толщиной около 1 см на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, периодически переворачивая. Можно сушить сырье в сушилках при температуре +40...+50 °С, рассыпав его на решета. Хорошо высушенное сырье должно иметь золотисто-желтый цвет.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГОСТ 14144-69.

Внешние признаки. Венчики (без чашечек) диаметром 0,5-4 см (у коровяка обыкновенного - 1-2 см), слегка неправильные. Внутренняя поверхность венчика голая, наружная - густоопушенная. Тычинки наполовину приросли к трубке венчика. Три тычиночные нити покрыты желтыми волосками, две - голые. У коровяка великолепного все пять тычинок белоопушенные. Цвет венчиков ярко-желтый. Запах слабый, приятный, вкус сладковатый.

Числовые показатели. Содержание воды - не более 11%; золы общей - не более 6%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 4%; других частей коровяка (чашечек, нераспустившихся цветков с чашечками и др.) - не более 6%; побуревших цветков - не более 3%; органической примеси - не более 0,25%, минеральной - не более 0,25%.

Хранение. Цветки коровяка очень гигроскопичны, они легко отсыревают и плесневеют. Именно поэтому хранить их следует на стеллажах в ящиках, выстланных пергаментом, в сухих складах, в аптеках - в банках в сухом месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Цветки коровяка в основном служат экспортным сырьем. Их используют как отхаркивающее, смягчительное и обволакивающее средство в форме настоев, а также в составе грудных сборов. Надземные части коровяка густоцветкового применяют в гомеопатии при респираторных заболеваниях.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

Органические кислоты - соединения алифатического или ароматического ряда, характеризующиеся наличием в молекуле одной или нескольких карбоксильных групп. Они широко распространены в растениях, накапливаются в значительных количествах, разнообразны по своей структуре и биологической роли.

Алифатические органические кислоты подразделяют на летучие (муравьиная, уксусная, масляная) и нелетучие (гликолевая, яблочная, лимонная, щавелевая, молочная, пировиноградная, малоновая, янтарная, винная, фумаровая, изолимонная, цис-аконитовая, изовалериановая).

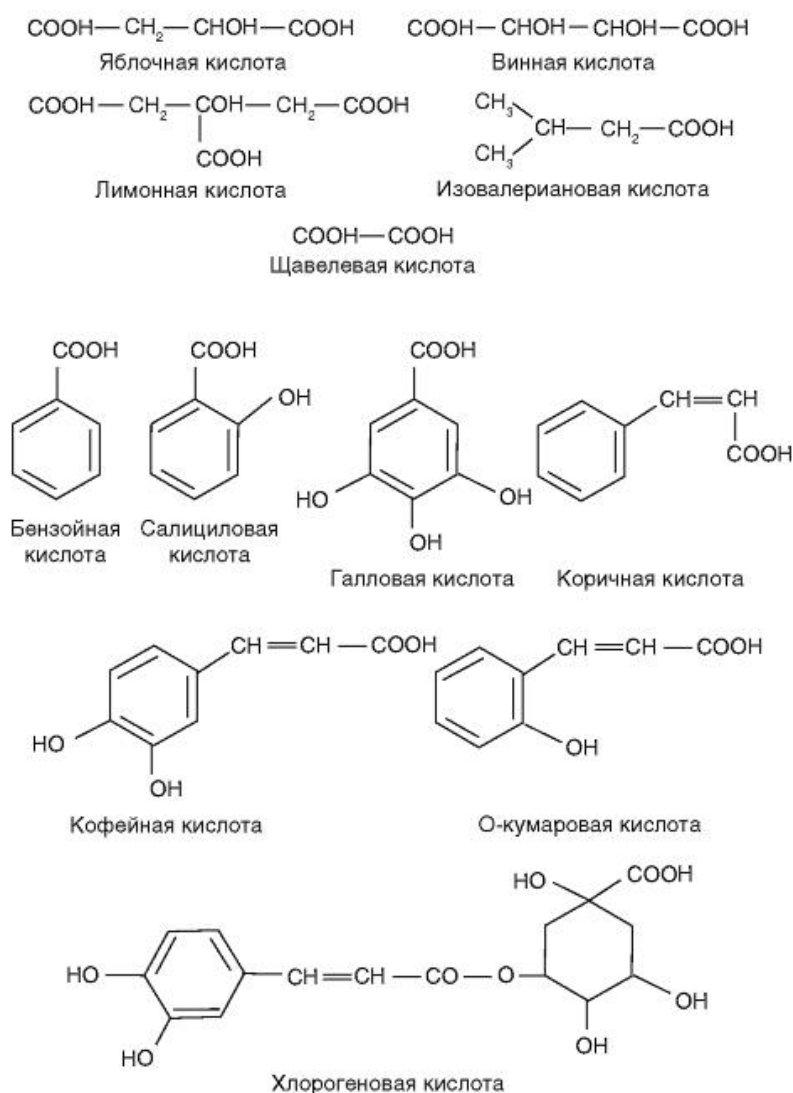
Ароматические кислоты - бензойная, салициловая, галловая, коричная, кофейная, кумаровая, хлорогеновая.

Органические кислоты в растениях содержатся главным образом в виде солей, эфиров, димеров и других соединений, а также в свободном виде, образуя буферные системы в клеточном соке растений.

В различных органах растений органические кислоты распределены неравномерно: в плодах и ягодах преобладают свободные, в листьях содержатся главным образом связанные кислоты.

Большое значение в жизни растений имеют уруновые кислоты, образующиеся при окислении спиртовой группы у шестого углеродного атома гексоз (см. «Сырье, содержащее полисахариды»). Эти кислоты участвуют в синтезе полиуронидов - высокомолекулярных соединений, построенных из остатков уруновых кислот (глюкуроновой, галактуроновой, маннуроновой и др.). К полиуронидам в растительном мире относятся пектиновые вещества, кислота альгиновая, камеди, некоторые слизи.

Количественное содержание органических кислот в растениях подвержено суточным и сезонным изменениям, а также зависит от видовой и сортовой принадлежности растения, причем различия касаются не только суммарного содержания органических кислот, но и их качественного состава и соотношения отдельных кислот. Значительное влияние на их накопление оказывают широта местности, удобрения, поливы, фаза развития растений, степень зрелости плодов, сроки хранения, температура. В незрелых плодах и стареющих листьях накапливаются главным образом яблочная, лимонная, винная кислоты. В старых листьях листовых овощей (щавеля, шпината, ревеня) преобладает кислота щавелевая, в молодых - яблочная и лимонная. Преимущественное накопление отдельных органических кислот может служить систематическим признаком.



Органические кислоты и их соли хорошо растворимы в воде, спирте или эфире. Для выделения органических кислот из растительного сырья в целях качественного исследования и

количественного определения наиболее приемлем метод их экстракции эфиром при подкислении минеральными кислотами с последующим титриметрическим определением. Многие органические кислоты являются фармакологически активными веществами (лимонная, никотиновая, аскорбиновая), некоторые используются благодаря их биологической активности (фитогормоны, ауксины, гетероаук-

сины и др.). Кислоты лимонная и яблочная широко используются в пищевой промышленности для изготовления фруктовых напитков и кондитерских изделий; натриевая соль кислоты лимонной, кроме того, применяется в качестве консерванта при переливании крови. Кислота винная применяется в медицине, а также при производстве фруктовых вод, для изготовления химических разрыхлителей теста, в текстильной промышленности при изготовлении протрав и красок, в радиотехнической промышленности.

К объектам, накапливающим органические кислоты и имеющим медицинское значение, относятся плоды клюквы болотной, малины обыкновенной, земляники лесной, вишни. В западно-европейской научной медицине эти растения применяют мало. Здесь сложился иной набор средств, содержащих органические кислоты и их производные. В частности, используется пульпа (плодов) тамаринда - *Pulpa Tamarindorum* (тамаринд индийский - *Tamarindus indica* L. из сем. бобовых - *Fabaceae*, подсем. цезальпиниевых - *Caesalpinioideae*), обладающая легким противовоспалительным, освежающим, а также слабительным действием. Листья этого растения являются промышленным источником для получения кислоты винной.

Fructus Oxycocci - плоды клюквы (*Oxycocci fructus* - клюквы плод)

Собранные осенью (с начала созревания ягод до снегопада) и ранней весной (после схода снега) зрелые ягоды вечнозеленого кустарничка клюквы болотной - *Oxycoccus palustris* Pers., сем. вересковых - *Ericaceae* используют в свежем виде для приготовления экстракта и сиропа и в качестве лекарственного средства.

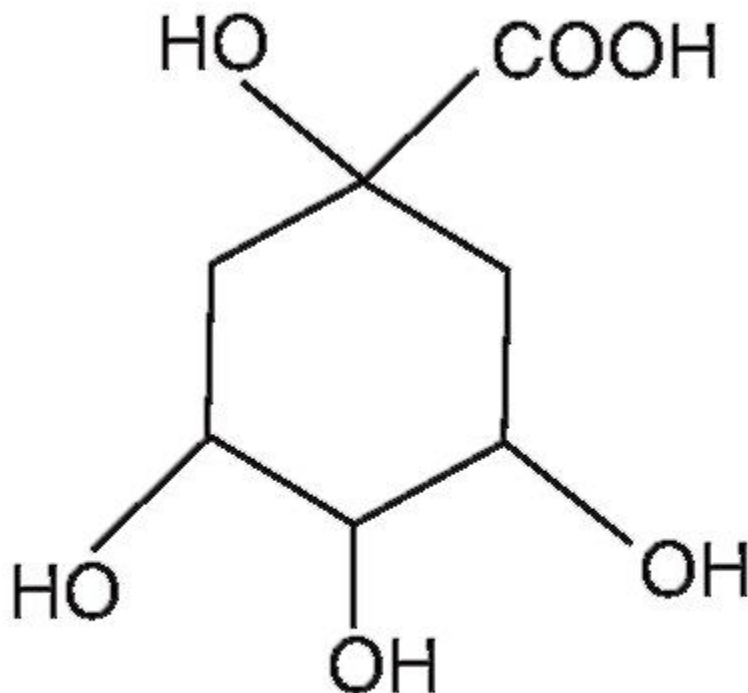
Клюква болотная - вечнозеленый кустарничек со стелющимися, тонкими, ползучими, вегетативными побегами длиной до 80 см и приподнимающимися генеративными побегами с поникающими цветками. Листья очередные, короткочерешковые, кожистые, продолговато-яйцевидные, с завернутыми на нижнюю сторону краями, сверху блестящие, темно-зеленые, снизу беловато-сизые от воскового налета. Плод - сочная темно-красная ягода разнообразной формы (шаровидная, продолговато-яйцевидная, грушевидная), с сизоватым налетом, на вкус кислая. Цветет в июне-июле. Плоды созревают с конца августа до середины октября, сохраняясь на растениях до весны.

Клюква растет в лесной и тундровой зонах европейской части России, Сибири, Дальнего Востока, на Камчатке и Сахалине. Предпочитает верховые сфагновые, торфяные и переходные осоково- и пушицево-сфагновые болота, открытые участки или редколесье, реже заболоченные боры.

В России основные заготовки клюквы проводят в Ленинградской, Псковской, Новгородской, Тверской, Вологодской, Нижегородской, Кировской областях и Республике Марий Эл, в Сибири ее заготавливают по всей лесной зоне, на Дальнем Востоке - в Хабаровском крае и Амурской области.

Химический состав. Ягоды клюквы богаты органическими кислотами (2-5%), преобладают хинная и лимонная, содержатся также яблочная и бензойная. Последняя представлена в виде гликозида вакциниина и способствует сохранности плодов в свежем виде. Плоды содержат сахара (глюкозу, фруктозу, сахарозу), пектиновые вещества (до 1,5%), эфирное масло, немного витамина С (12-29 мг%) и витамины группы В, каротиноиды, флавоноиды (кверце-

тин, рутин, гесперидин), дубильные вещества (до 4,9%), свободные катехины, антоцианы, тритерпеновые соединения, накапливают соли калия, фосфора, кальция, марганца и йод; семена содержат 16-28% жирного масла.



Хинная кислота

Заготовка, первичная обработка и хранение. Клюкву собирают вручную с начала созревания ягод (конец августа) до снегопада, а также ранней весной после схода снега. Сроки сбора регламентированы местными органами власти. Сбор незрелых, краснобоких плодов снижает их качество и влияет на сроки хранения. После сбора плоды клюквы очищают от примесей и сортируют.

Хранят ягоды в корзинах из прутьев или дражки емкостью 30-60 кг при температуре не выше +10 °С в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Ягоды осеннего сбора можно хранить в течение всей зимы. Для сохранения зарослей клюквы при сборе не рекомендуется использовать совки гребешкового типа или скребки.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГОСТ 19215-73.

Внешние признаки. Ягоды могут быть свежими или примороженными, без плодоножек, шаровидными или продолговато-яйцевидными, разнородными по размерам (диаметром 10-18 мм) и окраске (от розового до темно-красного цвета), блестящими, сочными; могут быть влажными, но не выделять сок. Запах слабый, вкус кислый.

Числовые показатели. Содержание недозрелых ягод («белоглазок») в сырье осеннего сбора должно составлять не более 5%, весеннего сбора - не более 8%; слабоупругих, механически поврежденных и высохших плодов: в сырье осеннего сбора - не более 5%, весеннего - не более 10%; при реализации: в сырье осеннего сбора - не более 6%, весеннего - не более 12%. Содержание органической примеси (съедобных плодов других растений - брусники, водяники, морошки и др.) не должно превышать 1%; плодоножек, веточек, мха, листьев: в сырье осеннего сбора - не более 0,5%, весеннего - не более 1%. Не допускают примеси зеленых ягод клюквы, несъедобных и ядовитых плодов других растений (крушины ломкой, паслена сладко-горького и др.), минеральной примеси.

Использование. Ягоды клюквы используют в свежем виде как лечебное средство и в пищевой промышленности. Ягоды и приготавливаемые из них экстракты, морсы, отвары,

кисели и сиропы используют в пищу как витаминное средство, назначают больным при лихорадочных состояниях, с различными почечными заболеваниями, при бессолевой диете. Установлено, что плоды клюквы усиливают действие антибиотиков и сульфаниламидных препаратов (особенно при лечении пиелонефрита). В эксперименте плоды

клюквы проявляют антибактериальную и антимикотическую активность. Необходимо помнить, что употребление ягод клюквы болотной подкисляет мочу и одновременно увеличивает в ней содержание уратов и оксалатов. Эти соли в кислой среде выпадают в осадок и могут повреждать почки и мочевыводящие пути. Для предупреждения этого осложнения необходим прием щелочных минеральных вод.

Fructus Rubi idaei - плоды малины (*Rubi idaei fructus* - малины плод)

Собранные в период созревания, освобожденные от цветоножек и конусовидного цветоложа, высушенные плоды дикорастущего или культивируемого кустарника малины обыкновенной - *Rubus idaeus* L. (сем. розоцветные - *Rosaceae*) используют в качестве лекарственного средства.

Малина обыкновенная - колючий кустарник с двулетними надземными побегами высотой 0,5-1,8 м. Побеги первого года (так называемые турионы) бесплодные, с загнутыми вниз шипиками, зеленые с сизым налетом, второго года - плодоносящие, одревесневающие, желтоватые, с шипиками только на боковых зеленых веточках. Листья очередные, непарно-перистосложные с 3-5 (до 7) яйцевидными листочками и нитевидными прилистниками. Плоды - малиново-красные шаровидно-конические многокостянки, состоящие из 30-60 плодиков-костянок; легко отделяются после созревания от конического белого цветоложа, точнее, плодоложа. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.

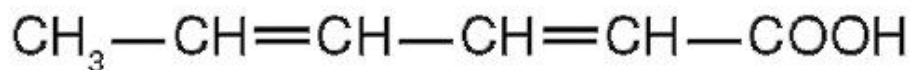
Малина обыкновенная имеет разорванный ареал, основной участок которого расположен в лесной и лесостепной зонах европейской части России и Западной Сибири. Отдельные участки ареала находятся в горных лесах Талыша, Большого и Малого Кавказа.

Малина относится к растениям лесной зоны, предпочитает богатые влажные почвы. Растет по лесным опушкам, на вырубках, гарях, лесных полянах, по берегам рек, оврагам, в осветленных лесах. Повсеместно возделывается как пищевое и лекарственное растение.

Основные заготовки плодов проводят во всех областях лесной зоны европейской части РФ, на Украине, в Белоруссии, в Сибири по всей равнинной лесной и лесостепной зоне и в горах Южной Сибири.

Наряду с малиной обыкновенной заготавливают плоды близких видов и разновидностей, не включенных в НД: *Rubus idaeus* var. *Buschii* Rozan. - малина обыкновенная, разновидность Буша, произрастает на Кавказе; близкий вид - малина сахалинская (*R. sachalinensis* Levl.), произрастает в Средней и Восточной Сибири и на большей части Дальнего Востока. На гольцах Приморья, Приамурья, Сахалина и Забайкалья растет близкий малине обыкновенной сахалинский вид - малина Комарова (*R. komarovii* Nakai).

Химический состав. Плоды содержат сахара до 7,5%, органические кислоты (яблочную, лимонную, салициловую, винную, сорбиновую) до 2%, пектиновые вещества - 0,45-0,73%, кислоту аскорбиновую до 0,45 мг%, витамины В₂, Р, Е, каротиноиды, антоцианы, флавоноиды, тритерпеновые кислоты, бензальдегид, дубильные и азотистые вещества, стерины, минеральные соли; семена содержат до 15% жирного масла; концентрируют Мп.



Сорбиновая кислота

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Плоды собирают только в сухую погоду, вполне зрелыми, без цветоножек и цветоложа. Их складывают в небольшие неглубокие корзины или эмалированные ведра, перекладывая листьями или веточками, и по возможности в короткий срок доставляют к месту сушки. Собранные плоды очищают от листьев, веточек, а также от недозрелых, перезрелых, мятых и испорченных плодов.

Сушат сырье после предварительного провяливания в сушилках при постепенном повышении температуры (+30...+50...+60 °С), разложив тонким слоем на ткани или бумаге и осторожно переворачивая.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГОСТ 3525-75.

Микроскопия. При рассмотрении поверхности плодика-костянки видны многоугольные клетки эпидермиса, имеющие очень тонкие стенки. Волоски двух типов: железистые с короткой одноклеточной ножкой и овальной двуклеточной (реже шаровидной одноклеточной) головкой и простые одноклеточные, очень тонкостенные. Встречаются цельные, чаще обломанные пестики с рыльцем. Клетки паренхимы мякоти плодиков крупные, тонкостенные, содержат мелкие друзы кальция оксалата. Механическая ткань околоплодника состоит из каменистых клеток, расположенных пластинами (рис. 15).

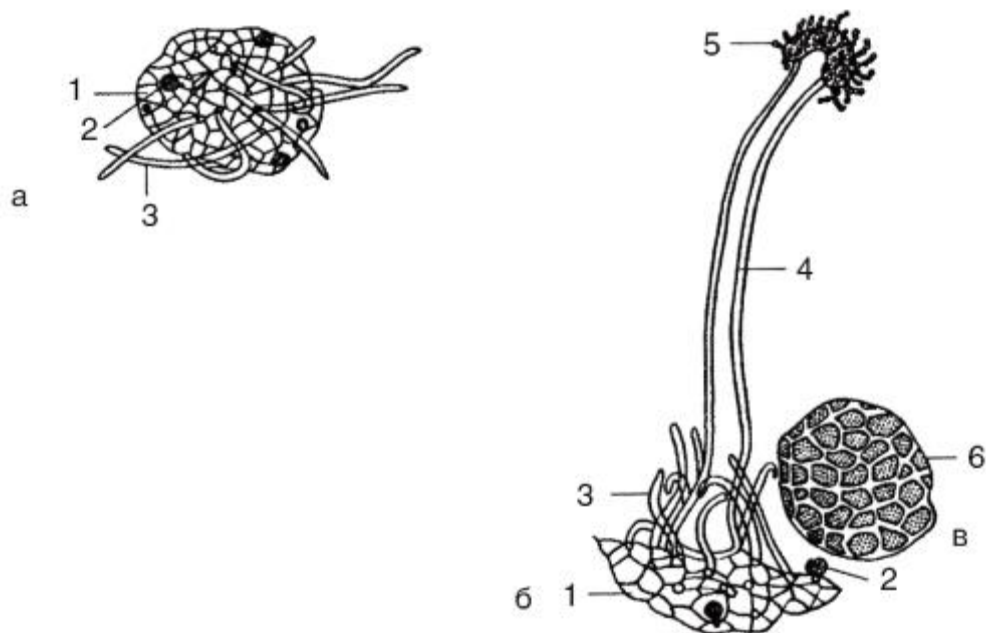


Рис. 15. Малина обыкновенная. Поверхность костянки (экзокарпий): а - вид сверху; б - вид сбоку: 1 - клетки эпидермиса; 2 - железистый волосок; 3 - простой волосок; 4 - столбик пестика; 5 - рыльце пестика; в - поверхность косточки (эндокарпий); 6 - каменистые клетки

Числовые показатели. Воды - не более 15%; золы общей - не более 3,5%; почерневших плодов - не более 8%; плодов, слипшихся в комки, - не более 4%; плодов с неотделенными цветоножкой и цветоложем - не более 2%; ли-

стьев и частей стеблей малины - не более 0,5%; измельченных частиц плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 4%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Хранят в сухом, проветриваемом помещении. Срок хранения - 2 года.

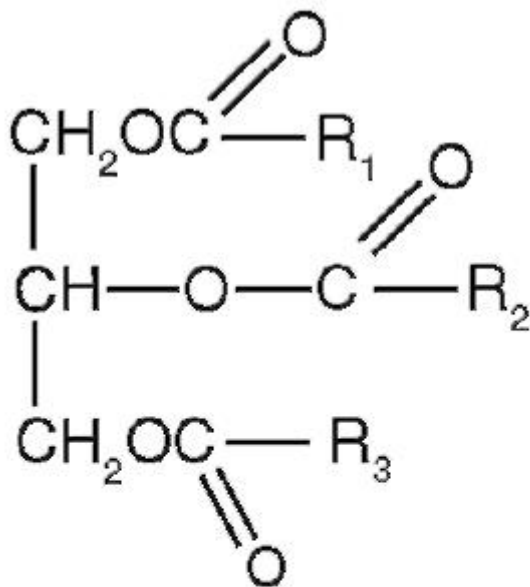
Использование. Сухие плоды малины применяют в виде настоя как потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях, входят в состав потогонных сборов. Сок малины обладает мочегонным и отхаркивающим действием. Сироп из свежих плодов использовали для улучшения вкуса лекарственных средств. Свежие плоды рекомендуется употреблять при атеросклерозе, гипертонической болезни, гиповитаминозе. Плоды и листья малины обыкновенной применяют в гомеопатии.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЖИРНЫЕ МАСЛА И ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Липиды (липоиды, жироподобные вещества) - гидрофобные органические вещества растительного и животного происхождения. По химическому строению их делят на простые липиды и сложные. Молекулы простых липидов содержат только остатки жирных кислот. К простым липидам относятся жиры и воски¹. Сложные липиды содержат, помимо жирных кислот, остатки фосфорной кислоты, моноили олигосахариды (фосфолипиды, гликолипиды и др.)². К липидам иногда относят и некоторые вещества, которые не являются производными жирных кислот, например простагландины.

В настоящей главе детально рассмотрены строение, свойства, методы анализа и применение жиров.

Жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерола (глицерина) и высокомолекулярных (высших) жирных кислот. В зависимости от характера кислот они могут иметь плотную или жидкую консистенцию. Обычно термин «жиры» применяют к продуктам, имеющим плотную консистенцию (чаще животные жиры), а жиры, имеющие жидкую консистенцию, называют «жирные масла» (жиры растительного происхождения).



Триацилглицерол (триглицерид)

$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ — одно-
или разнокислотные радикалы

Наиболее часто компонентами плотных жирных масел служат насыщенные кислоты:

- лауриновая (п-додекановая) - $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOH}$;
- миристиновая (п-тетрадекановая) - $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COOH}$;
- пальмитиновая (п-гексадекановая) - $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$;

¹ См. раздел «Продукты животного происхождения».

² Изучаются в курсе биохимии.

- стеариновая (п-октадекановая) - $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$;
- арахиновая (п-эйкозановая) - $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOH}$.

Ненасыщенные жирные кислоты могут содержать 1, 2, 3 или 4 двойные связи. Они являются компонентами жидких жиров (жирных масел). Для их обозначения чаще используют тривиальные названия, реже химические.

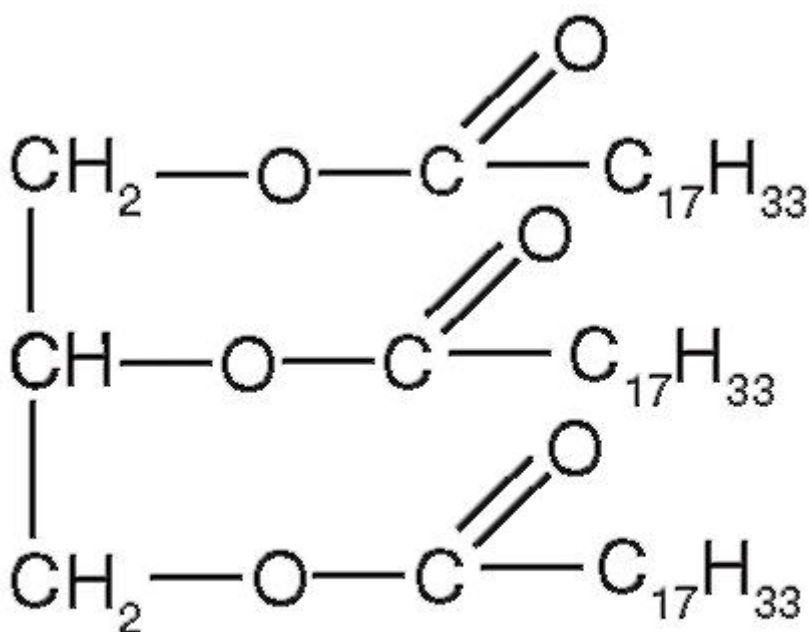
Из кислот с одной двойной связью весьма обычна в различных жирах пальмитолеиновая кислота (зоомариновая, физетоловая): $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$. В растительных и животных маслах очень широко распространена кислота олеиновая (цис-9-октадеценовая) - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$, петрозелиновая (цис-6-октадеценовая), характерная для масел из плодов зонтичных и аралиевых, и кислота эруковая (цис-13-докозановая), получаемая из масел различных крестоцветных (горчичного, рапсового, сурепного масел). Кислота рицинолевая (12-окси-цис-9-октадеценовая) - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ также имеет в составе молекулы одну двойную связь, но в то же время является редкой кислотой (в составе молекулы имеется гидроксильная группа), выявленной лишь в жирном масле клещевины (касторовое масло). Эти кислоты образуют невысыхающие жирные масла.

Кислота линолевая (цис-9-цис-12-октадекадиеновая) - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ имеет 2 двойные связи и встречается в разных количествах во всех растительных и животных жирах, преобладает в полувывсыхающих маслах.

В α - и γ -линоленовых кислотах имеются 3 двойные связи: α -линоленовая кислота - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$, γ -линоленовая кислота - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$. Триглицеролы этой кислоты весьма обычны в растительных маслах и тканях морских животных, преобладают в высыхающих маслах.

Четыре двойные связи содержит одна из наиболее физиологически активных кислот - арахидоновая (цис-5,8,11,14-эйкозатетраеновая): $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$, содержащаяся в липидах животных, где синтезируется из кислоты линолевой. Именно ее наличие в тканях рыб и обуславливает их специфический рыбный запах. Кислота клупадоновая (цис-4,8,12,-15,19-докозопентаеновая) с пятью двойными связями образуется в жире морских животных как метаболит линоленовой кислоты.

Примером однокислотного жирного масла может служить триолеин (миндальное, оливковое, персиковое, арахисовое масла):



Триолеин

Наиболее часто встречаются разнокислотные масла. Например, масло какао - глицерол пальмитиновой (25%), стеариновой (34%) и олеиновой (43%) кислот.

Помимо химической классификации жирных кислот, в литературе в последние десятилетия используют биохимическую классификацию. Она касается ненасыщенных кислот и зависит от положения и количества двойных связей в цепи.

Смысл использования биохимической классификации обусловлен различной биологической значимостью этих кислот в питании человека и различиями в фармакологической активности.

В качестве примера использования биохимической классификации рассмотрим кислоту α -линоленовую. Эта кислота содержит 18 углеродных атомов и 3 двойные связи, что может быть обозначено схемой - 18:3. Положение двойных связей в цепи указывается другой схемой, где n - число углеродных атомов от метильного (ω) конца цепи до первого углерода первой двойной связи. В этом случае $n=3$ и кислота α -линоленовая может быть записана как 18:3 ($n-3$), т.е. относится к $\omega-3$ ряду (семейству) жирных кислот, а γ -линоленовая - как 18:3 ($n-6$), т.е. относится к $\omega-6$ ряду (табл. 13).

Таблица 13. Символы некоторых ненасыщенных жирных кислот (согласно биохимической классификации)

Тривиальное название кислоты

Символ (согласно биохимической классификации)

Пальмитолеиновая

16:1 ($n-7$)

Олеиновая

18:1 ($n-9$)

Петрозелиновая

18:1 ($n-12$)

Рицинолевая

18:1 ($n-9$) гидроксильная группа в 7-м положении

Эруковая

22:1 ($n-9$)

Линолевая

18:2 ($n-6$)

γ -Линоленовая

18:3 ($n-6$)

Классические жиры - жирны на ощупь, на бумаге оставляют характерное жирное пятно, не исчезающее при нагревании. Цвет жира может быть разным и часто зависит от сопутствующих веществ. Обычно их окраска бывает белой или желтоватой, реже оранжево-желтой (гиднокарповое и пальмовое масла). Жидкие масла - прозрачные жидкости. Запах имеют слабый, вкус маслянистый. Реакция нейтральная. Плотность ниже 1 (0,91-0,94; у касторового масла - 0,97), при хранении и окислении эта константа увеличивается.

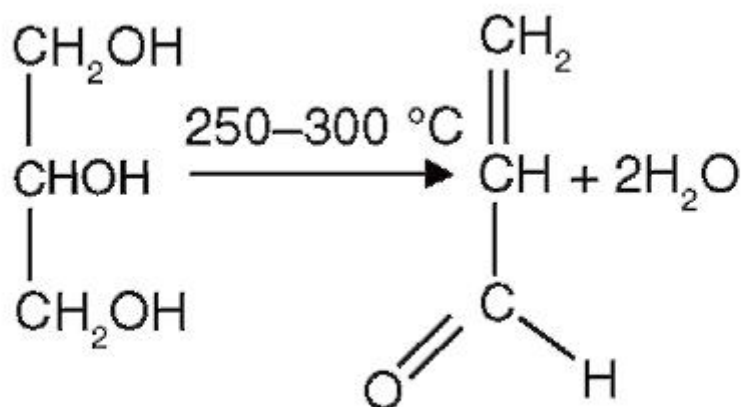
Жиры наземных животных при комнатной температуре обычно плотные и нередко фигурируют под названием «сало», а водных животных - жидкие. Некоторые растительные жиры имеют плотную консистенцию (кокосовое масло - температура плавления +20...+28 °С, масло какао - +30...+34 °С), но чаще - жидкую. Консистенция жиров в значительной степени зависит от степени насыщенности ацильных остатков. Триглицеролы, в которых преобладают полиненасыщенные остатки жирных кислот, обычно содержатся в жидких жирах, насыщенные - в твердых.

Жиры нерастворимы в воде (с ней при наличии эмульгаторов образуют эмульсии), практически нерастворимы в спирте, частично - в кипящем, за исключением касторового, кунжутного, гиднокарпового масел; хорошо растворимы в неполярных органических растворителях: хлороформе, сероуглероде, бензине, дихлорэтане, диэтиловом, петролейном эфирах и др., в эфирных маслах и вазелиновом масле. Жиры не имеют характерной температуры застывания, плавления и кипения.

У твердых жиров температура плавления выражена нечетко и не совпадает с температурой застывания.

При нагревании до +250...+300 °С жиры, в составе которых имеются триглицеролы, разлагаются с образованием летучих веществ, среди которых альдегид акролеин, образующийся из глицерола.

Реакция образования акролеина (ранее нередко называемая акролеиновой пробой) может служить реакцией подлинности жиров.



Реакция образования акролеина

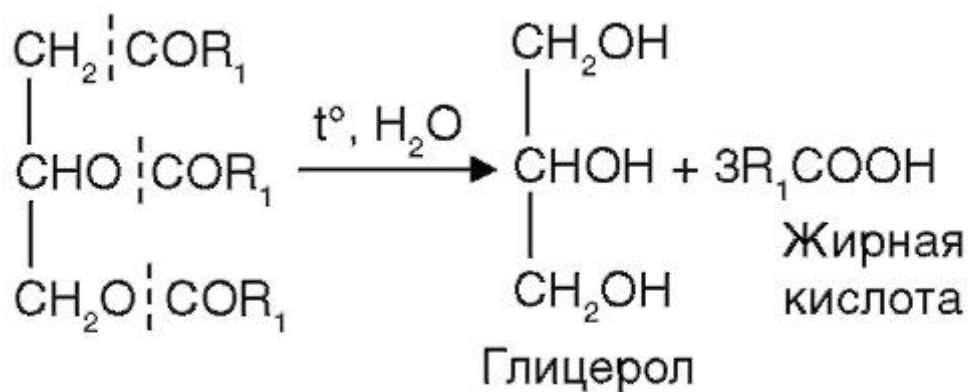
Жиры оптически неактивны, за исключением касторового масла, что связано с наличием в нем триглицеролов оксиолеиновой кислоты.

Вязкость масел относительно невысока (6-15 °E¹). Лишь касторовое масло весьма вязкое (140-150 °E).

Большинство жиров - поверхностно-активные вещества.

Химические свойства

Гидролиз жиров. Под действием температуры, воды, фермента липазы, кислот сложноэфирная связь гидролизуеться, что сопровождается образованием свободного глицерола и жирных кислот.



Образование свободных кислот происходит при неправильном хранении жиров и сырья, а также в случаях, когда масло получено из незрелых семян. Содержание жирных кислот регламентируется константой «кислотное число»², указанной в НД.

Омыление жиров. Жиры под действием щелочей омыляются с образованием свободного глицерола и солей жирных кислот, называемых мылами.

Эта реакция используется при анализе жиров для определения их чистоты и подлинности. Определяют примеси неомыляемых веществ (воск, парафин, смоляные кислоты) и химические константы - эфирное число³, число омыления⁴.

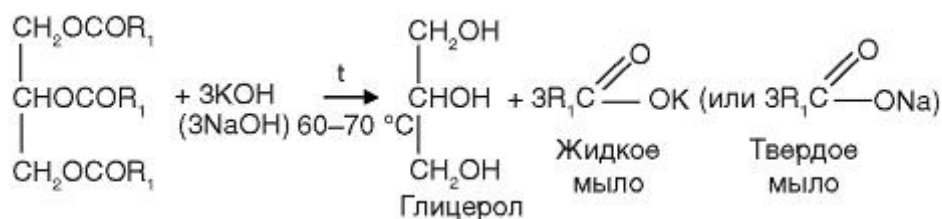
В присутствии неомыляемых примесей значение констант уменьшается. Гидрогенизация. Жидкие растительные масла легко подвергаются гидрогенизации, в основе которой лежит присоединение водорода по месту двойных

¹ Градус Энглера.

² Кислотное число - количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г масла. Определяется согласно ГФ XI.

³ Эфирное число - количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации кислот, образовавшихся при омылении 1 г масла.

⁴ Число омыления - количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот и кислот, образовавшихся при омылении сложных эфиров, содержащихся в 1 г масла.

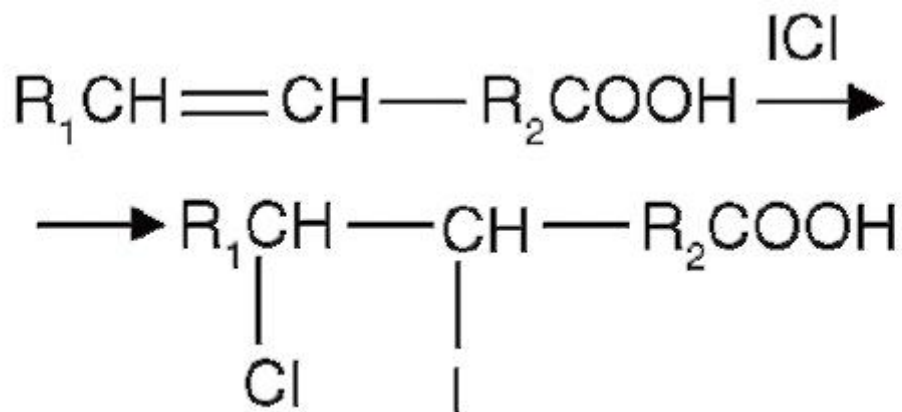


связей непредельных жирных кислот. Это свойство используют в пищевой промышленности для изготовления маргарина.

Присоединение галогенов. Жидкие растительные масла по месту двойных связей присоединяют галогены - I₂, Br₂, Cl₂ или ICl, IBr (хлорид йода, бромид йода).

Эта реакция лежит в основе определения йодного числа¹. Йодное число позволяет оценить степень высыхаемости и консистенции жирных масел:

- плотные жиры - менее 80;
- невысыхающие масла - 80-105;
- полувсыхающие масла - 100-140;
- высыхающие масла - 140-200.



Йодное число уменьшается при наличии примесей, при прогоркании масел, а также у масел, полученных из незрелых семян.

Со степенью насыщенности остатков жирных кислот в жирных маслах связано явление, названное высыхаемостью (это явление определяется процессами окисления, конденсации и полимеризации). Часть жирных масел при намазывании тонким слоем на гладкую поверхность длительное время практически не изменяет консистенции. Это так называемые невысыхающие масла (оливковое, миндальное, персиковое, арахисовое и др.). В невысыхающих маслах преобладают триглицеролы олеиновой и окси-олеиновой кислот. Другие, напротив, высыхают с образованием плотной и эластичной водо- и воздухонепроницаемой пленки. Наиболее известное высыхающее масло - льняное. В нем преобладают триглицеролы кислоты линоленовой. Существуют и масла, занимающие промежуточное положение, уплотняющиеся при намазывании на гладкую поверхность, но не образующие плотной пленки. Это полувысыхающие жирные масла - кукурузное, подсолнечное и некоторые другие. Главный их компонент - триглицеролы кислоты линолевой.

Прогоркание жирных масел. Прогоркание - сложный биохимический процесс, происходящий в жирах, семенах (особенно раздробленных) в присутствии воды, кислорода воздуха, света, температуры, ферментов и микроорганизмов.

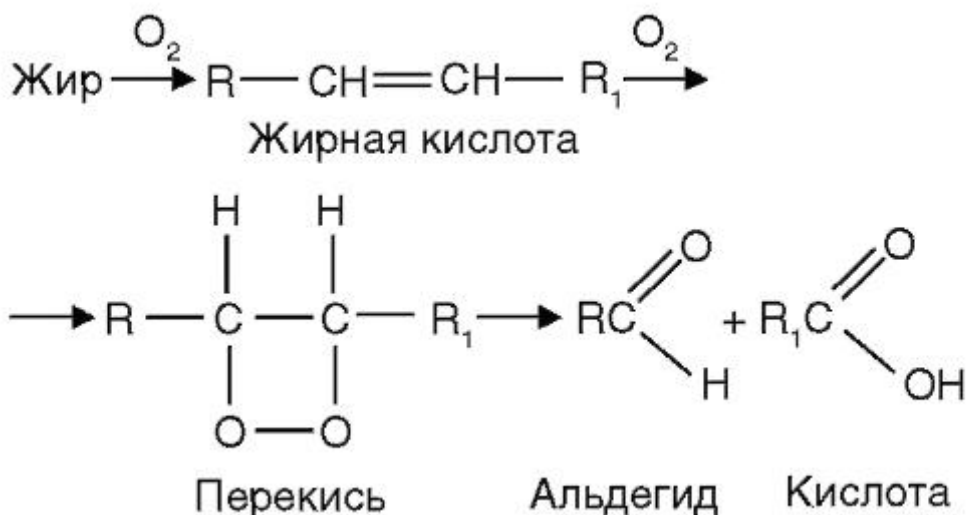
¹ Йодное число - количество граммов йода, способное присоединиться к 100 г жира.

При гидролитическом прогоркании (вследствие гидролиза) образуются жирные кислоты, придающие жиру неприятный запах, свойственный этим кислотам (см. «Гидролиз жиров»).

Окислительное прогоркание обычно происходит после гидролитического, а иногда идет самостоятельно под действием окислительных ферментов, микроорганизмов.

Различают:

- неферментативное окислительное прогоркание под действием кислорода воздуха, при котором образуются альдегиды, придающие маслу неприятный запах и вкус;



• ферментативное (кетонное) прогоркание, характерное для жиров, содержащих жирные кислоты с числом углеродных атомов в молекуле от 6 до 12;



• ферментативное (гидроперекисное) прогоркание под действием микроорганизмов, при котором образуются гидроперекиси.



Прогоркшие масла изменяют свой цвет, приобретают неприятный раздражающий запах и вкус, изменяются величины их физических и химических констант.

Наличие продуктов разложения, образовавшихся в ходе прогоркания и иных процессов, определяют в пробе Крейса (перекиси, кетоны, альдегиды). К жирному маслу прибавляют эфирный раствор флороглюцина и концентри-

рованную кислоту хлористоводородную. В неизменном масле не должно быть розового окрашивания.

Анализ жирных масел. Подлинность жирных масел определяют по внешнему виду, цвету, запаху, вкусу, растворимости, химическим реакциям, которые указаны в НД на конкретные виды масел.

Подлинность и чистоту определяют по физическим (плотность, показатель преломления, оптическая активность) и химическим (кислотное число, число омыления, эфирное число, йодное число) константам.

В жирных маслах определяют примеси: парафин, вазелин, воск, смоляные кислоты (неомыляемые вещества); перекиси, альдегиды (проба Крейса); мыла (остаются при щелочной очистке масел).

Для масел, используемых парентерально, мыла должно быть не более 0,001%; для остальных масел - не более 0,01%.

Методики проведения анализов указаны в ГФ X и ГФ XI, вып. 1. Количественное определение жирных масел. Методы количественного определения жирных масел основаны на их растворимости в неполярных органических растворителях. Наиболее широко используются методы, основанные на экстракции масла из точных навесок и последующем взвешивании полученного масла или высушенного обезжиренного остатка. Экстракцию проводят в аппарате Сокслета (рис. 16). Время экстракции - 6-8 ч до полного извлечения жирного масла. Используют 2 метода - метод Сокслета и метод

Рушковского.

По методу Рушковского о количестве жирного масла судят по убыли в массе навески до и после экстракции. По окончании экстракции пакетик с обезжиренным остатком вынимают, высушивают до постоянной массы и взвешивают с погрешностью 0,0005 г, затем содержание масла (X) в процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье рассчитывают по формуле:

$$X = \left\{ \frac{(m - m_1) \times 100}{m} \right\} \times \left[\frac{100}{(100 - W)} \right],$$

где m - масса навески сырья до экстракции, г; m₁ - масса навески сырья после экстракции, г; W - потеря массы сырья при высушивании, %.

Положительным моментом является то, что можно определять содержание масла одновременно в нескольких пробах.

По методу Сокслета содержание жирного масла можно определить только в одной пробе, так как после отгонки растворителя колбу с маслом высушивают до постоянной массы и затем взвешивают, после вычитания массы колбы рассчитывают содержание жирного масла в процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье по формуле:

$$X = \left[\frac{(m_1 \times 100)}{m} \right] \times \left[\frac{100}{(100 - W)} \right],$$

Факторы, влияющие на состав масел у растений. Состав масел зависит от многих факторов: наследственности, степени зрелости семян, метода получения и очистки жира, условий и сроков хранения. При созревании семян вначале накапливаются насыщенные свободные кислоты, затем они постепенно переходят в ненасыщенные. При образовании жирных масел вначале образуются одно-, двухкислотные глицериды, а затем триглицериды. Именно поэтому в незрелых семенах кислотное число выше, а йодное - ниже. На состав масел влияют климатические факторы (температура, свет, влажность) и место заготовки.

Получение жирных масел из растительного сырья проводят двумя основными способами: прессованием и экстрагированием органическим растворителем. Последним способом получают лишь технические масла. Для медицинских целей масла получают прессованием.

Схема этих технологических процессов здесь не рассматривается.

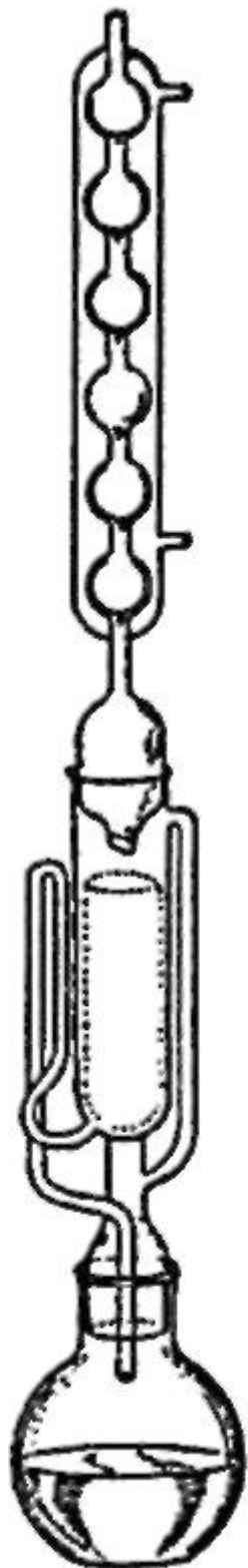


Рис. 16. Аппарат Сокслета

где m - масса навески сырья до экстракции, г; m_1 - масса масла, г; W - потеря массы сырья при высушивании, %.

При холодном прессовании полученное масло имеет приятный вкус, светлую окраску, нейтральную реакцию, но выход масла при этом небольшой. Такие масла используют для изготовления препаратов, предназначенных для парентерального введения (инъекционные растворы камфоры, гормонов).

При горячем прессовании выход масла больше, так как свертываются белки и масло становится более жидким, но оно имеет слабокислую реакцию и при хранении легко

прогоркает. Такие масла используют для приема внутрь и наружного применения. Обычно их рафинируют, так как в масле много белков, слизи, пигментов, фосфатидов и других примесей.

Рафинирование масла состоит из нескольких основных стадий: фильтрации - удаления механических примесей; гидратации - удаления слизи, белков и гидрофобных веществ [с этой целью масло помещают в емкость и добавляют воду (температура +60 °С), после чего примеси выпадают в осадок и их отфильтровывают]; щелочной очистки - для нейтрализации свободных кислот (к маслу прибавляют соду, образовавшееся мыло отмывают теплой водой); дезодорации.

Правила хранения сырья и жирных масел. Семена хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, отдельно от другого сырья. Жирные масла хранят в небольшой по объему таре, заполненной доверху, в прохладном темном месте. В аптеках - в хорошо закупоренных, заполненных доверху склянках, на складах - в бочках.

Роль липидов у растений и животных. Липиды - один из основных компонентов биологических мембран клеток. Они также (обычно это простые липиды) служат в организме энергетическим резервом, являясь в ряде случаев главнейшими запасными питательными веществами у некоторых протист и животных. У растений липиды выполняют обычно защитную функцию. Животные накапливают липиды в печени, под кожей и в мышцах. Липиды различной локализации, как правило, различаются по химическому составу. Главнейшие депо липидов у растений - плоды (в перикарпии) и семена (в эндосперме, реже в зародыше, иногда в перисперме). Роль липидов в плодах и семенах, скорее всего, адаптивная. Они нередко повышают способность переносить пониженные температуры воздуха в ходе перезимовок.

Фармакологические свойства липидов весьма разнообразны. Они проявляют слабительное, желчегонное, капилляроукрепляющее, противоопухолевое, антисклеротическое, антиаритмическое, иммуностимулирующее и другие действия.

Кислота γ -линоленовая - предшественник в биосинтезе простагландинов, тромбоксана, лейкотриена, в связи с чем она проявляет широкий спектр лечебного действия. Липидные компоненты применяются в лечении аллергии, артритов, артрозов, атеросклероза, болезней верхних дыхательных путей, геморроя, диабета, желчно- и мочекаменной болезни и многих других заболеваний.

Жиры - источник ряда жирорастворимых витаминов групп А, D, Е, F.

Среди жирных кислот следует отметить так называемые незаменимые жирные кислоты (витамин F), а именно: линолевою, линоленовую и арахидоновую. Они не синтезируются организмом человека и могут поступать только с пищей. Потребность человека в них составляет 2 г/сут. Данные кислоты участвуют в биосинтезе простагландинов. Их отсутствие или недостаток приводит к возникновению у человека дерматитов и раннему развитию атеросклероза.

Различные жирные масла и жиры входят в состав эмульсий, мазей, пластырей; используются в качестве растворителей камфоры, гормонов для парентерального введения и др.

Помимо медицинской практики, липиды широко используются в пищевой промышленности, технике, парфюмерии, косметике и ряде других отраслей человеческой деятельности.

Сырье и объекты, содержащие жирные масла

В медицинской практике широко применяются масла: оливковое, миндальное, персиковое, касторовое, подсолнечное, кукурузное и льняное.

Масло оливковое (*Oleum Olivarum*) для медицинского применения получают из плодов маслины европейской путем холодного прессования отборных плодов¹.

Маслина европейская - *Olea europaea* L. из сем. маслиновых (*Oleaceae*) - вечнозеленое дерево до 10-12 м высотой. Листья супротивные, простые, почти сидячие, кожистые, снизу

серебристые. Плоды - костянки с мясистой маслянистой мякотью, черные, красноватые, фиолетовые, беловатые.

Родина - Юго-Восточное Средиземноморье. Как промышленная культура широко распространена в Испании, Южной Франции и Италии, на Балканах и др. В СНГ культивируется в Азербайджане, Грузии и Туркмении.

Содержание масла в плодах достигает 70%. В состав этого невысыхающего масла входят триглицериды олеиновой, пальмитиновой, стеариновой, линолевой, арахидиновой и других кислот. Оливковое масло применяется для приготовления ряда инъекционных растворов, а также входит в состав комплексных препаратов; масло довольно обычно в составе ряда БАД.

В качестве сырья для получения персикового масла (*Oleum Persicorum*) используют семена персика обыкновенного - *Persica vulgaris* Mill. [= *Prunus persica* (L.) Batsch.] и абрикоса обыкновенного - *Armeniaca vulgaris* Lam. (= *Prunus armeniaca* L.) из сем. розоцветных (*Rosaceae*).

¹ Техническое масло из плодов маслины европейской известно под названием «деревянное».

Это листопадные невысокие (персик) или средней величины (абрикос) деревья с плодами - сочными однокостянками. Родина персика и абрикоса - Китай, но они широко культивируются во многих странах с умеренным теплым климатом.

Персиковое масло невысыхающее, в его составе найдены триглицериды олеиновой, арахидиновой, стеариновой, миристиновой, линоленовой и других жирных кислот. Это жирное масло - хороший растворитель для приготовления инъекционных растворов, входит в состав препарата «Пинабин» и ряда других комплексных препаратов.

Миндальное масло (*Oleum Amygdalarum*) получают из семян миндаля обыкновенного (*Amygdalus communis* L.), от двух форм - как сладкой (*f. dulcis* DC), так и горькой (*f. amara* DC).

Миндаль обыкновенный - невысокое листопадное дерево из сем. розоцветных - *Rosaceae*. Плоды - сухие однокостянки с несъедобным зеленым околоплодником. Естественно вид распространен в Средней Азии, на Ближнем и Среднем Востоке, Кавказе. Широко культивируется в умеренно теплой зоне и субтропиках.

Миндальное масло невысыхающее, в медицине используется в качестве растворителя и как легкое слабительное; применяется в гомеопатии. Очень популярно как составная часть лечебно-косметических средств.

Масло арахисовое (*Oleum Arachidis*) получают из семян арахиса (земляного ореха; *Arachis hypogaea* L.) из сем. бобовых - *Fabaceae*. Семена арахиса содержат 40-60% невысыхающего жирного масла (в составе которого до 80% триглицеридов кислоты олеиновой), 20-35% усвояемых белков, сахара, крахмал, тритерпеноидные сапонины, витамины (В, Е, кислота пантотеновая, биотин и др.), глутенины (до 17%).

В медицине арахисовое масло можно использовать наравне с миндальным и оливковым как растворитель для приготовления парентеральных лекарственных форм.

Пальмовое масло - желто-оранжевый плотный продукт, относящийся к невысыхающим маслам. Преобладают насыщенные жирные кислоты (в частности, пальмитиновая), а также олеиновая и пальмитолеиновая кислоты с одной двойной связью. Получают масло из мякоти плодов масличной пальмы. Оно широко применяется в промышленности.

Из семян этой же масличной пальмы получают пальмоядровое масло. Оно желто-коричневое, полуплотное, существенно отличается от пальмового масла значительным (до 15%) содержанием триглицеролов жирных кислот, в молекуле которых содержится 6, 8 и 10 углеродных атомов. Пальмоядровое масло - важный компонент в производстве различных

лекарственных форм в фармацевтической промышленности, а также красного пальмового масла.

Известно 2 вида масличных пальм. Важнейший из них - африканская масличная пальма (*Elaeis guineensis Jacq.*). Естественно африканская масличная пальма произрастает в прибрежных районах экваториальной Западной Африки от 16° с.ш. (в Сенегале) до 15° ю.ш. (в Анголе). Культивируется в Малайе, Индонезии и ряде других тропических стран Старого Света.

Группа гаульмуговых масел (в отечественной литературе чаульмуговое масло) - несколько видов полуплотных масел, близких по составу. Наиболее

известны масла: чаульмуговое, гиднокарповое и лукрабо-масло. Их получают из различных представителей семейства флокуртиевых, произрастающих в естественных условиях и иногда культивируемых в Индии. В составе группы чаульмуговых масел содержатся циклические жирные кислоты - чаульмуговая, гиднокарповая, горликовая и в небольших количествах ациклические - олеиновая и пальмитиновая.

Главный источник получения - семена гиднокарпуса пятитычиночного - *Hydnocarpuspentandrus (Buch.-Ham.) Oken*. Эндемичное вечнозеленое дерево высотой 5-25 м, обитающее в горах Западных Гатах (Индия). Масла этой группы используются с определенным успехом для обработки лепрозных (проказа) язв и эффективны на ранних стадиях заболевания.

Масло касторовое (невысыхающее) - *Oleum Ricini* получают из семян клещевины обыкновенной - *Ricinus communis L.* из сем. молочайных - *Euphorbiaceae*. Касторовое масло применяют как слабительное, для стимуляции родовой деятельности, при ожогах, обморожениях, язвах, трещинах, в составе мазей, линиментов и бальзамов.

Масло подсолнечное (полувысыхающее) - *Oleum Helianthi* получают из семян подсолнечника однолетнего - *Rdianthus annuus L.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae*. Оно широко используется при изготовлении масла камфорного для наружного применения, беленного масла, масла облепихового, картолина и других препаратов.

Масло кукурузное (полувысыхающее) - *Oleum Maydis* получают из зародышей зерновок кукурузы - *Zea mays L.* из сем. злаков - *Poaceae*. В медицине кукурузное масло применяют для профилактики и лечения атеросклероза.

Масло льняное (высыхающее) - *Oleum Lini* получают из семян льна обыкновенного - *Linum usitatissimum L.* из сем. льновых - *Linaceae*. Льняное семя содержит до 55% жирного масла, которое отличается от других растительных масел высоким содержанием триацилглицеролов ненасыщенных жирных кислот (до 73%): линолевой - 15-20%, линоленовой - 35-45%, олеиновой - 8-9%. Полиненасыщенные жирные кислоты, в частности линоленовая, в комбинации с линолевой и другими полиеновыми кислотами составляют комплекс незаменимых жирных кислот (витамин F), которые влияют на абсорбцию жирорастворимых витаминов А, D, Е и К. В зависимости от структуры полиненасыщенных жирных кислот их подразделяют на витамины F₁ (класс кислоты линолевой), витамины F₂ (класс кислоты линоленовой), витамины F₃ (кислоты, содержащие концевые группы C₂H₅ или CH₂=CH-).

Линолевая и линоленовая кислоты называют эссенциальными, поскольку организм человека и животных не способен их синтезировать самостоятельно. Синдром дефицита незаменимых полиненасыщенных жирных кислот характеризуется задержкой роста животных, заболеваниями кожи, почек и некоторыми повреждениями репродуктивных органов. Обнаружено определенное взаимодействие между полиненасыщенными кислотами и витамином В₆ (пиридоксин). Кислота линоленовая модулирует метаболизм простагландинов и уменьшает содержание триглицеролов в крови, а в высоких дозах понижает содержание холестерина, оказывает антитромботическое и противовоспалительное действие.

Льняное масло применяют как легкое слабительное при спастическом запоре, наружно при ожогах и для приготовления линиментов. Смесь этиловых эфиров жирных кислот льняного масла составляет препарат, применяемый в качестве противосклеротического средства, и наружно как ранозаживляющее при ожогах, лучевых поражениях. В России зарегистрированы зарубежные препараты, в состав которых входят полиненасыщенные жирные кислоты льняного масла.

Жирные масла применяют также в пищевой промышленности, мыловарении, для приготовления косметических изделий, для жирования кож, в качестве смазочных материалов, в производстве красок.

Краткие сведения о жирных маслах животных приведены в разделе, посвященном этой группе организмов (см. часть III).

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ТЕРПЕНОИДЫ

Терпеноиды - обширный класс природных органических соединений с общей формулой $(C_5H_8)_n$, где $n > 2$. Классифицируют терпеноиды исходя из теоретического числа единиц изопрена C_5H_8 в их молекуле (табл. 14).

Терпеноиды широко распространены в лекарственных растениях, и классификация лекарственного сырья, содержащего терпеноиды, основана на основных компонентах, обуславливающих терапевтическое действие. В приложении 3 приведена классификация сырья, включенного в Государственный реестр России и в некоторые иностранные фармакопеи.

Таблица 14. Классификация изопреноидных соединений

Подкласс

Эмпирическая формула

Распространение в природе; представители

Окисленные формы

Изопрен

C_5H_8

Широко распространен в природе

Изопентенилдифосфат

Монотерпеноиды

$C_{10}H_{16}$

В составе эфирных масел, горечей; мирцен

Терпеноидные спирты, альдегиды, кетоны

Сесквитерпеноиды

$C_{15}H_{24}$

В составе эфирных масел, смолы, горечей; фарнезен

Спирты, кетоны, лактоны

Дитерпеноиды

$C_{20}H_{32}$

В составе эфирных масел, смолы; C_{20} -терпены

C_{20} -терпенол, фитол, витамин А, смоляные кислоты

Тритерпеноиды

$C_{30}H_{48}$

Повсеместно в растениях, в печени акул; сквален

Стерины (менее 30 атомов С), сапонины, лупеол

Тетратерпеноиды

$C_{40}H_{64}$

Каротины, фитоин

Ксантофиллы

Политерпеноиды

$(C_5H_8)_n$

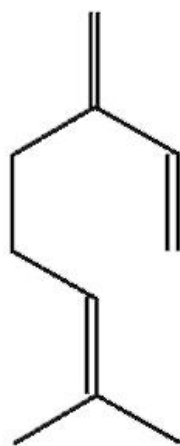
Каучук, гуттаперча

Отсутствуют

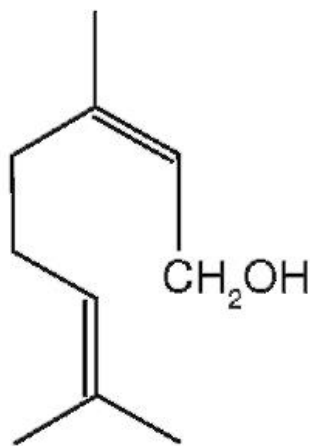
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Эфирные масла (*Olea aetherea*) - летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемые растениями и обуславливающие их запах. За летучесть и способность перегоняться с водяным паром названы эфирными, а маслами - за сходство по консистенции с жирными растительными маслами. Хотя сходство чисто внешнее (по химическому составу, да и по физическим свойствам эфирные масла имеют мало общего с жирными маслами), название это сохранилось.

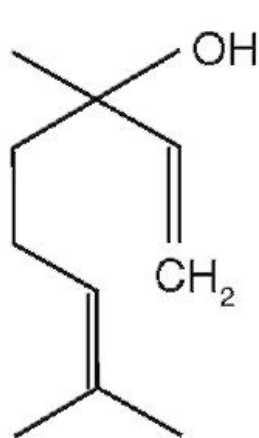
В состав эфирных масел входят углеводороды, спирты, сложные эфиры, кетоны, лактоны, ароматические компоненты и др. В настоящее время из эфирных масел выделено более 1000 соединений. Однако преобладают терпеноидные соединения из подклассов монотерпеноидов, сесквитерпеноидов, изредка дитерпеноидов; кроме того, довольно обычны ароматические терпеноиды и фенилпропаноиды. Природные монотерпеноиды ($C_{10}H_{16}$) относятся к нескольким подгруппам. Простейшими считаются алифатические (ациклические) соединения. Весьма известным представителем этой подгруппы является мирцен - основной компонент масла хмеля, а также родственные ему соединения гераниол (в маслах розовом, гераниевом, эвкалиптовом), линалоол (в масле плодов кориандра, цветков ландыша; нередко встречается в виде линалил-ацетата), цитронеллол (содержится в розовом масле, маслах цитрусовых).



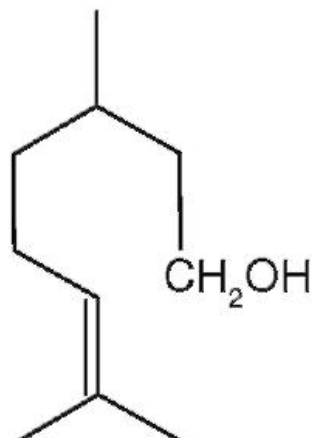
Мирцен



Гераниол



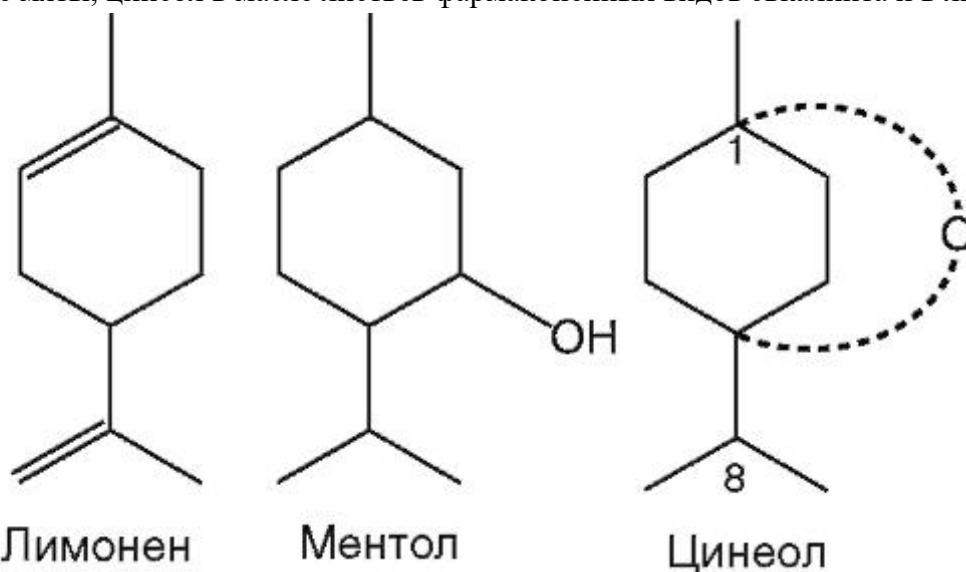
D-линалоол



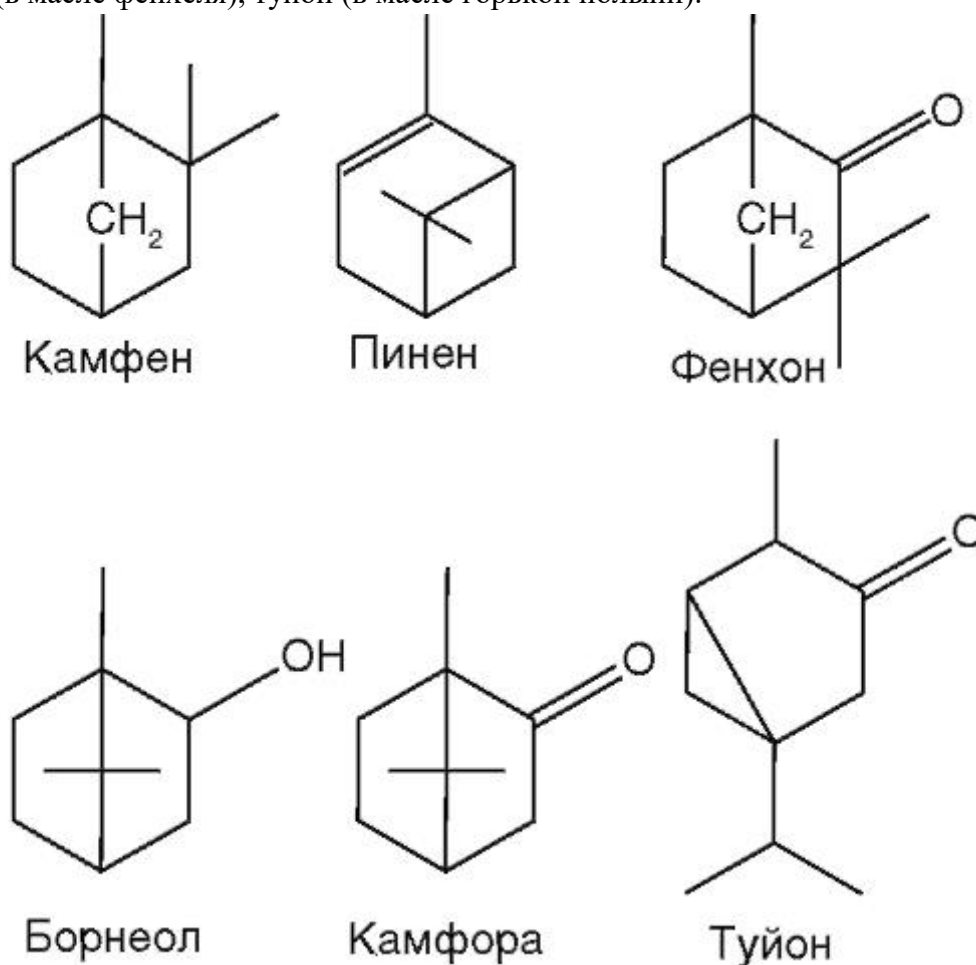
Цитронеллол

Из моноциклических монотерпеноидов шире всего распространен лимонен - углеводород с двумя двойными связями. Он содержится в скипидаре, тминном масле, масле укропа и т.д. Из кислородных производных весьма важны ментол

в масле мяты, цинеол в масле листьев фармакопейных видов эвкалипта и в листьях шалфея.



Среди бициклических монотерпеноидов наибольшее распространение имеют камфен и пинен, а также их кислородные производные - борнеол (в виде сложных эфиров в хвое пихты и корневищах с корнями валерианы), камфора (в камфорном лавре и камфорном базилике), фенхон (в масле фенхеля), туйон (в масле горькой полыни).

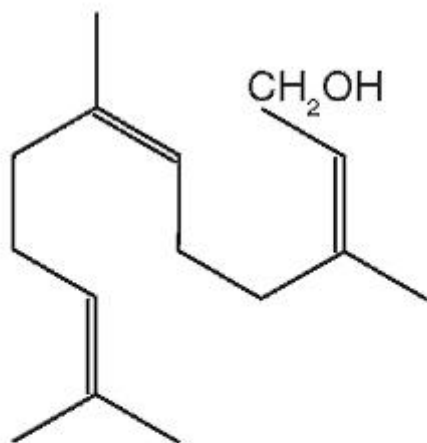


Сесквитерпеноиды ($C_{15}H_{24}$) в эфиромасличных растениях представлены обширной группой соединений, в которой встречаются спирты, альдегиды, кетоны, лактоны и др. Разделяют сесквитерпеноиды по числу углеродных колец. Их делят на алифатические (ациклические),

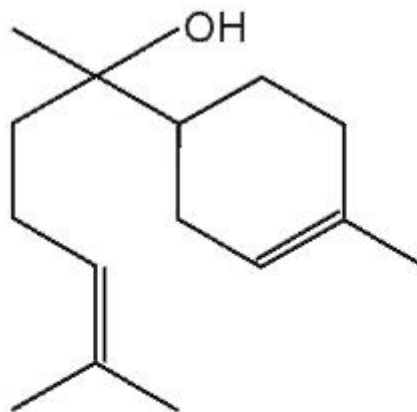
моноциклические, бициклические и трициклические. Циклы в молекулах могут содержать от 3 до 11 атомов углерода.

Алифатические, или ациклические, сесквитерпеноиды представлены β -фарнезеном и соответствующим спиртом - фарнезолом. Последний содержится в эфирном масле цветков липы.

Для группы моноциклических сесквитерпеноидов характерны α -бизаболон и соответствующий спирт α -бизаболол, содержащийся в эфирном масле цветков ромашки аптечной.



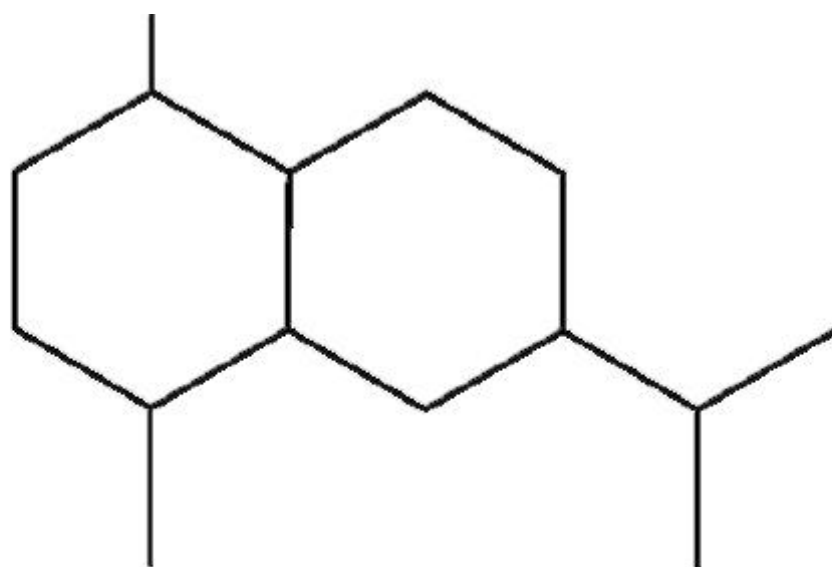
Фарнезол



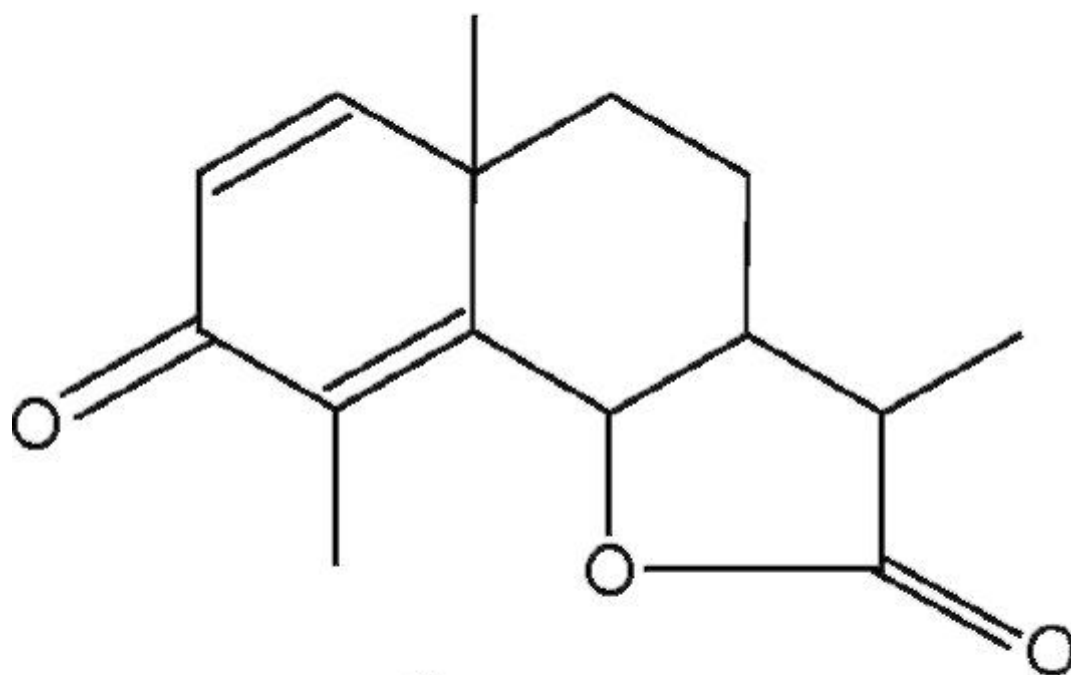
(+)- α -Бизаболол

Бициклические сесквитерпеноиды

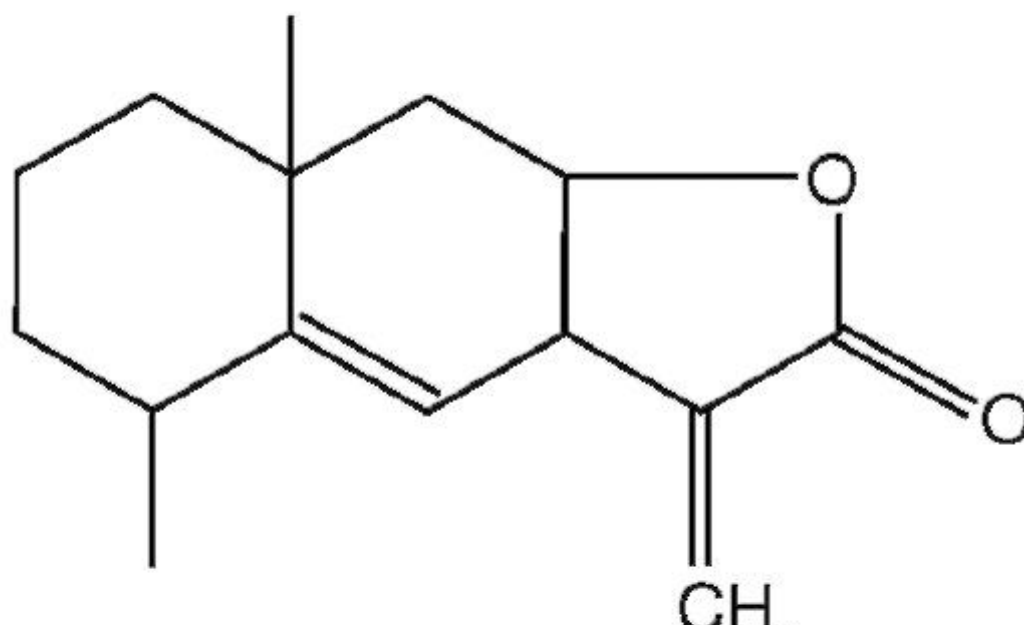
Бициклические сесквитерпеноиды включают большую группу веществ, которые делят на тип эвдалина и тип азулена. Наиболее важные представители первой группы - производные эвдесмана (селинана), например сантонин в полыни цитварной, а также алантолактон, изоалантолактон и дигидроизоалантолактон, выделенные из девясила высокого.

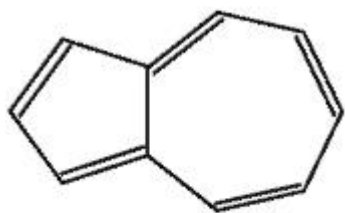


Эвдесман (селинан)

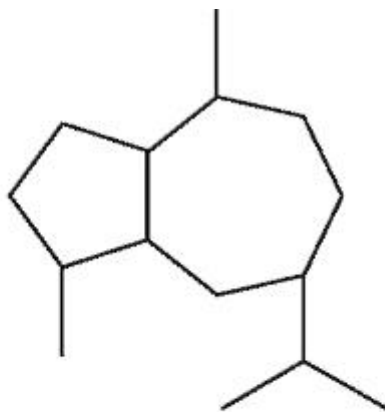


Сантонин

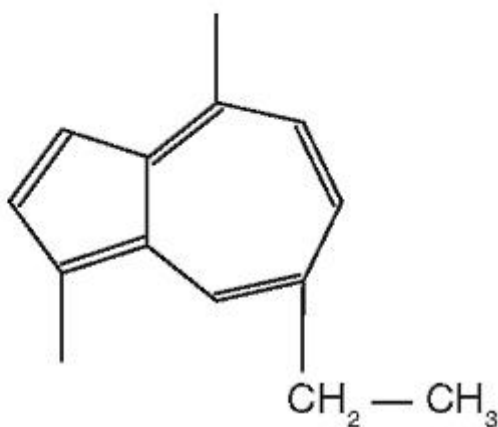
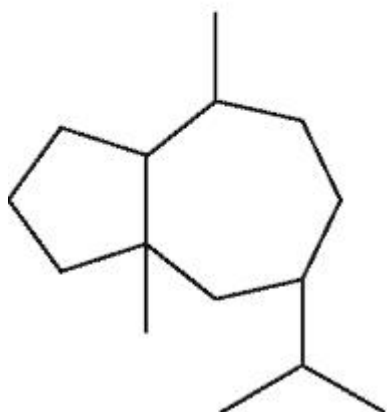




Азулен

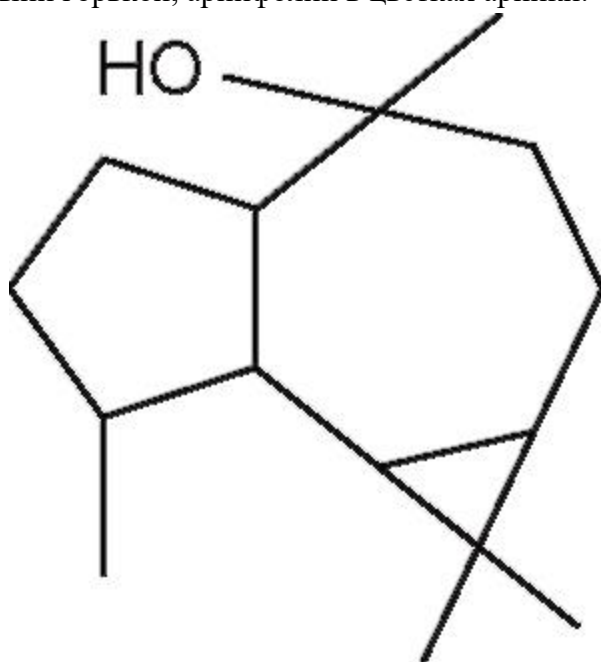


Гвайян



Амброзан (псевдогвайян) Хамазулен

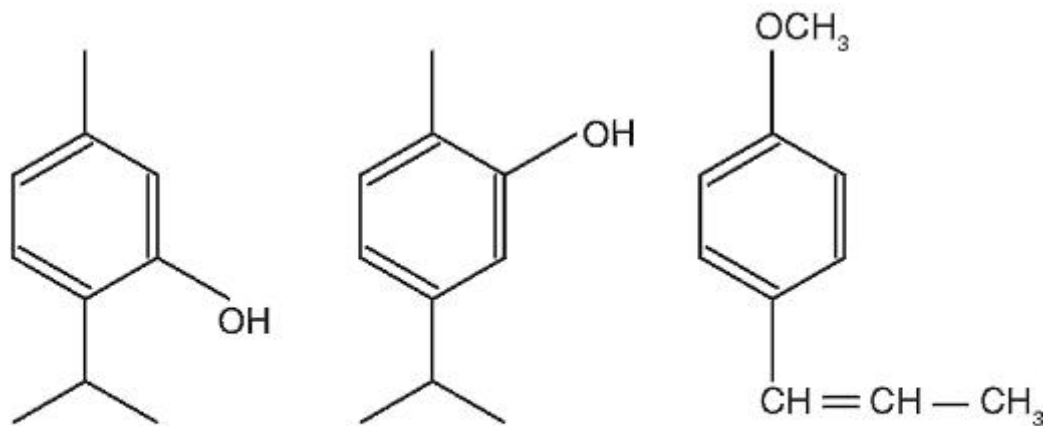
К типу азулена относятся производные гвайяна и амброзана (псевдогвайяна). Наибольшее значение имеют хамазулен в эфирном масле ромашки аптечной, артабсин и абсинтин в масле полыни горькой, арнифолин в цветках арники.



Ледол

Представитель группы трициклических сесквитерпеноидов - ледол - выделяют из эфирного масла багульника болотного.

Из фенольных соединений следует отметить тимол и его изомер карвакрол - основные компоненты эфирного масла тимьяна обыкновенного, чабреца и душицы.



Тимол

Карвакрол

Анетол

Из фенилпропаноидных соединений медицинское значение имеет анетол, содержащийся в эфирном масле плодов аниса и фенхеля.

Эфиромасличное сырье, используемое в медицине, классифицируют на основании строения основных компонентов эфирного масла.

Эфирные масла получают путем:

- перегонки с водяным паром;
- экстракции некоторыми экстрагентами;
- анфлеража;
- механическим путем.

Использование того или иного способа зависит от морфолого-анатомических особенностей сырья, количества и состава эфирного масла.

Эфирные масла, применяемые в медицине, получают перегонкой с водяным паром, используя свежесобранное, подвяленное, высушенное или предварительно ферментированное сырье.

Для эфирных масел устанавливают подлинность и доброкачественность. С этой целью вначале проверяют органолептические показатели (цвет, запах, вкус), а затем физические и химические константы. К физическим константам относят: плотность, угол вращения, показатель преломления и растворимость в этаноле. Из химических констант основными являются: кислотное число, эфирное число и эфирное число после ацетилирования. Методики изложены в ГФ XI (см. также липиды).

При установлении чистоты эфирных масел определяют примеси спирта, жирных и минеральных масел. Обнаружение примеси жирных и минеральных масел основано на их физических свойствах. При наличии примесей добавление этилового спирта к эфирному маслу вызывает помутнение и появление капель жирного масла. Следует иметь в виду, что примесь касторового масла обнаружить этим способом не удастся.

Количественное определение эфирного масла в растительном сырье проводят путем его перегонки с водяным паром с последующим измерением объема полученного масла и выражением его в объемно-весовых процентах. В ГФ XI приведены 4 метода определения содержания эфирного масла. Выбор метода зависит от физико-химических свойств масла. Наиболее часто используют методы 1 и 2, применяя приборы Гинзберга и Клевенджера соответственно. Сырье, содержащее эфирное масло, которое при перегонке претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает или имеет плотность,

близкую к единице, анализируют методами 3 и 4. Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье.

Растения, содержащие эфирные масла (эфироносы), широко представлены в мировой флоре. Особенно богаты ими растительные сообщества тропиков и сухих субтропиков. Большое число эфироносов входит в состав семейств губоцветных, зонтичных, кипарисовых, крестоцветных, миртовых, розоцветных, рутовых, сложноцветных, сосновых и др.

В растениях эфирные масла могут накапливаться в специальных образованиях в цветках, плодах, листьях, коре, подземных органах и древесине. Количество эфирных масел в растениях колеблется от сотых долей процента до 20%. Разные виды растений редко обладают одинаковыми по составу маслами.

Даже в одном и том же растении в разных органах содержатся разные по составу эфирные масла. Их накопление и качественный состав зависят от фазы вегетации, природных и агротехнических факторов (географической широты, инсоляции, влажности, высоты над уровнем моря и др.). Все это надо учитывать при заготовке сырья и культивировании эфиромасличных растений.

Эфиромасличные растения широко применяют не только в медицине, но и в других отраслях народного хозяйства: парфюмерии, пищевой, мыловаренной, косметической промышленности, ликеро-водочном и других производствах.

Для медицинских целей сырье, содержащее эфирные масла, заготавливают как от дикорастущих, так и от культивируемых растений. Последние имеют большее значение и больший удельный вес в общем объеме потребляемого сырья.

Лекарственные эфиромасличные культуры возделывают в специализированных хозяйствах, некоторые - в хозяйствах общего профиля.

Заготовку эфиромасличного сырья проводят по общим правилам заготовки лекарственного сырья. Особенности сбора некоторых видов сырья указаны в соответствующих инструкциях, агорекомендациях и НД.

Сушку эфиромасличного сырья проводят на воздухе, на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами, раскладывая толстым слоем, или в сушилках при температуре 30-40 °С (не выше 45 °С). Сырье во время сушки периодически переворачивают.

Хранят эфиромасличное сырье в сухих, прохладных помещениях на стеллажах, отдельно от других видов сырья. Для оценки качества эфиромасличного сырья во всех случаях, за некоторыми исключениями, определяют содержание масла по методикам, принятым ГФ XI или ГОСТом.

Применение эфиромасличного сырья весьма разнообразно. Оно поступает в аптечную сеть фасованным, в измельченном виде и в форме брикетов. Входит в состав многих сборов. Используется для приготовления экстемпоральных лекарственных форм, производства галеновых и новогаленовых препаратов, для получения эфирных масел.

Применение эфиромасличного сырья в медицине связано главным образом именно с наличием в эфирных маслах веществ, обладающих чрезвычайно широким спектром терапевтических свойств.

Для них характерны антисептическое, спазмолитическое, седативное, нефролитическое, инсектицидное и другие действия. Эти свойства характерны и для сырья. Эфирные масла входят в состав разных лекарственных средств, применяемых внутрь в качестве противовоспалительных, бактерицидных, спазмолитических, сердечно-сосудистых и других препаратов. Наружно их применяют как болеутоляющие, раздражающие, инсектицидные средства.

Сырье с преобладанием в эфирном масле алициклических монотерпеноидов

Помимо упомянутых в разделе объектов, с разными целями в мировой практике используют траву герани розовой (*Pelargonium roseum Willd.*), траву и цветки лаванды (*Lavandula sp.*) и несколько видов тропических ароматических злаков из рода цимбопогон (*Cymbopogon*).

Fructus Coriandri - плоды кориандра (кишнеца) (*Coriandri fructus* - кориандра плод)

Зрелые и высушенные плоды однолетнего культивируемого травянистого растения кориандра (кишнеца) посевного - *Coriandrum sativum L.* из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Это однолетнее травянистое растение с веретеновидным корнем. Стебель полый, ветвистый, ребристый, тонкобороздчатый. Нижние (прикорневые) листья длинночерешковые трехраздельные, по краю надрезанно-пильчатые. Нижние стеблевые листья короткочерешковые, дважды перисторассеченные с яйцевидными, при основании клиновидными перистораздельными сегментами. Средние и верхние стеблевые листья - сидячие влагалищные перисторассеченные с линейными сегментами.

Цветки собраны в соцветие сложный зонтик, общая обертка отсутствует. Цветки розовые или белые, чашечка с 5 зубчиками, венчик из 5 лепестков. Краевые цветки зонтиков слегка неправильные и более крупные. Тычинок 5. Завязь нижняя. Плод - шаровидный нераспадающийся вислоплодник. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Все растение до момента созревания плодов обладает специфическим острым запахом. Зрелые плоды имеют приятный аромат.

Происходит из Южной Европы и Малой Азии. Как заносное и одичавшее растение встречается на Кавказе, в Крыму, Средней Азии и на юге европейской части СНГ. Столовые сорта культивируются на Украине, Северном Кавказе, в центрально-черноземных и юго-восточных областях России. Они часто известны под названием «кинза», или «киндза».

Главные районы возделывания для лекарственных целей в России - Воронежская область и Краснодарский край.

Химический состав. Плоды кориандра содержат 0,7-1,4% эфирного масла. Главной составной частью масла является 1-линалоол, или кориандрол (60- 70%); содержит гераниол (до 5%), борнеол и другие терпены (до 20%), в том числе пинен. В плодах также содержатся стероиды; фенолкарбоновые кислоты и их производные; кумарины (умбеллиферон, скополетин); флавоноиды (рутин, изокверцитрин). Кроме того, в плодах содержится 15-20% жирного масла, которое экстрагируется бензином после отгонки эфирного масла. Концентрируют Se.

Заготовка. Растения скашивают машинами после того, как 60-80% зонтиков приобретают бурый цвет, досушивают траву в валках, затем обмолачивают на токах и плоды очищают от примесей.

Стандартизация. Требования к качеству сырья регламентируется ГОСТ 17081-78.

Внешние признаки. Шарообразные нераспадающиеся вислоплодники диаметром 2-5 мм. Внутренняя сторона каждого мерикарпия вогнутая, наружная - выпуклая. На поверхности плода имеется 10 продольных извилистых (первичных) ребрышек, чередующихся с 12 прямыми (вторичными) ребрышками. На верхушке плода заметны остатки чашечки и пестика. Цвет желтоватосерый или соломенно-желтый, вкус пряный, запах сильный, специфический, приятный (рис. 17).

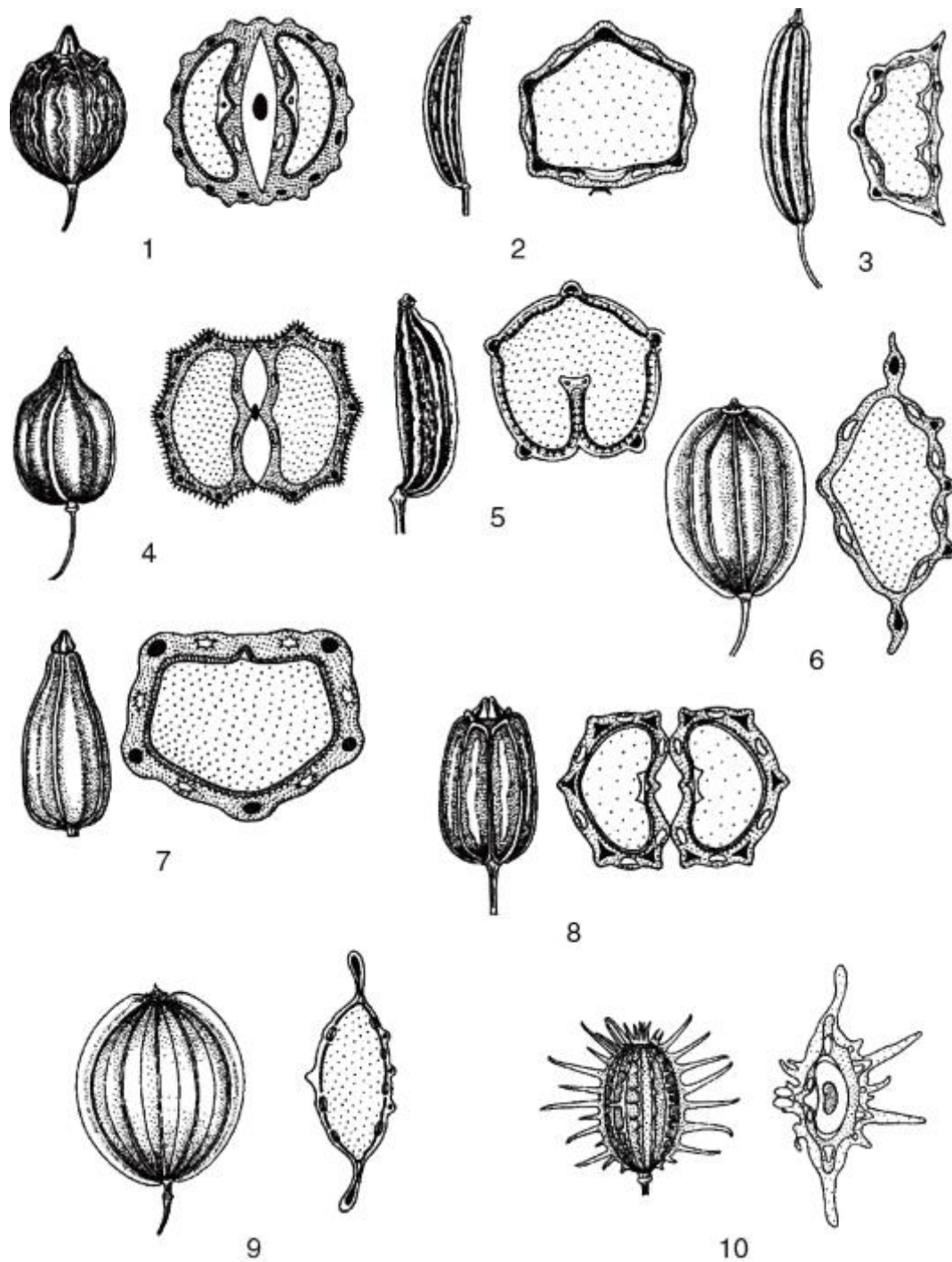


Рис. 17. Плоды зонтичных. Слева - внешний вид; справа - поперечный срез: 1 - кориандр; 2 - тмин; 3 - фенхель; 4 - анис; 5 - болиголов; 6 - укроп пахучий; 7 - виснага морковевидная; 8 - амми большая; 9 - пастернак; 10 - морковь

Микроскопия. На поперечном срезе плода видны на каждой мерикарпии 5 слабо выступающих ребрышек (первичных) с проводящими пучками и 6 сильно выступающих (вторичных) ребрышек. Эфиромасличных канальцев по два на комиссуральной (вогнутой) стороне. Центр занят семенем. При рассмотрении с поверхности эндосперм состоит из мелких прямоугольных клеток, в которых находятся мелкие призматические кристаллы кальция оксалата. В мезокарпе находится мощный механический пояс, состоящий из вытянутых склерейд волнистой формы, лежащих пластинами. Эндосперм состоит из доволь-

но крупных клеток с утолщенными стенками и содержит жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы кальция оксалата (рис. 18).

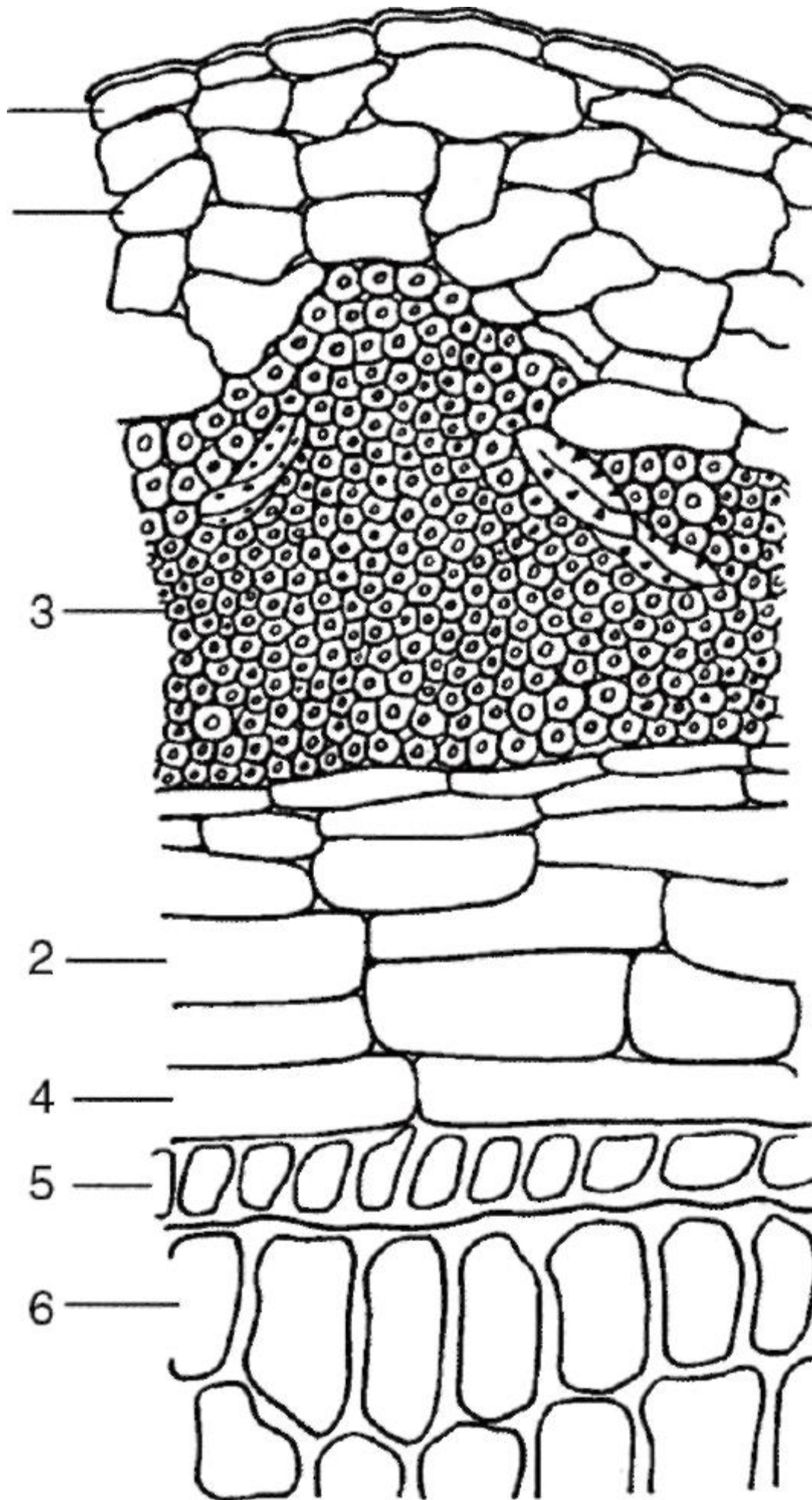


Рис. 18. Кориандр посевной. Деталь поперечного среза спинной части полуплодика (мерикарпия): 1 - эпидермис; 2 - паренхима; 3 - склеренхима; 4 - внутренний эпидермис; 5 - семенная кожура; 6 - эндосперм

Числовые показатели. Содержание эфирного масла - не менее 0,5%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1,5%; поврежденных и недоразвитых плодов - не более 3%; эфиромасличной примеси (душистых плодов и семян других видов) - не более 1%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%; влажность - не более 13%.

Хранение. Хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках отдельно от других видов сырья. Срок годности - 4 года.

Использование. Плоды используют как пряное и улучшающее вкус средство; входят в состав сборов (желчегонного, противогеморроидального). Эфирное масло входит в состав мази, оказывающей анестезирующее действие. Эфирное масло, получаемое перегонкой из плодов, используется в парфюмерии для отдушки мыл в композиции с другими душистыми веществами. Основная масса масла идет на синтез линалилацетата, цитраля и других душистых веществ.

Жирное масло применяется в мыловарении и производстве кислоты олеиновой. Плоды кориандра используются в кондитерском производстве, хлебо-

печении, консервировании. Молодые растения (кинза) - пряная приправа. Плоды кориандра - объект традиционного экспорта. Используется в БАД.

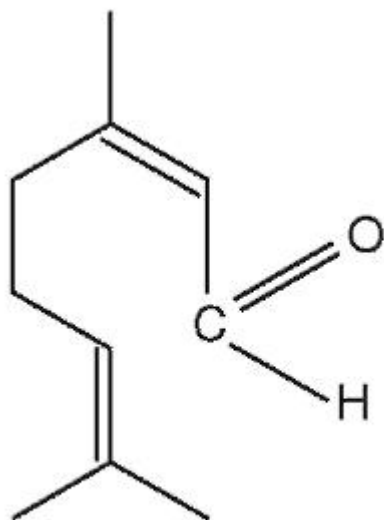
Herba Melissaе Officinalis - трава мелиссы лекарственной (*Melissae Officinalis herba* - мелиссы лекарственной трава)

Собранная в фазы бутонизации и цветения, высушенная трава многолетнего дикорастущего и культивируемого травянистого растения мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.) из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

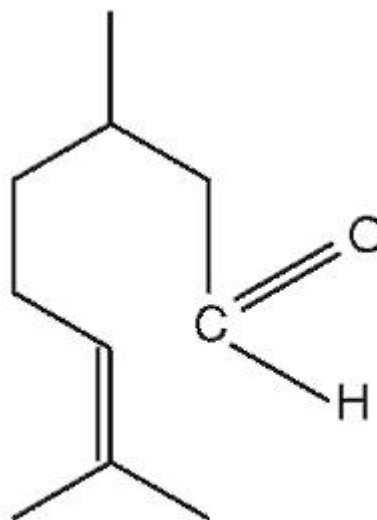
Многолетнее травянистое растение высотой 50-120 см с прямостоячими четырехгранными стеблями. Листья простые черешковые супротивные, яйцевидные, с городчатым краем. Цветки собраны в пазухах верхних листьев по 3-10, образуя верхушечное соцветие - тирс. Чашечка двугубая, венчик в 1,5-2 раза длиннее чашечки, двугубый, желтовато-белого цвета. Плод - ценобий, распадающийся на четыре яйцевидные светло-бурые доли (эремы). Цветет в июне-августе, плодоносит в сентябре-октябре.

Произрастает на юге европейской части СНГ, на Кавказе и в Центральной Азии, а также в странах Средиземноморья (Северной Африке, Южной Европе, Малой Азии). Растет по лесным опушкам, облесенным оврагам, тенистым ущельям. Культивируется во многих странах.

Химический состав. В надземной части содержится эфирное масло (до 0,2%), в составе которого цитраль (до 62%), цитронеллаль, гераниол, линалоол и др. Кроме того, присутствуют дубильные вещества; флавоноиды (лютеолин, цинарозид); фенольные кислоты (розмариновая, хлорогеновая и кофейная); кумарины; витамины В₁, В₂, С, кислота урсоловая. Концентрируют Se.



Цитраль



Цитронеллаль

Заготовка и сушка. Траву собирают в фазе бутонизации и цветения, ножами или серпами срезая верхнюю часть цветоносных побегов длиной до 35 см. Собранное сырье рыхло складывают в корзины или мешки и сразу отправляют для сушки. Сушат в тени на чердаках, раскладывая слоем до 10 см и перемешивая 2-3 раза в день. При тепловой сушке температура нагрева не должна превышать 35 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-3645-98.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Верхние части стеблей длиной до 35 см с супротивными черешковыми листьями, бутонами или цветками, отдельные листья, цветки и куски стеблей. Стебли четырехгранные, продольно-желобоватые, более или менее опушенные, толщиной до 3 мм. Листья скрученные, тонкие, опушенные, зеленого, серовато-зеленого, иногда зеленовато-бурого цвета. Запах слабый, ароматный. Вкус слегка горьковатый.

тые, более или менее опушенные, толщиной до 3 мм. Листья скрученные, тонкие, опушенные, зеленого, серовато-зеленого, иногда зеленовато-бурого цвета. Запах слабый, ароматный. Вкус слегка горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, цветков и бутонов, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет от серовато-зеленого до зеленого. Запах и вкус, как у цельного сырья.

Порошок. Кусочки стеблей, листьев, цветков и бутонов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Вкус и запах, как у цельного сырья.

Микроскопия. Важным диагностическим признаком являются рассеянные по всей поверхности листа многочисленные сосочковидные и конусовидные волоски с бородавчатой поверхностью. Кроме того, по жилкам и краю листа встречаются 3-6-клеточные простые волоски с толстыми стенками и бородавчатой кутикулой; изредка - железистые волоски на короткой 1-3-клеточной ножке с овальной одноклеточной головкой. На нижней стороне листа в небольших углублениях расположены эфиромасличные железки, состоящие из 8 радиально расположенных выделительных клеток и одноклеточной короткой ножки. Устьица на обеих сторонах листа окружены двумя клетками эпидермиса (диацидный тип) (рис. 19).

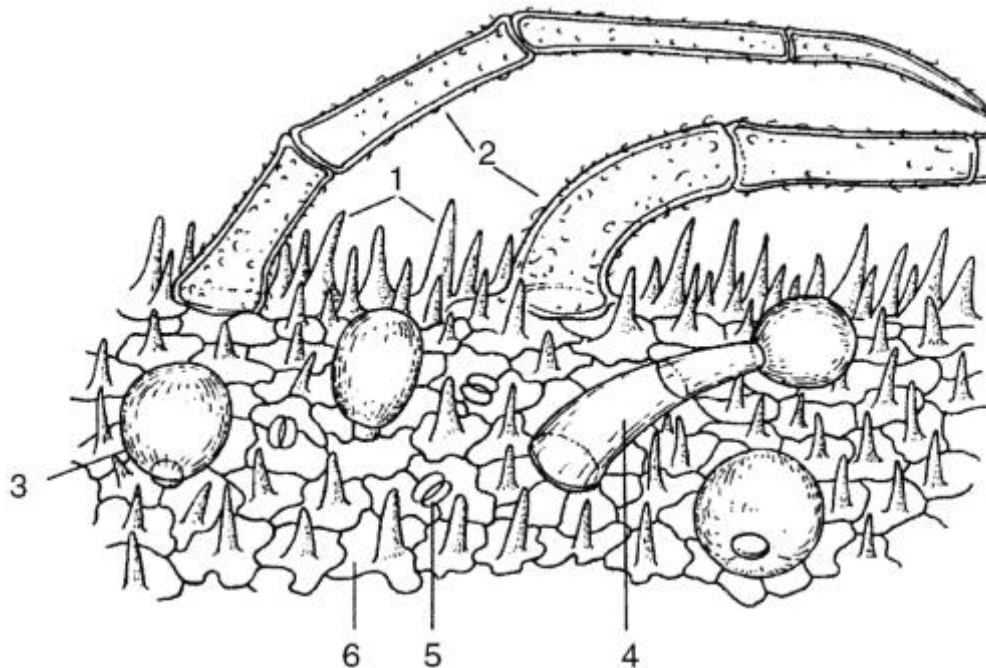


Рис. 19. Мелисса лекарственная. Эпидермис листа с поверхности: 1 - одноклеточные конусовидные волоски; 2 - многоклеточные волоски; 3 - железка; 4 - головчатый волосок; 5 - устьице; 6 - клетки эпидермиса

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Экстрактивных веществ, извлекаемых 24% этанолом, - не менее 22%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, не более 3%; стеблей - не более 50%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%; влажность - не более 12%.

Измельченное сырье. Помимо показателей, приведенных для цельного сырья, регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 17%).

Порошок. Экстрактивных веществ, извлекаемых 24% этанолом, - не менее 22%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,25 мм, - не более 10%.

Хранение. По общему списку, отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Травя мелиссы как успокаивающее средство применяется в виде настоя при чрезмерной возбудимости, бессоннице, истерии.

Сухой экстракт из травы мелиссы входит в состав различных препаратов. Их используют: для лечения герпеса, при нарушении процессов засыпания и сна, при неврастении, вегетососудистой дистонии. Жидкий экстракт входит в состав препарата, используемого как седативное и анксиолитическое средство. Эфирное масло из травы мелиссы используется для получения препарата, оказывающего седативное, противомикробное, повышающее аппетит действие.

Входит в фармакопеи многих стран мира. В странах Западной Европы насчитывают около 300 препаратов, содержащих различные субстанции из этого растения (экстракты, настойки, эфирное масло). Применяется как седативное, спазмолитическое, болеутоляющее, гипотензивное, улучшающее пищеварение средство.

Эфирное масло из цветущей травы с запахом лимона применяют в парфюмерии и для ароматизации напитков.

Flores Rosae recentes - цветки розы свежие (*Rosae flos recens* - розы цветок свежий)

Эфирное масло роз получают из свежих махровых цветков различных культивируемых видов роз: розы дамасской - *Rosa damascena* Mill., розы французской - *R. gallica* L., розы столистой - *R. centifolia* L., розы казанлыкской - *R. casanlica*. *Тор.* из сем. розоцветных - *Rosaceae*.

Основные районы возделывания роз в СНГ: Краснодарский край, Крым, Молдавия. В культуре известно множество гибридных форм, дающих тысячи сортов.

Химический состав. Свежие цветки содержат до 0,1-0,15% эфирного масла. В составе масла много стеароптена - непахучей балластной части. В холодных местностях количество стеароптена увеличивается. Так, в болгарском розовом масле содержится 10-20% стеароптена, в английском - до 50%. Жидкая часть содержит 35-60% гераниола, 25-30% цитронеллола, родинол, 10-20% линалоола, 10-20% нонилового альдегида, 1-2% фенилэтилового спирта, небольшое количество цитраля.

Заготовка сырья. Лепестки собирают утром, заливают обычно 20-25% раствором натрия хлорида, затем ведут перегонку с водяным паром. Выход масла - 0,02-0,05%. Для получения 1 кг масла необходимо собрать около 3 млн цветков, т.е. 3000-5000 кг цветков.

Использование. Из свежих цветков роз получают эфирное масло - *Oleum Rosae*.

Из розового масла в Болгарии производят препарат, обладающий спазмолитическим и антисептическим действием. Применяют при спазмах желчевыводящих путей, при желчнокаменной и почечнокаменной болезнях.

Масло широко применяют в парфюмерно-косметической промышленности, в небольших количествах в фармацевтической промышленности для улучшения вкуса и запаха лекарственных средств, а также в ликерном и кондитерском производстве.

Роза дамасская и роза столистая применяются в гомеопатии.

Сырье с преобладанием в эфирном масле моноциклических монотерпеноидов

В мировой практике применяются эфирные масла многих цитрусовых: померанца, лимона, бергамота и др., а также плоды кардамона (разные виды рода *Elettaria Maton* и близких родов *Amomum Roxb.* и *Aframomum K. Schum.* из сем. имбирных - *Zingiberaceae*), листья букко [*Agathosma betulina (Berg.) Pill.*] из сем. рутовых (*Rutaceae*). Главнейшие виды, представленные на внутреннем рынке, охарактеризованы ниже.

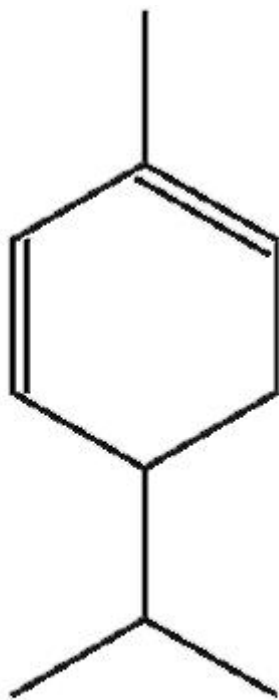
Fructus Anethi graveolentis - плоды укропа пахучего (*Anethi graveolentis fructus* - укропа пахучего плод)

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения укропа пахучего (огородного) - *Anethum graveolens* L. из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

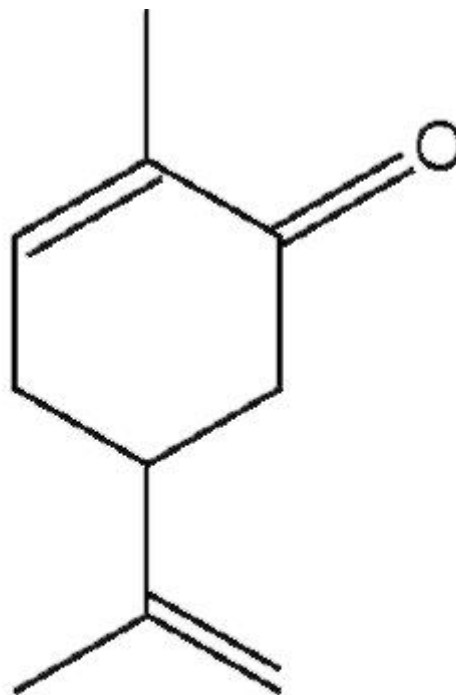
Однолетник высотой 40-120 см с тонким стержневым корнем. Листья очередные влагалищные, трижды или четырежды перисторассеченные на линейно-нитевидные сегменты. Нижние листья черешковые, срединные и верхние - почти сидячие. Соцветие - сложный зонтик. Цветки пятичленные, чашечка в виде 5 коротких зубцов, 5 желтых лепестков венчика, тычинок 5, пестик с нижней двугнездной завязью. Плод - вислоплодик, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия). Растение с сильным пряным запахом. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

Родина - Индия и страны Средиземноморья. В СНГ разводится повсеместно и местами дичает.

Химический состав. Плоды укропа содержат до 4% эфирного масла; в состав масла входят (+)-карвон, (+)-лимонен, фелландрен и другие терпеноиды. В плодах присутствуют фуранохромоны. В семенах находится до 20% жирного масла; концентрируют Se, Ag.



Фелландрен



(+)-Карвон

Заготовка, сушка. Условия заготовки и сушки сырья, как у фенхеля обыкновенного.

Стандартизация. Требования к качеству сырья определяются статьей ГФ XI и Изменением № 1.

Внешние признаки. Отдельные полуплодики (мерикарпии), реже цельные плоды длиной 3-7 мм, шириной 1,5-4 мм. Мерикарпии широкоэллиптические, слабовыпуклые на наружной стороне, плоские - на внутренней. Каждый мерикарпий имеет 5 ребрышек: на наружной стороне - три нитевидных, по бокам - два плоских крыловидных (см. рис. 17, б). Цвет плодов зеленовато-бурый или бурый, ребра - желто-бурые. Запах сильный, своеобразный. Вкус сладковато-пряный, несколько жгучий.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия видны 5 выступающих ребрышек, в которых расположены проводящие пучки с группами механических волокон. В ложбинках находятся септированные эфиромасличные каналы с бурыми выделительными клетками: 4 - на выпуклой стороне, 2 - на плоской. Клетки эндосперма заполнены алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами кальция оксалата (рис. 20).

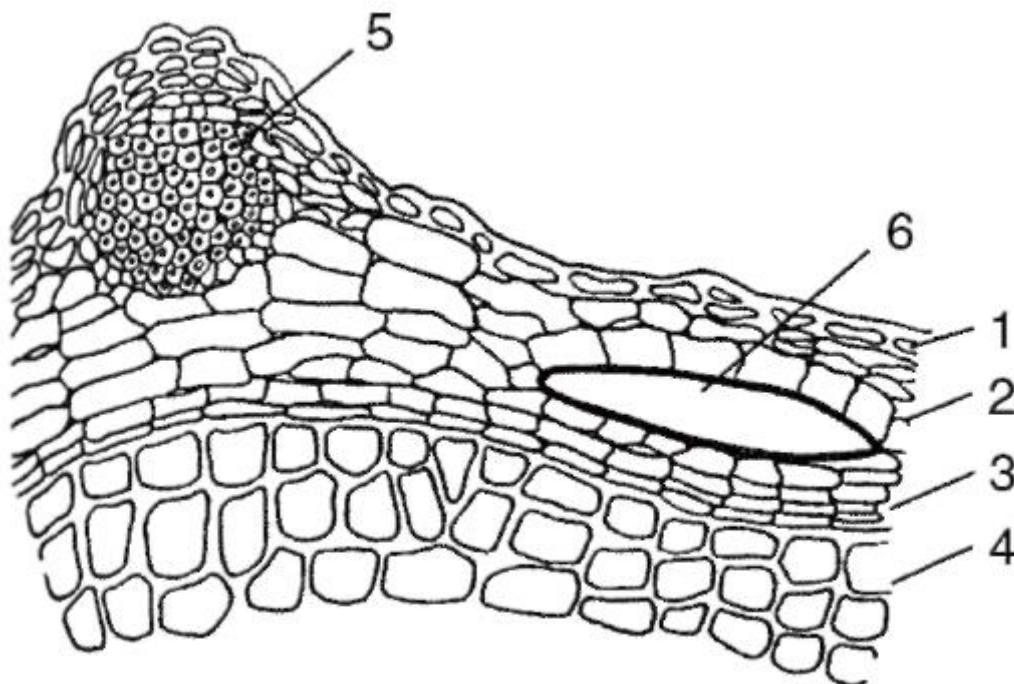


Рис. 20. Укроп пахучий. Деталь поперечного среза полуплодика (мерикарпия): 1 - эпидермис; 2 - паренхима; 3 - оболочка семени; 4 - эндосперм; 5 - проводящий пучок; 6 - эфиромасличный каналец

Числовые показатели. Содержание эфирного масла (метод 1 ГФ XI) - не менее 2%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; других частей растения - не более 1%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят сырье, как и другие виды эфиромасличного сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Плоды используют наравне с плодами фенхеля для приготовления укропной воды, применяемой в качестве ветрогонного средства при метеоризме. Настои плодов назначают для улучшения аппетита и пищеварения, повышения желчеотделения. Не рекомендуется принимать настои плодов более 5-6 дней. В высоких дозах укроп пахучий противопоказан при беременности.

Из плодов вырабатывается препарат, содержащий сумму фенольных соединений и обладающий спазмолитическим действием. Его можно применять для профилактики астмы и лечения хронической коронарной недостаточности. Применяется в гомеопатии и используется в БАДах.

Fructus Carvi (Fructus Carvi carvi) - плоды тмина (*Carvi fructus* - тмина плод)

Зрелые и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого двулетнего травянистого растения тмина обыкновенного - *Carum carvi* L. из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного средства.

Двулетнее, реже одноили многолетнее травянистое растение 30-80 см высотой. В первый год развивает прикорневую розетку листьев, цветоносный побег появляется на второй год. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья очередные черешковые, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, при основании расширены во влагалища, прикорневые - длинночерешковые, стеблевые - короткочерешковые. Пластинка листа продолговатая, дважды или трижды перисторассеченная, с ланцетовидно-линейными острыми сегментами. Соцветие -

сложный зонтик. Обертка и оберточки отсутствуют. Реже имеется обертка из 1-3 рано опадающих листочков. Цветки мелкие, чашечка почти незаметная, венчик пятилепестный, лепестки белые (или розоватые). Плод - продолговатый, слегка сплюснутый вислоплодник, распадающийся на 2 серповидно изогнутых полуплодика (мерикарпия). Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

Распространен тмин в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, в Крыму, на Кавказе, в южной части лесной зоны Сибири, реже на Дальнем Востоке России и в горах Средней Азии.

Произрастает на суходольных и влажных лугах, по долинам рек, в горах, в разреженных лесах, на опушках, полянах, изредка на лугах степной зоны.

Выращивают в специализированных хозяйствах России, а также на Украине, в Белоруссии.

Химический состав. Плоды содержат 3-7% эфирного масла. Главными компонентами эфирного масла (*Oleum Carvi*) являются терпеноиды карвон (41- 60%), лимонен (30%), карвакрол, игидрокарвон. Плоды содержат стероиды (стигмастерин, пальмитат и стеарат стигмастерина), фенолкарбоновые кислоты и их производные; кумарины (0,02-0,48%): умбеллиферон, скополетин, герниарин; флавоноиды (0,98-1,24%): изокверцитрин, рутин и т.д.; концентрируют Se. В эндосперме содержится 14-20% жирного масла, которое можно использовать в качестве заменителя масла какао.

Заготовка сырья, сушка. Плоды тмина собирают в июле-августе, в фазу, когда созревают плоды в центральных зонтиках. Растения срезают серпами или ножами, на плантациях скашивают. Для дозревания и просушки плоды оставляют в поле в валках или снопах. Лучше сушить связанные снопики в помещениях с деревянным полом или же на брезентах, полотнищах и т.д. После сушки снопы обмолачивают, плоды очищают на ситах и провеивают.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. Мерикарпии продолговатой формы, слегка серповидно изогнутые, с внутренней стороны плоские, с наружной - выпуклые, с 5 сильно выступающими нитевидными соломенно-желтыми ребрышками (см. рис. 17, 2);

длина - 3-7 мм, ширина - около 1-1,5 мм. Цвет плодов темно-бурый, с тонкими светлыми полосками на ребрах. Запах сильный, приятный, вкус горьковатопряный, жгучий.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия видны перикарпий (околоплодник) и семя. Эпидермис околоплодника состоит из одного слоя овальных клеток. В мезокарпии в ребрышках находятся проводящие пучки, в ложбинках - эфиромасличные каналцы, 4 из них расположены на выпуклой стороне, 2 - на плоской. Клетки эндосперма семени имеют утолщенные стенки, содержат жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы кальция оксалата (рис. 21).

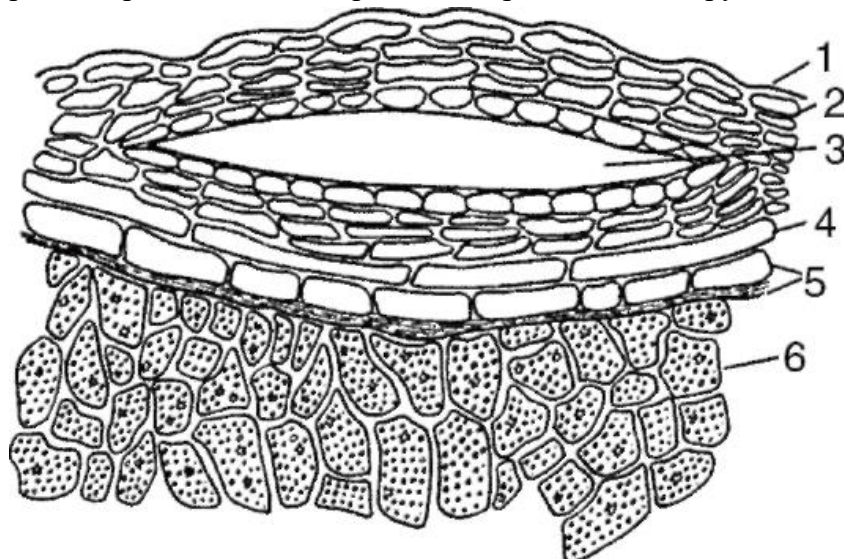


Рис. 21. Тмин обыкновенный. Деталь поперечного среза полуплодика на ложбинке: 1 - кутикула; 2 - эпидермис; 3 - эфиромасличный каналец; 4 - внутренний эпидермис околоплодника; 5 - семенная кожура; 6 - эндосперм

Числовые показатели. Эфирного масла (метод 1 или 2 ГФ XI) - не менее 2%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1,5%; поврежденных, недоразвитых плодов тмина и других частей растения - не более 2%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, прохладных, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья - 3 года.

Использование. Плоды тмина в аптеки поступают в фасованном виде. Применяют в виде настоя в качестве желчегонного и ветрогонного средства при метеоризме; входят в состав желудочных сборов. В состав препаратов включают также жидкий экстракт. Плоды тмина используются в составе БАД.

В эксперименте эфирное масло тмина оказывает противотуберкулезное действие, проявляет антибактериальную активность. Плоды тмина - популярная пряность в пищевой и кондитерской промышленности. Эфирное масло тмина используется как ароматизатор в парфюмерии.

Folia Eucalypti viminalis - листья эвкалипта прутовидного (*Eucalypti viminalis folium* - эвкалипта прутовидного лист)

Собранные поздней осенью, зимой или ранней весной и высушенные листья культивируемого дерева эвкалипта прутовидного - *Eucalyptus viminalis* Labill. из сем. миртовых - *Myrtaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Кроме указанного сырья, заготавливают *Folia Eucalypti* - листья эвкалипта, в которые входят листья эвкалипта прутовидного, а также собранные в те же сроки и высушенные листья культивируемых деревьев эвкалипта шарикового (*Eucalyptus globulus* Labill.) и эвкалипта пепельного (*Eucalyptus cinerea* F. Muell. ex Benth.).

Эвкалипт пепельный. Ювенильные листья широкояйцевидной формы, бесчерешковые. Взрослые - ланцетные, короткочерешковые. Цвет сизый от воскового налета. Культивируют на Черноморском побережье Кавказа от Сочи до Батуми. В Западной Грузии имеются специальные питомники для этого вида.

Эвкалипт шариковый. Ювенильные листья мягкие, супротивные, часто стеблеобъемлющие, яйцевидные с сердцевидным основанием или широколанцетные. Листья старых ветвей и растений плотные, очередные, короткочерешковые, ланцетные, серповидно изогнутые, располагающиеся ребром к солнечным лучам, поникающие, цельнокрайные, темно-зеленые.

Кроме перечисленных видов сырья, можно привести следующие: *Cormi Eucalypti recentes* - побеги эвкалипта свежие; *Cormi Eucalypti viminalis* - побеги эвкалипта прутовидного.

Эвкалипты - вечнозеленые деревья, характеризующиеся гетерофилией. Молодые (ювенильные) листья супротивные, сидячие; старые - черешковые, кожистые, серповидно изогнутые. Различные виды имеют разную окраску листьев.

Эвкалипт прутовидный. Ювенильные листья супротивные сидячие удлинненно-яйцевидные, взрослые - очередные черешковые узколанцетные или серповидно изогнутые, зеленые (рис. 22). Кора с отслаивающимся наружным слоем. Цветет осенью на 3-5-м году жизни. Семена созревают через 1,5 года.

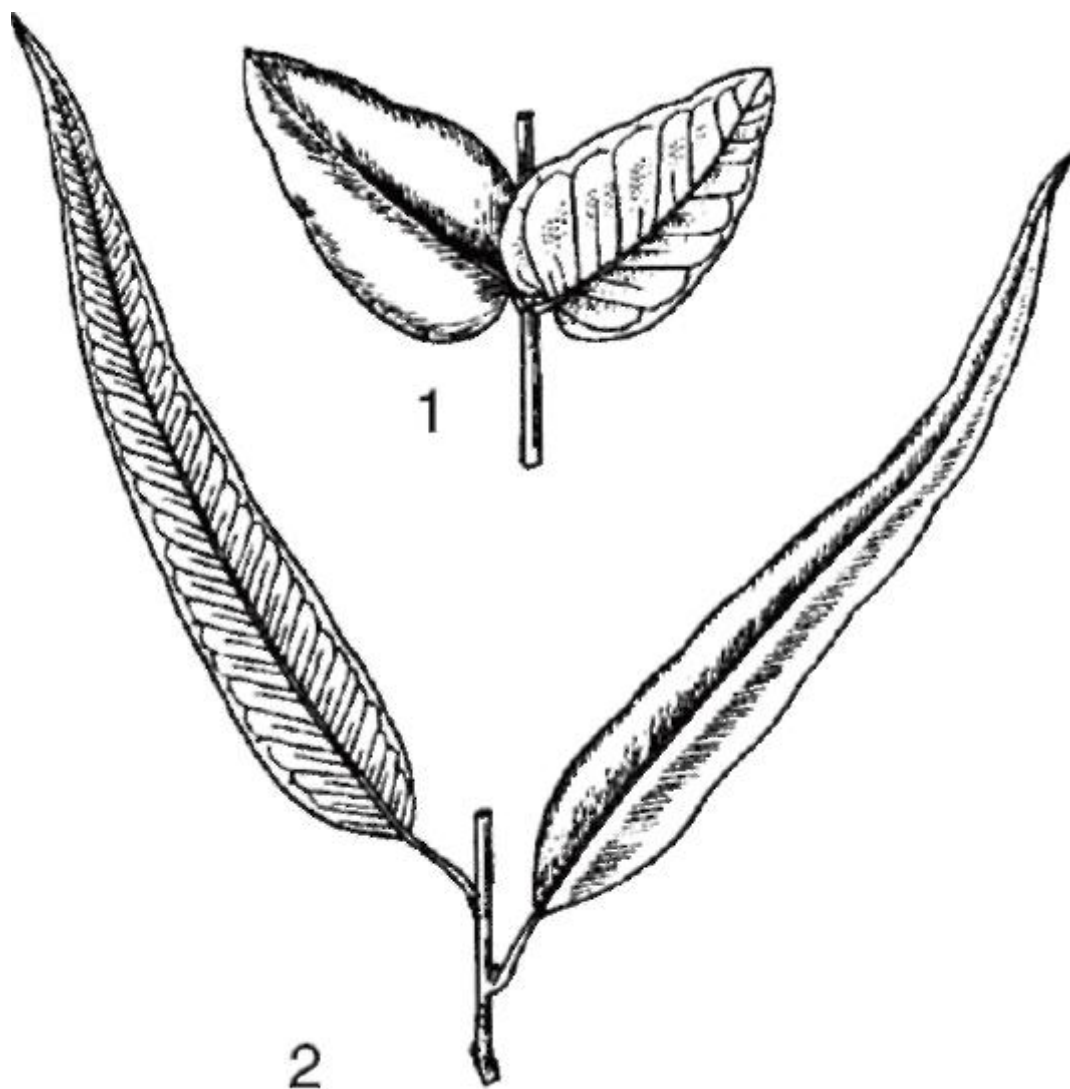


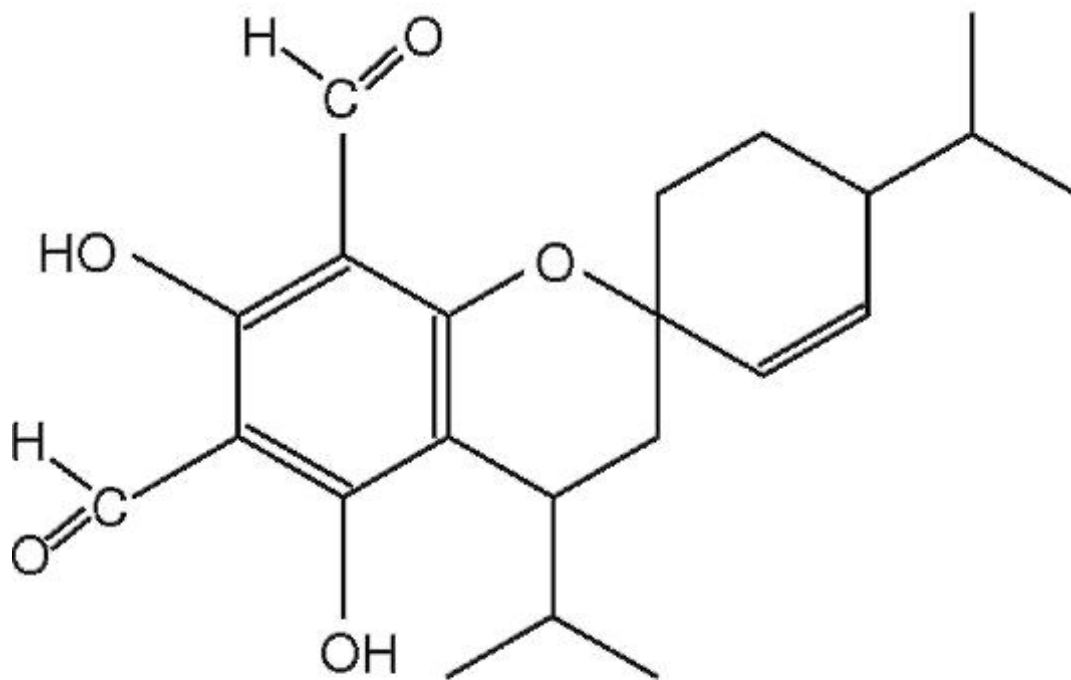
Рис. 22. Эвкалипт прутовидный: 1 - листья на ювенильном побеге; 2 - взрослые листья

Родина эвкалиптов - Австралия и острова Тасмании и Новой Зеландии. Культивируются во всех субтропических странах. В СНГ - на Черноморском побережье Кавказа, главным образом в Абхазии и Аджарии, где температура

зимой редко опускается ниже -10°C . Растения растут быстро: 3-летние имеют высоту 8 м, 10-летние - 25 м.

Эвкалипт прутовидный культивируют на Черноморском побережье Краснодарского края, в Западной Грузии и Азербайджане. Это наиболее обычный и весьма морозостойкий вид.

Химический состав. В листьях многих эвкалиптов содержится эфирное масло. Образование его происходит в схизолизигенных вместилищах, погруженных в мезофилл листа. Содержание масла изменяется у разных видов от 0,26 до 4,5%. Главным составным компонентом масла является цинеол (не менее 60%). Помимо цинеола, найдены пинен, миртенол, пинокарвон, глобулон, а также алифатические альдегиды - изовалериановый, капроновый, каприловый. В листьях содержатся дубильные вещества, эуглобали или фенолоальдегиды. В качестве примера приводим формулу эуглобали Пв, выделенного из *E. globulus*.



Эуглобаль IIв

Заготовка сырья, сушка. Листья, сформировавшиеся в данном вегетационном сезоне, можно собирать с ноября по март, когда содержание цинеола в эфирном масле будет не менее 60%. Листья каждого вида эвкалипта собирают отдельно. Сбор проводят вне населенных пунктов с разрешения местных организаций. Стоя на лестнице, срезают секаторами или пилой тонкие ветви длиной 70-80 см. Обычно срезают не более 50% нижней части кроны. Срезанные ветви доставляют к месту сушки.

На месте сушки листья отделяют от стеблей и сушат на стеллажах, рассыпая слоем толщиной до 10 см, в помещениях с хорошей вентиляцией, периодически перемешивая. Возможна тепловая сушка при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Качество листьев эвкалипта прутовидного регламентировано требованиями ГФ XI и Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Смесь двух типов листьев. Листья старых ветвей - черешковые от узколанцетных до серповидно изогнутых, остроконечные плотные зеленые или серовато-зеленые с фиолетовым оттенком; длиной от 4 до 27 см и шириной от 0,5 до 5 см. Листья молодых ветвей - сидячие с округлым основанием или коротким черешком, удлинено-яйцевидной формы, в основании сердцевидные, на верхушке заостренные, менее плотные, чем листья старых ветвей; светло-зеленые, иногда с фиолетовым оттенком и слабым сизоватым налетом; длиной от 3,5 до 11 см, шириной от 0,7 до 4 см. В сырье

встречаются также листья, имеющие форму от удлинено-яйцевидной до ланцетной. Все листья голые, с цельным или волнистым краем и многочисленными точками, просвечивающими в проходящем ярком свете (эфиромасличные вместилища). Запах приятный, усиливающийся при растирании. Вкус пряногорький.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Микроскопия. Определение подлинности цельного сырья не представляет затруднений. Клетки эпидермиса с поверхности многоугольные, с бугорком в центре. В препаратах с поверхности видны бурые пробковые пятна. Для измельченного сырья при микроскопическом

исследовании делают поперечные срезы с кусочков с крупными жилками. Лист изолатеральный. Главная жилка имеет кристаллоносную обкладку, в мезофилле встречаются друзы кальция оксалата. Эфиромасличные вместилища крупные, округлой или овальной формы, погружены в мезофилл (рис. 23).

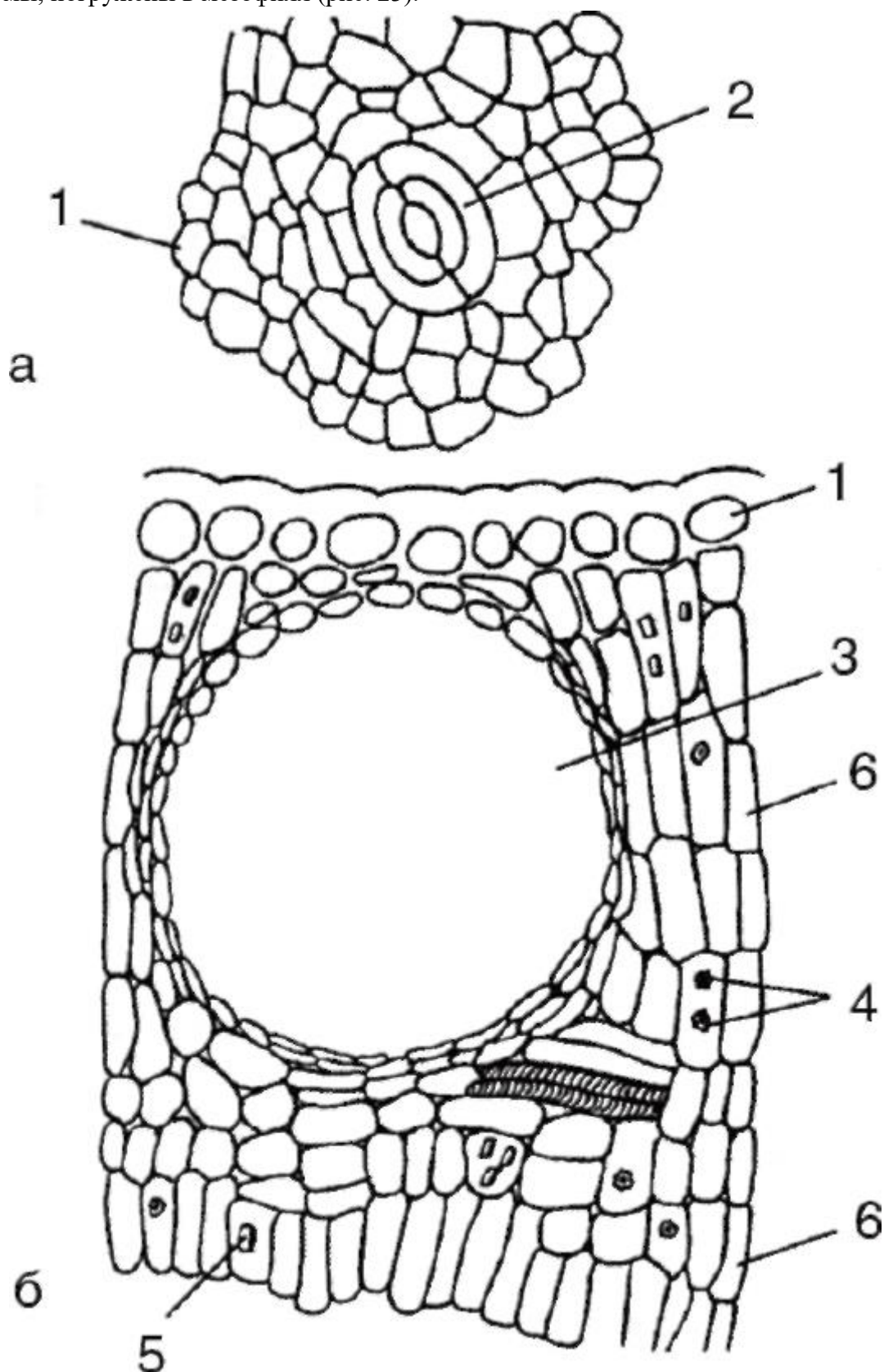


Рис. 23. Эвкалипт прутовидный: а - эпидермис листа с поверхности (верхняя сторона); б - фрагмент поперечного среза листа: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - эфиромасличное вместилище; 4 - друзы; 5 - призматический кристалл; 6 - клетки палисадной ткани

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Эфирного масла - не менее 1% (определяют методами 1 или 2 ГФ XI); влажность - не более 14%; золы общей - не более 5%; листьев потемневших и побуревших - не более 3%; других частей эвкалипта (веточек, бутонов, плодов) - не более 2%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Для *измельченного сырья* содержание эфирного масла - не менее 0,8%; кроме указанных показателей, регламентируется также содержание частиц, не про-

ходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Стандартизация. Качество сырья других видов эвкалиптов регламентируется ГФ XI, побегов эвкалипта прутovidного - ВФС 42-1957-89.

Хранение. Сырье следует хранить в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах, отдельно от других видов сырья. Содержание эфирного масла проверяют ежегодно.

Использование. Измельченные листья и брикетированное сырье могут использоваться в виде отваров.

Кроме того, из листьев готовят настойку, а из свежих побегов получают эфирное масло (*Oleum Eucalypti*). Препараты из листьев и масло обладают хорошими дезинфицирующими свойствами. Масло используют для влажных ингаляций, полосканий, как отвлекающее при невралгиях, ревматизме, люмбаго; входит в состав мазей для заживления ран; применяют при легочных заболеваниях, в противокашлевых средствах.

Эвкалиптовое масло и чистый цинеол (эвкалиптол) - эффективные антипаразитарные средства. В качестве средства отпугивания и уничтожения насекомых (особенно комаров) давно используется в разных странах.

Эвкалиптовое эфирное масло - составная часть многих комплексных препаратов. Из листьев эвкалипта производят препарат, представляющий собой смесь фенольных соединений и хлорофиллов а и b, применяемый в качестве антибактериального средства.

Из листьев и побегов эвкалипта прутovidного получен препарат, содержащий фенолоальдегиды, - антимикробное и противовирусное средство.

Эвкалипты применяются в гомеопатии и используются в БАДах.

Folia Menthae piperitae - листья мяты перечной¹ (*Menthae piperitae folium* - мяты перечной лист)

Собранные в фазу цветения механизированным способом, высушенные и обмолоченные листья многолетнего культивируемого травянистого растения мяты перечной - *Mentha piperita* L. из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

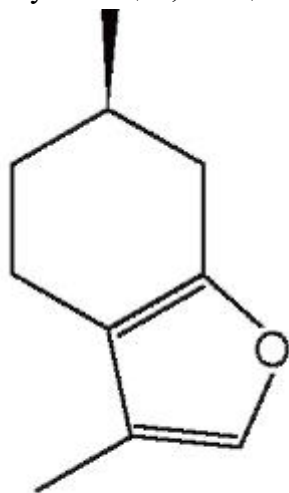
Мята перечная (мята английская, мята холодная) - корневищный многолетник с прямостоячими ветвистыми четырехгранными стеблями высотой 30-100 см. Листья накрест супротивные, короткочерешковые, продолговатояйцевидные, с заостренной верхушкой и слегка сердцевидным основанием. Край листа неравномерно остропильчатый, с верхней стороны листья темнозеленые, с нижней - светло-зеленые, с обеих сторон имеют многочисленные эфиромасличные железки. Цветки собраны в соцветие - колосовидный тирс. Чашечка цветков пятизубчатая, почти правильная, фиолетовая. Венчик неясно двугубый, розоватый или бледно-фиолетовый; тычинок 4, фиолетовые, короче венчика. Имеются сорта с антоциановой окраской надземных частей. Растение с приятным запахом. Цветет с конца июня до сентября, плоды не образуются (стерильный гибрид).

¹ Кроме листьев, заготавливают также и траву свежую.

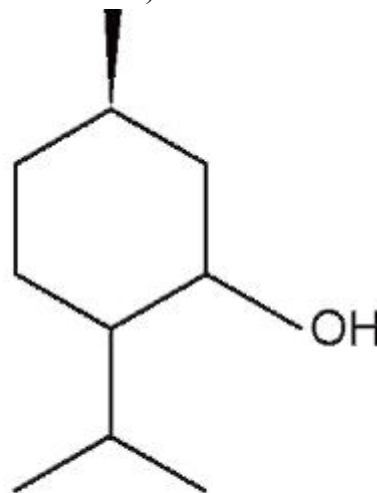
В диком виде не встречается, является гибридом мяты водяной и мяты колосистой (*M. aquatica* х *M. spicata*). В странах СНГ различные селекционные сорта культивируются

преимущественно на Украине, а также в Белоруссии, Молдавии, России - в Воронежской области и Краснодарском крае. Размножается главным образом отрезками корневищ.

Химический состав. Листья содержат до 3% эфирного масла, соцветия - 4-6%, стебли - до 0,3%. Главный компонент эфирного масла - L-ментол (50-80%), также обнаружены ментон (12-25%), ментофуран и другие монотерпеноиды и малые количества сесквитерпеноидов. В листьях содержатся кислоты олеаноловая и урсоловая, флавоноиды, каротиноиды, таниды (6-12%), горькая субстанция; концентрируют Zn, Se, Mo, Sr (особенно Mo).



Ментофуран



Ментол

Заготовка сырья, первичная обработка, сушка. Заготовку листьев мяты проводят при наступлении цветения примерно у половины растений (июль-август). Траву скашивают, подвяливают в валках и досушивают в воздушных сушилках, на токах или под навесами, а высушенную траву обмолачивают, отделяют и отбрасывают стебли.

Стандартизация. Качество листьев мяты определяют по ГФ XI и Изменениям № 1-5.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Кусочки листьев различной формы, размером до 10 мм и более с примесью цветков и бутонов. Край листа остропильчатый (рис. 24), кусочки листьев голые, лишь снизу по жилкам под лупой видны редкие прижатые волоски и по всей пластинке золотисто-желтые или более темные железки. Цвет листьев от светло-зеленого до темно-зеленого. Запах сильный, приятный, вкус слегка жгучий, охлаждающий.

Порошок. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. При рассмотрении под лупой или стереомикроскопом видны фрагменты листовых пластинок, черешков, реже встречаются элементы чашечки и венчика.

Микроскопия. *Цельное сырье*. При микроскопическом исследовании препаратов листа с поверхности обнаруживаются простые многоклеточные волоски с бородавчатой кутикулой и головчатые волоски с одноклеточной ножкой и обратнойцевидной одноклеточной головкой.



Рис. 24. Лист мяты перечной

Устьица диацидные. По поверхности в углублениях видны многочисленные эфиромасличные железки, характерные для губоцветных. Эти элементы имеют диагностическое значение. Эпидермис извилисто-стенный (рис. 25).

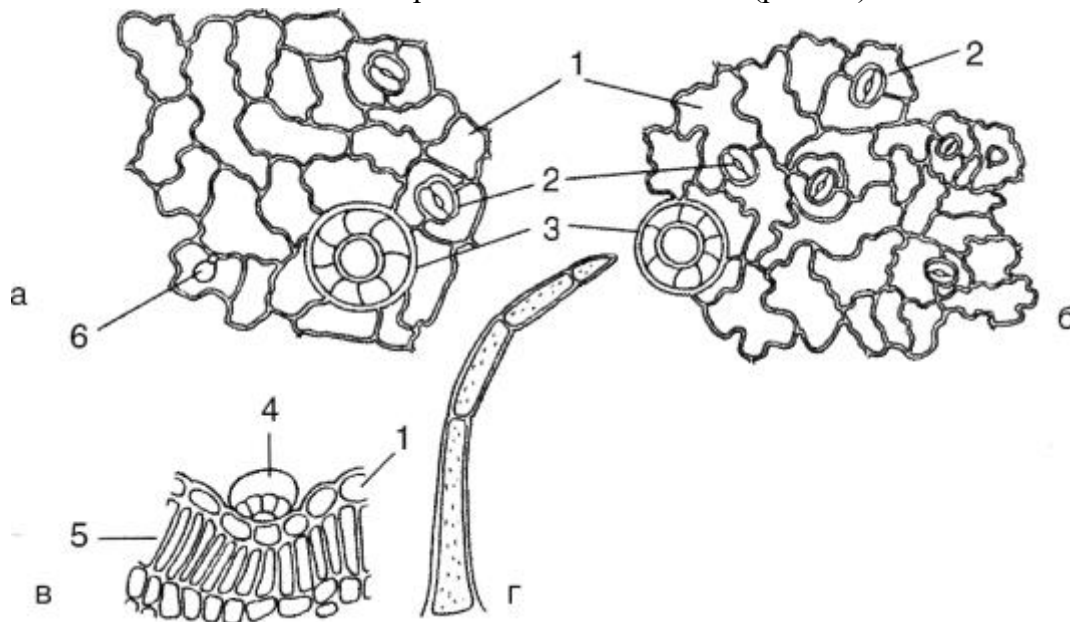


Рис. 25. Мята перечная. Эпидермис листа с поверхности: а - верхняя сторона; б - нижняя сторона; в - фрагмент поперечного среза листа; г - простой многоклеточный волосок: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьица; 3, 4 - железки (3 - вид сверху, 4 - вид сбоку); 5 - палисадная ткань; 6 - головчатый волосок

Порошок. Кроме измельченных листьев, иногда встречаются фрагменты тканей черешков, чашелистиков, редко - венчика, несущие характерные для мяты диагностические признаки: волоски и железки.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Эфирного масла (метод 1 или 2 ГФ XI) - не менее 1%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 14%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 6%; почерневших листьев - не более 5%; стеблей - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 8%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Порошок. Эфирного масла - не менее 1%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 14%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 6%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, - не более 10%; отклонение в массе порошка в фильтрпакете $\pm 5\%$.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят листья мяты в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках отдельно от других видов сырья. Срок годности - 2 года.

Использование. Лист мяты поступает в аптечную сеть в форме круглых брикетов, в картонных пачках и фильтр-пакетах. Из свежесобранной травы получают эфирное масло. Из эфирного масла выделяют ментол. Из листьев готовят настойку мяты и мятную воду. Листья используют в виде настоя в качестве спазмолитического, желудочного, желчегонного средства и при тошноте. Вхо-

дит в состав ветрогонного, желудочного, желчегонного сборов, а также в сбор М.Н. Здренко. Настойку применяют как болеутоляющее средство и против тошноты, рвоты.

Масло мяты перечной обладает спазмолитическим и успокаивающим действием. Входит в состав многих комплексных препаратов как освежающее и антисептическое средство, в состав полосканий, зубных порошков, паст. Мятную воду применяют в микстурах для улучшения вкуса, а также для полоскания рта. Ментол - обезболивающее (отвлекающее) средство, входит в состав многих комплексных препаратов, используется в виде масляных и спиртовых растворов, мазей и др.

Лист мяты входит в состав многих БАД.

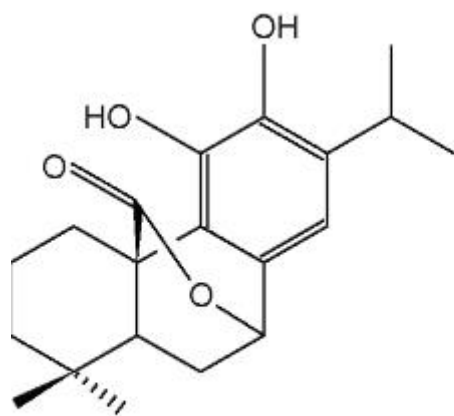
Folia Salviae - листья шалфея (*Salvia folium* - шалфея лист)

Собранные в течение лета, высушенные и обмолоченные листья культивируемого полукустарника шалфея лекарственного - *Salvia officinalis* L. из сем. губоцветных - *Lamiaceae* (*Labiatae*) используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

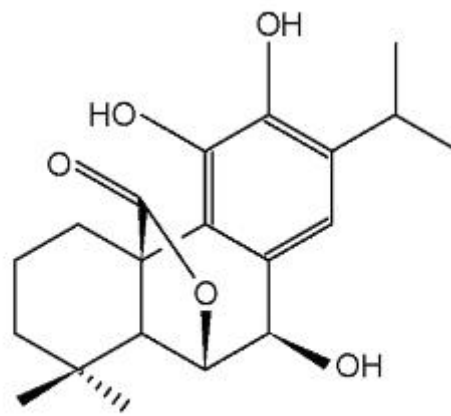
Полукустарник до 70 см высотой. Стебли многочисленные, четырехгранные, густо облиственные, у основания одревесневающие. Листья супротивные, длинночерешковые, пластинки их продолговатые или удлинненно-ланцетные с заостренной верхушкой, в основании клиновидные, округленные или слегка сердцевидные; у основания пластинки иногда имеются одна или две небольшие продолговатые лопасти. Стебель и листья густо опушенные, серозеленые. Цветки крупные (до 2 см длиной); чашечка двугубая, опушенная; венчик двугубый сине-фиолетовый; тычинок 2. Соцветие - кистевидный тирс. Плод - ценобий, распадающийся на 4 доли (эремы). Цветет в июне-июле.

В странах СНГ в диком виде не встречается. Родина - Малая Азия, откуда распространился по Средиземноморью и Балканскому полуострову. Культивируется на Украине (в Крыму), Молдавии, на Северном Кавказе. Выведены улучшенные высокоурожайные сорта с высоким содержанием эфирного масла.

Химический состав. Листья содержат 1-2,5% эфирного масла. Масло состоит из цинеола (до 15%), пинена, камфоры, туйона, сальвена и других терпеноидов. Листья содержат дубильные вещества, тритерпеноидные кислоты - урсоловую и олеаноловую, дитерпеноиды (карнозол и розманол), фенольные кислоты; концентрируют Fe, Zn, Sr.



Карнозол



Розманол

Заготовка сырья, первичная обработка, сушка. Заготавливают вполне развитые листья в течение лета. Сбор проводят главным образом механизированным способом, иногда вручную. Траву скашивают косилками, высушивают на токах или в сушилках, затем обмолачивают, отделяют листья от стеблей путем просеивания через решета.

Стандартизация. Качество листьев шалфея лекарственного должно соответствовать требованиям ГФ XI и Изменению № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Кусочки листьев и цельные листья размером от 1 до 35 мм с небольшим количеством других частей растения (кусочков стеблей, цветков с цветоножками и без них). Поверхность листа равномерно мелкоячеистая вследствие вдавленной сверху и выступающей снизу густой сети жилок. Край листа мелкогородчатый. Кусочки стеблей четырехгранные, опушенные. Цветки двугубые. Цвет листьев серо-зеленый. Старые листья сверху зеленые, молодые - с обеих сторон серебристо-белые от обилия длинных волосков (особенно с нижней стороны). Вкус горьковато-пряный, вяжущий. Запах своеобразный, приятный.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет от зеленовато-серого до темно-серого с беловатыми вкраплениями. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий.

Микроскопия. *Цельное сырье.* Для диагностики сырья используют ряд признаков анатомического строения листа. На микропрепаратах листьев с поверхности обнаруживают круглые железки, характерные для губоцветных, многочисленные простые многоклеточные волоски с длинной, изогнутой конечной клеткой, головчатые волоски с одно- и трехклеточной ножкой и одной двухклеточной головкой, диацитные устьица, расположенные в основном на нижней стороне. Стенки клеток эпидермиса верхней стороны листа слабоизвилистые, нижней - более извилистые (рис. 26).

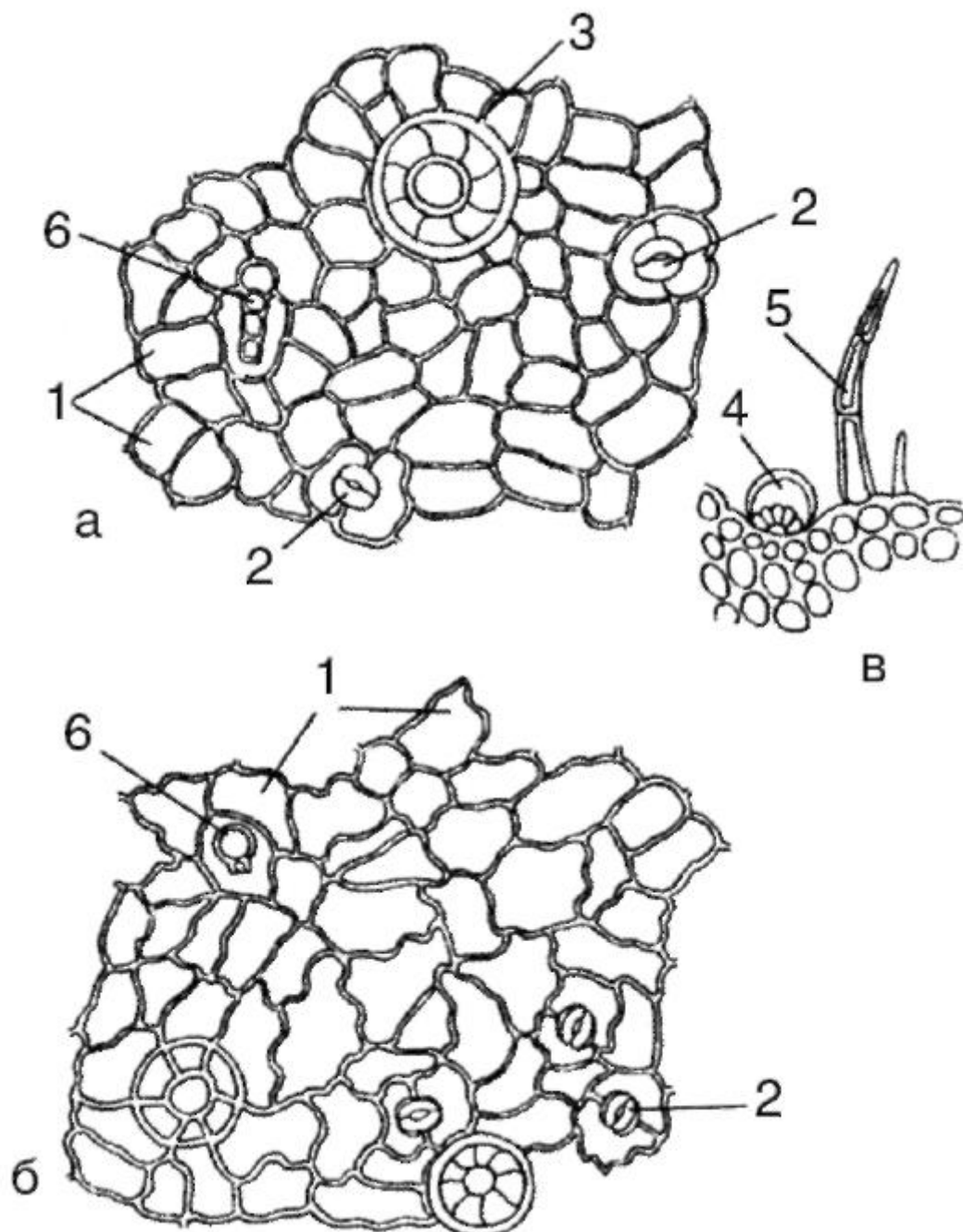


Рис. 26. Шалфей лекарственный. Эпидермис листа с поверхности: а - верхняя сторона; б - нижняя сторона; в - фрагмент поперечного среза листа: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3, 4 - железки (3 - вид сверху, 4 - вид сбоку); 5 - простой волосок; 6 - головчатый волосок

Порошок. При рассмотрении порошка видны обрывки эпидермиса листа, имеющие характерные для шалфея диагностические признаки: волоски двух типов и железки.

Числовые показатели. Цельное сырье. Содержание эфирного масла (метод 1 или 2 ГФ XI) - не менее 0,8%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 12%; почерневших и побуревших листьев - не более 5%; других частей растения (цветков и кусочков стеблей) - не более 13%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 10%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 0,5%.

Порошок. Содержание эфирного масла - не менее 0,8%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 12%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,25 мм, - не более 5%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят сырье в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках, в защищенном от света месте, отдельно от неэфиромасличных видов сырья. В аптеках хранят в закрытых фанерных ящиках. Срок годности - 1,5 года (предельный).

Использование. Листья шалфея в аптеки поступают в фасованном виде. Листья входят в состав грудных сборов, а также применяются в форме настоя - вяжущего, противовоспалительного средства для полосканий полости рта, глотки, гортани при катарах верхних дыхательных путей.

Из листьев шалфея получают также суммарный препарат, обладающий вяжущим и антимикробным действием. Шалфей лекарственный применяется в гомеопатии и используется в БАД.

При приеме препаратов шалфея возможны следующие побочные эффекты: опухание губ, сухость во рту. Противопоказано их назначение при беременности. При сильном кашле, бронхиальной астме, гастрите с повышенной секрецией и нефрите рекомендуется применять с осторожностью.

Flores Salviae sclareae recentes - цветки шалфея мускатного свежие (*Salviae sclareae flos recens* - шалфей мускатного цветков свежий)

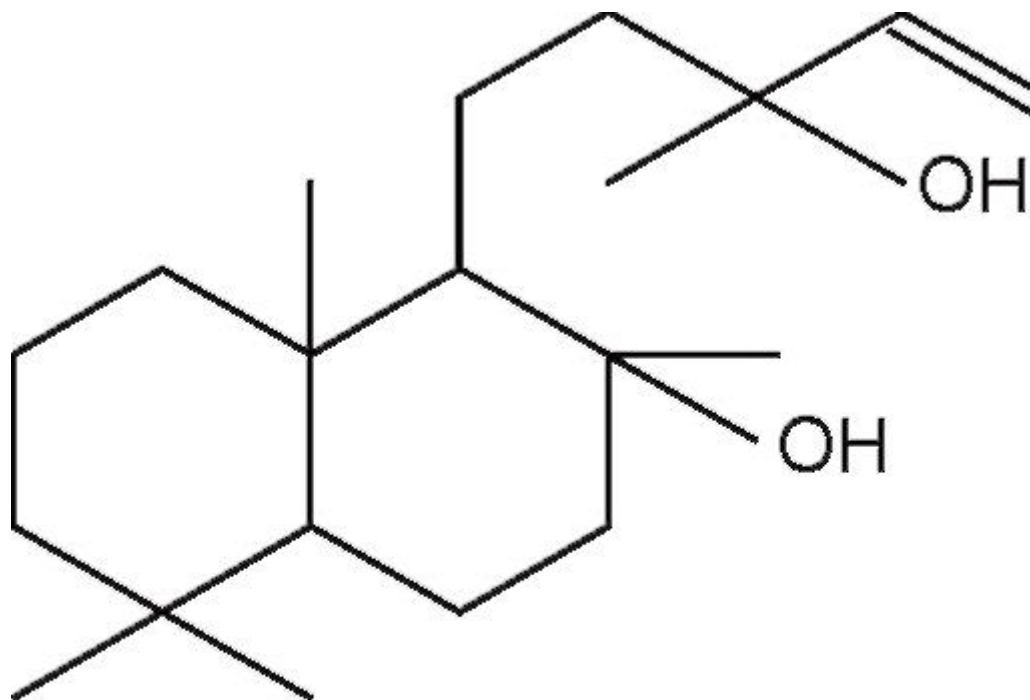
Собранные в конце цветения соцветия многолетнего (двулетнего) культивируемого травянистого растения шалфея мускатного - *Salvia sclarea L.* из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используются в качестве лекарственного сырья.

Двулетнее или многолетнее травянистое растение высотой 40-100 см (в культуре до 200 см) со стержневой корневой системой. Стебли немногочисленные, четырехгранные, обычно красновато-фиолетовые, в верхней части железистоопушенные. Листья супротивные, черешковые, морщинистые, яйцевидные или сердцевидно-яйцевидные с выемчато-зубчатыми краями, 7-20 см длиной. Прицветные листья перепончатые, ярко-фиолетовые или светло-розовые, округло-яйцевидные, тонко заостренные, вогнутые. Цветки 20-25 мм длиной, собраны по 2-6 в ложные мутовки, образующие метельчатое соцветие (тирс), достигающее 40 см длины. Все соцветие клейкое от обильного железистого опушения. Чашечка колокольчатая, венчик двугубый, в 2-3 раза длиннее чашечки,

розовый, сиреневый или белый. Тычинок 2. Завязь верхняя, четырехраздельная. Плод ценобий, буровато-коричневый. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Родина - Средиземноморье. В одичавшем виде встречается в Крыму, на Кавказе, в некоторых районах Средней Азии. Растет на каменистых, глинистых и песчаных склонах, среди кустарников и как сорное растение - на пашнях и в садах. Культивируется в России на Северном Кавказе, а также в Молдавии, на Украине, в Киргизии.

Химический состав. Свежие соцветия содержат 0,24-1,1% эфирного масла, состоящего из монотерпеноидов: линалилацетата (45-70%), 1-линалоола (10-15%), мирцена и др.; сесквитерпеноидов: цедрена, неролидола и др. Кроме эфирного масла, содержится дитерпеноид склареол.



Сclareол

Заготовка, первичная обработка. Сбор соцветий проводят в конце цветения специальной шалфееуборочной машиной или вручную (серпами). Срезанные соцветия немедленно доставляют на завод для переработки.

Использование. Из свежих соцветий получают эфирное масло, широко используемое в парфюмерии наряду со склареолом как фиксатор запаха, а также для ароматизации лекарственных средств. Масло обладает противовоспалительным, антибактериальным, антимикотическим, антифунгальным и диуретическим свойствами.

Из шалфея мускатного, кроме того, получают препарат (концентрат шалфея мускатного), применяемый в качестве бальнеологического средства при заболеваниях периферической нервной системы (полиневрите, радикулите, люмбаго), при неврастении, астенических синдромах, а также при заболеваниях суставов (полиартрите, ревматоидном артрите неактивной формы и др.).

Листья шалфея мускатного применяют в азиатской и западноевропейской медицине; растение входит в ассортимент лекарственных средств в гомеопатии.

Эфирное масло и склареол используют в пищевой промышленности для производства фруктовых эссенций; в парфюмерной - как заменитель фиксаторов (амбры и мускуса) при производстве косметических изделий, одеколонов, духов.

СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ БИЦИКЛИЧЕСКИХ МОНОТЕРПЕНОИДОВ

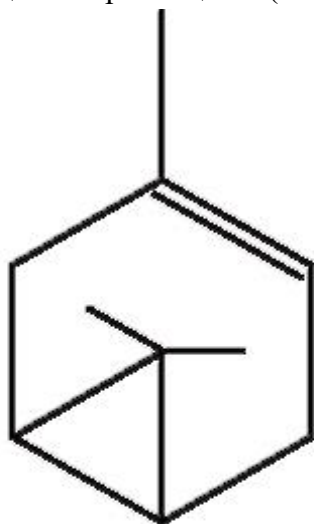
Abies sibirica Ledeb. - пихта сибирская. *A. nephrolepis (Trautv.) Maxim.* - пихта белокорая

Крупные, до 30 м высотой, хвойные вечнозеленые деревья из сем. сосновых - *Pinaceae* с пирамидально-конусовидной кроной. Хвоя душистая, плоская, мягкая, неколючая. Шишки вверх направленные, 5-9 см длиной, рассыпающиеся на отдельные чешуи при созревании семян. «Цветет» в конце мая - начале июня, семена созревают в августе, осыпаются в сентябре-октябре.

Пихта - лесообразующая порода некоторых типов тайги. Пихта сибирская распространена на северо-востоке европейской части России, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, в Казахстане.

Химический состав. Охвоенные концы ветвей («пихтовая лапка») пихты сибирской содержат до 3% эфирного масла, состоящего наполовину из борнилацетата (30-60%), а также борнеола, камфена, α - и β -пинена и др. Свежая хвоя содержит до 0,32% кислоты аскорбиновой; флавоноиды (рутин, кверцетин); хлорофилл; феофитин (безмагниевоое производное хлорофилла); каротиноиды; витамин Е, стерины и фитонциды; концентрирует Zn, Ba, Sr.

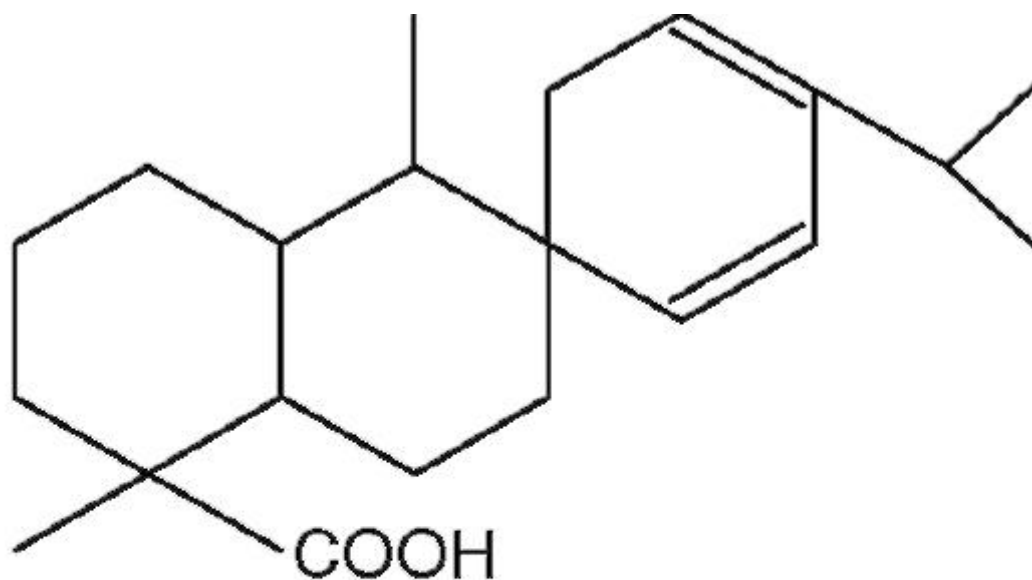
Выход эфирного масла из охвоенных побегов пихты белокорой составляет 2,5%. Среди монотерпенов в нем преобладают оспинен (28%), β -пинен и мирцен; в высококипящей фракции преобладают борнилацетат (25%) и хамазулен.



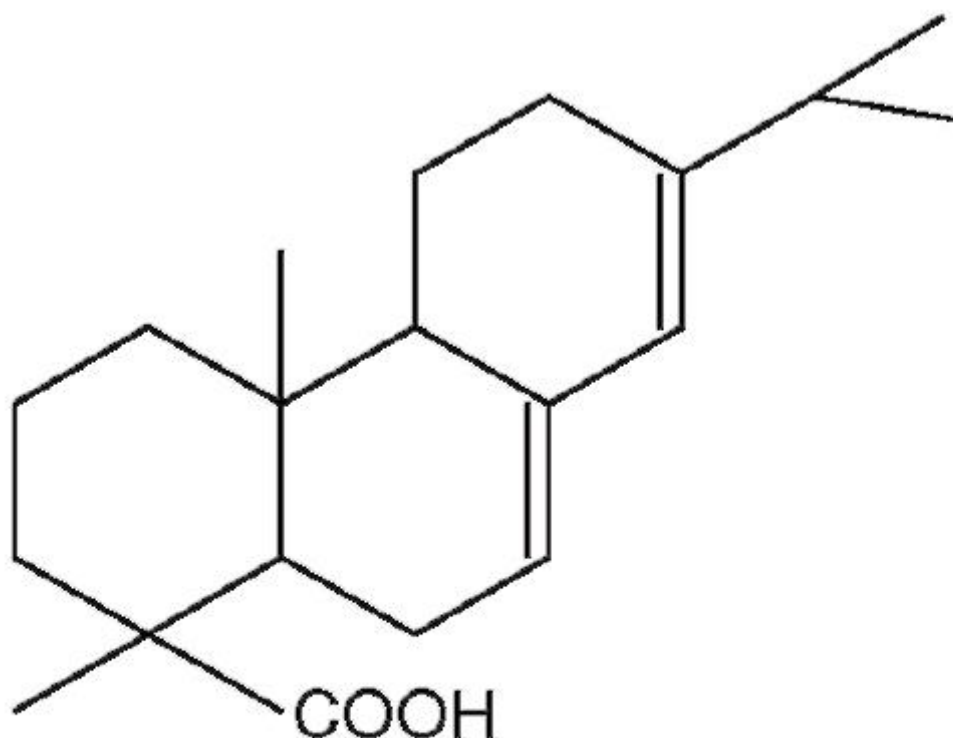
Δ^3 -Карен

Содержащийся в пихтовом масле Δ^3 -карен, по мнению некоторых исследователей, может вызывать аллергию и дерматит, поэтому необходимо строго соблюдать технологию перегонки, что позволяет регулировать количество этого вещества.

В коре молодых деревьев накапливается живица, представляющая собой желтую, очень прозрачную жидкость плотностью 0,969-0,998. Живица состоит из 30% эфирного масла и 70% смолы. В смоле содержится до 50% смоляных кислот (в основном кислота левопимаровая) и 18-25% резенов. По свойствам живица пихты отличается от живиц других хвойных из сем. сосновых (*Pinaceae*): на воздухе она густеет и превращается в стекловидную массу - канифоль. При получении канифоли кислота левопимаровая легко изомеризуется в абиетиновую и некоторые другие кислоты.



Левопимаровая кислота



Абиетиновая кислота

Заготовка. Сбор хвои и молодых веток (лапника) проводят при заготовке древесины. Обрубают или обрезают охвоенные концы ветвей длиной 30-40 см обычно зимой. Их складывают на настилы из жердей, перекладывая слои лапника снегом. Возможна заготовка в июле-августе.

Использование. Из лапника и хвои получают эфирное пихтовое масло, используемое для получения полусинтетической (левовращающей) камфоры. Масло пихты применяют в народной медицине как наружное раздражающее и отвлекающее средство. В Государственный реестр лекарственных средств также включены эмульсия пихтовой смолы 10% и пихтовый бальзам. Отвар из молодой хвои и почек является витаминным напитком и может

использоваться как лечебное и профилактическое средство при цинге. Из хвои пихты сибирской получают водный экстракт (ГУ 01-21072-91), обладающий выраженными противовоспалительным, радиозащитным, регенерирующим свойствами и стимулирующий систему кроветворения, иммунную систему. Живица используется в микроскопической практике для сохранения на длительный срок микропрепаратов, в оптической промышленности для склеивания линз.

Пихта сибирская применяется в гомеопатии и используется в БАДах.

Fructus Juniperi (Fructus Juniperi communis) - плоды можжевельника (*Juniperi fructus* - можжевельника плод)

Зрелые и высушенные плоды (шишко-ягоды) дикорастущего кустарника можжевельника обыкновенного - *Juniperus communis L.* из сем. кипарисовых - *Cupressaceae* предназначены для использования в качестве лекарственного средства.

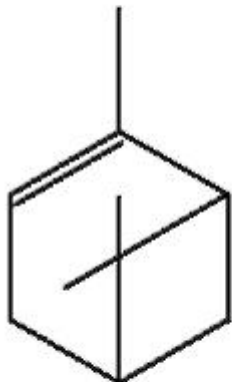
Вечнозеленый хвойный двудомный, реже однодомный кустарник высотой 1-3 м или деревце высотой до 8-12 м. Листья (хвоя) расположены в мутовках по три, игольчатые, 4-16 мм длиной, вытянутые в колючее острие. Мужские шишки пазушные, почти сидячие, желтые; женские шишки многочисленные,

сидящие в пазухах листьев поодиночке на коротких ножках. В семенных (женских) шишках развивается только верхняя мутовка из 3 чешуй, в пазухах которых находится по 1 (2-3) семязачатку. Эти чешуи после оплодотворения становятся мясистыми, срастаются между собой, образуя сочную шишко-ягоду. На первом году шишко-ягоды зеленые, только к осени второго или даже третьего года они созревают и становятся иссиня-черными с сизым налетом.

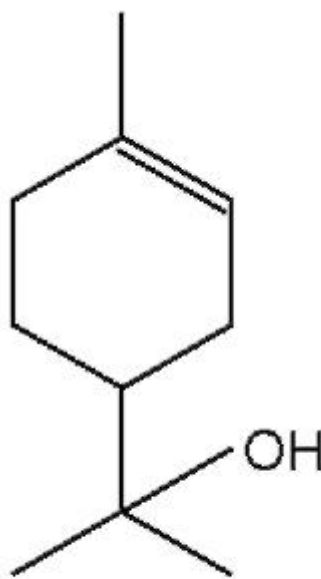
Можжевельник обыкновенный растет в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, Кавказа, Восточной Сибири и севера Средней Азии. Произрастает в подлеске хвойных и смешанных лесов, часто образуя заросли на вырубках и по опушкам. Встречается также в сухих сосновых борах, по берегам рек и лесистым горным склонам.

Основные районы заготовок сырья находятся на Украине, в Белоруссии, северных районах Российской Федерации.

Химический состав. Шишко-ягоды можжевельника обыкновенного содержат 0,5-2% эфирного масла (главный компонент - α -пинен), в состав которого входят моно-, бициклические монотерпеноиды и сесквитерпеноиды, а также сахара (до 40%), смолы (до 9,5%), органические кислоты, флавоноиды, пектины и др.



α -Пинен



α -Терпинеол

Заготовка, первичная обработка, сушка. Сбор плодов можжевельника обыкновенного проводят осенью (с конца августа до конца октября), в период их полного созревания. Под куст подстилают ткань и осторожно встряхивают его за ствол или ветви, при этом зрелые шишко-ягоды осыпаются, а зеленые остаются на растении. Руки защищают плотными рукавицами. Не рекомендуется при сборе ударять палками по стволу и ветвям, так как это приводит к осыпанию зеленых шишко-ягод и хвои и загрязнению сырья. При заготовке недопустима рубка кустарников (деревьев) и ветвей можжевельника.

После заготовки сырье очищают от хвои, веточек, незрелых плодов на веялках, решетках или деревянных горках. Из сырья должны быть удалены травяные клопы, придающие ему неприятный запах.

Сушат заготовленное сырье под навесами или в тепловых сушилках при нагревании сырья не выше 30 °С. В сухую погоду допустима сушка сырья на открытом воздухе.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменениями 1, 2.

Внешние признаки. «Плоды» диаметром 6-9 мм, гладкие или слегка вдавленные по бокам, блестящие, реже матовые. На верхушке плода заметен трехлучевой шов, при основании - 2-3 трехлистные мутовки из сухих бурых чешуек. В мякоти находятся 3 семени (иногда 1-2), они продолговато-трехгранные,

выпуклые снаружи и плоские на внутренней стороне (рис. 27). Цвет плодов снаружи почти черный или иссиня-черный с буроватым оттенком, иногда с сизым восковым налетом, цвет мякоти - зеленовато-бурый, семян - желтоватобурый. Запах своеобразный, приятный. Вкус пряный, сладковатый.

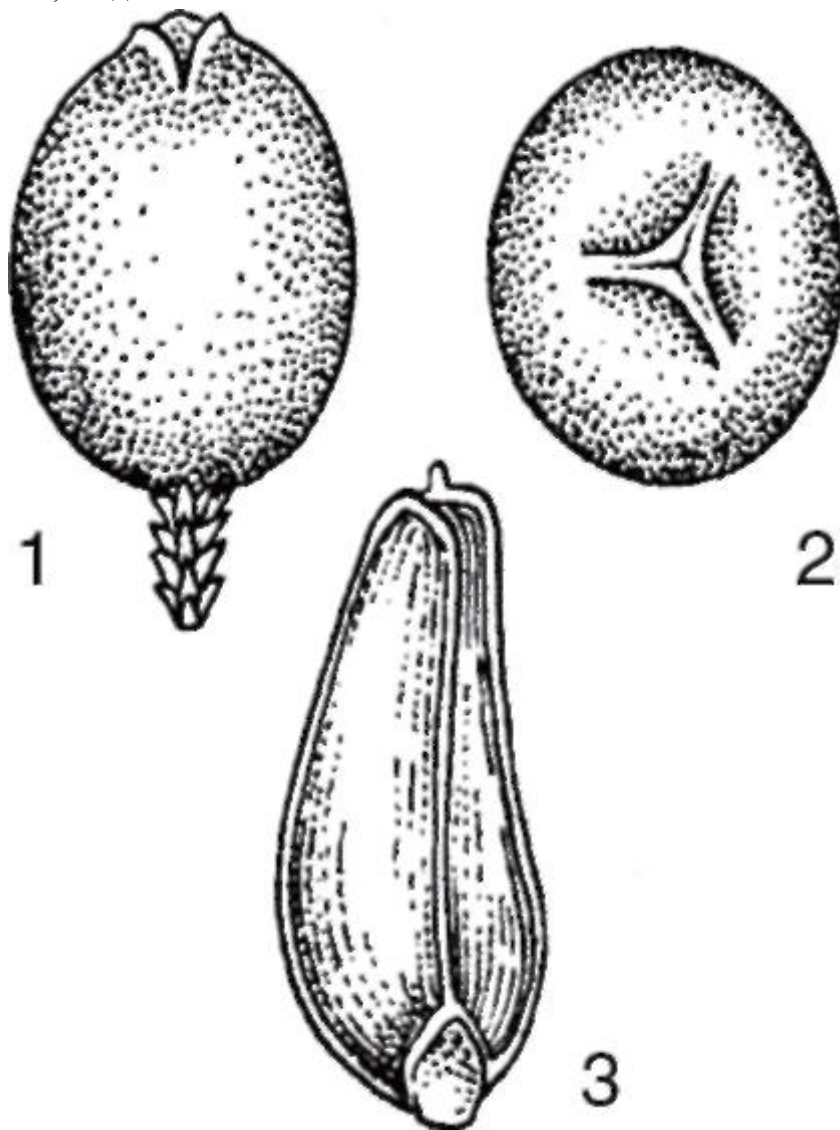


Рис. 27. Можжевельник обыкновенный. Шишко-ягода: 1 - вид сбоку; 2 - вид сверху (виден трехлучевой шов); 3 - семя

Микроскопия. При определении подлинности порошоканного сырья можжевельника диагностическое значение имеют расположенные пластинами каменные клетки, желтоватые, округлые или 5-6-угольные, в узкой полости которых иногда видны кристаллы кальция оксалата, а также клетки эпидермиса плода с бурым содержимым (рис. 28).

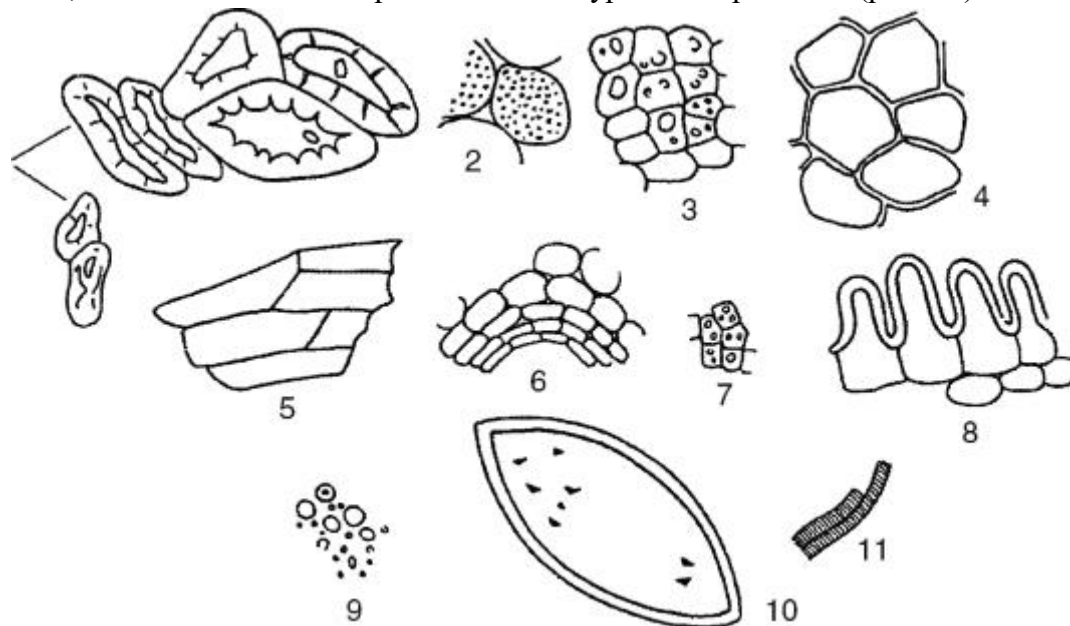


Рис. 28. Можжевельник обыкновенный (порошок шишко-ягод): 1 - каменные клетки; 2 - паренхима с зернами крахмала; 3 - эндосперм; 4 - эпидермис плода; 5 - обрывок чешуйки; 6 - обрывок вместилища масла; 7 - ткань зародыша; 8 - спайка чешуи; 9 - масло и алейроновые зерна; 10 - клетка-идиобласт; 11 - сосуды

Числовые показатели. Содержание эфирного масла (метод 1 ГФ XI) - не менее 0,5%; влажность - не более 20%; золы общей - не более 5%; бурых плодов не более 9,5%; зеленых плодов - не более 0,5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья, предохраняя от поедания вредителями. Срок годности - 3 года.

Использование. В аптеки сырье поступает в фасованном виде. Шишкоягоды можжевельника используются для приготовления отваров, входят в состав мочегонных сборов; иногда в смеси с другими растительными средствами используются при хронических заболеваниях дыхательных путей. Применение препаратов можжевельника обыкновенного противопоказано при острых заболеваниях почек (нефритах, нефрозонофритах). Сборы, в состав которых входят плоды, не следует назначать длительно, так как при длительном приеме наблюдается раздражение почечной паренхимы. Применяется в гомеопатии, входит в состав некоторых БАД.

Strobili Piceae albetis - шишки ели европейской (*Piceae albetis strobilus* - ели европейской шишка)

Собранные летом до созревания семян и высушенные шишки ели европейской - *Picea abies* (L.)Karst.¹ из сем. сосновых - *Pinaceae* используют как лекарственное средство.

Ель европейская - вечнозеленое дерево высотой до 30-50 м с остроконической кроной и обычно сероватой корой, отслаивающейся у старых деревьев тонкими чешуйками, листья (хвоя) темно-зеленые, блестящие, колючие, зрелые шишки поникающие, расположенные на концах побегов предыдущего года, красновато-коричневые или коричнево-каштановые.

Распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ к западу от линии, соединяющей Санкт-Петербург, Смоленск, Могилев, Черновцы. На севере Кольского

полуострова, а также восточнее линии, соединяющей Архангельск и Казань (северо-восток Европейской России, Сибирь, российский Дальний Восток), распространена ель сибирская (*P. obovata Ledeb.*). В полосе же соприкосновения ареалов этих елей обитает ель финская [*P. fennica (Regel) Kom.*], являющаяся гибридом между ними и характеризующаяся переходными признаками в строении кроны и женских шишек. Ели образуют густые леса на богатых почвах, нередко с примесью сосны и березы.

Ресурсы. Заготовки могут проводиться по всему ареалу ели.

Химический состав. Шишки ели содержат эфирное масло, в его составе: борнилацетат (1,4%), α -пинен, β -пинен, Δ^3 -карен, мирцен, лимонен и др.; смолы и дубильные вещества (6,7%).

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают, обрывая или срезая шишки секатором летом до стадии созревания семян, и сушат на стеллажах под навесами. Недопустим сбор опавших шишек!

Стандартизация. Качество цельного и измельченного сырья регламентируется ГФ XI.

¹ Официальным считается вид, указанный выше, но фактически осуществляется сбор шишек двух других, очень близких видов ели: сибирской и финской.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Овально-цилиндрические, эллипсоидальные или продолговатые в очертании шишки длиной до 14-16 см, шириной (после раскрытия) до 5 см, образованные спирально расположенными мелкими кроющими чешуями, в пазухах которых сидят крупные семенные чешуи до 25 мм в длину и 18 мм в ширину (у *P. obovata* - до 15 мм в длину и 11 мм в ширину), в очертаниях ромбические (у *P. obovata* - обратнойцевидные), на верхушке волнистые и выгрызенно-зубчатые (у *P. obovata* - с закругленным цельным краем). У основания каждой семенной чешуи расположены два семени, снабженные пленчатым крылом. Вкус вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки шишек различной формы, коричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм.

Числовые показатели. *Цельное сырье* должно содержать эфирного масла не менее 0,2% (метод 1 ГФ XI); влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; шишек, у которых высыпалась половина семян, - не более 20%; других частей (хвои, мелких веточек) - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%. В *измельченном сырье*, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не должно превышать 3,5%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - 30%.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Используют в виде отвара (1:5). Подогретое до 60-80 °С водное извлечение заливают в ингалятор для аэрозольтерапии или ингаляции. Употребляют при ангинах, тонзиллитах, ларингитах, катарах верхних дыхательных путей, хронической пневмонии, приступах бронхиальной астмы, гайморитах и вазомоторных ринитах.

Помимо шишек, в медицине иногда используют эфирное масло хвои ели (или чаще сосны) в составе препарата, применяемого при мочекаменной болезни. Перспективным является получение экстракта густого из хвои ели и сосны, проявившего в эксперименте гастропротективные свойства.

Применяется в гомеопатии и в составе БАД.

Folia Rosmarini - листья розмарина (*Rosmarini folium* - розмарина лист). *Cormi Rosmarini recentes* - побеги розмарина свежие (*Rosmarini cormus recens* - розмарина побег свежий)

Собранные во время цветения и высушенные листья и свежие однолетние побеги культивируемого вечнозеленого кустарника розмарина лекарственного - *Rosmarinus officinalis*

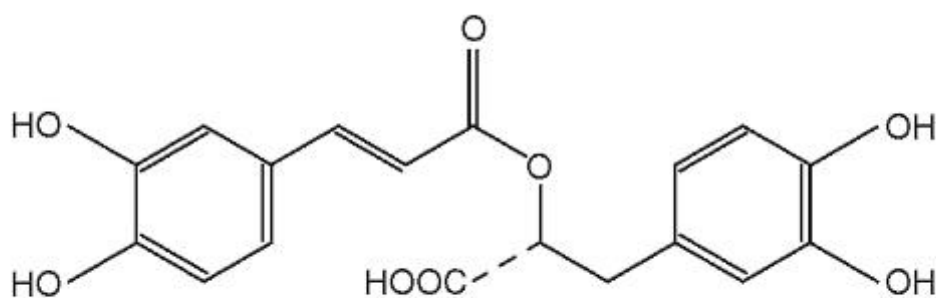
L. из сем. губоцветных -*Lamiaceae (Labiatae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Вечнозеленый кустарник 0,5-1,5 м высотой, сильноветвистый. Стволик и старые ветви деревянистые, с серо-бурой растрескивающейся корой. Молодые ветви четырехгранные, густо белоопушенные. Листья супротивные, сидячие, линейные, с завернутыми книзу краями, до 4 см длиной, кожистые, сверху блестящие темно-зеленые, голые, снизу беловойлочноопушенные. Средняя жилка сверху вдавлена, снизу резко выступает. Цветки собраны в кистевидный тирс, чашечка колокольчатая, двугубая. Венчик бледно-голубой, двугубый; верхняя губа глубоко двуплостная, нижняя - с широкой крапчатой средней

долей и двумя узкими боковыми. Плод ценобий состоит из 4 гладких округлояйцевидных орешков (эремов), заключенных в остающейся чашечке.

Произрастает в странах Средиземноморья, где обитает на сухих солнечных склонах. Культивируется в сухих субтропиках многих стран.

Химический состав. Листья содержат 1-2% эфирного масла. Эфирное масло почти бесцветное, содержит оспинен (30%), камфен (20%), борнеол (10%), цинеол (10%), борнилацетат и другие терпеноиды. Кроме эфирного масла, выделены дитерпеноиды: карнозол, кислота карнозидовая, тритерпеновые кислоты - олеоноловая и урсоловая, кислота розмариновая и алкалоиды (розмарицин и др.). Сравнительно недавно японские ученые выделили новое соединение - 7-метоксироманол.



Розмариновая кислота

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Облиственные стебли собирают в июле-августе, начиная с третьего-четвертого года после посадки. В этот период растения содержат максимальное количество эфирного масла. Сырье высушивают в тени под навесом или в сушилках при температуре 35-40 °С, обмолачивают, удаляют примеси.

Для получения эфирного масла используют свежие побеги розмарина.

Стандартизация. Листья включены в Британскую травяную фармакопею, фармакопеи европейских стран.

Внешние признаки. *Листья.* Цельные или частично измельченные линейные, кожистые, длиной 1,5-3,5 см и шириной 0,2-0,4 см с загнутыми книзу краями. Верхняя сторона темноили светло-зеленая, блестящая, нижняя - беловойлочноопушенная. Листья обладают сладковатым, слегка камфорным ароматом, напоминающим запах сосны. Вкус пряный, горьковато-острый.

Побеги. Неодревесневшие побеги с листьями и цветками; морфологические признаки их описаны выше.

Микроскопия. Под микроскопом на поперечном срезе листа виден его характерный контур с завернутыми краями и сильно выдающейся снизу главной жилкой. Верхний эпидермис покрыт толстым слоем кутикулы, под эпидермисом 1, местами 2 ряда клеток гиподермы, являющейся водозапасающей тканью; далее расположены 2-3 ряда палисадной паренхимы и более узкий слой губчатой ткани. На нижнем эпидермисе заметны устьица диацитного типа, крупные 8-клеточные эфиромасличные железки типа губоцветных и многочисленные

многоклеточные ветвистые волоски; мелкие головчатые волоски с короткой одноклеточной ножкой и двуклеточной головкой.

Числовые показатели. Британская травяная фармакопея (далее - БТФ) регламентирует для листьев содержание общей золы - не более 7% и золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 1,5%.

Хранение. Сырье укладывают в мешки и хранят в сухом помещении, как прочее эфиромасличное сырье. Срок хранения листьев - 1 год.

Использование. Настой (1:10) применяется как тонизирующее, противовоспалительное средство при упадке сил, сердечных неврозах, в качестве желчегонного, при невритах и простудных заболеваниях, труднозаживающих ранах, фурункулах (в виде примочек), в гинекологической практике как средство, ускоряющее менструации. Водно-спиртовой экстракт входит в состав препарата, применяемого при хронических заболеваниях мочевыводящих путей.

Из свежих побегов перегонкой с водой получают эфирное масло, используемое в составе мазей и растираний при ревматизме и радикулите. Используется в китайской и западноевропейской медицинах.

Входит в БАДы. Применяется в гомеопатии.

Rhizomata cum radicibus Valerianae - корневища с корнями валерианы (*Valerianae rhizomata cum radicibus* - валерианы корневища с корнями). *Rhizomata cum radicibus Valerianae recentia* - корневища с корнями валерианы свежие (*Valerianae rhizomata cum radicibus recens* - валерианы корневища с корнями свежие)

Собранные осенью или ранней весной, освобожденные от остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища с корнями многолетнего культивируемого и дикорастущего травянистого растения валерианы лекарственной - *Valeriana officinalis* L. s. 1 из сем. валериановых - *Valerianaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Свежие корневища с корнями культивируемых растений, собранные ранней весной или осенью, очищенные от остатков надземных частей, земли и отмытые, используют в качестве лекарственного сырья для получения настойки.

Валериана лекарственная - многолетнее травянистое растение¹ высотой до 2 м. Корневище короткое, конусовидное, вертикальное, с многочисленными тонкими шнуровидными корнями. Листья первого года - розеточные, черешковые, непарно-перисторассеченные или лировидно-перистые, сегменты листа широкояйцевидные, с зубчатым краем. Стебли, развивающиеся на 2-м году, прямостоячие, ребристые, полые, в верхней части ветвистые; листья - супротивные, сидячие, непарно-перисторассеченные с 6-8 парами сегментов; сегменты от узколанцетных до ланцетных, цельнокрайные или зубчатые, слабоопушенные. Цветки мелкие, белой, розовой или лиловой окраски, с воронковидным венчиком, собраны в щитковидно-метельчатое соцветие. Плод - семянка коричневого цвета с хохолком. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-сентябре.

Валериана лекарственная имеет европейский тип ареала. Растет в разнообразных экологических условиях: на травяных и торфяных болотах, в низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озер, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам; в гористых местностях поднимается до 800 м над уровнем моря.

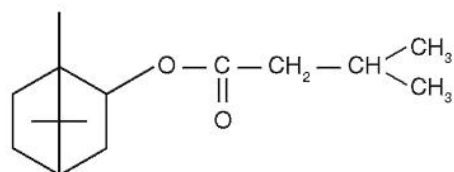
¹ В культуре - двулетнее растение.

На территории СНГ валериана лекарственная представлена многочисленными разновидностями, обособившимися географически. Эти разновидности отличаются типом, формой и размерами корневищ, толщиной корней, высотой и толщиной стебля, строением и опушением листьев, плотностью соцветий, окраской венчика.

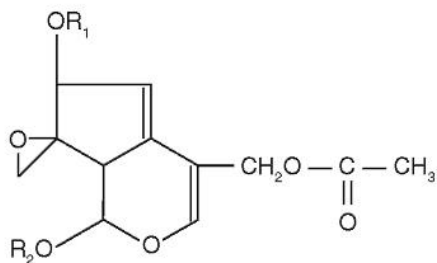
К близким видам относятся: валериана волжская (*Valeriana wolgensis* Kazak.), в. русская (*V. rossica* P. Smirn.), в. сомнительная (*V. dubia* Bunge), в. холмовая (*V. collina* Wallr.), в. бузинолистная (*V. sambucifolia* Micanfil.), в. очереднолистная (*V. alternifolia* Ledeb.), в. Гроссгейма (*V. grossheimii* Worosch.) и др. Указанные виды используют наравне с валерианой лекарственной.

Наибольшие запасы валерианы сосредоточены в Республиках Башкортостан и Татарстан, Ульяновской, Ростовской и Воронежской областях России, где проводятся основные заготовки, на Украине, в Белоруссии. В связи с возросшей потребностью в корневищах с корнями валерианы и невозможностью ее удовлетворения за счет дикорастущей валерианы ее культивируют в специализированных хозяйствах, на промышленных плантациях в различных регионах СНГ. Возделывание валерианы проводится в основном посевом в грунт семян районированных сортов «Кардиола» и «Маун».

Химический состав. Корневища с корнями валерианы содержат от 0,5 до 2,4% эфирного масла, в состав которого входят борнилизовалерианат, кислота изовалериановая, борнеол, пинен, терпинеол, сесквитерпеноиды (валерианаль, валеренон, кислота валереновая), свободная кислота валериановая; 0,8-2,5% валепотриатов (иридоиды: валтрат, изовалтрат, ацевалтрат, дигидровалтрат, изовалероксидигидровалтрат, валередин, валехлорин, 7-эпидезацетилизовалтрат); тритерпеновые гликозиды; дубильные вещества; органические кислоты; алкалоиды: валерин, хатинин; пиррилметилкетон; свободные амины.

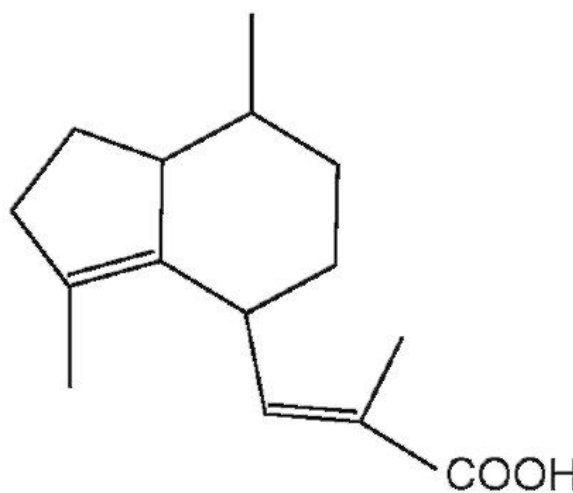


Борнилизовалерианат



Валтрат

(R₁ = R₂ — остатки изовалериановой кислоты)



Валереновая кислота

Заготовка, первичная обработка и сушка. Уборку корневищ с корнями валерианы следует проводить поздней осенью (конец сентября - середина октября), когда завершится прирост корневищной массы. При весенней уборке значительно снижаются качество и урожай сырья (практически вдвое). Уборку сырья в хозяйствах проводят валерианоуборочным комбайном или картофелекопалками. Корневища с корнями очищают от остатков надземных частей и земли, толстые корневища режут вдоль, быстро промывают водой на моечных машинах (не более 20 мин) и подвяливают при активном вентилировании, разложив слоем 3-5 см.

Сушат в тепловых сушилках при температуре не выше 35-40 °С или на воздухе в тени, под навесом при хорошем проветривании. В хозяйствах используют конвейерные паровые сушилки; температура теплоносителя над верхней лентой не должна превышать 50 °С, над нижней - 30 °С, толщина слоя сырья - 3-4 см.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменениями № 1-6.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинкой, часто полые, с

поперечными перегородками. От корневища со всех сторон отходят многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги - столоны. Корни часто отделены от корневища; они гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 мм. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе - от бледно-желтоватого до коричневого. Запах сильный, ароматный. Вкус пряный, сладковато-горький.

Измельченное сырье. Кусочки корней и корневищ различной формы, светлокоричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок крупный. Смесь кусочков корневищ и корней валерианы разнообразной формы буровато-коричневого цвета, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

При просмотре под лупой или стереомикроскопом видны бесформенные кусочки корневищ или цилиндрические кусочки тонких корней, снаружи темно-бурых, на изломе более светлых. Поверхность кусочков корней слегка продольно-морщинистая.

Порошок среднемелкий. Кусочки корней и корневищ серовато-бурого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм. Запах и вкус измельченного сырья и порошка, как у цельного сырья.

Микроскопия. Цельное, измельченное сырье. На поперечном срезе корня видна эпиблема, клетки которой нередко вытянуты в длинные волоски или сосочки. Клетки гиподермы более крупные, часто с каплями эфирного масла. Кора широкая, состоит из однородных округлых паренхимных клеток, заполненных крахмальными зернами, простыми и 2-5-сложными, размером 3-9 мкм (реже до 20 мкм). Эндодерма состоит из клеток с утолщенными радиальными стенками. Молодые корни имеют первичное строение. Старые в базальной части имеют вторичное строение с лучистой древесиной (ксилемой) (рис. 29).

Порошок крупный, среднемелкий. Из части аналитической пробы готовят микропрепараты по методике приготовления микропрепаратов из резаного, дробленого или порошоканного лекарственного растительного сырья (ГФ XI, вып. 1, с. 282).

При рассмотрении микропрепаратов видны обрывки паренхимы с простыми и 2-5-сложными крахмальными зернами (иногда клейстеризованными); отдельные крахмальные зерна; реже - капли эфирного масла; обрывки покровной ткани и древесных сосудов со спиральным и лестничным типом вторичного утолщения стенок; изредка каменистые клетки.

Числовые показатели. Корневища с корнями. Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этанолом, - не менее 25%; суммы валепотриа-

тов в пересчете на валтрат - не менее 1,4%; сложных эфиров в пересчете на этиловый эфир кислоты валереновой - не менее 2%; влажность - не более 15%; золы общей - не более 14%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 10%; других частей валерианы (остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе), а также старых отмерших корневищ - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 3%.

Содержание суммы валепотриатов в пересчете на валтрат определяется в сырье, предназначенном для получения лекарственных средств, заводомизготовителем.

Измельченное сырье. Содержание экстрактивных веществ, влажности, золы общей, золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной; сложных эфиров в пересчете на этиловый эфир валереновой кислоты, содержание других частей валерианы, органической примеси такие же, как и для неизмельченного сырья; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 10%; минеральной примеси - не более 1%.

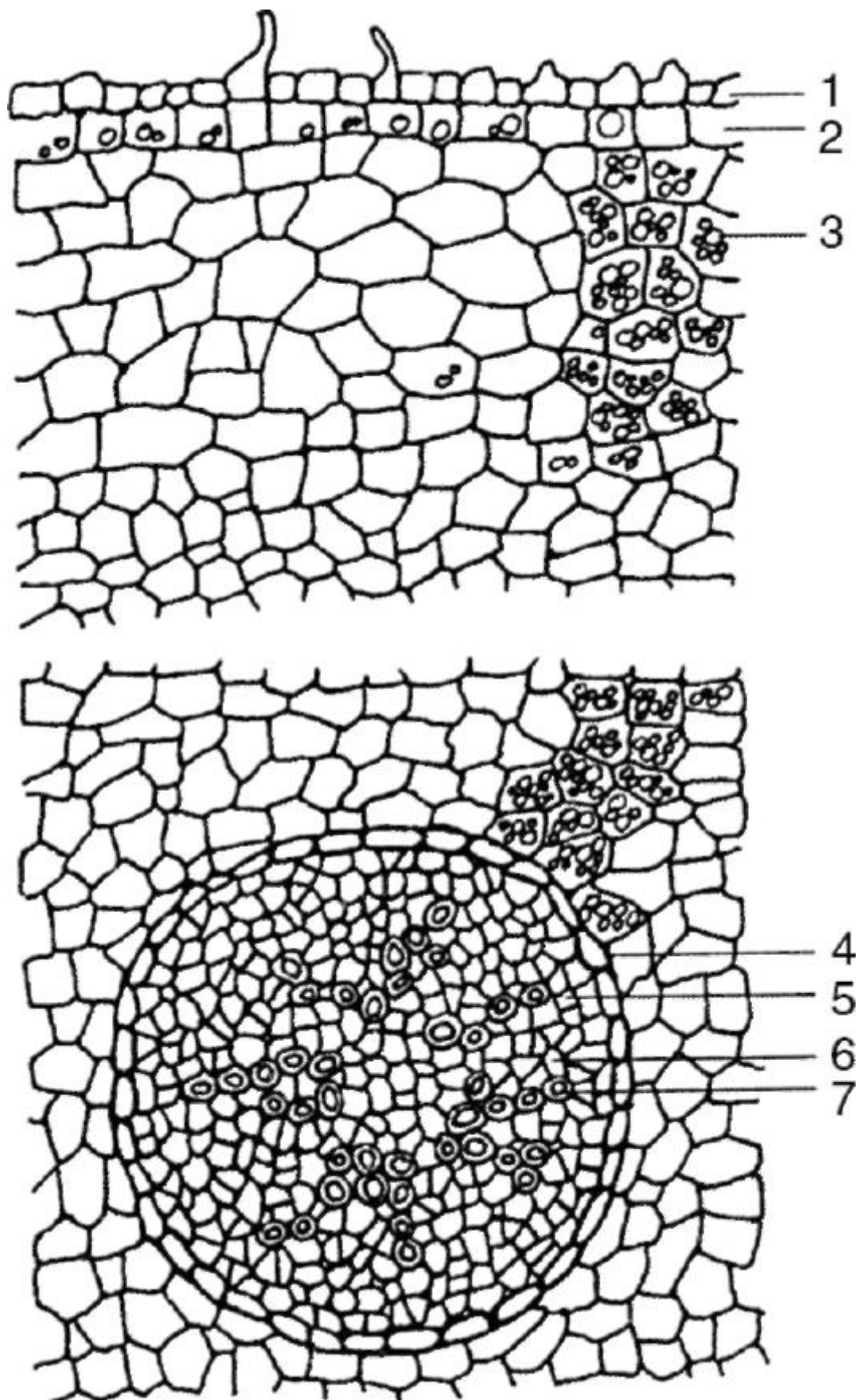


Рис. 29. Фрагмент поперечного среза корня валерианы: 1 - эпиблема; 2 - гиподерма; 3 - клетки коры с крахмалом; 4 - эндодерма; 5 - перицикл; 6 - луб; 7 - древесина

Порошок среднетонкий. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм, - не более 1%. Содержание экстрактивных веществ, сложных эфиров в пересчете на этиловый эфир валереновой кислоты, золы, влажность такие же, как для измельченного сырья.

Корневища с корнями свежие (ФС 42-1530-80). Экстрактивных веществ - не менее 25%; воды - не более 85%; золы общей - не более 14%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 10%; остатков стеблей, в том числе отделенных от корневищ, - не более 3%; органической примеси - не более 3%, минеральной - 1,5%.

Хранение. Сырье хранят в сухом прохладном месте отдельно от других видов сырья. Срок годности высушенного сырья валерианы - 3 года, свежего - 3 дня.

Использование. Применяют корневища с корнями валерианы в виде настоя, настойки, экстракта как успокаивающее (седативное) средство при нервном возбуждении, бессоннице, головных болях, неврастении, климактерическом синдроме, вегетоневрозах, неврозах сердечно-сосудистой системы, для профилактики и лечения ранних стадий стенокардии, гипертонической болезни, при спазмах коронарных сосудов, желудка, кишечника, для лечения нейродермитов; они входят в состав успокоительного, желудочных и ветрогонных сборов; препараты валерианы входят в ряд комплексных лечебных средств и др. Седативное действие препаратов валерианы проявляется медленно, но достаточно стабильно. При передозировке могут отмечаться сонливость, снижение работоспособности, чувство подавленности. При прекращении приема препарата побочное действие быстро исчезает. Наибольший эффект вызывает настой из свежего сырья валерианы.

Корневище с корнями валерианы входит в состав БАД, обладающих седативным и противовоспалительным действием.

Herba Valerianae officinalis - трава валерианы лекарственной (*Valerianae officinalis herba* - валерианы лекарственной трава)

Собранная в период бутонизации и цветения или перед уборкой корневищ с корнями, разрезанная на куски и высушенная трава культивируемого многолетнего травянистого растения валерианы лекарственной - *Valeriana officinalis* L. s. 1 из сем. валериановых - *Valerianaceae* используется в качестве сырья для получения водно-спиртового экстракта.

Химический состав. Установлен разнообразный состав флавоноидов и валепатриатов в стеблях, листьях, наибольшее содержание их - в соцветиях. В надземных органах валепатриаты обнаружены в незначительных количествах.

Заготовка, первичная обработка, сушка. Собирают надземную часть валерианы, которую скашивают в период бутонизации и цветения или перед уборкой корневищ с корнями, нарезают на куски длиной до 20 см и высушивают; сушка воздушно-теневая или в сушилках при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-44-83 и Изменением № 1.

Внешние признаки. Облиственные стебли со щитковидно-метельчатыми соцветиями длиной до 20 см и отдельные листья, большей частью измельченные. Стебли цилиндрические, ребристые, полые. Морфологические признаки см. выше. Цвет листьев от зеленого до зеленовато-бурого, стеблей - от буроватозеленого до бурого. Запах слабый.

Микроскопия. Подлинность сырья подтверждается изучением анатомического строения листа, которое должно соответствовать следующему описанию. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса верхней стороны с извилистыми стенками и более мелкие клетки эпидермиса нижней стороны с сильно извилистыми стенками. На нижней стороне листа - многочисленные крупные устьица аномоцитного типа, окруженные 3-5 клетками. На верхней стороне устьица редки. С обеих сторон пластинки листа, чаще по жилкам, встречаются простые, одноклеточные бородавчатые толстостенные волоски, а также железистые волоски, с бурым содержимым, состоящие из многоклеточной (чаще 4-6-клеточной) головки и одноклеточной ножки. По краю листа располагаются только простые волоски.

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 20% спиртом, - не менее 25%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 9%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; стеблей - не более 40%; органической примеси - не более 2%, минеральной - 0,5%.

Хранение. Срок годности высушенного сырья - 2 года.

Использование. Из травы валерианы получают водно-спиртовой экстракт, используемый при производстве безалкогольных напитков.

Помимо перечисленных выше, в мировой практике широко используют мускатный орех (*Myristica fragrans* Houtt.) и корневища нарда (*Nardostachys grandiflora* DC).

Сырье с преобладанием в эфирном масле сесквитерпеноидов

Flores Arnicae - цветки арники (*Arnicae flos* - арники цветок)

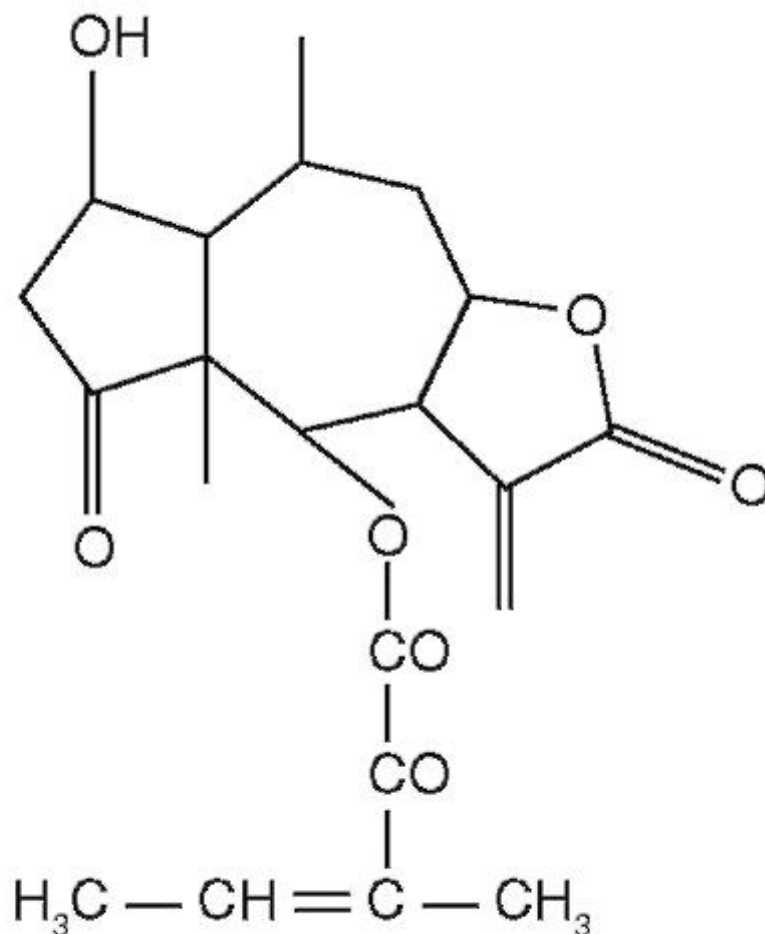
Собранные в начале цветения и высушенные цветки (корзинки) дикорастущего многолетнего травянистого растения арники горной - *Arnica montana* L. и культивируемых видов - а. облиственной - *A. foliosa* Nutt. и а. Шамиссо - *A. chamissonis* Less, из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Арника горная - многолетнее травянистое растение высотой 20-35 (60) см. Корневища ползучие, с многочисленными тонкими корнями. На верхушке корневища развиваются розетки листьев и генеративные побеги. Розеточные листья широко- и продолговато-эллиптические, цельнокрайные, опушенные. Стебель один (реже несколько) прямостоячий, в верхней части слабоветвистый, опушенный, с 2-3 парами супротивных, сидячих, ланцетовидных или удлиненообратнояцевидных цельнокрайных листьев. Соцветия - одиночные корзинки 3-5 см (до 8 см) в диаметре, расположены на верхушках стеблей и боковых ответвлений; краевые цветки ложноязычковые, пестичные, в количестве 14-20, желто-оранжевые; срединные - многочисленные (до 100), трубчатые, светло-оранжево-желтые. Завязь нижняя с однорядным хохолком из серо-желтоватых тонких щетинок. Плод - опушенная темно-серая семянка. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле - первой половине августа. Размножается арника и вегетативным путем.

Арника облиственная и а. Шамиссо отличаются от арники горной отсутствием прикорневой розетки листьев. Арника облиственная - многолетнее травянистое растение высотой 60-70 см, с многочисленными корзинками диаметром 5-6 см, хорошо размножается вегетативным и семенным путем; при вегетативном размножении зацветает на первом, при семенном - на втором году жизни. Арника Шамиссо - многолетнее травянистое растение высотой 45-50 см, с более мелкими цветочными корзинками, диаметром около 2 см, зацветает на первом году жизни как при семенном, так и при вегетативном размножении.

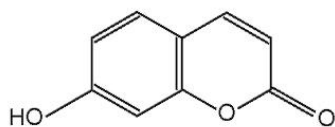
Арника горная имеет европейский тип ареала. Основная часть ареала располагается в Закарпатье, Карпатах и Прикарпатье, в небольших количествах встречается в Белоруссии. Растет в горно-лесном поясе на высоте 500-2000 м над уровнем моря, на лугах, лесных полянах, в зарослях кустарников, на каменистых склонах.

Потребность в соцветиях арники предполагается удовлетворять, прежде всего, за счет возделывания а. облиственной и а. Шамиссо. Арника горная была включена в Красную книгу СССР (1978).

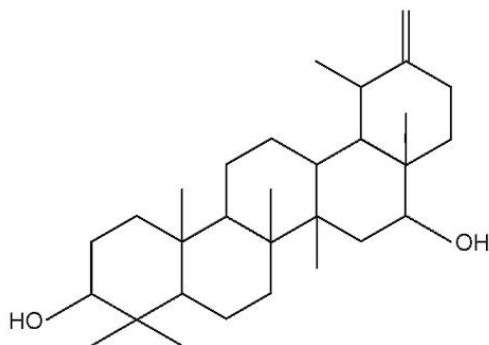


Арнифолин

Химический состав. Цветки арники содержат флавоноиды (до 3%) (кверцетин, кемпферол, лютеолин, апигенин, рутин, лютеолин-7-D-глюкозид, сколимозид, цинарозид, изокверцитрин, изорамнетин, астрагалин); эфирное масло (0,04-0,07%) с сесквитерпеновым лактоном арнифолином (0,2%); арницин (4%), непредельные фитостерины; тритерпеноиды арнидиол и фарадиол; дубильные вещества; оксикумарины (скополетин, умбеллиферон); каротиноиды; полисахариды; органические кислоты.



Умбеллиферон



Арнидиол

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Соцветия заготавливают в начале цветения (июнь-июль), срывая или срезая их с цветоносами не длиннее 3 см. Для обеспечения возобновления необходимо оставлять на 5-10 м² зарос-

лей арники 5-10 растений нетронутыми. Из сырья выбирают примесь листьев и стеблей, рыхло укладывают его в корзины или мешки и доставляют к месту сушки не позднее чем через 2-3 ч после сбора.

Сушат соцветия на чердаках или под навесами при хорошей вентиляции, разложив их в один слой на бумаге или ткани, или в сушилках при температуре 55-60 °С. Для арники облиственной и а.

Шамиссо возможен способ механизированной уборки соцветий на плантациях.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ГОСТ 13399-89.

Внешние признаки. Отдельные краевые ложноязычковые и трубчатые цветки, семянки с хохолком, ложа распавшихся соцветий, реже цельные корзинки. Ложноязычковые цветки длиной до 2,5 см с трехзубчатым отгибом, трубчатые - длиной до 1,5 см, пятичленные; окраска цветков от оранжево-желтой до светло-оранжево-желтой. Ложе соцветия слегка выпуклое, ямчатое, с короткими щетинистыми волосками вокруг ямок. Корзинки диаметром 2-6 см (с краевыми цветками) и 1,2-3,2 см (без краевых цветков) с остатками цветоносов длиной до 3 см или без них. Семянки продолговатые светло-желтокоричневого цвета с однорядным хохолком из желтоватых, неветвистых, тонких щетинок длиной до 1 см (рис. 30). Запах сырья слабый, приятный, вкус острый, горьковатый.



Рис. 30. Соцветие и цветки арники горной: 1 - корзинка (внешний вид); 2 - трубчатый цветок; 3 - краевой ложноязычковый цветок

Микроскопия. При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют: сосочковидный эпидермис зубчиков ложноязычковых и трубчатых цветков; желто-оранжевые

округлые хромопласты в эпидермальных клетках ложноязычковых цветков; прямоугольные с четковидно утолщенными стенками клетки эпидермиса завязи цветков с темным фитомеланином; извилистостенный эпидермис листочков обертки с устьицами аномоцитного типа; многочисленные, разнообразные по строению волоски: простые одноклеточные, на завязи сросшиеся по 2-3; простые многоклеточные тонкостенные из

3-7 клеток, часто с удлинённой конечной клеткой; железистые на одноили двурядной ножке, с многоклеточной, реже с одноили двухклеточной головкой; многочисленные железки на всех элементах цветков из 6-10 выделительных клеток, расположенных в 1 или 2 ряда; округлая, шиповатая пыльца.

Числовые показатели. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин - не менее 1,5%; влажность - не более 13%; общей золы - не более 9%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности сырья - 3 года.

Использование. Настойку из цветков арники применяют в качестве кровоостанавливающего средства в акушерской и гинекологической практике, наружно - при ушибах, гематомах, различных гнойничковых заболеваниях кожи, ожогах, обморожениях, трофических язвах. Настой из цветков назначают внутрь как гемостатическое и желчегонное средство. Цветки арники обладают также антисклеротическими и седативными свойствами. В гомеопатии их рекомендуют как средство, тонизирующее мышцы сердца после перенесенного инфаркта. Имеются сведения о положительном эффекте препаратов арники при стенокардии, гипертонической болезни, кардиосклерозе, при нарушении мозгового кровообращения. Используется в пищевых добавках как ароматизатор при изготовлении ликеров. Кроме того, настойка корневищ входит в состав гомеопатических средств - мази и оподельдока.

Flores Cmae - цветки цитварной полыни (*Cinae flos* - цитварной полыни цветков)

Собранные в период до распускания цветков с начала августа до середины сентября корзинки дикорастущего и культивируемого полукустарника полыни цитварной - *Artemisia cina Berg. ex Poljak. [Seriphidium cinum (Berg, ex Poljak.) Poljak.]* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Полынь цитварная (дармина - казах.) - полукустарник высотой 40-70 см со стержневой корневой системой. Стебли прямостоячие или слегка приподнимающиеся, красновато-зеленые, в верхней части ветвистые. Листья дважды и трижды перисторассеченные на узколинейные сегменты, к моменту цветения, за исключением верхушечных, опадают. Цветки трубчатые, желтые или пурпурные, собранные по 3-5 в очень мелкие корзинки, которые в свою очередь образуют пирамидальную метелку. Плод - семянка. Растение со своеобразным запахом. Ядовито! Цветет в августе-сентябре, плоды созревают в октябре.

Полынь цитварная - эндемик, распространенный в пустынях Южного Казахстана и немногих пунктах Узбекистана и Северного Таджикистана. Образует обширные заросли в долинах рек Сырдарьи, Арыси и др. Произрастает в пустынных равнинных и предгорных районах по плоским участкам, оврагам, надпойменным террасам, на южных светлых солонцеватых сероземах.

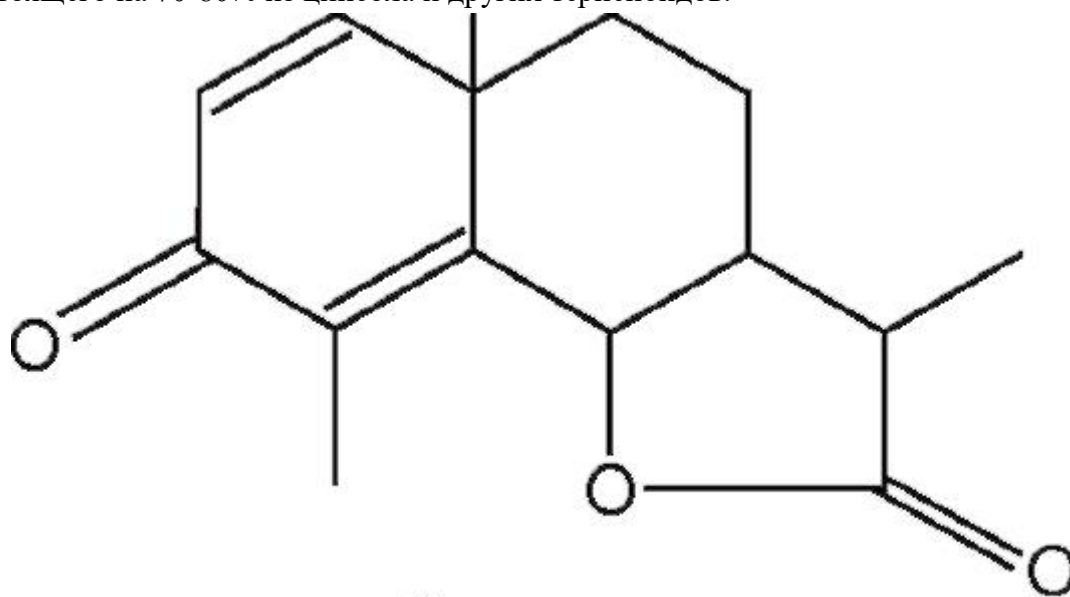
Запасы сырья на естественных зарослях значительны и исчисляются многими тысячами тонн. По численности кустов и урожайности заросли делят на три категории:

- I категория насчитывает от 40 000 до 60 000 кустов на 1 га;
- II категория - от 20 000 до 40 000 кустов на 1 га;
- III категория - менее 20 000 на 1 га.

В довоенные и послевоенные годы заготавливали ежегодно много тысяч тонн сырья, затем ежегодные заготовки уменьшились до 2000-4000 тонн. В настоящее время потребность в сырье

полностью обеспечивается сырьем от дикорастущих растений. Полынь цитварная вводилась в культуру в хозяйстве «Дармина» (Казахстан).

Химический состав. Цветочные корзинки содержат до 7% сесквитерпенового лактона сантонина. Во всех надземных частях растений содержится 1,5-3,0% эфирного масла, состоящего на 70-80% из цинеола и других терпеноидов.



Сантонин

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят с начала августа. Собранную траву подсушивают в кучах, затем на токах досушивают и обмолачивают комбайном, на молотилках, реже вручную. При доработке отделяют от корзинок мелкие стебли и веточки просеиванием сначала на редких, затем более частых решетках и получают достаточно чистое сырье.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-2785-91.

Внешние признаки. Это очень мелкие яйцевидные желто-зеленые или буровато-зеленые нераспустившиеся корзинки с черепитчатой оберткой длиной до 3 мм, диаметром 1-2 мм. На общем ложе корзинки находятся 3-5 трубчатых нераспустившихся цветков. Запах своеобразный.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют извилистые или вильчатые волоски наружной поверхности листочков обертки и наличие многочисленных овальных эфиромасличных железок (характерных для сложноцветных).

Качество сырья регламентируется прежде всего содержанием сантонина (не менее 2,5%).

Хранение. Цветки полыни цитварной хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в защищенном от света месте по списку Б. В аптеках - в банках, картонных коробках, жестянках.

Использование. Цветки используют (ранее часто под неправильным названием «цитварное семя») как антигельминтное (против аскарид) и антисептическое средство. Из цветков (и травы) получают сантонин, применяемый в ветеринарии.

Медицинское использование сантонина в связи с его высокой токсичностью не практикуется. Таблетки сантонина исключены из номенклатуры лекарственных средств. Цветки и сантонин экспортируют в ряд стран. Эфирное масло (дарминол) - раздражающее и отвлекающее средство.

Растение используется в гомеопатии.

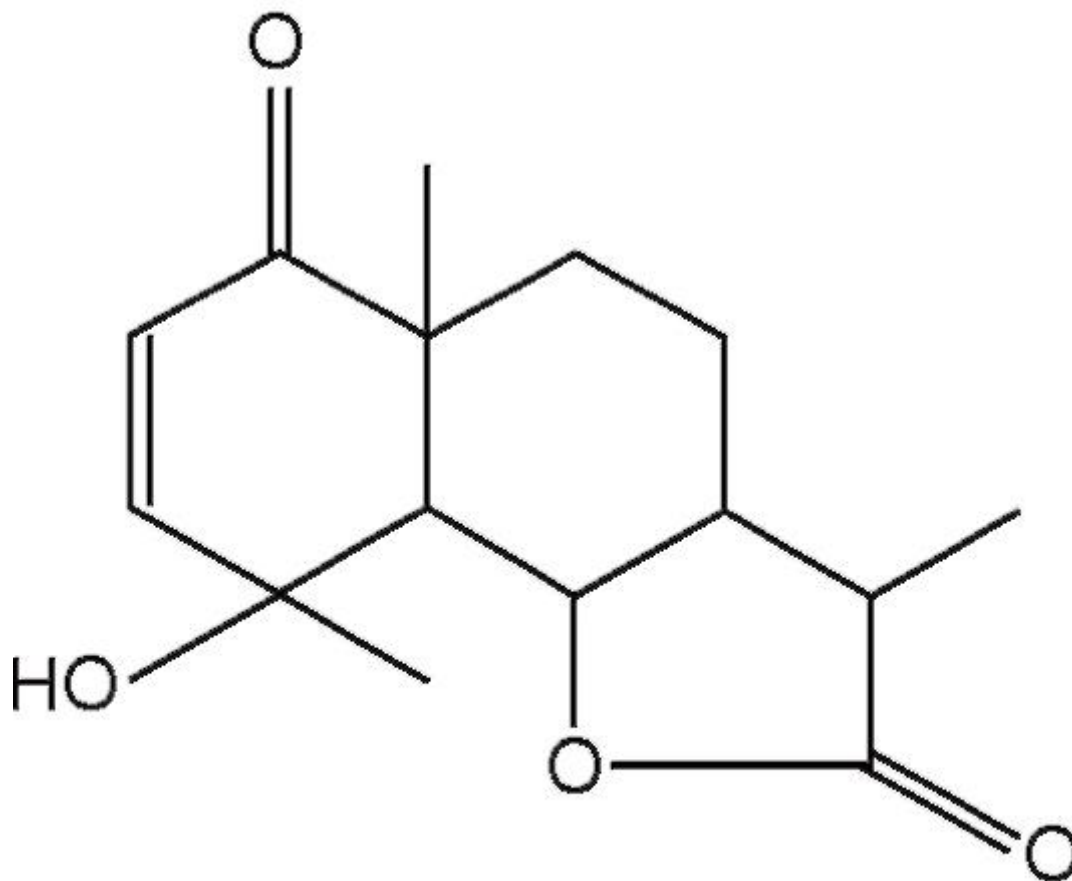
Herba Artemisiae tauricae - трава полыни таврической (*Artemisiae tauricae herba* - полыни таврической трава)

Собранная в фазу бутонизации и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения полыни таврической - *Artemisia taurica Willd.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используется в качестве лекарственного сырья.

Многолетнее травянистое растение высотой 15-70 см, сероволочное от густых паутинистых волосков. Стебли многочисленные, прямостоячие, ребристые, жесткие, в верхней части ветвистые, с косо вверх направленными боковыми густоопушенными побегами. Нижние листья черешковые, дважды или трижды перисторассеченные, длиной 1,5-2,5 см; листовая пластинка в очертании узкоэллиптическая, сегменты линейно-нитевидные; верхние листья короткочерешковые или сидячие, дважды перисторассеченные; прицветные листья цельные, линейно-нитевидные. Цветки трубчатые, собраны в корзинки длиной до 3,5 мм, шириной до 2 мм, яйцевидной формы, направленные вверх; обертка черепитчатая, густо сероволосистая, листочки ее по краю пленчатые. Общее соцветие - неширокая метелка корзиночек.

Полынь таврическая произрастает в Дагестане, Чеченской и Ингушской Республиках, в Крыму в сухих степях, на солонцах, морских побережьях, у дорог, близ жилья; образует заросли.

Химический состав. Трава содержит 1-2% эфирного масла. Основной компонент эфирного масла - сесквитерпеновый бициклический лактон тауремизин, относящийся к производным осселинена.



Тауремизин

В состав эфирного масла входят другие сесквитерпеноиды: таурин, артемин; флавоноиды: аксиллярозид, нухензеин; высшие жирные кислоты.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Собирают облиственные стебли в период бутонизации, когда в корзинках накапливается наибольшее количество тауремизина (до 1,5%).

Скошенную траву подвергают быстрой воздушной или тепловой сушке. При сборе и сушке соблюдают осторожность, поскольку растение ядовито (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-1893-82.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Облиственные части стеблей с метельчатыми соцветиями длиной до 25 см, отдельные листья, большей частью измельченные, и корзинки. Морфологические признаки описывались ранее. Цвет листьев зеленовато-серый; запах характерный, ароматный.

Измельченное сырье. Кусочки сырья различной формы, от 1 до 8 мм.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми боковыми стенками. Устьица широко округлые, анизокитного типа (с тремя околоустьичными клетками), расположены с верхней и нижней стороны листа. Многочисленные волоски и железки также расположены с обеих сторон листа. Т-образные волоски состоят из 1-3клеточной короткой ножки, на которой поперечно расположена длинная, суживающаяся к обоим концам клетка. Эфиромасличные железки, лежащие в небольших углублениях, имеют продолговатую форму с поперечной перегородкой посередине. Железка состоит из 8 выделительных клеток, расположенных в два ряда по 4 клетки в высоту. Сегменты листа оканчиваются водяными устьицами.

На поперечном срезе сегменты листа имеют крестообразную форму и изолатеральное строение: многорядная палисадная паренхима расположена с верхней и нижней стороны. Проводящие пучки главной жилки окружены двумя тяжами механической ткани, книзу от которых расположены секреторные клетки, кверху - секреторные ходы, заполненные красновато-коричневым содержимым.

На поверхности стебля имеются многочисленные Т-образные волоски и эфиромасличные железки такого же строения, как и на листе. Клетки эпидермиса стебля многоугольные, вытянутые в направлении оси стебля. Устьица широко овальные, окружены 3-6 околоустьичными клетками, образующими вокруг устьица почти правильную округлую розетку (энциклоцитный тип). На поперечном срезе стебля под эпидермисом в ребрах располагается колленхима, а между ребрами - 5-7 рядов хлорофиллоносной паренхимы. Механическая ткань расположена в коре отдельными тяжами, образуя прерывистое кольцо. Центральный цилиндр в стебле расположен сплошным кольцом. Сердцевина состоит из крупных клеток округлой формы с утолщенными одревесневшими стенками.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание тауремизина - не менее 0,3%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Содержание тауремизина, влажности, золы общей, органической и минеральной примесей, как у цельного сырья. Частиц размером свыше 8 мм - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в защищенном от света месте отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Из травы полыни таврической получали препарат, применяемый, подобно камфоре, в качестве средства с кардиотоническим и тонизирующим действием.

Gemmae Betulae - почки березы (*Betulae gemmae* - березы почки). *Folia Betulae* - листья березы (*Betulae folium* - березы лист)

Собранные до распускания в январе-марте и высушенные почки, а в июне-июле - листья березы повислой - *Betulapendula Roth* (= *B. verrucosa Ehrh.*) и бе-

резы пушистой - *B. pubescens Ehrh.* из сем. березовых - *Betulaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Береза повислая (бородавчатая) - листопадное дерево высотой до 20 м с белой, легко отслаивающейся корой и повисающими ветвями. Молодые побеги красновато-бурые, покрыты смолистыми железками-бородавочками. Листья очередные, черешковые, с яйцевидно-ромбической, треугольно-яйцевидной или овально-яйцевидной пластинкой, 3-6,5 см длиной, 2-5,5 см шириной; основание пластинки ширококлиновидное или усеченное, верхушка - заостренная; жилкование перистосетчатое. Край листа двоякозубчатый, с темно-бурыми кончиками зубчиков. Цветки мелкие, раздельнополые (растения однодомные), собраны в поникающие сережки. Плод - крылатый орех (крылатка).

Имеет обширный евроазиатский ареал, восточная граница которого доходит до Байкала. Вид обычен в лесной и лесостепной зонах. Отсутствует на Крайнем Севере и юге.

Береза пушистая отличается от березы повислой более короткими, направленными вверх и в стороны ветвями, мягким опушением молодых побегов и овально-яйцевидными, более кожистыми листьями.

Распространена там же, где и береза повислая, однако заходит значительно дальше на север.

Березы образуют чистые и смешанные леса, березовые колки, встречаются в разных типах леса. Береза повислая растет на сухих и влажных почвах: песчаных, суглинистых, черноземных, каменисто-щебнистых. Береза пушистая по своей экологии близка к березе повислой, но она более приспособлена к суровым климатическим условиям Севера.

Сырьевые природные ресурсы березы достаточно велики и полностью покрывают потребность в сырье. Заготовки березовых почек и листа возможны в пределах всего ареала. Основными районами заготовок березовых почек служат Алтайский и Красноярский края, Брянская, Вологодская, Нижегородская, Калужская, Псковская, Тверская и Томская области России.

Химический состав. Почки березовые содержат 3-5,3% (до 8%) эфирного масла. Основные его компоненты - сесквитерпеновые лактоны. Богаты они также смолистыми веществами.

В листьях березы найдены эфирное масло, смолистые вещества, флавоноиды, сапонины, кислота аскорбиновая (до 2,8%), тритерпеноид даммаранового ряда - бетулафолиентриол (изомер протопанаксдиола).

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Заготавливают почки в январе-марте до их распускания (до расхождения кроющих чешуек на верхушке почки). Срезают ветви с почками, связывают их в пучки (метлы) и сушат в течение 3-4 нед на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении. После сушки почки обмолачивают, затем очищают от примесей на решетках или веялках.

Сбор почек следует проводить на участках леса, предназначенных для рубки или отведенных лесхозами для заготовки метел.

Молодые листья собирают в июне-июле. Сушат в тени или на чердаках. Допускается тепловая сушка при температуре нагрева сырья 30-35 °С.

Стандартизация. Качество березовых почек должно соответствовать требованиям ГФ XI, листьев - ВФС 42-2487-95.

Внешние признаки. *Почки*. Удлиненно-конические, заостренные или притупленные почки длиной 3-7 мм, шириной 1,5-3 мм, часто клейкие. Кроющие чешуи слегка реснитчатые, расположены черепицеобразно, плотно прижаты по краям (рис. 31). Цвет почек коричневый, у основания иногда зеленоватый. Запах бальзамический, приятный. Вкус слегка вяжущий, смолистый.

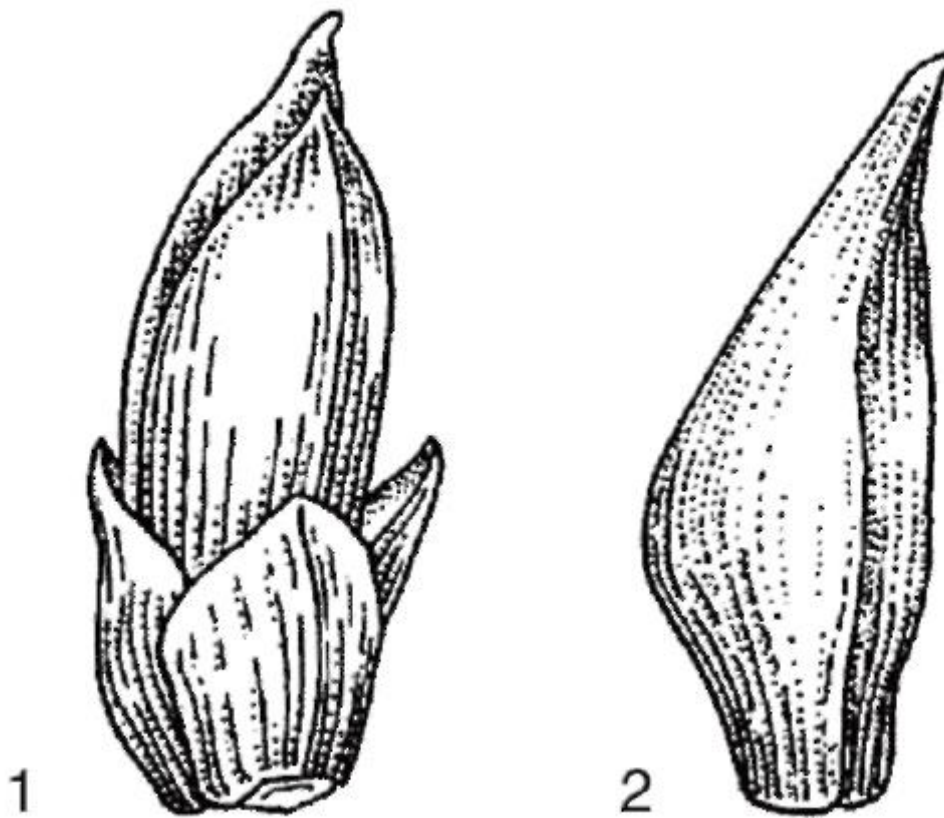


Рис. 31. Почки березы: 1 - с кроющимися чешуями; 2 - без них

Листья. Цельные или частично измельченные, слегка кожистые. Морфологическое описание см. выше. Цвет с нижней стороны серо-зеленый, с верхней - зеленый, запах слабый, специфический. Вкус горьковатый, смолистый.

Микроскопия. Почки. Диагностическое значение для определения подлинности сырья имеют аномоцитные устьица чешуи, расположенные в углублениях. Их образуют клетки, в 2-3 раза крупнее эпидермальных. По краю чешуи и жилок встречаются простые одноклеточные бородавчатые волоски с бурым содержимым. В мезофилле находятся многочисленные друзы кальция оксалата.

Листья. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки верхнего эпидермиса многоугольные, с прямыми стенками, нижнего - слабоизвилистые; устьица крупные, расположены на нижней стороне листа, окружены 4-8, чаще 6 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). С обеих сторон листа, по жилкам и на концах зубцов листовой пластинки, располагаются многоклеточные железки; внутренние клетки железки округлые или продольно-вытянутые, заполнены бурым содержимым, периферические - прозрачные, радиальновытянутые. По жилкам листа расположены округлые железки, на зубцах - продолговатые. У старых листьев продолговатые железки часто отсутствуют. По жилкам и по краю листа встречаются простые одноклеточные волоски с толстыми стенками, расширенным основанием и заостренной верхушкой. Вблизи жилок видны друзы кальция оксалата (рис. 32).

Числовые показатели. Почки. Содержание эфирного масла (метод 1, ГФ XI) - не менее 0,2%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,7%; других частей березы (веточек, в том числе отделенных от почек при анализе, сережек и др.) - не более 8%; почек, тронувшихся в рост и слегка распустившихся, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

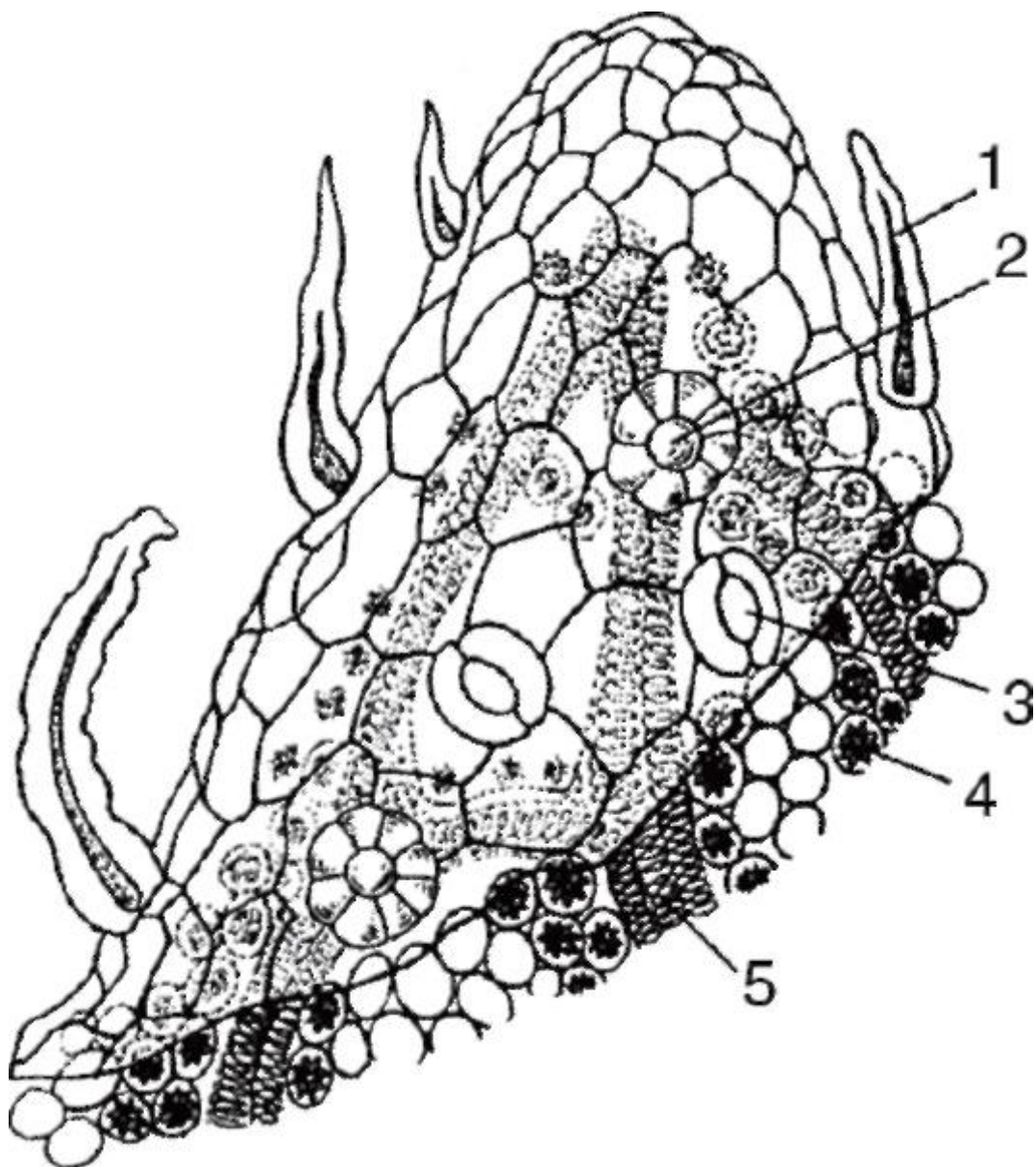


Рис. 32. Береза повислая. Эпидермис листа с поверхности в области зубчика: 1 - волосок; 2 - железка; 3 - устьице; 4 - друзы в клетках мезофилла вдоль жилок; 5 - жилка

Листья. Содержание суммы фенольных соединений в пересчете на рутин - не менее 2%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 7%; других частей березы (веток, частей соцветий) - не более 5%; почерневших листьев - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках, подобно прочим эфиромасличным растениям, отдельно от других видов сырья. Срок годности почек - 2 года, листьев - 3 года.

Использование. Почки березовые в аптеки поступают в фасованном виде, входят в состав сборов. Применяют почки и листья в виде настоев как диуретическое (преимущественно при отеках сердечного происхождения), желчегонное и бактерицидное средство.

При функциональной недостаточности почек применять настои почек и листьев березы не рекомендуется, так как в них содержатся смолистые вещества, оказывающие раздражающее действие.

Из древесины березы получают активированный уголь и деготь.

Почки и листья березы входят в состав БАД, применяемых в качестве общеукрепляющих и диуретических средств.

Flores Chamomillae (Flores Chamomillae recutitae) - цветки ромашки (*Chamomillae flos* - ромашки цветок)

Собранные в начале цветения и высушенные цветки (соцветия корзинки) культивируемого и дикорастущего однолетнего травянистого растения ромашки аптечной - *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert (= *Matricaria recutita* L.; = *M. chamomilla* L.) из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Ромашка аптечная - однолетник, до 60 см высотой, с очередными дважды или трижды перисторассеченными на линейные шиловидно-заостренные сегменты листьями. Корзинки полушаровидные, с белыми краевыми ложно-

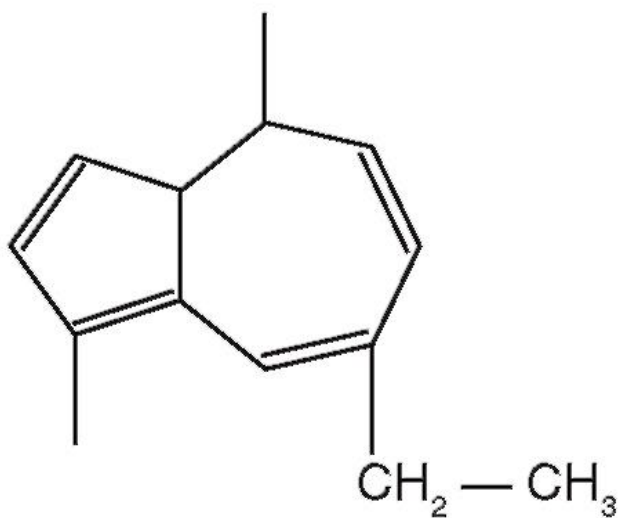
язычковыми и желтыми внутренними трубчатыми цветками. Ложе соцветия коническое, полое, голое, к концу цветения удлиняющееся. Обертка корзинок многорядная, из черепитчато расположенных удлинённых, туповатых листочков. Плод - семянка. Цветет в мае-июне.

Распространена во всех районах европейской части СНГ (кроме Крайнего Севера), реже в Сибири и некоторых районах Средней Азии. Более обычна в пределах Украины и Северного Кавказа (рис. 33). Растет по лугам и степям с разреженным травостоем, на молодых залежах, как сорное в садах, на пустырях, межах, в населенных пунктах, по обочинам дорог. Культивируется в специализированных хозяйствах. Выведены различные селекционные сорта ромашки аптечной: «Подмосковная», «Азулена» и другие с высоким содержанием эфирного масла и азулена в масле и высокой продуктивностью.

Потребность в сырье цветков ромашки прежде составляла 150-250 т в год.

Дикорастущие заросли, пригодные для сбора сырья, находятся в основном на юге Украины (Крым, Херсонская, Николаевская, Одесская, Полтавская области), в меньших размерах - в Молдавии и России (Краснодарский край). Урожайность на промышленных зарослях составляет 2-5 ц/га сухих соцветий.

Химический состав. Цветки ромашки аптечной содержат 0,2-0,8% эфирного масла. Главный компонент его - хамазулен (около 7%). Селекционные сорта содержат эфирного масла до 1%, хамазулена в масле - более 10%. Кроме хамазулена, в масле содержатся другие сесквитерпеноиды (до 50%): фарнезен, бизаболол, бизабололоксиды А и В, монотерпен мирцен и др.



Хамазулен

В цветках найдено значительное количество флавоноидов, производных апигенина, лютеолина и кверцетина, обладающих противовоспалительными и антивирусными свойствами. Содержатся кумарины, полииновые соединения, свободные органические кислоты, полисахариды.

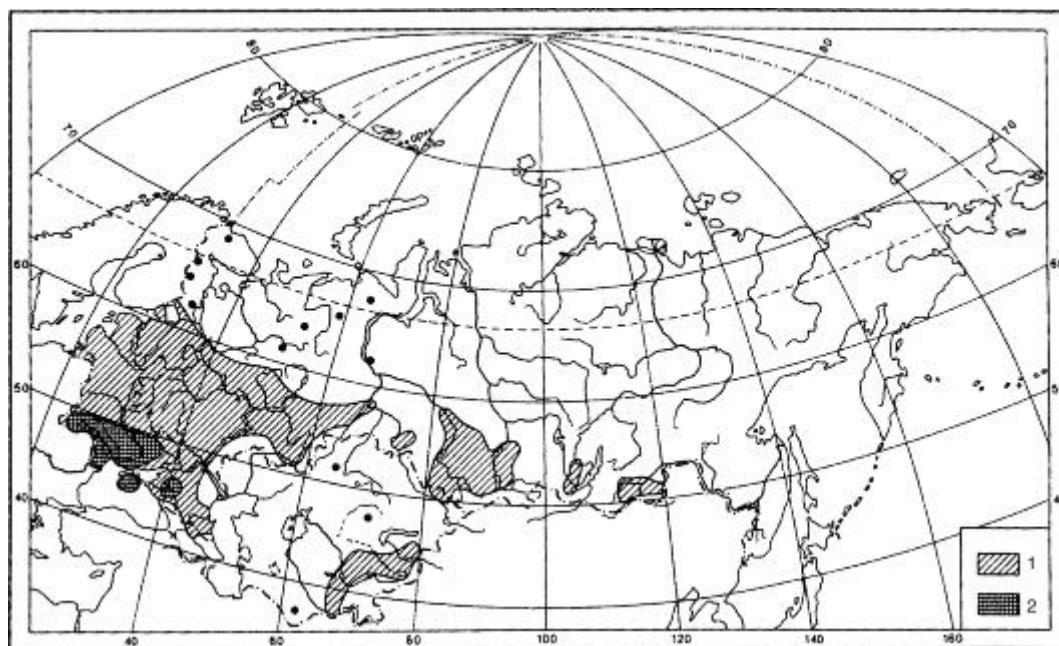
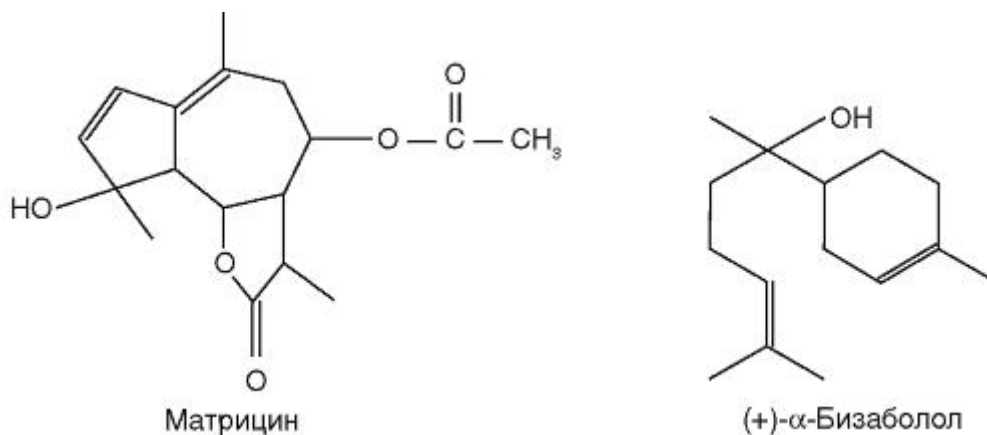


Рис. 33. Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Chamomilla recutita* в пределах бывшего СССР, кружками отмечены изолированные местонахождения растения

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сбор корзинок ромашки аптечной проводят в сухую солнечную погоду, когда краевые цветки расположены горизонтально или направлены несколько вверх.

На естественных зарослях корзинки с остатками цветоносов не длиннее 3 см срывают руками или с помощью специальных гребней. На плантациях уборку сырья проводят специально сконструированными уборочными машинами.

Сушить цветки ромашки следует в сушилках при температуре не выше 40 °С, а также под навесами и на чердаках с хорошей вентиляцией, рассыпав тонким слоем и периодически перемешивая. Выход сухого сырья составляет 25-27% от массы свежесобранного.

При сборе корзинок следует отличать соцветия растений, похожих по внешнему виду на соцветия ромашки аптечной, но не являющихся лекарственными. К ним относятся ромашка непахучая¹, виды пупавки и поповник - *Leucanthemum vulgare* Lam. (рис. 34).

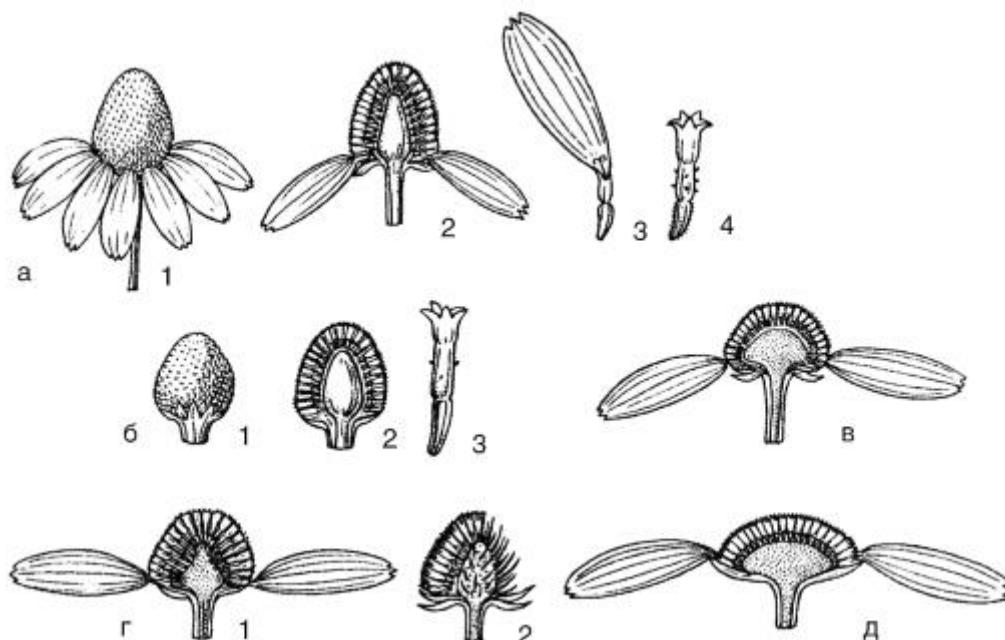


Рис. 34. Цветки (корзинки) ромашки аптечной и пахучей и их примеси: а - элементы сырья ромашки аптечной: 1 - корзинка (внешний вид); 2 - корзинка (продольный разрез); 3 - краевой ложноязычковый цветок; 4 - трубчатый цветок; б - элементы сырья ромашки пахучей: 1 - корзинка (внешний вид); 2 - корзинка (продольный разрез); 3 - трубчатый цветок; в - корзинка ромашки непахучей (продольный разрез); г - элементы соцветия пупавки: 1 - корзинка (продольный разрез); 2 - фрагмент корзинки (удалены трубчатые и ложноязычковые цветки, на ложе соцветия заметны щетинистые прицветники); д - фрагмент корзинки поповника (продольный разрез)

Ромашка непахучая - *Matricaria perforata* Merat (= *M. inodora* L.) имеет полушаровидное мелкогубчатое сплошное (без полости) ложе соцветия².

¹ Исследования позволяют считать этот вид перспективным для медицины растением, но не заменяющим ромашку аптечную.

² При характеристике сырья допустимо использовать термин «цветоложе».

Пупавка собачья (*Anthemis cotula* L.), п. полевая (*A. arvensis* L.) и п. русская (*A. ruthenica* Bieb.) имеют неполное ложе соцветия от конусовидной до цилиндрической формы, на котором заметны пленчатые шиловидные прицветники.

Стандартизация сырья. Качество сырья определяется требованиями ГФ XI и Изменениями № 1-5, ФС 42-2822-99.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цельные и частично осыпавшиеся цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, в поперечнике 4-8 мм, без цветоносов или с остатками их не длиннее 3 см. Обертка корзинки многорядная, из черепитчато расположенных листочков. Ложе соцветия коническое, голое, мелко-ямчатое, полное. Цветки краевые - ложноязычковые, срединные - трубчатые. Цвет краевых цветков - белый, срединных - желтый, обертки - желтовато-зеленый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый.

Измельченное сырье. Кусочки цветочных корзинок, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Порошок крупный. Кусочки цветочных корзинок, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. Для микроскопического исследования используют препараты цветков и листочков обертки с поверхности. Диагностическое значение имеют эфиромасличные железки, состоящие из 6-8 выделительных клеток, расположенных в 2 ряда и в 3-4 яруса (рис. 35),

находящиеся на поверхности цветков и листочков обертки. Кроме того, вдоль центральной жилки листочков обертки проходят секреторные ходы. В мезофилле трубчатых цветков содержатся мелкие кристаллы кальция оксалата.

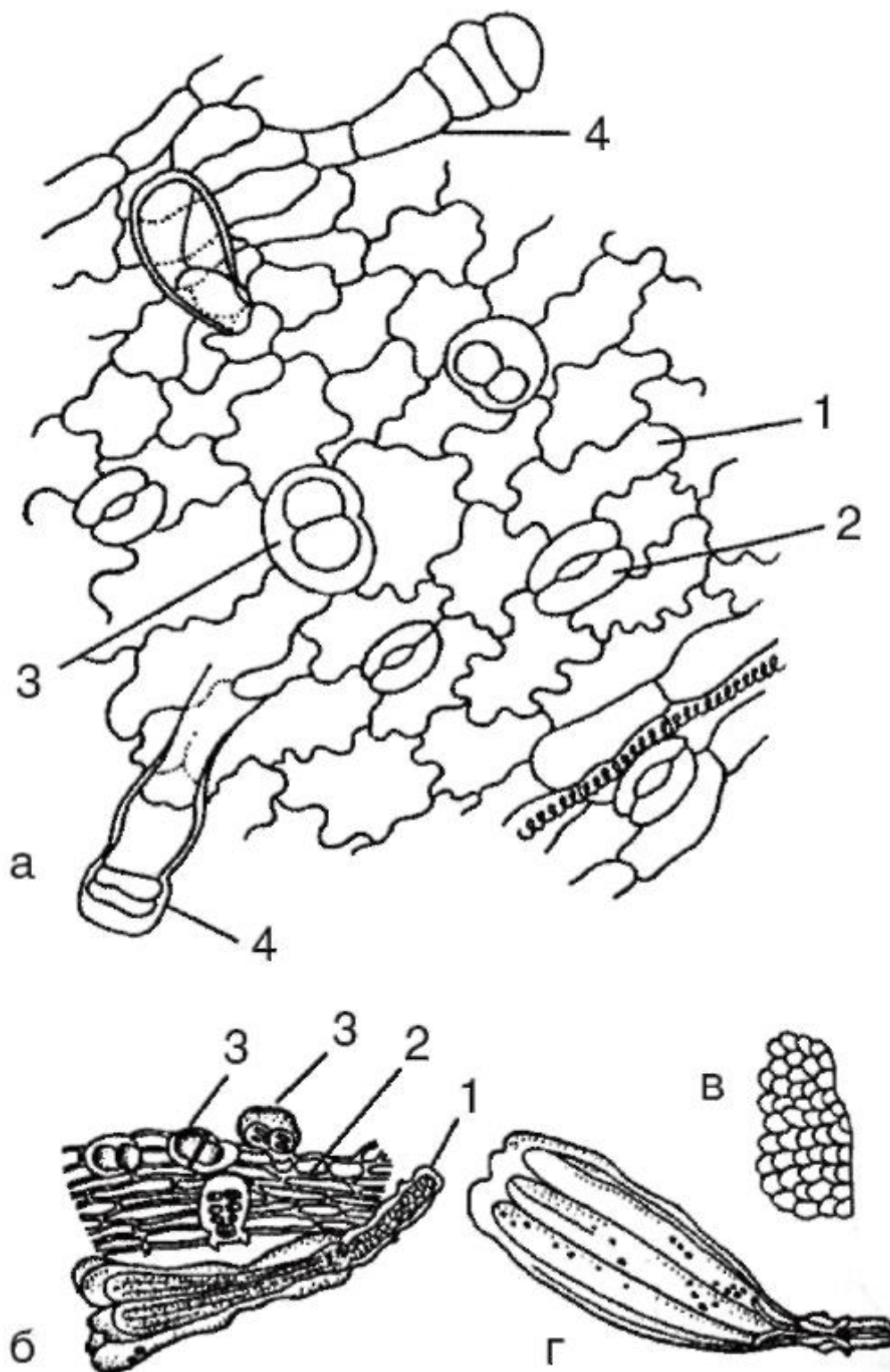


Рис. 35. Ромашка аптечная: а - эпидермис листочка обертки (средняя часть): 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - эфиромасличная железа; 4 - железистый волосок; б - трубчатый цветок (1) и эпидермис трубчатого цветка (2), эфиромасляные железы на эпидермисе трубчатого цветка (3); в - эпидермис верхней стороны ложноязычкового цветка; г - ложноязычковый цветок

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание эфирного масла - не менее 0,3% (метод 1 или 2 ГФ XI); влажность - не более 14%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4%; листьев, стеблей, корзинок с остатками цветоносов длиннее 3 см - не более 9%; корзинок, почерневших и побуревших, - не более 5%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Кроме числовых показателей, указанных для цельного сырья, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, - не более 8%.

Порошок крупный. Кроме содержания эфирного масла, влажности, золы, минеральной примеси определяют частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 10%.

Помимо классического сырья, разрешено к применению сырье механизированной уборки *Flores Matricarias contusi* - цветки ромашки обмолоченные. Собранные в период цветения, высушенные и обмолоченные цветки культивируемого однолетнего растения ромашки аптечной используют в качестве лекарственного средства для наружного применения.

Качество этого сырья регламентируется ВФС 42-974-80 и ФСП 42-00450066-00. По внешним признакам это смесь трубчатых и краевых цветков, фрагментов ложа соцветий, реже цельных корзинок, а также кусочки стеблей и листьев.

Числовые показатели. Содержание эфирного масла - не менее 0,2%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 12%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,32 мм, - не более 8%; листьев, стеблевых частей - не более 35%; органической примеси - не более 4%, минеральной - не более 1%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят в сухих прохладных помещениях на стеллажах, отдельно от других видов неэфиромасличного сырья. Срок годности - 1 год.

Использование. Поступает в аптеки в картонных пачках, а также в виде круглых брикетов. Цветки ромашки применяют в форме настоя или отвара, в составе желудочных и мягчительных сборов внутрь и наружно, используют для получения жидкого экстракта. Препараты назначают как противовоспалительное, спазмолитическое средство при спазмах кишечника, метеоризме, диарее, гастритах, колитах и других расстройствах деятельности пищеварительной системы. Наружно - для полоскания рта, для клизм, ванн. Сырье обладает антиаллергическим действием.

Хамазулен и его синтетические аналоги используют для лечения бронхиальной астмы, ревматизма, аллергических гастритов и колитов, экземы, ожогов рентгеновскими лучами.

Растение применяется в гомеопатии, входит в состав БАД, обладающих противовоспалительным, спазмолитическим действием.

*Flores Chamomillae suaveolentis*¹ - цветки ромашки пахучей (*Chamomillae suaveolentis flores* - ромашки пахучей цветок)

Собранные в фазу цветения и высушенные цветочные корзинки дикорастущего однолетнего травянистого растения ромашки пахучей - *Matricaria suaveolens* (Pursh) Buch. [ромашки безъязычковой - *Chamomilla discoidea* DC, ромашки ромашковидной - *M. matricarioides* (Less.) Porter] из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного средства.

Ромашка пахучая - сорное растение высотой до 30 см с прямостоячим, ветвистым, густо облиственным стеблем. Листья очередные, дважды перисторассеченные на узкие линейно-ланцетные сегменты. На концах стеблей и ветвей на коротких цветоносах расположены корзинки. Они имеют многорядную обертку, коническое голое полое цветоложе, на котором

находятся мелкие трубчатые желто-зеленые цветки с четырехзубчатым венчиком. Ложноязычковые цветки отсутствуют. Цветет в июле-сентябре.

Ромашка пахучая - восточноазиатско-североамериканский вид. Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке России, реже в Казахстане.

Растет около жилья, вдоль дорог, на пустырях, сорных местах, нередко образуя сплошные заросли. В некоторых районах Сибири - трудноискореняемый сорняк полей. Можно заготавливать почти повсюду, но небольшими партиями.

Химический состав. Цветки ромашки пахучей содержат до 0,8% эфирного масла, содержащего ациклические сесквитерпеноиды: β -фарнезен и др.; ациклические монотерпеноиды: β -мирцен и др.; моноциклические монотерпеноиды: гераниол, геранилизовалерианат и др.; следы хамазулена, а также флавоны: лютеолин, цинарозид; флавонолы: кверцетин, кверцимеритрин и др.; слизь; кумарины: герниарин, умбеллиферон; кислоты салициловую.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Цветки собирают в начале цветения, пока корзинки при надавливании не рассыпаются. Корзинки срывают или срезают у самого основания с остатком цветоноса не длиннее 1 см. Для обеспечения самовозобновления на каждой заросли следует оставлять не менее 20% хорошо развитых экземпляров. Сушат на хорошо проветриваемых чердаках или в сушилках при температуре не выше 45 °С, рассыпая тонким слоем.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГОСТ 2237-75.

Внешние признаки. Цельные, округлоконические корзинки без цветоносов или с остатками их не длиннее 1 см. Обертка корзинок многорядная, края ее листочков пленчатые, прозрачные. Цветоложе коническое, голое, полое. Цветки все трубчатые, с четырехзубчатым венчиком (см. рис. 34 б). Цвет трубчатых цветков желтовато-зеленый, обертки - серовато-зеленый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный, горьковатый.

Числовые показатели. Эфирного масла - не менее 0,2%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 12%; измельченных частей корзинок, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 20%; листьев, стеблевых частей и корзинок с цветоносом длиннее 1 см - не более 1%; кор-

¹ В настоящее время производящее растение этого вида сырья принято называть *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Rydb.

зинок, утративших типичную окраску (почерневших, побуревших), - не более 8%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. В тех же условиях, что и сырье ромашки аптечной. Срок годности - 1 год.

Использование. Цветки используют как противовоспалительное средство в виде настоя для наружного применения: полоскания горла, ванны, клизмы.

Radices Ferulae tenuisectae - корни ферулы тонкорассеченной (*Ferulae tenuisectae radix* - ферулы тонкорассеченной корень)

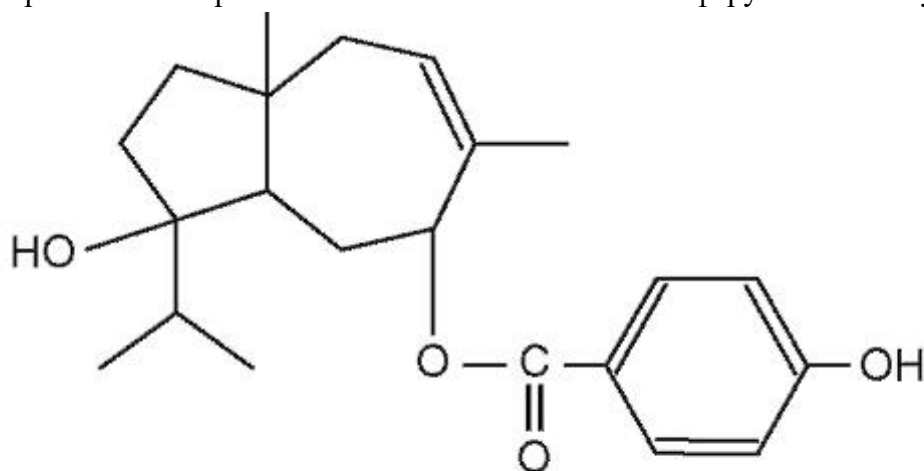
Собранные в фазу бутонизации, разрезанные на куски и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения ферулы тонкорассеченной - *Ferula tenuisecta* Korov. из сем. зонтичных - *Apiaceae* (*Umbelliferae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Ферула тонкорассеченная - многолетнее травянистое растение, подземные органы представляют собой разветвленный стеблекорень с корнями. Разветвления стеблекорня - 2-4 см длиной и 1,5-3,5 см толщиной, корни толщиной 5-14 см. На верхушках разветвлений стеблекорня имеются пучки желтоватосерых волокон, представляющих собой остатки отмерших листьев. Стебель вильчато-ветвистый, 80-100 см высотой, листья в очертании широкотреугольные, со вздутыми влагалищами, короткожестковолосистые, многократно

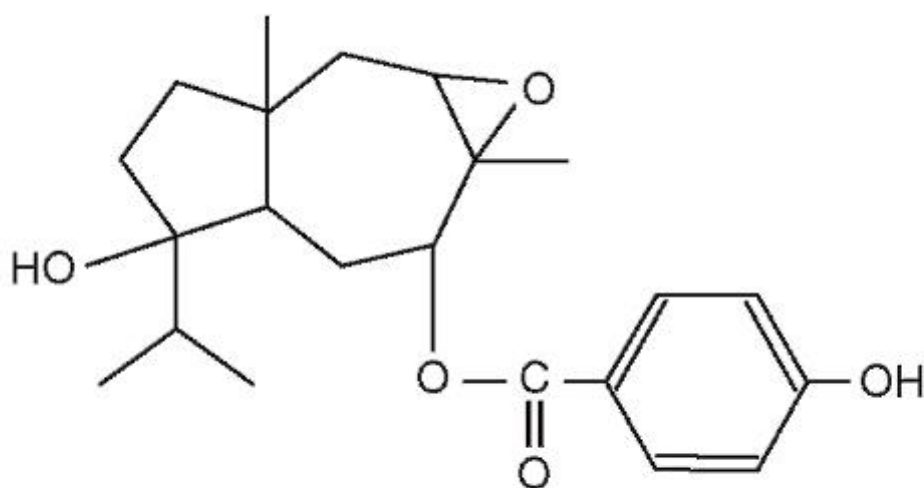
перисторассеченные на линейные сегменты 1-4 мм длиной. Центральные зонтики соцветия (сложного зонтика) 8-15-лучевые, боковые 2-5-лучевые, цветки желтые. Плоды - продолговатой яйцевидные вислоплодники.

Растет на каменистых и травянистых горных склонах в Средней Азии. Эндемик Тянь-Шаня.

Химический состав. Корни содержат эфирное масло, сесквитерпеноиды и сложные эфиры сесквитерпеновых спиртов. Основными из них являются ферутинин и тенуферидин.



Ферутинин



Тенуферидин

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Корни заготавливают в фазу бутонизации, нарезают на куски и высушивают.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 422008-90.

Внешние признаки. Корни с разветвленным стеблекорнем, разрубленные на куски. Морфологическое описание см. выше. Цвет корня и стеблекорня снаружи серовато-коричневый, в изломе - желтоватоили серовато-белый; излом сильно волокнистый. Запах сильный, специфический, напоминает запах чеснока. Вкус горьковатый.

Качественная реакция. 1 мл спиртового извлечения помещают в пробирку, приливают 0,1 мл ванилина в кислоте серной - образуется сине-зеленое окрашивание (сесквитерпеноиды).

Микроскопия. На поперечном срезе корня видна толстая слоистая пробка, в которой чередуются почти бесцветные и темноокрашенные слои. Флоэма и ксилема образуют веерообразные участки в периферической части корня и соединяются извилистыми анастомозами в центре. Во флоэме и паренхиме корня имеются многочисленные секреторные каналы

диаметром от 50-70 мкм во флоэме, до 90-200 мкм в наружной коре. По ходу сердцевинных лучей и в паренхиме корня имеются многочисленные щелевидные разрывы и расположены тяжи облитерированных тканей в виде плотных белых или серовато-желтоватых образований, состоящих из бесструктурных элементов. В клетках паренхимы, окружающих секреторные каналы, содержатся маслянистые включения и крахмал, в сердцевинных лучах - маслянистые включения, в прилегающих к ним клетках паренхимы - крахмал. Крахмальные зерна в основном простые, от 3-5 до 12-16 мкм в диаметре, округлой, овальной или удлинненно-эллиптической формы.

Стеблекорни отличаются расположением проводящих тканей, образующих извилистое (звездчатое) кольцо, и наличием сердцевинки с многочисленными секреторными каналами 150-300 мкм в диаметре.

Числовые показатели. Содержание тефэстрола - не менее 4%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 18%; других частей растения (листьев, черешков, стеблей, в том числе отделенных при анализе) - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 2%.

Хранение. Хранят в сухих прохладных помещениях отдельно от других видов сырья. Срок хранения - 2 года.

Использование. Из корней получают препарат, представляющий природную смесь сложных эфиров сесквитерпеновых спиртов. Он обладает эстрогенными свойствами и применяется в гинекологии при гипофункции яичников, аменорее, бесплодии, климаксе.

Strobili Lupuli (Amenta Lupuli) - соплодия (шишки) хмеля (*Lupuli strobilus* - хмеля соплодие)

Собранные в фазу желто-зеленой окраски и высушенные соплодия (шишки) дикорастущей и культивируемой многолетней лианы хмеля обыкновенного - *Humulus lupulus* L. из сем. коноплевых - *Cannabaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

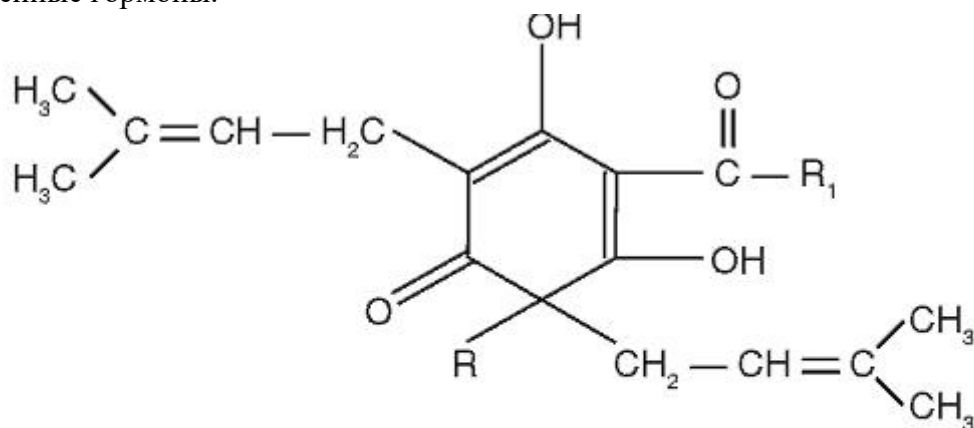
Хмель обыкновенный - многолетняя двудомная травянистая лиана 3-6 м длиной. Стебли слабодревесневающие в нижней части, шестигранные, полые, шероховатые от покрывающих их крючковидно загнутых шипиков. Листья супротивные, длинночерешковые, 3-5-пальчатолопастные или цельные, в основании сердцевидные, на верхушке заостренные, по краю пильчатые. Цветки раздельнополые, тычиночные - с 5-членным околоцветником, собраны в пазушные метельчатые соцветия; пестичные - с неразделенным пленчатым околоцветником располагаются по 2 в пазухах кроющих чешуй, с внутренней стороны усаженных мелкими железками, собраны в шишковидные продолговато-эллиптические светло-зеленые поникающие сережки, разрастающиеся в соплодия. Плод - сплюснутый орех с остающимся при основании пленчатым околоцветником. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Встречается почти повсеместно в европейской части СНГ и Западной Сибири, за исключением Крайнего Севера, изредка в горах Казахстана и Средней Азии. На Кавказе найден во всех флористических районах, кроме безлесных.

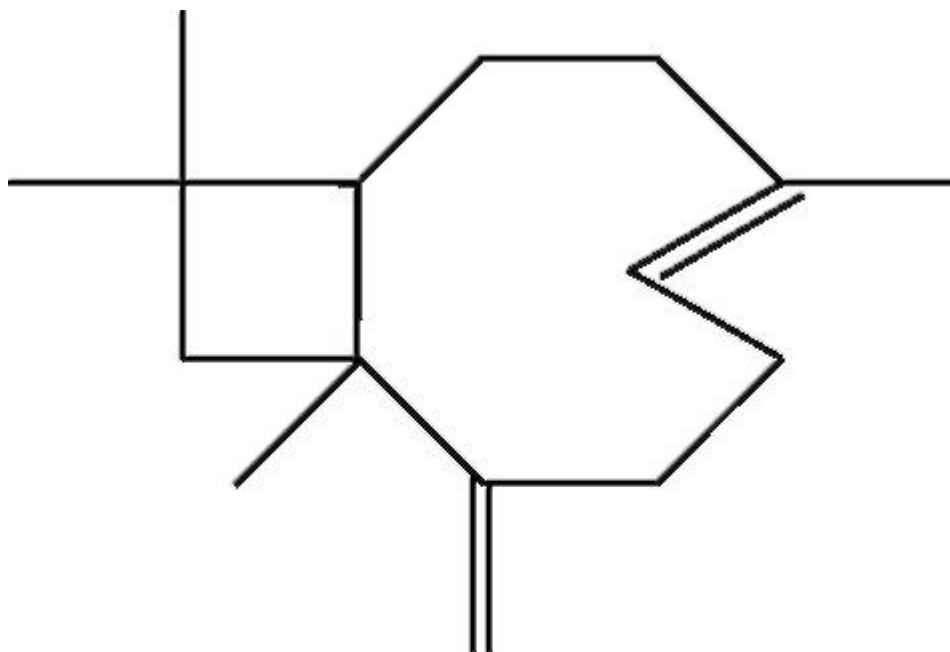
Растет по долинам рек, в приречных и байрачных сырых широколиственных лесах, кустарниковых зарослях. Возделывают на Украине, в Белоруссии, Российской Федерации. Центр возделывания этой культуры - Алтайский край (Россия), Житомирская область (Украина). Мировое производство шишек хмеля в лекарственных целях составляет до 115 000 т в год.

Химический состав. Соплодия хмеля содержат 0,3-1,8% эфирного масла. В его составе найдено 224 компонента, относящихся к моно- и сесквитерпеноидам. Главные компоненты эфирного масла - мирцен, кариофиллен, гумулен и фарнезен. Найдены эфиры, спирты, органические кислоты, кетоны алифатического ряда. Содержатся в соплодиях горечи (11-21%), которые по международной номенклатуре принято называть общими смолами. Они состоят из

α - и β -кислот (гумулон, когумулон, лупулон, колулулон и др.). Содержание α - и β -кислот зависит от места произрастания и является сортовой особенностью. Найдены фенольные соединения: флавоноиды, производные кверцетина и кемпферола (изокверцитрин, рутин, астрагалин, кверцитрин, кемпферитрин, мирицитрин и др.); кумарины; антоцианидины (цианидин и дельфинидин); катехины: (+)-катехин, (-)-эпикатехин и их полимеры; фенольные кислоты (хлорогеновая и ее производные, галловая, протокатеховая, кофейная, феруловая и др.). В сырье обнаружены витамины группы В, кислота аскорбиновая, токоферолы, эстрогенные гормоны.



$R = OH; R_1 = CH_2CH(CH_3)_2$ — гумулон
 $R = CH_2CH = C(CH_3)_2; R_1 = CH_2CH(CH_3)_2$ — лупулон
 $R = OH; R_1 = CH(CH_3)_2$ — когумулон
 $R = CH_2CH = C(CH_3)_2; R_1 = CH(CH_3)_2$ — колулулон



Кариофиллен

Заготовка, сушка. Собирают соплодия в конце июля - августе, в некоторых районах в сентябре, когда они имеют желтовато-зеленый цвет. Соплодия собирают вместе с плодоножками, чтобы они не распались. На плантациях сбор сырья проводят хмелеуборочными машинами. Сушат быстро в тени или хорошо проветриваемом помещении, рассыпая тонким слоем. Лучшее сырье получают при сушке в сушилках при температуре 55-65 °С и толщине

слоя 30-40 см с использованием активной вентиляции нагретым воздухом, когда шишки находятся во взвешенном состоянии.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГОСТ 21946-76.

Внешние признаки. Сырье состоит из отдельных или собранных по несколько на тонких плодоножках шишек с раскрытыми чешуйками, прикрепленными к твердому стержню, с плодами или без них (рис. 36). Они желто-зеленого или золотисто-зеленого цвета. На внутренней стороне чешуек находятся блестящие, липкие, желтовато-зеленые железки. Запах характерный - хмелевой. Вкус горький.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют многоклеточные блюдцевидные (лупулиновые) железки.

Числовые показатели. Воды - не менее 11% и не более 13%; золы общей - не более 14%; семян - не более 34%; осыпавшихся листочков - не более 25%; хмелевых примесей (частей растения, не подлежащих сбору) при машинном сборе - не более 10%, при ручном - не более 5%; содержание α -кислот, определяемых кондуктометрическим методом, - не менее 2,5%.

Использование. Шишки хмеля входят в состав успокоительного сбора. Эфирное масло является составной частью препаратов, влияющих на кровеносную систему. Используется также экстракт хмеля. Отвар вместе с другими компонентами применяют при лечении хронического и острого пиелонефрита, а также как болеутоляющее средство при почечнокаменной болезни и воспалении мочевого пузыря.

Горькие вещества хмеля обладают ярко выраженным антисептическим действием. Он широко применяется в народной медицине как успокаивающее центральную нервную систему средство в виде настоя при неврастении, бессоннице, невралгии, при воспалении почек, желчного и мочевого пузыря, заболеваниях селезенки, в качестве мочегонного средства, при водянке, желтухе. Обладает



Рис. 36. Соплодие (шишка) хмеля обыкновенного

болеутоляющим действием при ушибах. Отвары и примочки используют для лечения радикулита и заболеваний суставов.

Хмель применяют как укрепляющее и кровоочистительное средство при цинге, экссудативном диатезе (золотухе), при нарушенном обмене веществ, для лечения болезненных

и длительно не заживающих ран. Отвар - против выпадения волос. В качестве снотворного используют подушечки с шишками хмеля, когда другие препараты противопоказаны.

Rhizomata et radices Inulae (Rhizomata et radices Inulae helenii) - корневища и корни девясила (*Inulae rhizoma et radix* - девясила корневище и корень)

Собранные осенью с начала плодоношения до заморозков, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения девясила высокого - *Inula helenium L.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Девясил высокий - крупное растение высотой 60-180 см. Корневище толстое, короткое, многоглавое, корни до 20 см длиной и 2-3 см толщиной. Листья продолговато-эллиптические, неравнозубчатые, снизу густоопушенные, бархатистые. Цветки желтые, краевые - ложноязычковые и срединные - трубчатые, собраны в крупные корзинки 6-7 см в диаметре. Плод - четырехгранная бурая семянка с хохолком. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августесентябре.

Произрастающий в Казахстане и Средней Азии девясил большой - *Inula macrophylla Kar. et Kir.* (= *I. grandis Schrenk*) отличается более мелкими (4,5- 6,5 см в диаметре) корзинками, сидящими на цветоносах в пазухах прицветных листьев, а также жесткими, кожистыми, шероховатыми блестящими листьями. Корневища с корнями этого вида используют для получения инулина и D-фруктозы.

Девясил высокий имеет дизъюнктивный ареал. Большая его часть находится в европейской части СНГ, где охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Крыма, Северного Кавказа и Закавказья. Азиатская часть ареала включает юг Западной Сибири, отдельные районы Казахстана и Средней Азии (рис. 37).

Растет на увлажненных участках по берегам рек, озер, горных ручьев, в местах выхода грунтовых вод. Встречается на лесных опушках, полянах, высокотравных лугах. Культивируется в садах и огородах, нередко дичает. Проводится работа по введению девясила высокого в промышленную культуру.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Краснодарский и Ставропольский края России. Довольно большие запасы сырья девясила высокого имеются на Украине, особенно в Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой, Черновицкой областях и на севере Одесской области.

В России проводятся заготовки также в Башкирии, Воронежской, Самарской, Пензенской, Ростовской областях, Алтайском крае; на Кавказе сырье собирают в Чеченской и Ингушской Республиках, Кабардино-Балкарии, а также в Азербайджане, Казахстане (Талды-Курганской области), Кыргызстане.

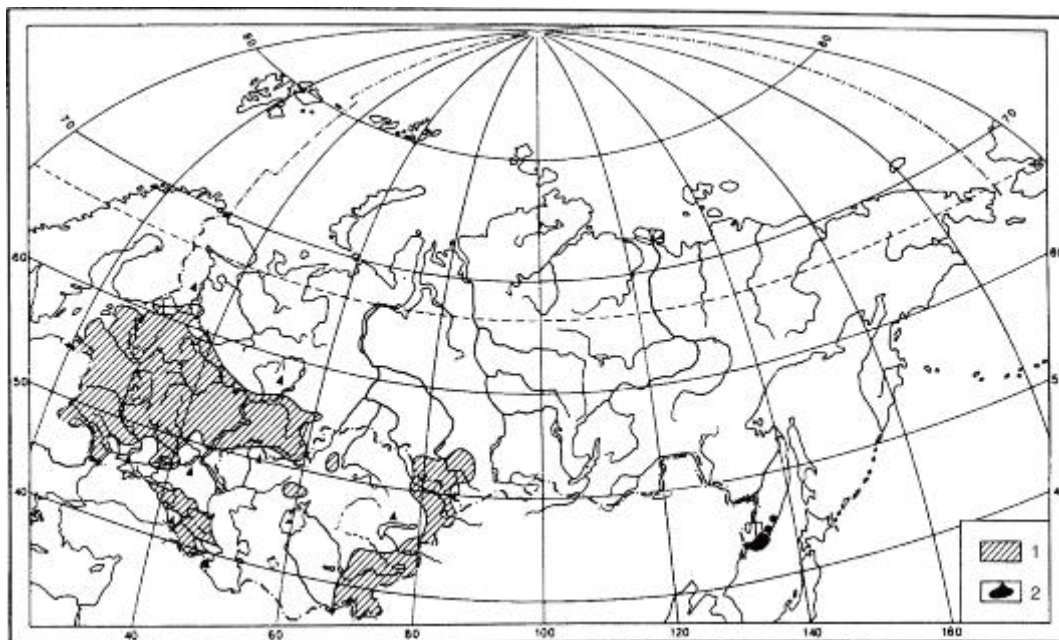
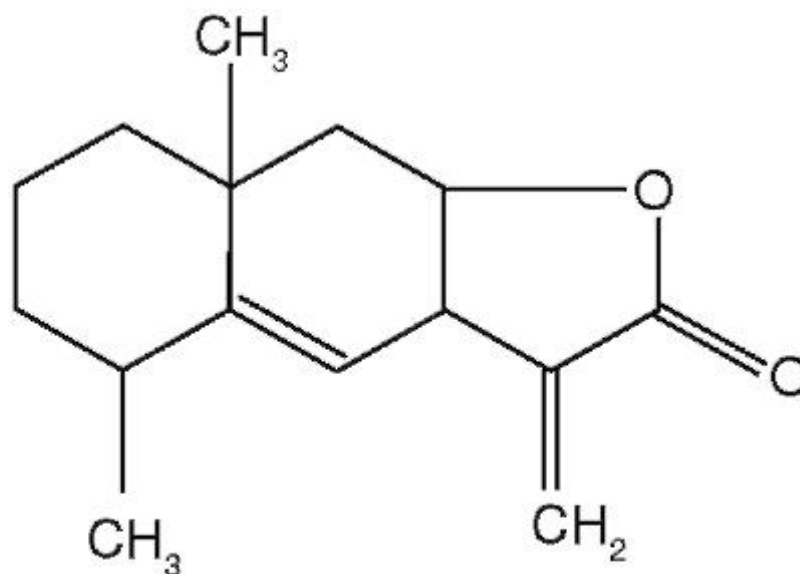


Рис. 37. Ареалы *Inula helenium* и *Oplonanax elatus* в пределах бывшего СССР: 1 - *Inula helenium*, треугольниками отмечены изолированные местонахождения; 2 - *Oplonanax elatus*, кружками указаны изолированные местонахождения

Химический состав. Корневища и корни девясила содержат 1-3% эфирного масла, основными компонентами которого являются бициклические сесквитерпеновые лактоны с преобладанием алантолактона и изоалантолактона. Богаты инулином (до 40%).



Алантолактон

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сырье от дикорастущих растений заготавливают вручную, выкапывая лопатами. Для возобновления зарослей оставляют один вполне развитый плодоносящий экземпляр на 10 м². Повторные заготовки на этой же заросли возможны через 8 лет. Для восстановления зарослей несколько кусочков корневища, на верхушках которых имеются почки возобновления, закапывают в почву, не заглубляя их.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, быстро промывают в холодной воде, удаляют остатки стеблей (срезая их при основании), а также тонкие корешки и почерневшие или поврежденные корни. Корневища и толстые корни разрезают на куски длиной 2-20 см и расщепляют продольно с толщиной слоя 1-3 см.

Корневища и корни проявляют в течение 2-3 дней на открытом воздухе, а в сырую погоду - под навесом. Затем сушат в теплых, хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре не выше 40 °С. В сухую погоду допускается сушка на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Это цилиндрические или большей частью продольно разрезанные куски корневищ и корней не менее 2 см в длину и 0,5-3 см в толщину; снаружи темноили светло-серые, продольноморщинистые, внутри - желтовато-белые или желтовато-серые, очень твердые (рис. 38). Важное значение для определения подлинности сырья имеют эфиромасличные вместилища, хорошо заметные на неровном изломе в виде бурых блестящих точек, а также своеобразный аромат. Вкус пряный, горький. Запах характерный.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

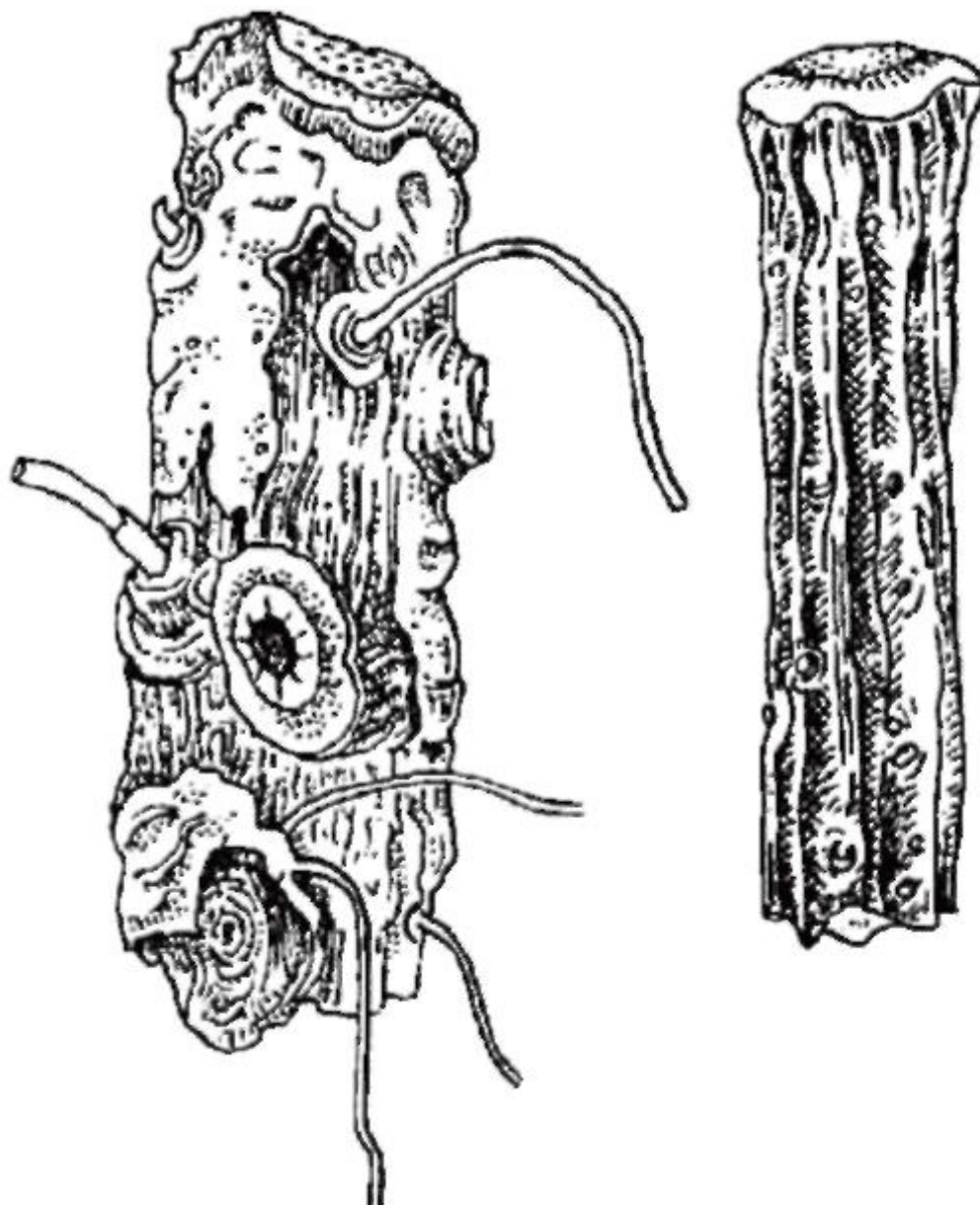


Рис. 38. Корневище и корень девясила высокого

Микроскопия. При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеют схизолизигенные вместилища, которые при окрашивании раствором Судан III приобретают яркооранжевый цвет (рис. 39). Порошок дает положительную реакцию на инулин со спиртовыми растворами тимола и оснафтола и кислотой серной концентрированной.

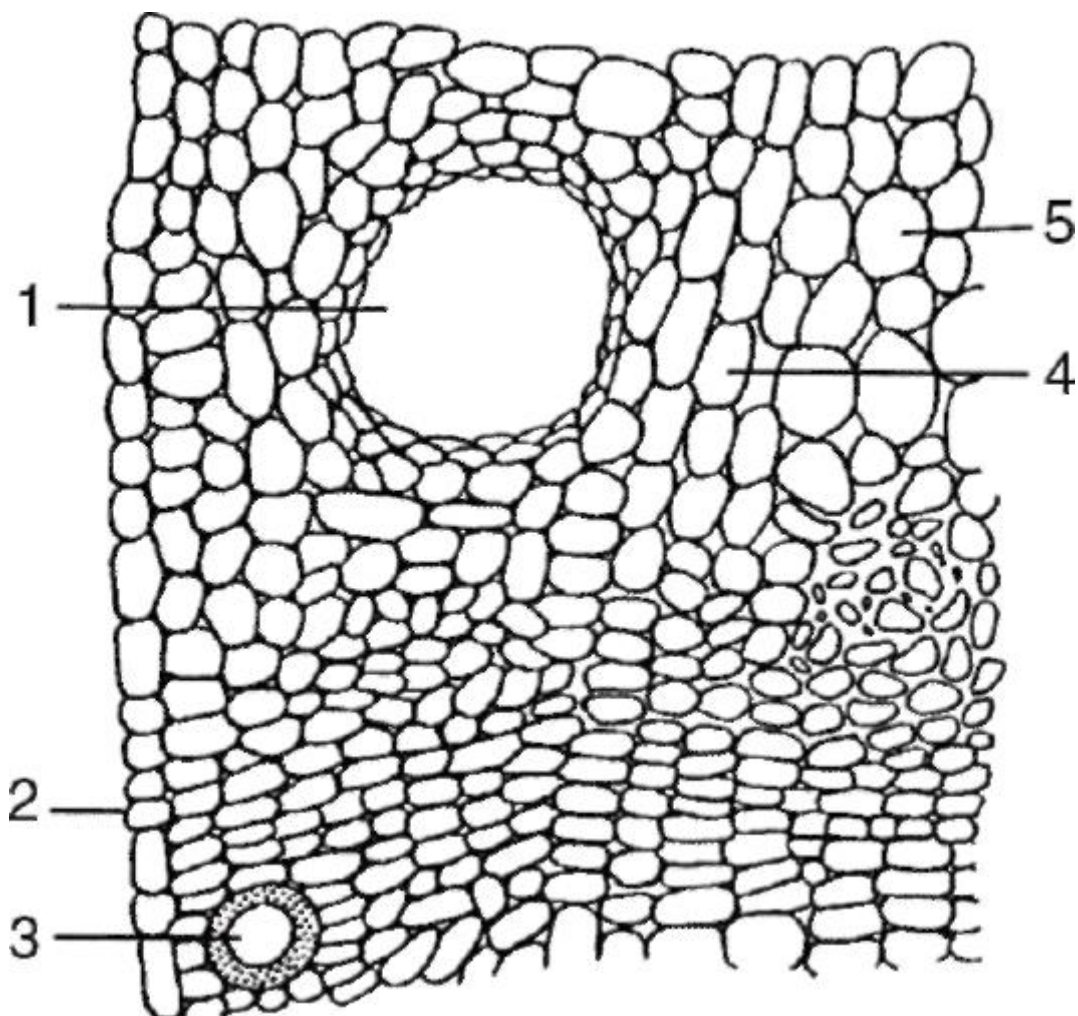


Рис. 39. Девясил высокий. Фрагмент поперечного среза корня: 1 - эфиромасличноеместилище; 2 - камбий; 3 - сосуд; 4 - сердцевинный луч; 5 - коровая паренхима

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; дряблых корневищ и корней, остатков стеблей и других частей девясила - не более 5%; кусков корней длиной менее 2 см - не более 5%; корневищ и корней, потемневших в изломе, - не более 5%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья* еще нормировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. На складах сырье хранят отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Корневища и корни девясила в аптеки поступают в измельченном виде и в форме брикета. Отвар из сырья девясила применяют как отхаркивающее средство при заболеваниях верхних дыхательных путей. Сырье девясила также входит в состав противокашлевых сборов; используется для получения представляющего собой сумму сесквитерпеновых лактонов препарата, оказывающего противовоспалительное действие; применяется при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Используется в гомеопатии как маточное средство. Пряность. Входит в состав БАД, применяемых для оздоровления верхних дыхательных путей и как противовоспалительное и регулирующее деятельность пищеварительной системы средство.

Корневища и корни девясила большого, соответствующие требованиям ТУ 64-4-19-77 и содержащие не менее 25% инулина, используют в качестве сырья для получения инулина и D-фруктозы.

Cormi Ledi palustris - побеги багульника болотного (*Ledi palustris cormus* - багульника болотного побег)

Собранные в августе-сентябре, в фазу созревания плодов, и высушенные облиственные побеги текущего года дикорастущего вечнозеленого кустарника или кустарничка багульника болотного - *Ledum palustre* L. из сем. вересковых - *Ericaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Багульник болотный - вечнозеленый кустарник или кустарничек высотой 20-125 см с очередными линейно-продолговатыми или продолговатоузколанцетными листьями, с завернутыми на нижнюю сторону краями и рыжеватым опушением на нижней стороне. Цветки белые, пятичленные, собраны на концах ветвей в многоцветковые щитковидные соцветия. Плод - коробочка. Растение с сильным своеобразным запахом. Цветет в мае-июле, плодоносит в июле-августе.

Имеет обширный голарктический ареал. Распространен в лесной и тундровой зонах европейской части СНГ, Сибири и Дальнего Востока России. Произрастает в заболоченных хвойных лесах, на сфагновых болотах и торфяниках.

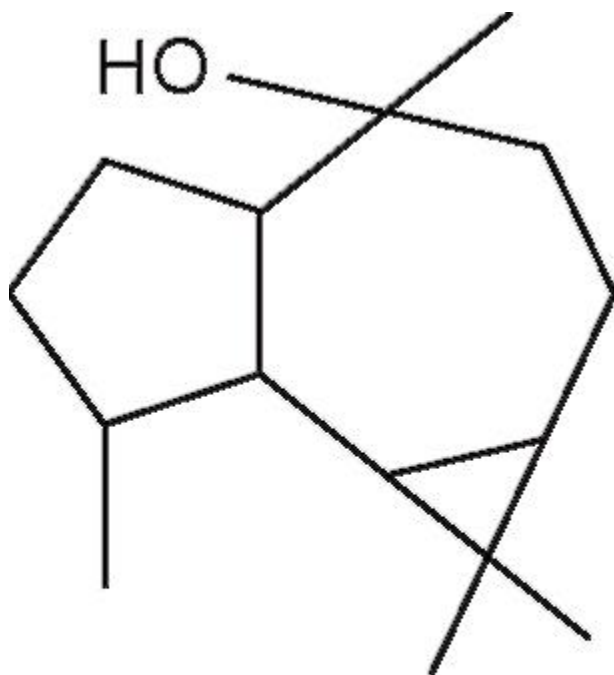
Запасы сырья багульника болотного на территории СНГ огромны.

Химический состав. Побеги содержат эфирное масло до 2%. В составе эфирного масла 50-60% сесквитерпеновых спиртов, из них главнейшими являются ледол и палюстрол - предельные трициклические соединения. В состав эфирного масла багульника болотного входят также различные терпеноидные соединения: β -мирцен (20-25%), β -пинен, камфен, цинеол, геранилацетат, п-цимол, аллоаромадендрен и др. Кроме того, они содержат дубильные вещества, арбутин, флавоноиды, кумарины, кислоту урсоловую. Растение является накопителем радионуклидов.

Состав эфирного масла непостоянный и зависит от географической широты произрастания вида. Выделяют 3 географические популяции (хеморасы).

- Хемораса 1 - включает багульник болотный, произрастающий в северных и центральных районах европейской части СНГ. Характеризуется высоким содержанием эфирного масла (от 0,6 до 2,6%) и высоким содержанием в нем ледола (от 18 до 38%).

- Хемораса 2 - распространена в Восточной Сибири (Бурятия, Читинской, Магаданской и других областях). Отличается высоким содержанием эфирного масла (1,5-3,2%) и очень низким содержанием ледола (0,5-1,0%).



Ледол

• Хемораса 3 - обитает в ряде районов европейской и азиатской частей РФ, Украины, Белоруссии. Характеризуется низким содержанием эфирного масла (до 0,8%) и низким содержанием ледола (1-11,7%).

Заготовку сырья для получения препаратов следует проводить в северных и центральных областях европейской части Российской Федерации.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Заготовку проводят в августесентябре, в период созревания плодов. Собирают молодые недревесневшие побеги текущего года. Их обрывают вручную или срезают. Не допускается заготовка одревесневших побегов, а также вырывание растений с корнями, так как это приводит к уничтожению зарослей. Повторная заготовка на том же участке допускается не раньше чем через 7-8 лет, после полного восстановления зарослей.

Сушат побеги багульника в тени или на воздухе, под навесами, рассыпав слоем до 10 см толщиной, возможна сушка в сушилках при температуре до 40 °С.

При работе с побегами багульника болотного необходимо соблюдать осторожность (!). Работу следует вести в респираторах или ватно-марлевых повязках не более 2-3 ч в день.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье* - смесь облиственных побегов, листьев и небольшого количества плодов. Листья очередные, короткочерешковые, кожистые, линейно-продолговатые или продолговато-узколанцетные, цельнокрайные, с загнутыми на нижнюю сторону краями, длиной 15-45 мм, шириной 1-5 мм, с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с нижней - с густым оранжево-коричневым опушением (рис. 40). Стебли цилиндрические с оранжево-коричневым войлочным опушением. Запах резкий, специфический. Вкус не определяют (!).

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Сырье, предназначенное для получения ледина, не измельчают.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеют простые волоски трех типов на нижней стороне листа:

- длинные, многоклеточные, лентовидные, извилистые;

- перекрученные, состоящие из двух рядов клеток с темно-коричневым содержимым;
- мелкие толстостенные одноклеточные волоски, покрытые бородавчатой кутикулой.

Имеются мелкие головчатые волоски на одноили многоклеточной ножке с многоклеточной головкой. Эфиромасличные железки расположены на обеих сторонах листа. Они состоят из округлой, приплюснутой многоклеточной «двухэтажной» головки, расположенной на короткой двухрядной ножке. Мезофилл содержит друзы и призматические кристаллы кальция оксалата (рис. 41).

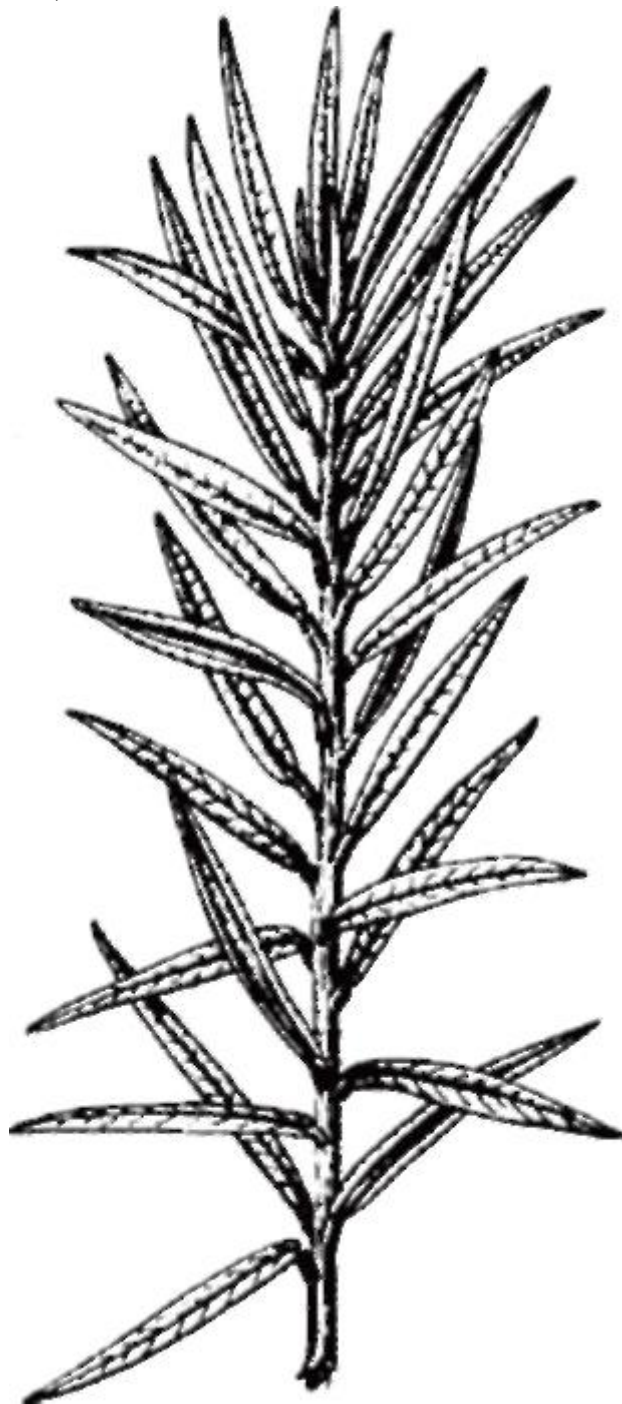


Рис. 40. Молодой побег багульника болотного

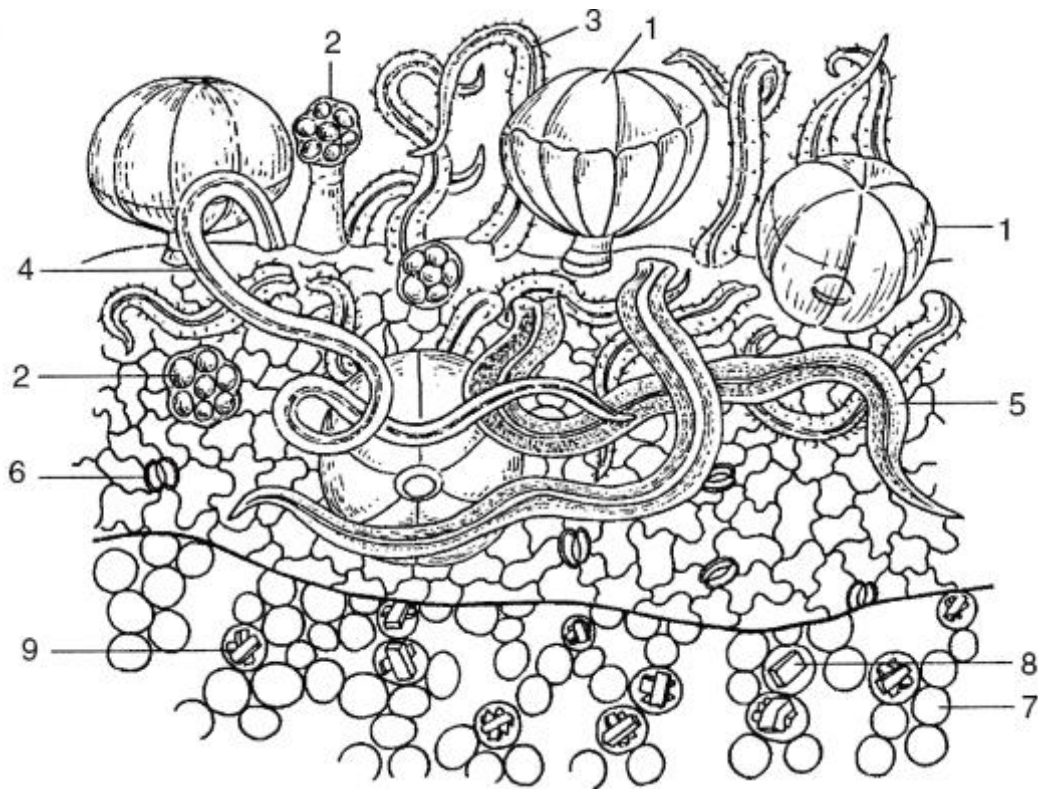


Рис. 41. Багуľник болотный. Нижняя сторона листа с поверхности и часть мезофилла (отделена черной линией): 1 - эфиромасличная железка; 2 - головчатый волосок; 3 - одноклеточный волосок; 4 - лентовидный волосок; 5 - двухрядный волосок; 6 - устьице; 7 - аэренхима; 8 - призматический кристалл; 9 - друза

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание эфирного масла (метод 2 ГФ XI) должно быть не менее 0,1% (в сырье для получения препаратов содержание эфирного масла - не менее 0,7%, а ледола в нем - не менее 17%); воды - не более 14%; золы общей - не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; серовато-коричневых стеблей - не более 10%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Для *измельченного сырья* нормировано еще содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм (не более 5%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте с предосторожностью (список Б), отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Измельченные побеги багуľника болотного поступают в аптеки в фасованном виде. Их применяют в форме настоя. Настой побегов багуľника и препараты на их основе используют в качестве отхаркивающего и противокашлевого средства при бронхитах, заболеваниях легких, коклюше только по назначению врача.

Препараты багуľника болотного используют в Германии, Франции при астматическом кашле, бронхиальной астме, стенокардии, различных формах ревматизма. В Болгарии горячий настой применяют при артритах, холециститах. Находит применение в гомеопатии и ветеринарии.

Rhizomata Zingiberis - корневища имбиря (*Zingiberis rhizoma* - имбиря корневище)

Собранные после цветения, очищенные от земли, корней, иногда от пробки, разрезанные на куски и высушенные корневища культивируемого многолетнего травянистого растения имбиря

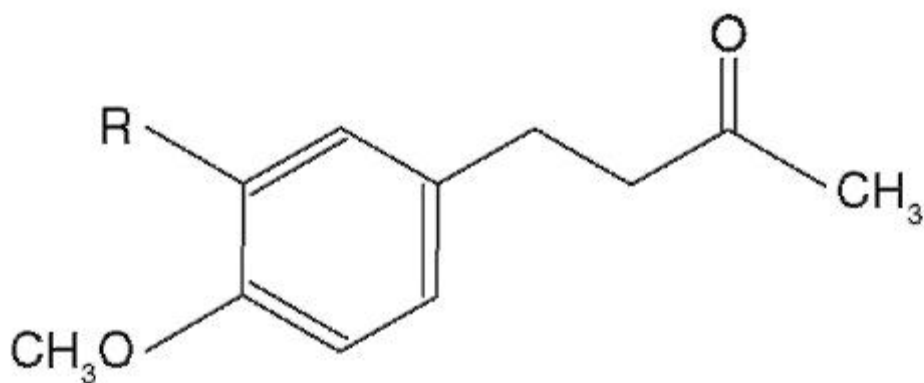
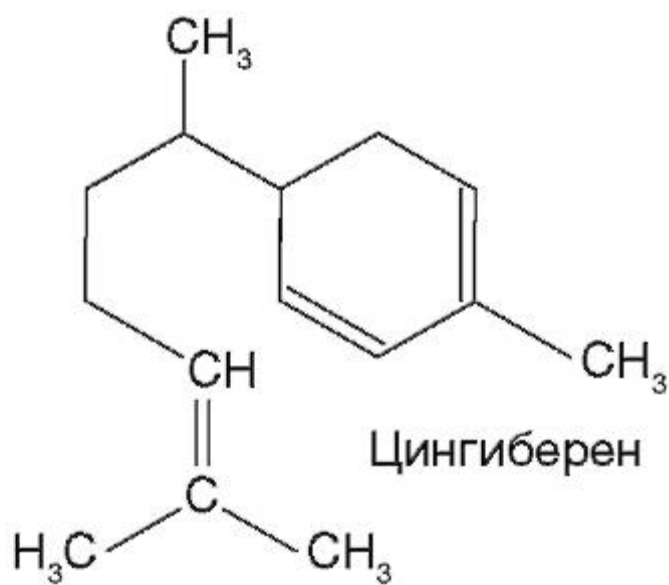
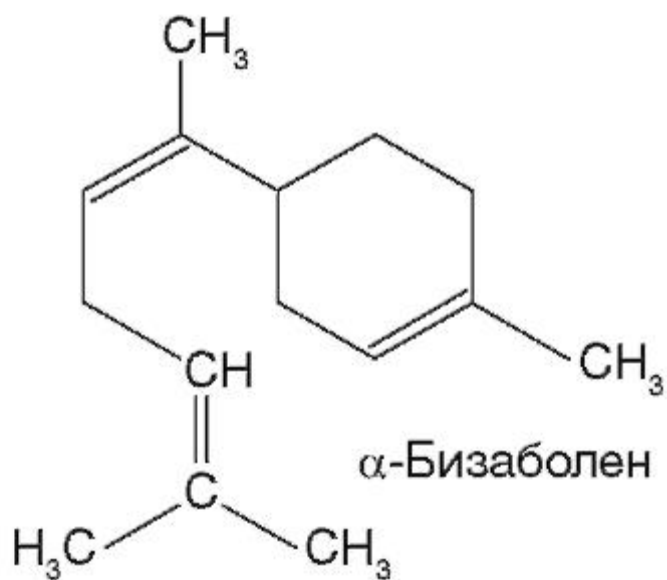
аптечного (и. настоящего) - *Zingiber officinale Roscoe (Amomum zingiber L.)* из сем. имбирных - *Zingiberaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Имбирь аптечный - многолетнее травянистое растение высотой до 1 м, с сильноветвистым горизонтальным корневищем. Листья очередные, влагалищные, с узколанцетной и цельнокрайной пластинкой, с выдающейся снизу центральной жилкой. Ложные стебли состоят из обхватывающих друг друга узкими влагалищами листьев; у верхних листьев влагалища достигают длины 1 м и более, листовая пластинка - 18-20 см длиной; нижние листья с короткими влагалищами. Цветоносные стебли короче (около 30 см высотой), с сильно укороченными пластинками влагалищных листьев, несут на верхушке колосовидное соцветие (тирс) с широкими прицветниками, в пазухах которых сидят зигоморфные, обоеполые цветки. Околоцветник двойной, чашечка зеленая, трубчатая. Венчик состоит из трех более или менее сросшихся неравных лепестков. Из 6 имеющихся тычинок функционирует только одна, а остальные частично редуцируются, а частично превращаются в лепестковидный нектарник (стаминодий) - губу. Бывают цветки с фиолетово-бурым или желтым венчиком, губа светлоили почти черно-фиолетовая с желтыми крапинками. Плод - трехгнездная коробочка.

Имбирь аптечный происходит из Южной Азии. С древних времен он культивируется в Индии, а в настоящее время выращивается практически во всех тропических странах мира. В Индии заготавливают более 100 000 тонн корневищ имбиря, что составляет половину его мирового производства.

Химический состав. Корневище содержит эфирное масло в количестве 1,5-3%, главной составной частью которого являются сесквитерпены - α - и β -цингберены (до 70%), обладающие характерным имбирным запахом. Кроме того, в эфирном масле содержатся терпеноиды: линалоол, гераниол, бизаболен, цинеол, цитраль, фарнезен и борнеол. Жгучий вкус корневища обусловлен смолистой частью, известной под названием «гингероль», - смесью разных цингеролов (гингеролов) - 5-8%. Обнаружены также липиды (6-8%), аминокислоты, витамины (кислота никотиновая), до 50% крахмала.





R = H — реосмин;
 R = OCH₃ — цингерон

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Выкапывают корневища через 6-10 мес после посадки, когда листья начинают желтеть и отмирать. Выкопанные корневища промывают и сушат на солнце.

Различают два вида сырья - черный и белый имбирь. Черный имбирь готовят, ошпаривая свежие корневища кипятком, не очищая их от пробки. Для получения белого имбиря корневища очищают и обрабатывают 2% раствором хлорной извести или кислотой сернистой в течение 6 ч.

Стандартизация. Корневище имбиря входит в Британскую травяную фармакопею, фармакопеи Китая, Японии, Египта, Австрии, Швейцарии.

Внешние признаки. Форма корневищ очень характерная - они ветвистые, с боков сильно сплюснутые. Длина до 12 см, толщина до 2 см.

Очищенные от пробки корневища имбиря белого цвета, неочищенные - серого цвета с кольцевыми листовыми рубцами. Вкус жгучий, запах ароматный.

Микроскопия. На поперечном срезе под лупой виден широкий центральный цилиндр, отграниченный эндодермой от первичной коры, в которой разбросаны редкие проводящие пучки, на белом фоне выделяются блестящие красные точки - клетки с эфирным маслом и смолой.

При анатомическом исследовании порошка диагностическое значение имеют: многочисленные крупные крахмальные зерна (длина 20-25 мкм) овальной

формы, сплюснутые, заостренные, с заметной поперечной слоистостью, эксцентрические, точка нарастания в заострении, клетки паренхимы с крахмалом, изредка с эфирным маслом, волокна и древесные сосуды.

Числовые показатели. Общей золы - не более 6%; экстрактивных веществ, извлекаемых водой, - не менее 10%.

Хранение. Сырье хранят в сухом прохладном месте, отдельно от других видов сырья. Срок годности - 2 года.

Использование. Улучшает пищеварение, обладает ветрогонным, спазмолитическим действием. Применяется во многих странах в виде отвара, настойки при расстройствах пищеварения, метеоризме. Настойка имбиря аптечного входит в состав желудочных и аппетитных капель, тонизирующих средств. Применяется в гомеопатии. Широко используется как пряность под названием «Имбирь черный» при изготовлении ликеров и кондитерских изделий.

Аналогично имбирю аптечному используются: в Японии - корневище имбиря японского [*Z. mioga* (Thunb.) Roscoe], в азиатской (Индия, Малайзия) медицине - корневище имбиря зерумбета - *Z. zerumbet* (L.) Sm.

В мировой практике, помимо растений, указанных в этом разделе, используются калган¹ (*Alpinia officinarum* Hance), куркума (*Curcuma longa* L.), зедоария [*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe], белый сандал (*Santalum album* L.), кубеба (*Piper cubeba* L. fit), черный перец (*Piper nigrum* L.) и пачули [*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.].

Сырье с преобладанием в эфирном масле ароматических соединений

Помимо упомянутых ниже, в мировой практике используют следующие растения: душистый перец - *Pimenta dioica* (L.) Merr. (= *P. officinalis* Berg.), ажгон - (*Trachyspermum copticum* L.) Link, гаультерию - *Gaultheria procumbens* L., ваниль - *Vanillaplanifolia* Jacks., шафран - *Crocus sativus* L. и ряд других видов.

Fructus Anisi stellati - плоды аниса звездчатого, или бадьяна (*Anisi stellati fructus* - аниса звездчатого плод)

Собранные в фазу полной зрелости и высушенные плоды вечнозеленого дерева аниса звездчатого (аниса настоящего, бадьяна) - *Illicium verum* Hook. fil. из сем. бадьяновых - *Illiciaceae* используют в качестве лекарственного средства и сырья.

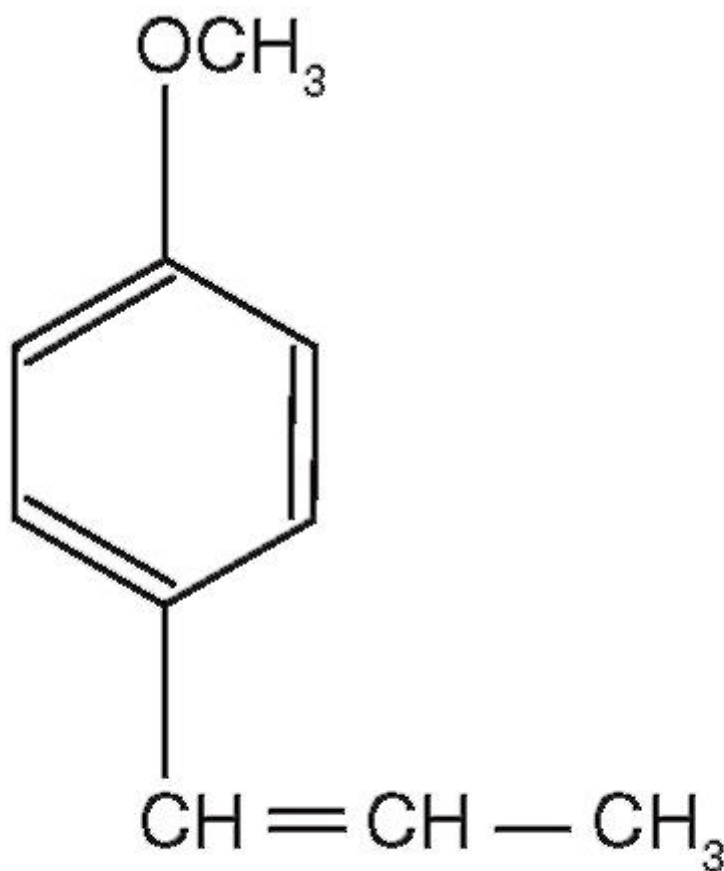
Вечнозеленое невысокое дерево. Листья очередные, кожистые, блестящие, продолговато-эллиптические, с заостренной верхушкой, цельнокрайные, 4-8 см длиной. На просвет заметны

точки (эфиромасличные вместилища). Цветки одиночные, 2-3 см в диаметре, желтовато-белые. Чашечка трехлистная, венчик из 15-20 узколанцетных свободных лепестков, расположенных в несколько рядов, тычинок 15-20, пестик из 8 мутовчато расположенных плодолистиков, направленных вверх, при созревании плода постепенно отклоняющихся горизонтально. Плод многолистовка в виде 7-12-лучевой звезды.

Родина бадьяна - Юго-Восточная Азия, где он встречается в горах на высоте 600-1600 м над уровнем моря. Культивируется в Китае, Индии, Вьетнаме, Камбодже, Японии, на Филиппинах, Антильских островах.

¹ Не следует путать это сырье с так называемым диким калганом, или корневищем лапчатки прямостоячей.

Химический состав. Плоды содержат 4-5% эфирного масла, в составе которого до 90% анетола, из терпеноидов присутствуют α -пирен, α -терпинеол, Δ^3 -карен и др. Кроме эфирного масла, в плодах содержатся дубильные вещества, смола.



Анетол

Заготовка, сушка. Собирают зрелые плоды, сушат при температуре 35- 40 °С.

Стандартизация. Входит в состав фармакопеи ряда стран (Швейцарии, Австрии, Франции, Бразилии и Китая).

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Высушенный плод 14-18 мм в диаметре, звездчатой формы, состоящий обычно из 8 плодиков (иногда 7-12), расположенных радиально вокруг короткой оси (колонки) в виде звездочки. Плодикилисточки имеют форму лодочки, сжатые с боков, жесткие, деревянистые, раскрывающиеся, темно-коричневого цвета; семена блестящие, желто-бурые, эллиптические. Вкус сладковато-пряный, аромат напоминает запах аниса, но значительно тоньше и ароматичнее.

На юге Японии встречается бадьян священный, или скимми (сикимми), - *Illicium anisatum* L. (= *I. religiosum* Sieb. et Zucc), называемый *Fructus skimi*, ядовитые плоды которого по

внешнему виду трудноотличимы от плодов аниса звездчатого, но более мелкие и имеют неприятный запах, не напоминающий анис.

При наличии плодов скимми в сырье вся партия сырья аниса звездчатого бракуется.

Порошок плодов крупнозернистый, желто-коричневый, иногда с красноватобордовым отливом.

Микроскопия. На поперечном срезе видны клетки с эфирным маслом, разбросанные в паренхиме межплодника. Заметны многочисленные крупные ветвистые склереиды (рис. 42), так называемые астросклереиды, длиной в среднем 220 мкм.

У плодов скимми склереиды почти округлые, маловетвистые и редко превышают в длину 100 мкм.

Хранение. Как прочие эфиромасличные плоды, отдельно от другого сырья. Срок годности - 2 года.

Использование. Применяют как отхаркивающее, ветрогонное и слабительное средство, чаще всего в составе сборов.

В Россию плоды аниса звездчатого поступают как пряность и эфирное масло под названием «Масло бадьяна». Оно полностью идентично анисовому маслу.

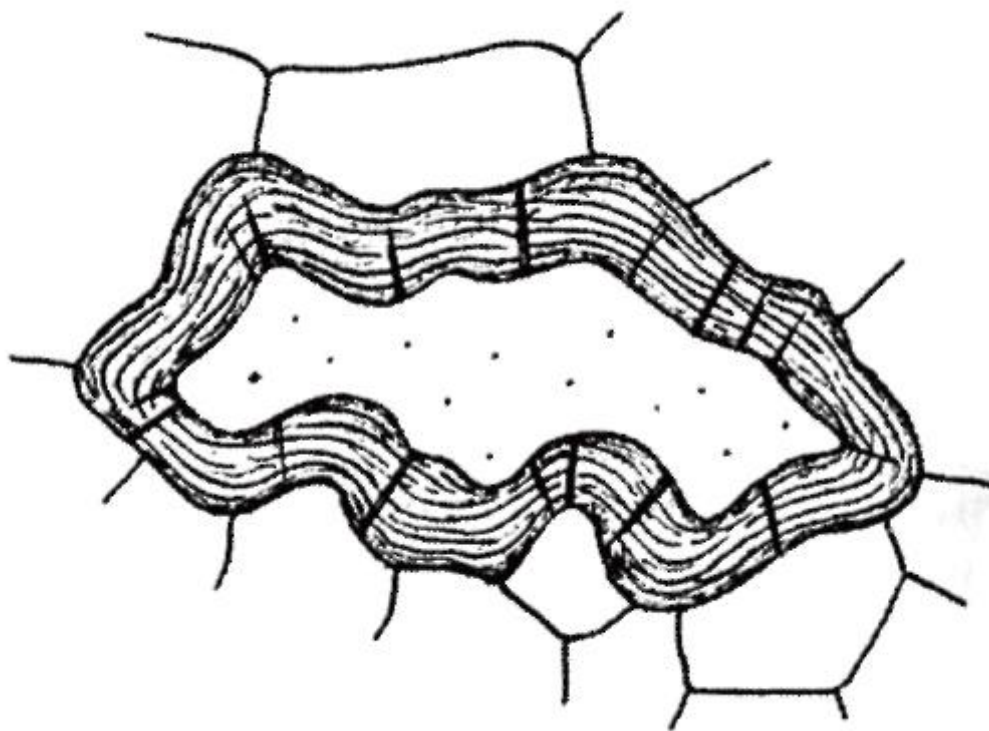


Рис. 42. Склереида из плодов аниса звездчатого (поперечный разрез)

Fructus Anisi vulgaris (Fructus Pimpinellae anisi) - плоды аниса обыкновенного (*Anisi vulgaris fructus (Pimpinellae anisi fructus)* - аниса обыкновенного плод)

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения аниса обыкновенного (бедренца анисового) - *Pimpinella anisum L. (= Anisum vulgare Gaertn.)* из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Анис обыкновенный - однолетник до 50-60 см высотой. Прикорневые и нижние стеблевые листья длинночерешковые, округлопочковидные, цельные или неглубоко трехлопастные, с крупнозубчатым краем; средние также длинночерешковые, тройчаторассеченные, при этом боковые сегменты двухлопастные, конечный сегмент трехлопастный. Верхние листья трех- и пятирассеченные на линейные сегменты. Цветки мелкие, пятичленные, белые, собранные в

сложные зонтики. Плод - нераспадающийся вислоплодник. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе.

Родина - страны Средиземноморья. В СНГ культивируется преимущественно в Воронежской, Белгородской, Курской областях и в Краснодарском крае (Россия), в меньших количествах - на Украине.

Химический состав. Плоды аниса содержат 1,2-3% (иногда до 6%) эфирного масла, главными компонентами которого являются анетол (80-90%), метилхавикол (10%), а также анисовый альдегид, анисовый кетон, кислота анисовая. Кроме того, в плодах содержится жирное масло (до 20-28%).



Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку проводят в период, когда побурели 60-80% зонтиков. Скашивают машинами, досушивают в валках, затем обмолачивают и очищают от примесей.

Стандартизация. Требования к качеству сырья изложены в ГФ XI.

Внешние признаки. Плоды - нераспадающиеся вислоплодники яйцевидной или грушевидной формы, состоящие из двух мерикарпиев (полуплодиков). На верхушке они имеют остатки пятизубчатой чашечки и вздутый надпестичный диск с двумя расходящимися столбиками. Наружная сторона мерикарпиев (полуплодиков) выпуклая, внутренняя - плоская. Полуплодики с 5 маловыдающимися ребрышками, 3 из них находятся на выпуклой стороне, 2 - по бокам. Поверхность плода шероховатая (см. рис. 17, 4). Цвет плодов коричневато-серый или буровато-серый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный, сладковатый.

Микроскопия. На поперечном срезе плода виден эпидермис с многочисленными одно-, реже двухклеточными, слегка изогнутыми бородавчатыми волосками. В мезокарпии полуплодика расположены многочисленные эфиромасличные каналцы (от 15 до 35), из них 2 каналца проходят на плоской стороне, остальные - на выпуклой. В ребрышках находятся проводящие пучки. Многоугольные клетки эндосперма содержат алейроновые зерна, жирное масло и мелкие друзы кальция оксалата (рис. 43).

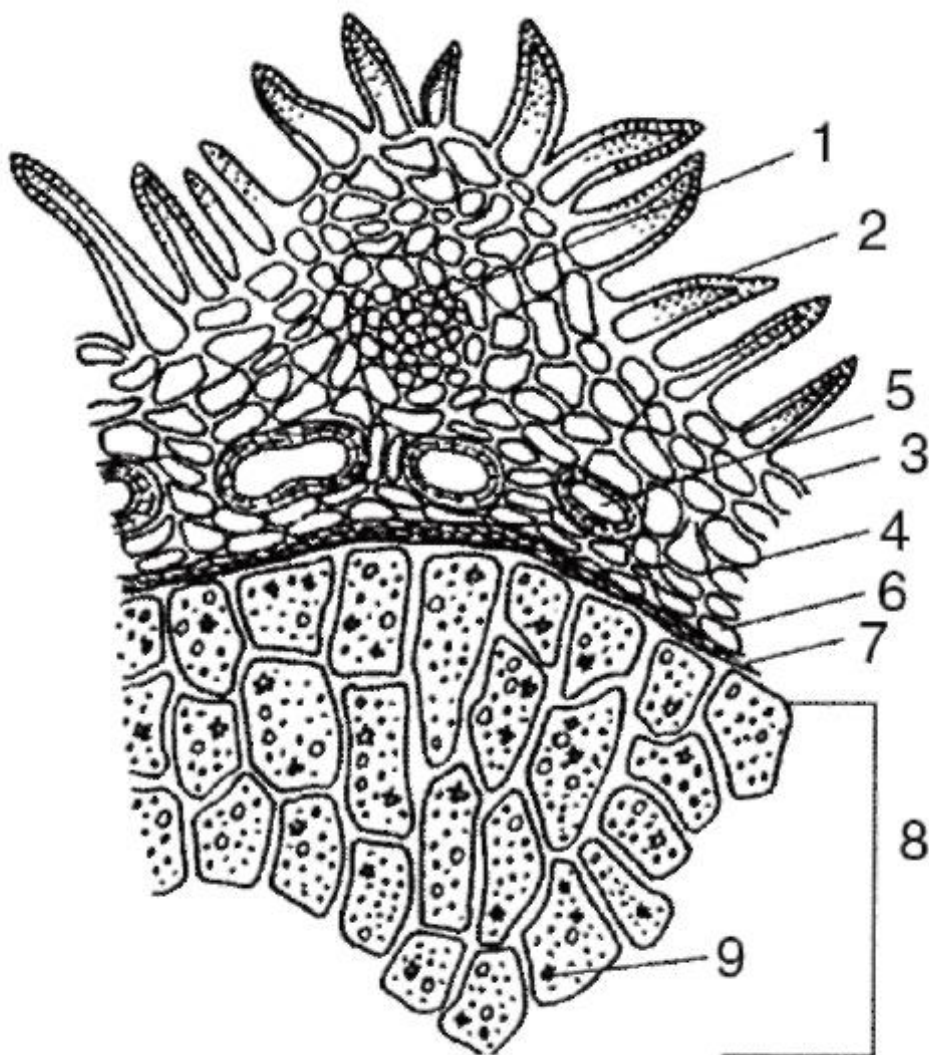


Рис. 43. Анис обыкновенный. Поперечный срез плода на ребрышке: 1 - проводящий пучок; 2 - волосок; 3 - эпидермис; 4 - паренхима; 5 - каналец с эфирным маслом; 6 - внутренний эпидермис плода; 7 - оболочка семени; 8 - эндосперм; 9 - друза

Числовые показатели. Содержание эфирного масла, определяемого (согласно ГФ XI) методами 1 или 3, - не менее 1,5%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2,5%; поврежденных, недоразвитых плодов и других частей растения - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Так же как прочее эфиромасличное сырье, отдельно от другого сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Плоды аниса обыкновенного поступают в аптеки в фасованном виде. Применяют как отхаркивающее и слабительное средство в виде настоя и в составе слабительного сбора.

Сырье используют для получения эфирного масла, назначаемого в качестве отхаркивающего средства в чистом виде и в составе нашатырно-анисовых капель. Из масла аниса выделяют анетол, который используют в химико-фармацевтической промышленности для синтеза синэстрола. Применяется в гомеопатии.

Flores (alabastra) Caryophylli - цветки (бутоны) гвоздики душистой (*Caryophylli flos (alabastrum)*) - гвоздики душистой цветок (бутон)

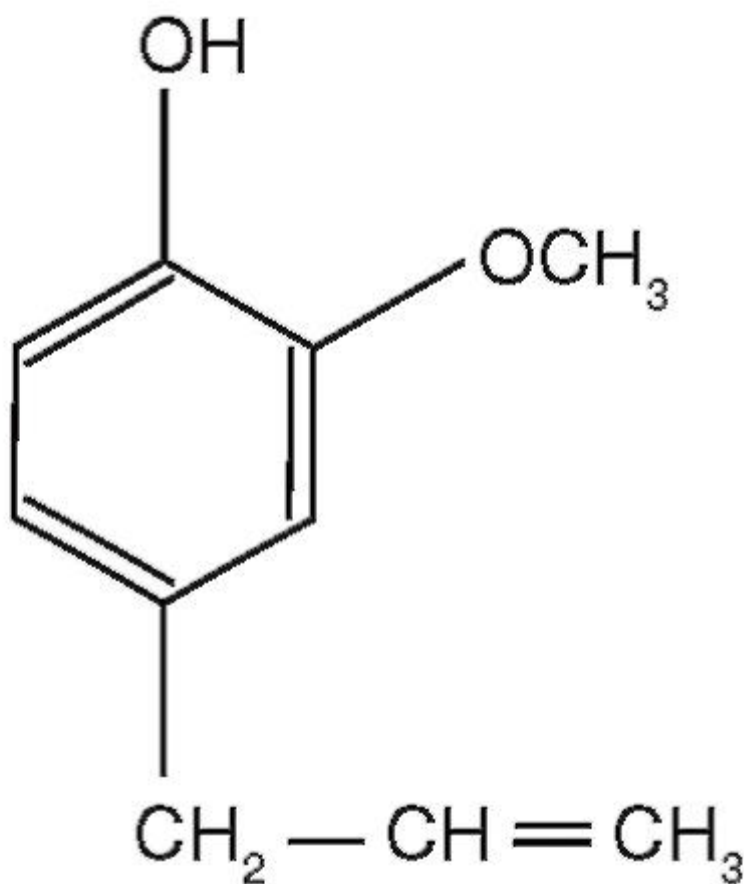
Собранные в период бутонизации и высушенные цветочные бутоны (гвоздику) культивируемого гвоздичного дерева - *Caryophyllus aromaticus L. [Syzygium*

aromaticum (L.) Merr. et Perry; *Eugenia caryophyllata* Thunb.] из сем. миртовых - *Myrtaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Вечнозеленое дерево с пирамидальной кроной. Листья супротивные, эллиптические, цельнокрайные, темно-зеленые, кожистые, блестящие, с просвечивающими светлыми эфиромасличными вместилищами. Соцветия - верхушечные тирсы. Цветки имеют ярко-красное цилиндрическое цветоложе (гипантий), 4 чашелистика красного цвета, 4 бледно-розовых лепестка венчика, опадающего при распускании цветка в виде полушаровидного колпачка; тычинок много, завязь нижняя.

Родина - Молуккские и другие острова Юго-Восточной Азии. Культивируется в тропических странах: на островах у восточного берега Африки (Занзибар и др.), Антильских островах (Ямайка и др.), в Бразилии. Главное производство (до 80%) сосредоточено в Танзании.

Химический состав. Гвоздика содержит 17-20% эфирного масла, в составе которого 70-85% эвгенола, 3% ацетилэвгенола и смесь бициклических сесквитерпенов - кариофиллен и др.



Эвгенол

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сбор урожая начинают с шестилетних растений. Собирают нераспустившиеся цветочные бутоны (слегка розовой окраски), известные под названием «гвоздика». Цветоносы удаляют, сушат при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Включены в Британскую травяную фармакопею, фармакопеи ряда европейских стран.

Внешние признаки. Бутоны гвоздики напоминают гвоздь (откуда и название) длиной 1-1,5 см, темно-бурого цвета. Запах сильный, ароматный, вкус

жгучий, пряный. На поперечном разрезе гвоздики под лупой видны многочисленные крупные круглые вместилища с эфирным маслом, расположенные по периферии и особенно густо в основании цилиндрического цветоложа. Доброкачественная гвоздика, брошенная в стакан с водой, плавает в вертикальном положении головкой вверх, поскольку эфирное масло тяжелее воды. Гвоздика с низким содержанием эфирного масла плавает по поверхности воды горизонтально.

Микроскопия. Для порошка гвоздики характерны обрывки мелкоклеточного эпидермиса с устьицами; паренхима с большими межклетниками; колленхима с группами друз; обрывки спиральных сосудов, сопровождаемых тяжами клеток, содержащих друзы кальция оксалата. Эфиромасличные вместилища разрушены, обнаружить их трудно. Крахмала нет.

Хранение. Сырье хранят отдельно от других неэфиромасличных видов сырья в проветриваемых помещениях.

Использование. Цветки гвоздики, как и все пряности, являются средством, способствующим пищеварению, и применяются в смеси с другими пряностями в порошке или спиртовой настойке. В европейской и азиатских медицинах применяют как стимулирующее и ветрогонное средство. Эфирное масло и эвгенол используются в зубоврачебной практике как антисептическое средство.

Кроме бутонов гвоздики, в торговле обращаются плоды гвоздики (маточная гвоздика) - *Anthophylli*, которые собирают почти зрелыми. Плод - ложная ягода, формирующаяся из нижней завязи, заключенной в цветоложе. Плоды 2,5 см длиной, темно-бурого цвета. Форма овальная, сверху увенчана оставшимися 4 чашелистиками. Плод содержит 1 семя, богатое крахмалом. Порошок плодов можно отличить от порошка бутонов по наличию крахмала. Эфирное масло, которого в плодах меньше, чем в бутонах, также содержит эвгенол.

Cortex Cinnamomi aromatici - кора корицы китайской (*Cinnamomi aromatici cortex* - корицы китайской кора)

Кору тропического дерева коричника китайского - *Cinnamomum aromaticum* Nees (*C. cassia* Blume) из сем. лавровых - *Lauraceae* используют как лекарственное и ароматическое средство наравне с корой коричника настоящего.

Химический состав. Кора содержит эфирное масло (1-2%), состоящее главным образом из коричневого альдегида (90%), дубильные вещества.

Стандартизация. Включена в БТФ.

Внешние признаки. Трубочатые или желобоватые куски коры толщиной 1-3 мм, снаружи темно-коричневые, запах ароматный, вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе коры под микроскопом виден снаружи сохранившийся местами слой пробки и лежащий под ним слой тонкостенной феллодермы. Далее следует довольно широкая наружная кора, состоящая, как и внутренняя кора, из паренхимных клеток с тонкими стенками, окрашенными красно-бурым пигментом. Клетки заполнены тонкими мелкими крахмальными зернами. В наружной коре разбросаны отдельные слабоутолщенные каменистые клетки и крупные слизистые и очень редкие секреторные клетки. На границе наружной и внутренней коры располагается сплошной склеренхимный пояс, состоящий из 1-3 рядов каменистых клеток, односторонне утолщенных;

местами к ним примыкают мелкие группы волокон. Во внутренней коре видны 1-2-рядные сердцевинные лучи, содержащие мелкие иголки кальция оксалата. Очень много разбросанных слизистых и секреторных клеток, содержащих эфирное масло; здесь их гораздо больше, чем в наружной коре. Разбросанных отдельных каменистых клеток и волокон очень мало. Ситовидные трубки малозаметны (рис. 44).

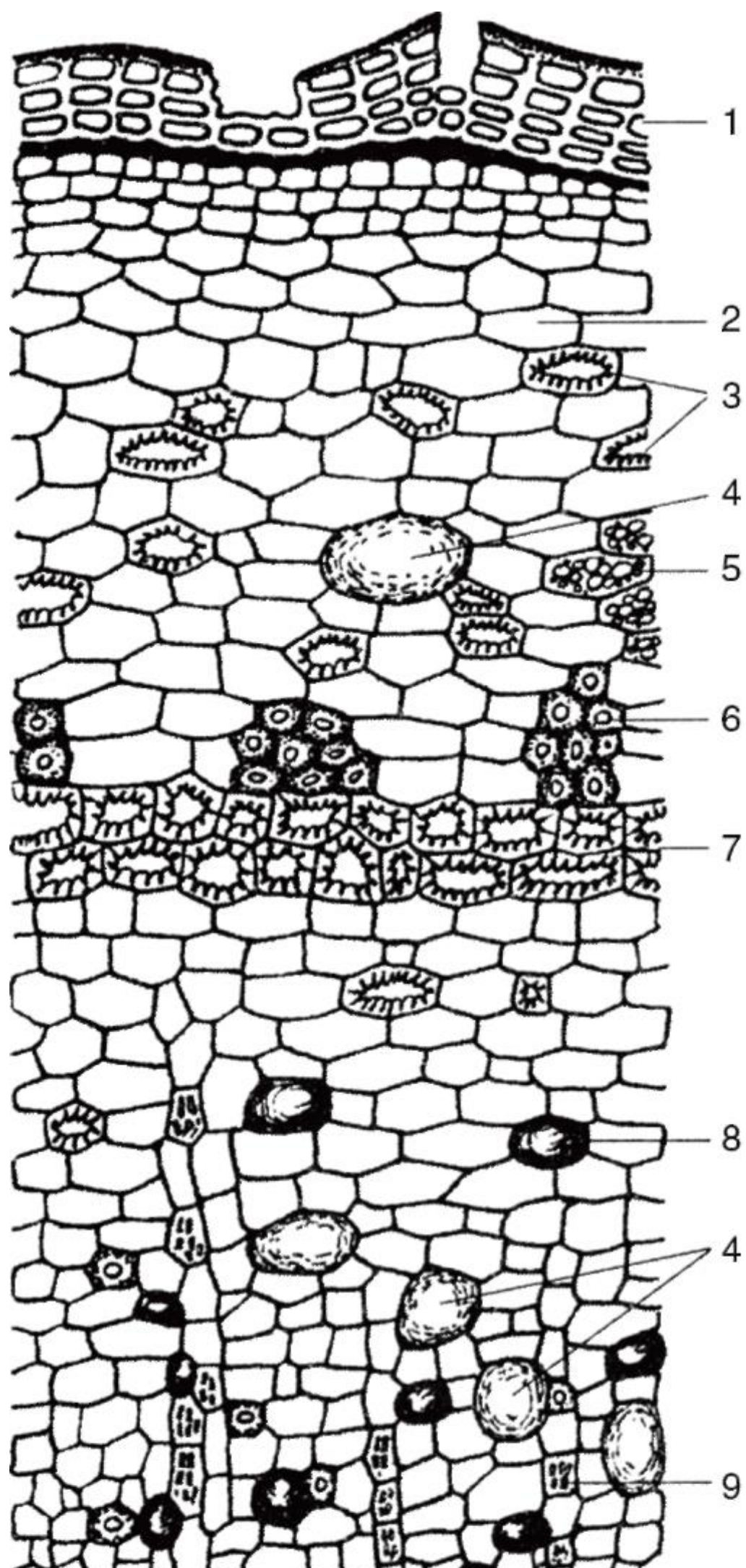


Рис. 44. Коричник китайский. Фрагмент поперечного среза коры: 1 - пробка; 2 - паренхима наружной коры; 3 - склереиды; 4 - слизистые клетки; 5 - крахмал; 6 - волокна; 7 - «механическое кольцо» на границе наружной и внутренней коры, состоящее из склереид и волокон; 8 - клетки с эфирным маслом; 9 - игольчатые кристаллы кальция оксалата

Порошок коры корицы желтовато-коричневого цвета. Под микроскопом видны многочисленные мелкие крахмальные зерна, характерные каменистые клетки, неравносторонне утолщенные и пронизанные порами клетки паренхимы с крахмалом и редкие, короткие, тонкие лубяные волокна. Кристаллы так мелки, что в порошке трудно находимы. Клетки с эфирным маслом обычно разрушены.

Числовые показатели. Зола, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; органической примеси - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят в сухом прохладном помещении, отдельно от других видов сырья.

Использование. Применяется как пряность, улучшает пищеварение; как спазмолитическое, тонизирующее, противорвотное, антисептическое средство. Спиртовой экстракт коры корицы воздействует на различные грамположительные и грамотрицательные бактерии; по китайским источникам, оказывает губительное действие на туберкулезную палочку и вирусы. Используется в парфюмерии.

Cortex Cinnamomi veri - кора коричника настоящего (*Cinnamomi veri cortex*)

Собранная ранней весной кора побегов культивируемого невысокого дерева или кустарника коричника настоящего - *Cinnamomum verum J. Presl. (C. zeylanicum Blume)* из сем. лавровых - *Lauraceae* используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Вечнозеленое дерево, в культуре обычно кустарник. Ветви цилиндрические, к верхушке трехгранные. Листья супротивные, цельные, кожистые, эллиптические, с 3-7 жилками. Цветки мелкие, зеленовато-желтые, собранные в рыхлые кисти.

Родина коричника настоящего - Шри-Ланка, Юго-Западная Индия, Южный Китай. Культивируется во всей тропической зоне. Главный поставщик на международный рынок - Шри-Ланка.

Химический состав. Кора содержит до 2% эфирного масла, в состав которого входит альдегид кислоты коричной (65-75%), эвгенол (около 10%), цинеол. В коре присутствуют дубильные вещества, смола, слизь, крахмал, кальция оксалат.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Первый урожай собирают через 2 года после подрезки кустов. Уборку проводят в период, когда кора легко отделяется. Срезают побеги длиной 1-2 м и толщиной 1,2-1,3 см с темнокоричневой корой. Кору срезают медным ножом и удаляют наружный слой (перидерму и первичную кору до склереидного слоя). После этого кору свертывают в двойные или тройные трубочки и высушивают на солнце.

Стандартизация. Включена в Британскую травяную фармакопею (далее - БТФ) и в фармакопеи стран Юго-Восточной Азии.

Внешние признаки. Трубочатые или желобоватые куски различной длины, 0,2-0,5 мм толщины, светло-коричневого цвета. Запах ароматный, приятный, более тонкий, чем запах коры коричника китайского, поэтому она ценится выше. Вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. Перидерма и слой наружной коры отсутствуют, в остальном она не отличается от коры китайской корицы.

Числовые показатели. Зола, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; органической примеси - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят в сухом прохладном помещении, отдельно от других видов сырья.

Использование. Такое же, как корицы китайской.

Заменители коры корицы. Как заменители корицы используют другие дикорастущие виды коричника, кора которых толще и грубее и имеет менее приятный аромат.

Fructus Foeniculi (Fructus Foeniculi vulgaris) - плоды фенхеля (*Foeniculi fructus* - фенхеля плод)

Зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего и многолетнего травянистого растения фенхеля обыкновенного - *Foeniculum vulgare Mill.* из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Фенхель обыкновенный (укроп аптечный, укроп волошский) - многолетнее (в культуре двулетнее) травянистое растение до 150 см высотой, с голубоватым налетом. Листья очередные, влагалищные, нижние - черешковые, средние и верхние - сидячие. Все листья многократно перисторассеченные на линейно-нитевидные сегменты. Цветки мелкие, пятичленные, желтые. Соцветие - сложный зонтик. Обертки и оберточки отсутствуют. Плод - вислоплодик, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия). Цветет в июле-августе, плоды созревают с сентября.

Родина - Средиземноморье. В СНГ, как одичавшее, встречается в степных районах Кавказа и южных районах Средней Азии на каменистых склонах, около дорог и жилья. Основные районы культивирования - средняя полоса европейской части России, а также Краснодарский край, Белоруссия, Украина.

Химический состав. Плоды фенхеля обыкновенного содержат 4-6% эфирного масла с основными компонентами - анетолом (до 60%), анисовым альдегидом, кислотой анисовой, фенхоном, α -пиненом и другими терпеноидами. В семенах - до 18% жирного масла.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Уборку сырья проводят в период, когда созрели плоды на центральных зонтиках. Растения скашивают комбайнами, связывают в снопы для дозревания и просушки в защищенных от сырости местах и обмолачивают. Обмолоченные плоды досушивают на токах, очищают от примесей и просеивают через решета.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. Мерикарпии продолговатые, голые. Наружная их сторона выпуклая, внутренняя - плоская. На верхушке имеются остатки чашечки и надпестичный диск. Каждый мерикарпий имеет 5 сильно выступающих продольных ребрышек: 3 из них расположены на выпуклой стороне и 2 более развитых - по бокам (см. рис. 17, 3). Длина плодов - 6-10 мм, ширина - 2-4 мм. Цвет плодов зеленовато-бурый. Запах сильный, приятный. Вкус сладковатопряный.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия виден однослойный эпидермис. В мезокарпии под ребрышками расположены проводящие пучки. Между ребрышками находятся крупные эфиромасличные каналы: на выпуклой стороне их 4, на плоской - 2. Каналы окружены слоем клеток с коричневыми стенками. Клетки эндосперма заполнены алейроновыми зёрнами, каплями жирного масла и мелкими друзами кальция оксалата (рис. 45).

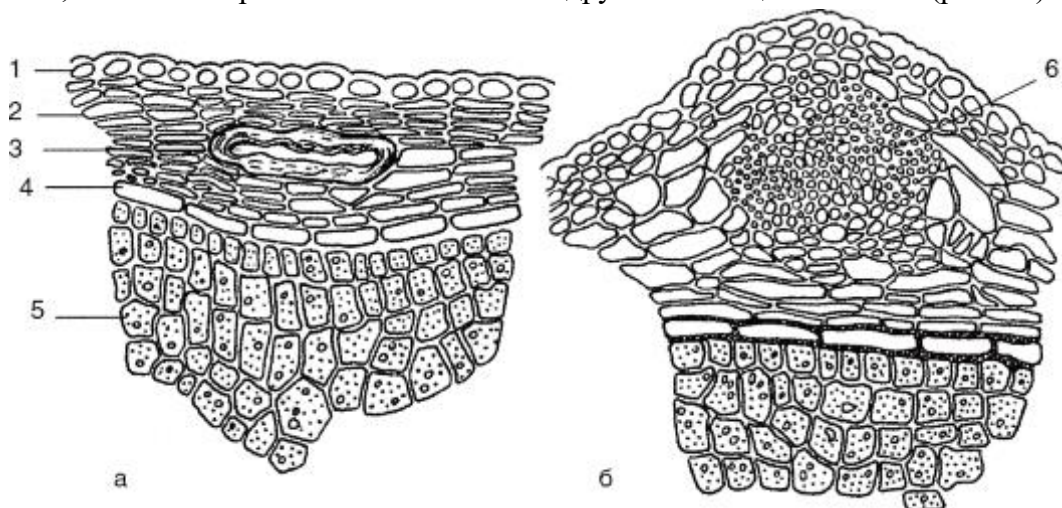


Рис. 45. Фенхель обыкновенный: а - фрагмент поперечного среза плода на ложбинке: 1 - эпидермис; 2 - паренхима; 3 - каналец с эфирным маслом; 4 - семенная оболочка; 5 - эндосперм; б - фрагмент поперечного среза плода на ребрышке: 6 - проводящий пучок

Числовые показатели. Содержание эфирного масла, определяемого по ГФ XI методами 1 или 2, - не менее 3%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; поврежденных и недоразвитых плодов и других частей фенхеля - не более 1%; органической примеси - не более 1,6%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Хранят, как и все эфиромасличное сырье, в сухих прохладных помещениях, отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Плоды фенхеля применяют в форме настоя для улучшения аппетита, пищеварения и как отхаркивающее, желчегонное, спазмолитическое и диуретическое средство. Плоды входят также в состав ветрогонного сбора, используемого при метеоризме. Из плодов получают эфирное масло, которое используется для приготовления укропной воды, применяемой в качестве ветрогонного средства. Из масла выделяют анетол. В Индии плоды фенхеля используют в качестве стимулирующего средства, в США - при лечении заболеваний глаз, кишечника и почек, а также при гриппе.

Rhizomata Iridis - корневища ириса (фиалковый корень) (*Iridis rhizome* - ириса корневище)

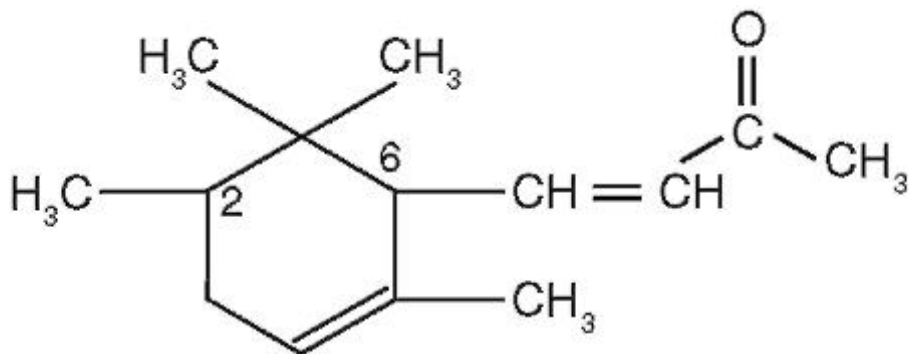
Собранные осенью, отмытые от земли, очищенные от наружной пробки и высушенные корневища культивируемых многолетних травянистых растений

ириса (касатика) германского - *Iris germanica* L, и. флорентийского - *I. florentina* L., и. бледного - *I. pallida* Lam. из сем. ирисовых (касатиковых - *Iridaceae*) используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Все 3 вида - многолетние травянистые растения с крупным косорастущим маловетвистым корневищем, снабженным с нижней стороны многочисленными корнями. На верхушке корневища образуются 4-6 листьев. Листья до 1 м длиной, сизо-зеленые, матовые, мечевидные, цельнокрайные, с параллельным жилкованием. Стебель имеет несколько крупных красивых цветков. Околоцветник простой, венчиковидный: 3 наружных листочка отогнуты книзу, 3 внутренних - направлены вверх. Тычинок 3, расположены над отогнутыми листочками. Завязь нижняя трехгнездная, с нитевидным столбиком и 3 лепестковидными широкими рыльцами, прикрывающими тычинки; у касатика германского цветки темно-фиолетовые, у и. флорентийского - белые, у и. бледного - светло-фиолетовые, душистые. Корневища их сходны между собой.

Все 3 вида ирисов естественно произрастают преимущественно в Средиземноморье. В лекарственных целях и для парфюмерной промышленности культивируются в СНГ, Италии, Франции и ряде других стран.

Химический состав. Корневище содержит 0,1-0,2% эфирного масла. Масло при обычной температуре плотное; из него можно выделить 80-90% кислоты миристиновой, не обладающей запахом, и 10-29% носителей запаха, среди которых основным является кетон ирон. Ирон представляет собой смесь 3 изомеров: α -, β -, γ -иранов. Кроме ирона, аромат эфирному маслу придают следы бензальдегида, линалоола, гераниола и др. Содержание крахмала - до 50%.



α -Ирон (2-метилюнон)

Заготовка, первичная обработка, сушка. Корневища собирают на плантациях на второй и третий год выращивания, осенью. Обрезают листья вместе с ростовой частью корневища (она служит посадочным материалом) и корни. Обрезанные таким образом корневища промывают проточной водой, затем тщательно очищают ножом от наружной серой пробки и сразу же снова помещают в воду во избежание побурения. После мытья раскладывают слоем на матах и сушат на солнце.

Стандартизация. Входит в БТФ и фармакопеи ряда европейских государств.

Внешние признаки. Фиалковый корень представляет собой плотные, тяжелые белые корневища, сверху приплюснутые, с перетяжками, часто имеющие 1-2 ответвления. С нижней стороны видны многочисленные круглые темные рубцы от отрезанных корней. На верхней выпуклой стороне имеются валиковидные утолщения и поперечные ряды мелких темных точек, являющихся следами жилок листьев. Свежевыкопанные корневища имеют травянистый запах, и лишь при медленной воздушной сушке появляется приятный фиалковый запах, чем объясняется название сырья.

Микроскопия. Под лупой на поперечном разрезе выделяются на фоне белой ровной основной ткани осевого цилиндра более темные мелкие разбросанные точки, соответствующие проводящим пучкам; они более густо собираются к малозаметной эндодерме, особенно на нижней стороне корневища, оставляя снаружи незанятой небольшую кайму первичной коры. Особенно хорошо строение заметно после окрашивания среза флороглюцином с кислотой хлористоводородной.

Отдельные проводящие пучки имеют центрофлоэмное строение, т.е. при окрашивании флороглюцином в середине пучка располагаются неокрасившиеся мелкие клетки ситовидных трубок, а вокруг них - в 1-2 ряда крупные, с широкой полостью сосуда, краснеющие от флороглюцина. Паренхима основной ткани заполнена крупными крахмальными зернами. Сама ткань паренхимы не является, как обычно, тонкостенной, она имеет утолщенные стенки и образует между клетками мелкие треугольные межклетники. Такое строение паренхимы служит одним из диагностических признаков (даже в порошке). Строение паренхимы лучше рассматривать после удаления крахмала подогреванием в растворе едкого калия. В продольном срезе видны очень крупные длинные кристаллы кальция оксалата типа стилоидов (рис. 46).

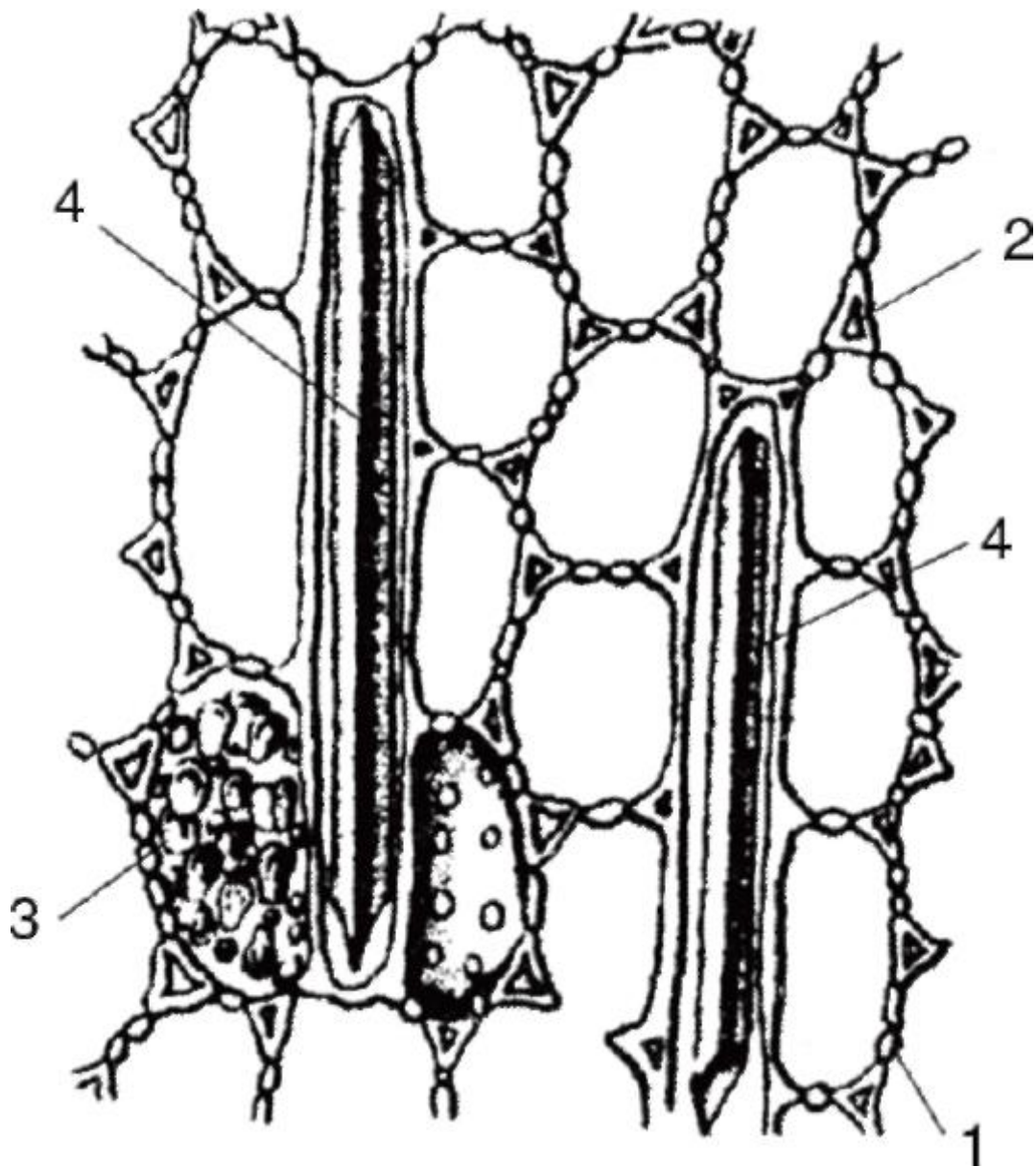


Рис. 46. Корневище ириса. Фрагмент продольного среза: 1 - утолщенные стенки клеток; 2 - треугольные межклетники; 3 - крахмальные зерна; 4 - кристаллы кальция оксалата типа стилоидов

Порошок. При рассматривании в воде хорошо видны крахмальные зерна, довольно разнообразные по форме; часто встречается типичная для корневища ириса яйцевидная форма зерен с притупленным узким концом; на широком конце - центр нарастания с расходящейся подковообразной трещиной.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, - не менее 20%; золы общей - не более 1%; органической примеси не должно быть.

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных помещениях, отдельно от неароматических видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. В Индии употребляют как вяжущее, слабительное и мочегонное средство; в европейских странах - как потогонное, отхаркивающее и слабительное; кроме того, используется для ароматизации - часто входит в состав зубных порошков.

Фиалковый корень находит большое применение в парфюмерии.

Из цветков, обработанных известью, получают «ирисовую зелень» для живописи по слоновой кости.

Порошок корневища применяют в кондитерском производстве.

Herba Origanii (Herba Origanii vulgaris) - трава душицы (*Origanii herba* - душицы трава)

Собранная во время цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения душицы обыкновенной - *Origanum vulgare L.* из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Душица обыкновенная - корневищное многолетнее травянистое растение высотой 30-60 см (до 90). Стебли прямостоячие или приподнимающиеся, ветвистые, четырехгранные. Листья супротивные короткочерешковые, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, цельнокрайные, реже неясно мелкозубчатые, в основании округленные или слегка сердцевидные. Цветки пятичленные, чашечка пурпурная, пятизубчатая, венчик двугубый, фиолетово-розовый (иногда белый). Соцветие - метельчато-щитковидный тирс. Плод - ценобий, распадающийся на 4 доли (эремы). Цветет с июля по сентябрь. Плоды начинают созревать с августа.

Душица - евразийский вид. Распространена по всей европейской части СНГ, кроме Крайнего Севера, на Кавказе, на юго-западе Сибири и в Средней Азии. Растет на лесных опушках и полянах, среди кустарников, в сухих лесах, на сухих, открытых каменистых местах, по склонам оврагов, суходольным и пойменным лугам. Местами образует небольшие заросли.

Основные районы заготовок - Украина, Белоруссия, средняя полоса РФ. Возможны заготовки сырья на Алтае. Перспективно введение душицы в культуру.

Химический состав. В траве содержится 0,3-1,2% эфирного масла. Его основные компоненты - фенолы (тимол и его изомер - карвакрол), сесквитерпеноиды, монотерпеноиды (геранилацетат) и др. В траве имеются также флавоноиды, фенольные кислоты, кислота аскорбиновая, дубильные вещества.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Сбор сырья проводят в период цветения (июль - первая половина августа). Срезают облиственные верхушки длиной до 20 см ножами, серпами или секаторами, отделяют толстые стебли, примеси. Собранное сырье складывают рыхло в мешки, корзины или кузова автомашин, выстланные брезентом, и немедленно отправляют на сушку. При заготовке сырья нельзя выдергивать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей. Заготовку сырья на одних и тех же массивах можно проводить 2-3 года подряд.

Сушат траву на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами или в сушилках при температуре не выше 40 °С. Сырье раскладывают тонким слоем, периодически переворачивая.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменением № 1 и ГОСТ 50246-92.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Цельные или частично измельченные облиственные цветоносные стебли длиной до 20 см. Стебли четырехгранные, слегка опушенные или почти голые, вверху разветвленные. Листья супротивные, черешковые, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, в основании округленные или слегка сердцевидные, к верхушке заостренные, мелкозубчатые или почти цельнокрайные, длиной 2-4 см. Соцветия - раскидистые многоцветковые щитковидно-метельчатые тирсы; цветки мелкие, длиной 3-5 мм. Прицветники длиннее чашечки, продолговатые, острые. Чашечка с треугольно-ланцетовидными зубцами, голая или с редкими волосками длиной 3-5 мм. Венчик двугубый, до 8 мм длиной.

Цвет листьев сверху зеленый, снизу - светло-зеленый; стеблей - зеленый или пурпурный; прицветников и чашечки - коричневатого или зеленоватопурпурный; венчика - коричневатопурпурный или коричневаторозовый, реже белый. Запах ароматный. Вкус водного извлечения горьковато-пряный, слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, соцветий, а также отдельные цветки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Кусочки стеблей, листьев и соцветий, а также их части, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет серовато-зеленый с коричневатопурпурными,

коричневато-розовыми, беловатыми и коричневатыми вкраплениями. Запах и вкус водного извлечения измельченного сырья и порошка, как у цельного сырья.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса со слабоизвилистыми, кое-где четковидно утолщенными боковыми стенками; клетки нижнего эпидермиса более извилистые. Устьица многочисленные, диацидного типа. Волоски двух типов (простые и головчатые) расположены по всей пластинке листа, в большем количестве на нижней стороне. Простые волоски многочисленные, 1-5-клеточные, с бородавчатой поверхностью и утолщенными стенками; головчатые волоски на одноклеточной ножке с овальной одноклеточной головкой. Округлые эфиромасличные железки с 8 радиально расположенными выделительными клетками преимущественно на нижней стороне листа; у места прикрепления железки эпидермальные клетки нередко образуют розетку (рис. 47).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание эфирного масла, определяемого ГФ XI (метод 2), - не менее 0,1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 5%; почерневших и побуревших частей - не более 7%; кусочков стеблей и боковых веточек, в том числе отделенных при анализе, - не более 40%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья* содержание эфирного масла допускается не менее 0,08%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не

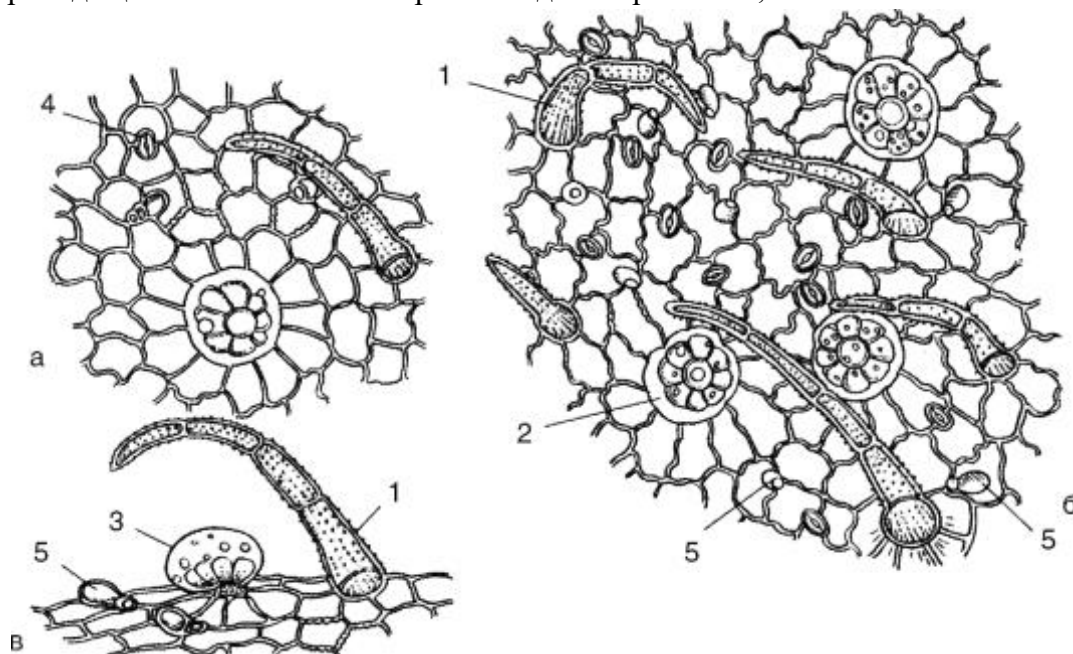


Рис. 47. Душица обыкновенная. Эпидермис с поверхности верхней (а) и нижней (б) стороны листа; в - край листа: 1 - простой многоклеточный волосок; 2 - железка (вид сверху); 3 - железка (вид сбоку); 4 - устьице; 5 - головчатые волоски

более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%.

В *порошке* эфирного масла - не менее 0,08%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,18 мм, - не более 10%.

Хранение. Хранят на стеллажах, в сухом, хорошо проветриваемом прохладном помещении отдельно от других видов сырья. Срок годности сырья - 2 года, порошка - 1 год 6 мес.

Использование. Трава душицы поступает в аптеки в виде измельченного сырья или брикетов. Она входит в состав грудных, ветрогонных, потогонных сборов. Применяют в форме настоев как противовоспалительное и отхаркивающее средство при бронхитах, простудных и

других заболеваниях органов дыхания. Применяют также наружно для ванн в качестве легкого антисептического и тонизирующего средства.

Эфирное масло употребляют в Индии как стимулирующее средство. Трава используется в пищевой, ликеро-водочной, парфюмерной промышленности. Длительное использование травы мужчинами может вызвать импотенцию!

Используется в составе БАД, которые применяются как противовоспалительное, общеукрепляющее средство.

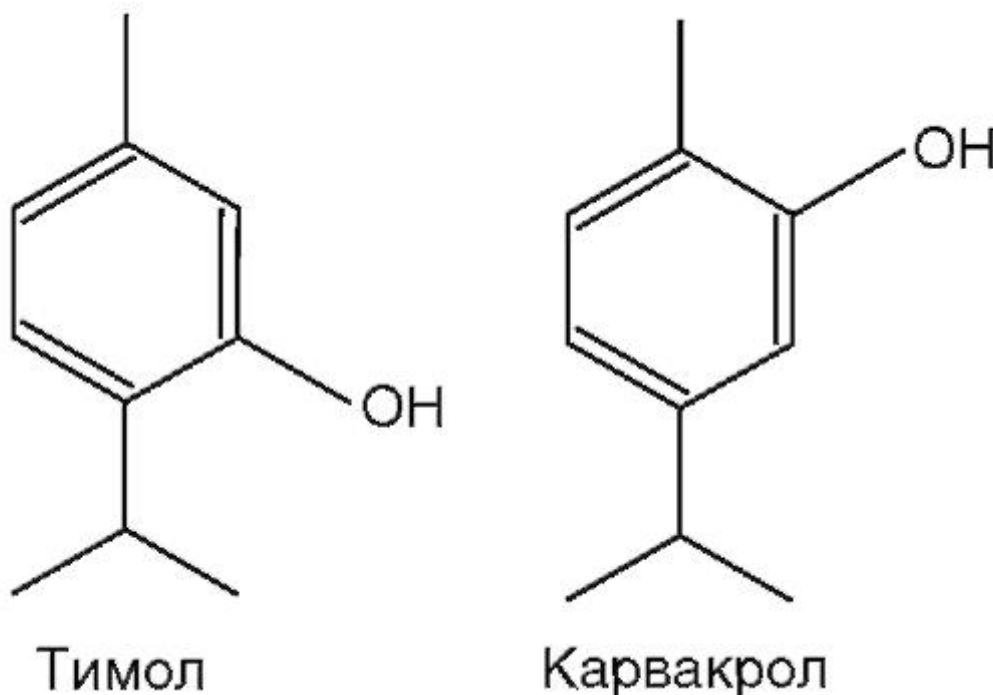
Herba Thymi vulgaris - трава тимьяна обыкновенного (*Thymi vulgaris herba* - тимьяна обыкновенного трава)

Собранная во время цветения, высушенная и обмолоченная трава культивируемого полкустарничка тимьяна обыкновенного - *Thymus vulgaris L.* из

сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используется в качестве лекарственного сырья.

Тимьян обыкновенный - полкустарничек с сильно ветвистым прямостоячим четырехгранным стеблем до 45 см в высоту. Листья супротивные, мелкие, продолговато-ланцетные, с загнутыми на нижнюю сторону краями. Цветки мелкие (до 5 мм длиной), двугубые, чашечка зеленая, венчик светло-лиловый, розовый, реже белый. Соцветие - кистевидный тирс, состоящий из многочисленных так называемых ложных мутовок. Плод - ценобий, заключенный в чашечку, распадается на 4 доли (эремы). Цветет в июне-июле, плодоносит в августе.

Родина - Испания и юг Франции. Культивируется в Краснодарском крае (РФ), а также в южных районах Украины и в Крыму, Молдавии. Потребность в сырье удовлетворяется не полностью.



Химический состав. В траве тимьяна обыкновенного содержится эфирное масло, в составе которого до 40% тимола, карвакрол, п-цимол, монотерпеноиды, сесквитерпен кариофиллен; в траве найдены также олеаноловая, урсоловая, кофейная, хлорогеновая, хинная кислоты; флавоноиды.

Заготовка, сушка. Заготовку сырья проводят в период цветения. Скашивают растения косилками на высоте 10-15 см от поверхности почвы. Возможен второй укос осенью после отрастания растений. Сушку и доработку сырья проводят, как для травы тимьяна ползучего (см. ниже). Для получения эфирного масла используют свежесобранную траву.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI.

Внешние признаки. Сырье - смесь листьев, цветков и кусочков четырехгранных стеблей толщиной до 1 мм. Листья мелкие, с коротким черешком, цельнокрайные, продолговато-ланцетовидные, с завернутым на нижнюю сторону краем, длиной 5-10 мм. Под лупой на обеих сторонах листа видны многочисленные блестящие, красновато-коричневые точки (эфиромасличные железки).

Цвет листьев сверху темноили буровато-зеленый, снизу серовато-зеленый; чашечка светло-зеленая; венчик розовый, светло-лиловый или беловатый; цвет стеблей зеленовато-коричневый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный.

Микроскопия. Для микроскопического исследования готовят препараты листа с поверхности. Диагностическое значение имеют железки с 8 (иногда 12) выделительными клетками, расположенными радиально. Волоски 3 типов:

- 1-клеточные (реже 2-клеточные) сосочковидные с бородавчатой поверхностью;

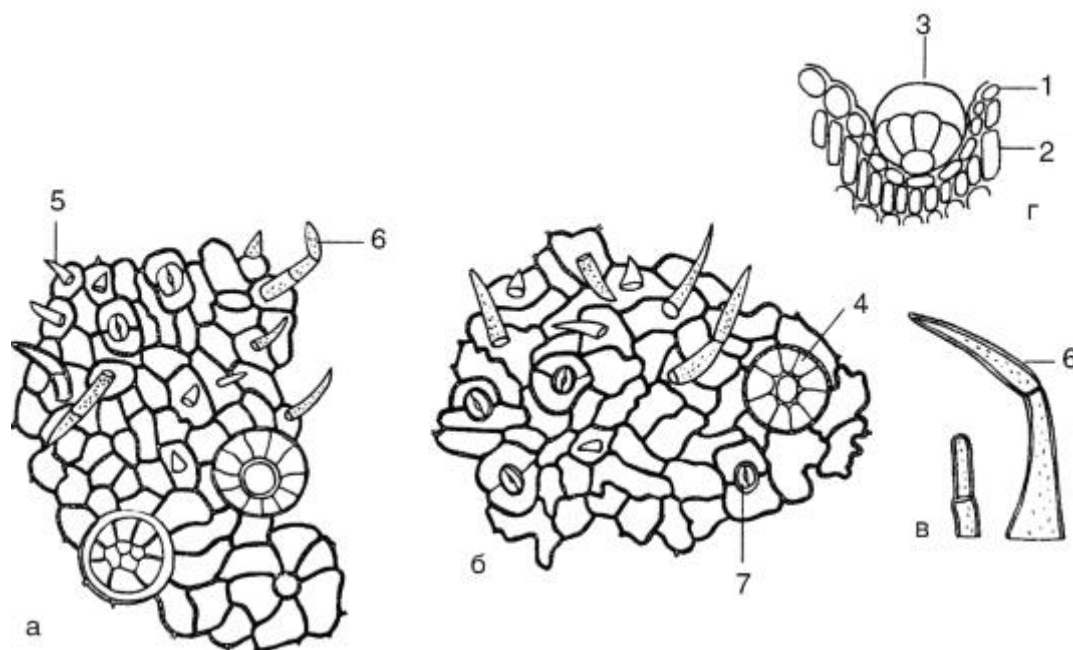


Рис. 48. Тимьян обыкновенный. Эпидермис с поверхности верхней (а) и нижней (б) стороны листа; в - волоски; г - фрагмент поперечного среза. 1 - верхний эпидермис; 2 - палисадная ткань; 3 - железка (вид сбоку); 4 - железка (вид сверху); 5 - сосочковидный волосок; 6 - коленчато-согнутый волосок; 7 - устьице

- 2-3-клеточные коленчато-согнутые;
- головчатые волоски с одноклеточной овальной головкой на короткой одноклеточной ножке. Устьица диацитные (рис. 48).

Числовые показатели. Содержание эфирного масла (не менее 1%) определяют методами 1 или 2 (ГФ XI). Другие числовые показатели: влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; стеблей толщиной свыше 1 мм - не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 7%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят так же, как траву тимьяна ползучего (см. ниже). Срок годности - 1 год.

Использование. Травя тимьяна обыкновенного используется для получения жидкого экстракта и эфирного масла. Жидкий экстракт входит в состав препарата, применяемого в качестве отхаркивающего и смягчающего кашель средства при бронхитах и других заболеваниях верхних дыхательных путей. Эфирное масло входит в состав линиментов, обладает антибактериальным действием. Помимо этого листья тимьяна обыкновенного используют как пряность в пищевой промышленности, а также в парфюмерии.

Herba Serpylli (Herba Thymi serpylli) - трава чабреца (*Serpylli herba* - чабреца трава)

Собранная в фазу цветения, высушенная и обмолоченная трава дикорастущего полукустарничка чабреца (тимьяна ползучего) - *Thymus serpyllum L. s. 1*

из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Чабрец (тимьян ползучий, богородская трава) - полукустарничек, образующий дерновинки. Стебли тонкие, стелющиеся, с многочисленными цветоносными веточками 2-10 (15) см высотой. Листья супротивные, короткочерешковые, обратнойцевидные или эллиптические, цельные, края их не завернуты. Цветки обоеполые и однополые (женские) расположены на концах ветвей в головчатых тирсах, состоящих из 1-3 тесно сближенных ложных мутовок. Чашечка и венчик двугубые, венчик розовато-лиловый. Плод - ценобий, распадающийся на 4 доли (эремы). Цветет в июне-июле, плодоносит в августесентябре.

Это полиморфный вид. Некоторые систематики подразделяют его на ряд мелких трудноразличимых видов. Вопрос о самостоятельности видов, выделенных из *Th. serpyllum L. s. 1*, остается дискуссионным. Заготовители собирают сырье от всех видов и разновидностей.

Тимьян ползучий - евразийский вид. Имеет дизъюнктивный ареал, состоящий из западного и восточного участков (рис. 49). Наиболее обилен в степной зоне. Растет преимущественно на песчаных почвах.

Основными районами заготовок являются Белоруссия, Украина, Армения и Россия (Воронежская и Ростовская области, Краснодарский край). Возможны заготовки на Алтае, в Хакасии, Туве, Забайкалье (РФ).

Химический состав. В траве содержится 0,1-1% эфирного масла. По составу эфирное масло близко к эфирному маслу тимьяна обыкновенного, но содержание фенольной фракции и тимола значительно ниже. В траве также присутствуют кислоты олеаноловая и урсоловая, флавоноиды.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят в фазу цветения. Срезают секаторами или серпами верхние части цветоносных побегов без грубых одревесневших оснований стеблей. Не следует выдергивать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей.

Срезанные части растений сушат на открытом воздухе в тени, под навесами, в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках, рассыпая слоем толщиной 5-7 см и периодически перемешивая; в сушилках - при температуре 35-40 °С. Затем траву обмолачивают и отделяют грубые стебли на решетках или веялках.

Стандартизация. Качество травы чабреца должно отвечать требованиям ГФ XI, Изменению № 1, ГОСТ 21816-89 (сырье используется и в пищевой промышленности).

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Смесь цельных или частично измельченных листьев, соцветий и отдельных цветков, веточек и кусочков стеблей толщиной до 0,5 мм. Листья короткочерешковые, обратнolanцетные, эллиптические, продолговато-эллиптические или обратнойцевидные, цельнокрайные, длиной до 15 мм, голые или слабоопушенные, с резко выступающими жилками на нижней стороне листа. Под лупой (x10) по всей поверхности листа видны многочисленные желтовато-коричневые точки (округлые эфиромасличные железки), у основания листа расположены редкие, очень крупные простые многоклеточные и щетинистые волоски¹. Кусочки стеблей тонкие, четырех-

¹ Нередко у образцов сырья *Th. vulgaris*, полученных из стран Средиземноморья, также имеются щетинистые волоски.

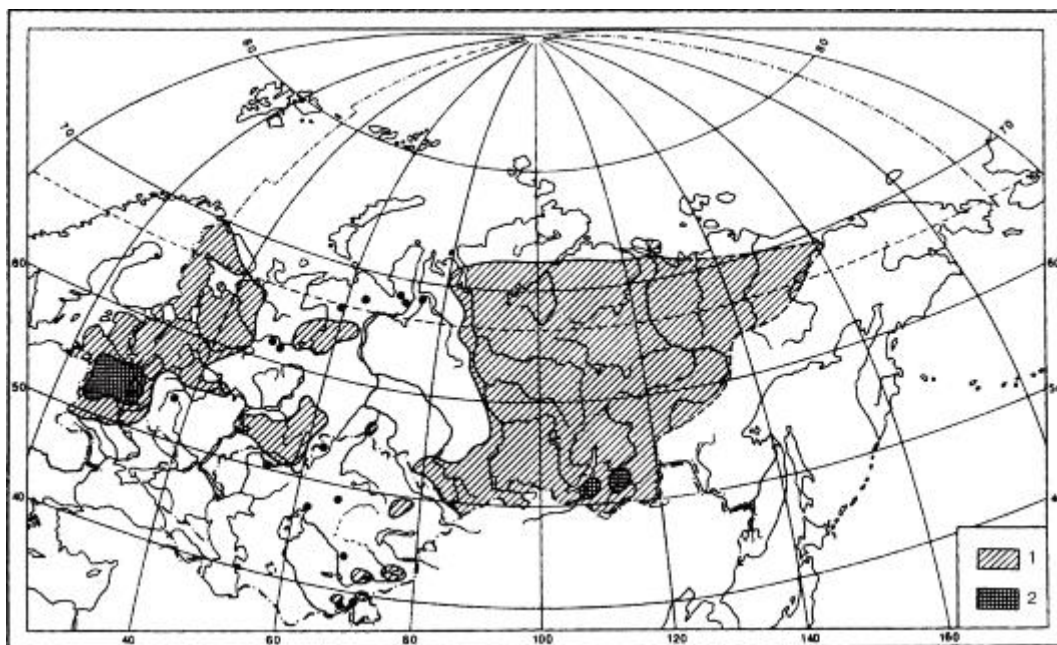


Рис. 49. Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Thymus serpyllum* в пределах бывшего СССР. Кружками отмечены изолированные местонахождения

гранные, опушенные, зеленоватоили желтовато-коричневатого цвета, часто с фиолетовым оттенком. Цветки мелкие, одиночные или собранные по несколько штук в ложные мутовки (общее соцветие - тирс). Околоцветник состоит из двугубой чашечки и двугубого венчика. Чашечка длиной около 4 мм, снаружи опушенная; зубцы чашечки по краю реснитчатые. Венчик длиной 5-8 мм, тычинок 4, пестик с четырехраздельной верхней завязью. Цвет листьев - зеленый или серовато-зеленый, чашечки - буровато-красный, венчика - розоватофиолетовый. Запах ароматный. Вкус водного извлечения горьковато-пряный, слегка жгучий.

Измельченное сырье. Смесь кусочков тонких четырехгранных стеблей, листьев и цветков тимьяна ползучего (чабреца), проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Порошок. Смесь кусочков тонких стеблей, листьев и цветков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет сероватоили коричневатозеленый с беловатыми, красновато-коричневыми, синевато- и розоватофиолетовыми вкраплениями. Запах и вкус водного извлечения измельченного сырья и порошка, как у цельного.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми боковыми стенками (верхняя и нижняя стороны листа); на верхнем эпидермисе и по краю листа иногда заметны складчатость кутикулы и четковидные утолщения клеточных стенок. Устьица диацитного типа, имеются на обеих сторонах листа, причем на нижней их значительно больше. Округлые эфиромасличные железки крупные, состоят из 8 выделительных клеток, расположенных радиально; клетки эпидермиса вокруг места прикрепления железки часто образуют розетку. Волоски нескольких типов: очень крупные, многоклеточные, грубобородавчатые, расположены у основания листа (щетинистые волоски); выше, по краю листа, встречаются более мелкие простые 3-5-клеточные волоски с бородавчатой поверхностью; головчатые волоски очень мелкие, с овальной одноклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке, встречаются по всей поверхности листа; конусовидные одноклеточные гладкие или слегка бородавчатые волоски чаще встречаются на верхней стороне и по краю листа (рис. 50).

Числовые показатели. Цельное сырье. Экстрактивных веществ, извлекаемых 30% этанолом, - не менее 18%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 5%; кусочков стеблей толщиной свыше 0,5 мм - не более 10%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, допускается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм, не более 10% и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, не более 10%.

В *порошке* допускается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,18 мм, не более 10%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах в прохладных помещениях отдельно от нефиромасличного сырья. Срок годности цельного и измельченного сырья - 2 года, порошка - 1,5 года.

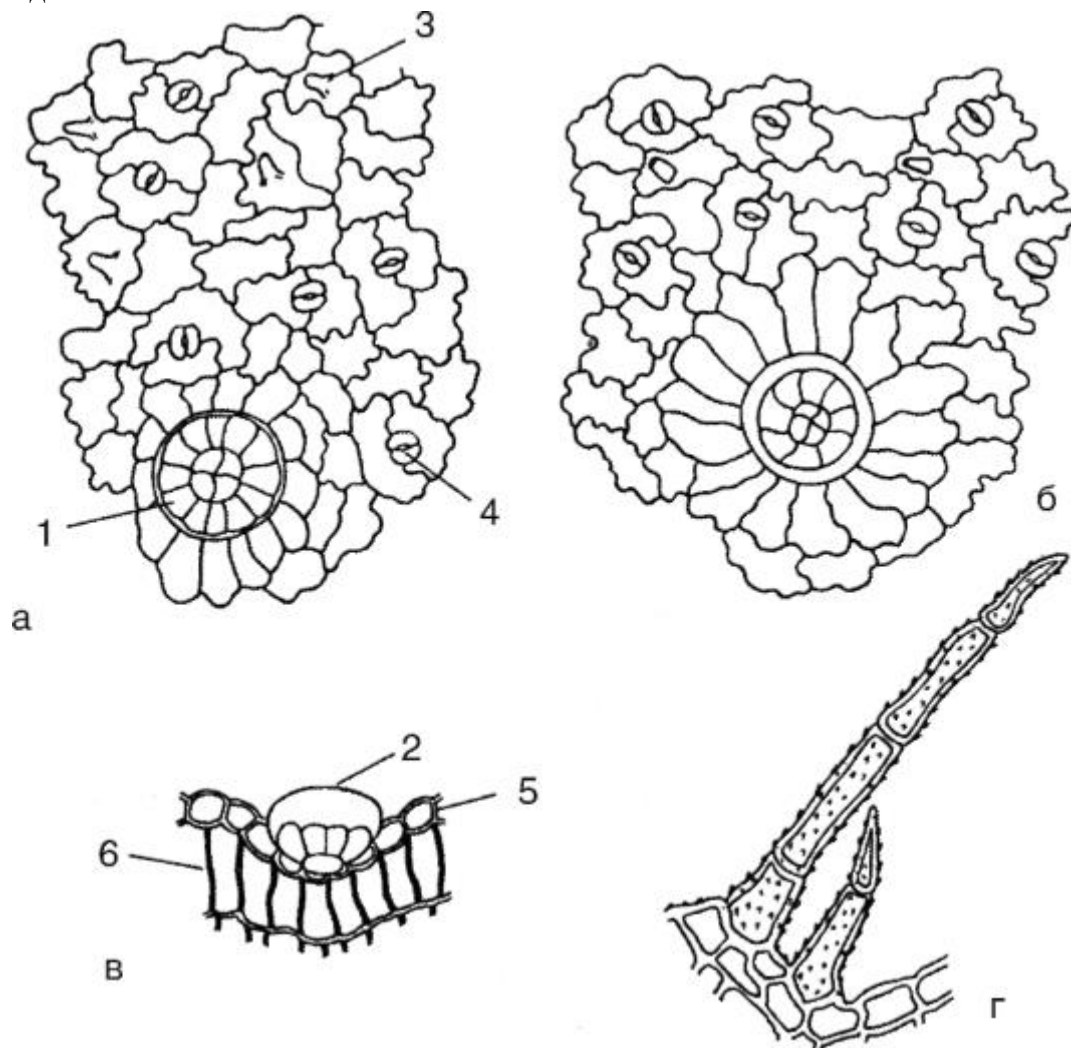


Рис. 50. Чабреца (тимьян ползучий): а - эпидермис с верхней поверхности листа; б - эпидермис с нижней поверхности листа; в - фрагмент поперечного среза листа; г - щетинистые волоски: 1 - железка (вид сверху); 2 - железка (вид сбоку); 3 - сосочковидный вырост клетки эпидермиса; 4 - устьице; 5 - верхний эпидермис; 6 - палисадная ткань

Использование. Травя чабреца поступает в аптеки в картонных коробках, а также в виде круглых брикетов (ВФС 42-2389-94). Траву чабреца используют в виде настоя как отхаркивающее средство, а также при радикулитах и невритах как болеутоляющее. В специальных клиниках настой назначают и для лечения хронического алкоголизма у женщин. Жидкий экстракт чабреца входит в состав препарата, применяемого в качестве отхаркивающего и смягчающего кашель средства при бронхитах и других заболеваниях верхних дыхательных путей. Травя чабреца используется как пряность в пищевой, парфюмернокосметической, ликеро-водочной промышленности. Растение входит в арсенал лекарственных средств гомеопатии. Входит в состав БАД, используемых как общеукрепляющее и легкое тонизирующее средство.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ СМОЛЫ

Смолы - продукты жизнедеятельности некоторых растений, основные химические компоненты которых относятся к дитерпеноидам, соединениям, имеющим в качестве предшественников изопрен.

Смолы содержатся в особыхместилищах, смоляных ходах, млечниках, которые располагаются в различных органах и тканях растений, преимущественно

в древесных, но могут находиться и в травянистых растениях. Наиболее богаты смолами растения, произрастающие в тропиках. Некоторые смолы вырабатываются только в ответ на повреждение и предохраняют растение от высыхания и попадания микроорганизмов. В таком случае говорят о смолах вторичного происхождения.

Смолы часто присутствуют одновременно с другими соединениями, содержание которых может варьировать в широких пределах: эфирными маслами, камедями, дубильными веществами, лигнанами, стеринами, иногда каучуком. Некоторые смолы остаются в жидком состоянии, другие на воздухе затвердевают и превращаются в аморфные или кристаллические массы.

В зависимости от состава смолы классифицируют на три основные группы:

- собственно смолы - *Resinae* (сандарак, канифоль);
- масло-смолы - *Oleo-resinae*. Это жидкие смеси, представляющие собой растворы смол в эфирном масле (терпентин, мастик). Если масло-смола содержит бензойную или коричную кислоту, такие смеси называют бальзамами (стираксовый, перувианский, толутанский);
- камедь-смолы - *Gummi-resinae*, точнее, масло-камедь-смолы - *Oleo-gummi-resinae*. Это жидкие смеси камедей и смолы, растворенные в эфирном масле (мирра, ассафетида, гуммигут, ладан).

По химическому составу собственно смолы, освобожденные от сопутствующих веществ, подобно эфирным маслам, являются сложными смесями высокомолекулярных соединений, относящихся преимущественно к дитерпенам и представленных следующими классами:

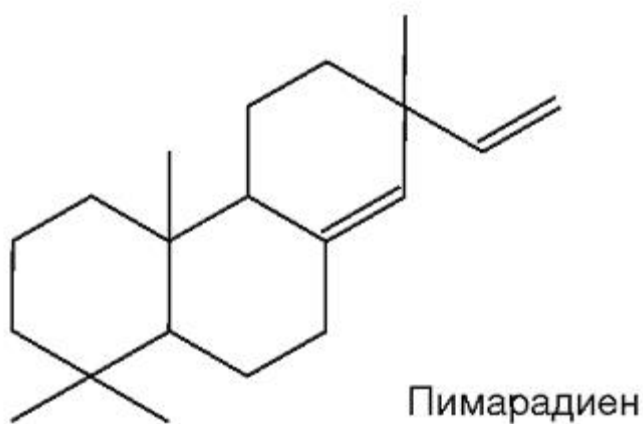
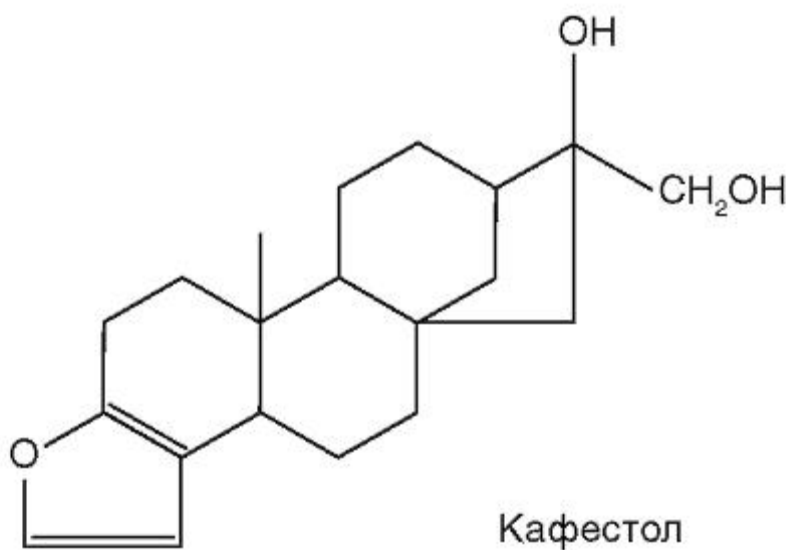
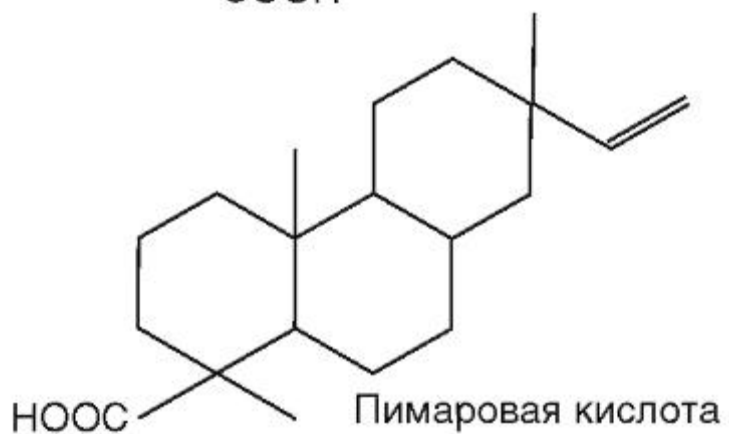
- смоляными (резиноловыми) кислотами - обладают ярко выраженными кислыми свойствами и образуют хорошо кристаллизующиеся соли, например абиетиновая и пимаровая кислоты;
- смоляными спиртами (резинолами), например кафестолом, среди которых в особую группу выделяют резитаннолы, имеющие характер дубильных веществ;
- сложными эфирами (резинами), образованными кислотами (смоляными или ароматическими) и спиртами (смоляными или ароматическими);
- углеводородами (резенами), например пимарадиеном.

Существуют разные методы добывания смол. Наиболее распространена подсочка. Для этого специальными приспособлениями делают глубокие надрезы или проколы на стволах деревьев, повреждая кору. Смола вытекает в жидком состоянии в емкости для сбора. Иногда для увеличения выхода смолы проводят обжигание коры. При использовании метода сухой перегонки древесину рубят на мелкие куски и нагревают в специальных сосудах. Метод экстракции основан на том, что смолу извлекают органическим растворителем из предварительно измельченного сырья. После получения смолы ее подвергают очистке различными способами (фильтрованием, обезвоживанием и др.).

Количество полученной смолы может быть самым разным - от нескольких капель до нескольких литров - и зависит от ряда факторов: вида растения, климатических условий, локализации смолы, способа ее получения и др.

Смолы - твердые, обычно аморфные, вязкие, реже кристаллические вещества или сиропобразные жидкости, нерастворимые в воде, растворимые в хлороформе, ацетоне, эфире, бензоле, жирных и эфирных маслах. Плавятся при

нагревании, образуя пленку. При горении дают коптящее пламя. Не прогорают, не загнивают, на воздухе окисляются. Некоторые смолы имеют характерные цвет, запах и вкус.



Ввиду сложности химического состава анализ смол сводится к определению:

- подлинности - органолептическими методами путем сравнения с достоверным образцом;
- растворимости в разных растворителях;
- химических констант, например кислотного числа и числа омыления, однако эти константы часто колеблются в широких пределах;
- зольного остатка;
- сопутствующих веществ, придающих запах и цвет, путем проведения качественных химических реакций.

Возможно проведение дополнительного анализа на наличие фальсификатов. В зависимости от степени прозрачности, наличия воды и посторонних включений (песка, кусочков древесины) и по другим показателям выделяют различные сорта этих продуктов.

Смолы традиционно применяли в медицине, но в настоящее время они утратили медицинское значение. Их иногда используют для производства мягких пластырей, как эмульгаторы. Некоторые смолы оказывают специфичное лечебное действие и их применяют как антисептические, отхаркивающие, слабительные, местнораздражающие и другие средства.

В технике смолы применяют гораздо шире - в производстве лаков, пластмасс, мыл, бумаги, в качестве покрытий для увеличения срока службы многих изделий, в электротехнике - как изоляционный материал (особенно до 30-х гг. XX в.).

Следует отметить, что имеется целый ряд лекарственных растений, содержащих, кроме основных действующих веществ, значительное количество смол, влияющих на общее фармакологическое действие препарата. Например, смолы, содержащиеся в почках березы, оказывают мочегонное действие; смолы, содержащиеся в листьях сенны, вызывают побочный эффект (сильные желудочные боли).

Ниже рассмотрены некоторые смолы, получаемые главным образом из тропических и субтропических видов растений, и живица (терпентин), добываемая в промышленных масштабах в России и других странах мира из различных видов сосны.

Resina Sandaraca - смола сандарак

Сандаракое дерево - *Tetraclinis articulata Mast.* из сем. кипарисовых - *Cupressaceae* произрастает в горных районах Северо-Западной Африки. Из вместилищ, находящихся в коре, естественным истечением или методом подсочки добывают смолу, которая быстро высыхает на воздухе в виде прозрачных капель. Смола бледно-желтого цвета, хрупкая, имеет ароматный запах и горьковатый вкус. Состоит в основном из смоляных кислот и очень небольшого количества эфирного масла. Продукт использовали для приготовления пластырей и при лечении дизентерии.

Oleo-resina Terebinthina - масло-смола терпентин

Наибольшее значение из всех видов сосны, произрастающих на территории России, с точки зрения получения смолы (живицы) имеет сосна обыкновенная (см. «Почки сосны»). Живица традиционно является предметом экспорта.

Смола локализуется в смоляных ходах, пронизывающих древесину и кору сосны в горизонтальном и вертикальном направлениях. В естественных условиях истекает из трещин коры, поврежденных участков ствола и превращается на воздухе в зернистую массу.

В промышленных масштабах живицу получают методом подсочки. Это жидкий продукт, состоящий на 70-85% из смолы и на 15-30% из эфирного масла. По своей химической природе является раствором смолы (канифоли) в эфирном масле (скипидаре).

Из основной массы собранной живицы получают скипидар и сырую канифоль. Очищенный скипидар (*Oleum Terebinthinae rectification*) - летучая жидкость с резким запахом - содержит до 75% пинена и применяется в мазах в качестве местнораздражающего и отвлекающего средства при ревматизме и простуде. Очищенная и освобожденная от следов воды

канифоль (*Colophonium*) имеет вид хрустящих, блестящих, стекловидных кусков желтого цвета, содержит до 95% смоляных спиртов и 5% резенов. Входит в состав пластырей.

Oleo-resina Mastix - масло-смола мастит

Мастиковое, или мастиковое, дерево (фисташка мастичная) - *Pistacia lentiscus L.* из сем. сумаховых - *Anacardiaceae* произрастает в странах Средиземноморья. Из вместилищ, находящихся в коре стволов и крупных ветвей мужских растений, методом подсочки добывают масло-смолу, выступающую каплями и затвердевающую на воздухе. Высохшая смола имеет светло-желтый цвет, хрупкая, при нагревании размягчается; обладает бальзамическим запахом и горьковатым вкусом. Продукт содержит до 90% смолы и до 3% эфирного масла. В состав смолы входят резены и смоляные кислоты, относящиеся к классу тритерпеновых соединений. В медицине использовали в виде настойки для полоскания полости рта. Смолу можно применять для изготовления зубных пломб.

Balsamum Styrax liquidum - бальзам стиракс жидкий

Ликвидамбар восточный - *Liquidambar orientalis Mill* из сем. гаммелисовых - *Hamamelidaceae s.* Произрастает в Малой Азии, другие близкие виды - в Северной и Южной Америке и Юго-Восточной Азии. Добывают бальзам методом подсочки, делая искусственные повреждения коры деревьев, или вываривают кору в воде. Очищенный бальзам - густая, вязкая жидкость янтарно-желтого цвета с приятным запахом. Бальзам содержит 50% смолы, состоящей из свободных смоляных кислот и фенолоспиртов, 7% эфирного масла и 10% сложных эфиров коричной и других ароматических кислот. Применяют как стимулирующее, отхаркивающее и антисептическое средство. В виде мази используют для лечения кожных заболеваний.

Gummi-resina Myrrha - камедь-смола мирра

Коммифора абиссинская - *Commiphora abissinica (Berg.) Engl.* из сем. бурзеровых - *Burseraceae* произрастает в Юго-Восточной Азии и Африке. Камедь-смола содержится в паренхиме коры и вытекает самопроизвольно или из надрезов. Собирают после высыхания на воздухе. Это куски различной формы и величины, легко ломаются и с водой образуют эмульсию, имеют горький вкус. Горит светящимся пламенем и не плавится. Продукт содержит 60% камеди, 25% смолы, состоящей из резенов и смоляных эфиров, и 2-10% эфирного масла. В состав эфирного масла входят пинен, лимонен, эвгенол, сесквитерпеноиды и другие соединения. Применяют камедь-смолу при катарах верхних

дыхательных путей, как вяжущее при заболеваниях пищеварительной системы и заболеваниях десен, наружно как антисептическое средство.

Gummi-resina Asa-foetida - камедь-смола ассафетида

Ферула вонючая [*Ferula foetida (Bunge) Regel*] и другие виды этого рода из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* представляют собой многолетние травянистые растения, произрастающие в пустынях Средней Азии. Сбор продукта проводят весной от нецветущих экземпляров. Для этого удаляют прикорневую розетку листьев и последовательно срезают тонкие пластинки с вертикальных, сильно разросшихся реповидных корней. Снимают выделяющийся и застывающий на воздухе латекс. Продукт («вонючая камедь», или «вонючая смола») представляет собой серовато-белые, со временем желтые или красные, округлые или плоские кусочки или массу, включающую фрагменты корней, землю и т.п. Имеет острый чесночный запах и горький жгучий вкус. В состав продукта входят смола (до 65%), камедь (до 25%) и эфирное масло (до 10%). Смола состоит из резенов и резинолов и их эфиров с феруловой и другими ароматическими кислотами, свободной кислоты феруловой, терпеновых углеводов, сесквитерпеновых лактонов. Эфирное масло содержит кумарины (умбеллиферон), органические сульфиды, придающие специфический запах, и многие другие

соединения. Применяется как противосудорожное, ветрогонное, спазмолитическое, отхаркивающее средство в виде порошка, эмульсии или настойки.

Из сырья, содержащего смолы, можно выделить почки сосны и почки тополя. Оба вида сырья в равной степени могут быть отнесены и к сырью, содержащему эфирные масла.

Gemmae Pini (Turiones Pini) - почки сосны (*Pini gemmae* - сосны почки)

Собранные в конце зимы или ранней весной до начала распускания и высушенные почки дикорастущего дерева сосны обыкновенной - *Pinus sylvestris* L. из сем. сосновых - *Pinaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Сосна обыкновенная - вечнозеленое дерево до 40 м высотой (реже более) с гладким стволом, покрытым красновато-золотистой корой, отслаивающейся пластинками, и побегами двух типов. Удлиненные побеги (ауксибласты) покрыты бурыми чешуевидными листочками, в пазухах которых развиваются укороченные побеги (брахибласты). Они несут несколько таких же чешуевидных листочков и 2 игловидных листа (хвоинки). Желтые микростробилы (мужские шишки) развиваются у основания молодых ауксибластов. Женские шишки яйцевидно-конические, одревесневающие. Семена с крылом.

Сосна обыкновенная широко распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, Сибири и Северного Казахстана, изредка встречается на Дальнем Востоке России. Растет преимущественно на песчаных и супесчаных почвах.

Потребность в сырье полностью удовлетворяется. Заготовки сырья возможны почти во всех областях северной и средней полосы европейской части СНГ и Сибири. Главными промысловыми районами являлись ранее Белоруссия и Украина.

Химический состав. Почки сосны содержат до 0,4% эфирного масла, смолу, дубильные вещества, пинипикрин. Эфирное масло содержит пинен, лимонен.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку почек проводят в конце зимы и ранней весной (в феврале-марте), до начала интенсивного роста. При сборе в более поздние сроки сырье по внешнему виду не отвечает требованиям НД.

Почки собирают с молодых срубленных деревьев на участках прореживания. Срезают ножами или секаторами верхушки побегов (коронки) с остатками стеблей не длиннее 3 мм. Срезанные почки складывают в мешки или кузова автомашин, выстланные брезентом, и доставляют на сушку.

Сушат сосновые почки на чердаках или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив слоем в 3-4 см. Нельзя сушить сырье на чердаках под железной крышей и в тепловых сушилках, так как при этом расходятся кроющиеся чешуи, плавится смола и испаряется эфирное масло. В хорошую погоду сырье высыхает за 10-15 дней.

Стандартизация. Качество сырья определяется требованиями ГФ XI.

Внешние признаки. Почки длиной 1-4 см, одиночные или по несколько штук, расположены вокруг крупной центральной почки (коронка), без стебля или с его остатками не длиннее 3 мм; покрыты спирально расположенными бахромчатыми чешуями. Запах приятный, смолистый. Вкус горьковатый.

Микроскопия. Подлинность сырья легко определяют по внешнему виду. При необходимости проводят микроскопическое исследование кроющихся чешуй. В препаратах с поверхности в центральной части чешуи видны 2 смоляных хода и трахеиды со щелевидными порами. По краю чешуи расположены паренхимные, сильно вытянутые клетки, концы которых отогнуты к основанию чешуи.

Числовые показатели. В сырье регламентируется содержание эфирного масла не менее 0,3%, получаемого гидродистилляцией в течение 1,5 ч из 20 г крупноизмельченного сырья (без просеивания) методом 1 (см. ГФ XI); влажность - не более 13%; золы общей - не более 2%; почек, почерневших внутри, - не более 10%; почек со стеблем длиной - более 3 мм и

переросших - не более 10%; хвои - не более 0,5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Хранят в сухих прохладных помещениях отдельно от других видов сырья. Срок годности - 2 года.

Использование. Применяют в качестве отхаркивающего и дезинфицирующего средства при хронических бронхитах в форме настоя, в составе сборов, наружно - для ингаляций.

Folia Pini - хвоя сосны

Заготавливается в виде лапок в любое время года на лесосеках. Содержит до 1% эфирного масла, содержащего α -пинен, лимонен, борнеол, борнилацетат и др.; до 0,2% кислоты аскорбиновой; смолу; дубильные вещества. Из хвои получают эфирное масло - *Oleum Pini*. Оно входит в состав препаратов (Польша), применяемых в качестве противовоспалительных и спазмолитических средств и при почечнокаменной болезни. Масло используют для ингаляции при заболеваниях легких и для освежения воздуха в больничных помещениях.

Из хвои и лапок сосны¹ получают экстракт для укрепляющих ванн и концентрат, содержащий кислоту аскорбиновую.

Из других продуктов сосны используют деготь *Pix liquida* - продукт, получаемый в результате сухой перегонки стружки сосновой древесины и состоящий главным образом из фенолов. Деготь оказывает дезинфицирующее, инсектицидное и местнораздражающее действие и входит в состав мазей и линиментов (линимента бальзамического по Вишневскому А.В. и др.), применяемых при кожных заболеваниях, экземе и чесотке.

Растение используется в гомеопатии.

Gemmae Populinigrae - почки тополя черного (*Populi nigrae gemmae* - тополя черного почки)

Собранные во время цветения и высушенные листовые почки дикорастущего и культивируемого дерева тополя черного (осоколя) - *Populus nigra* L. из сем. ивовых - *Salicaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Тополь черный (осоколь) - двудомное дерево до 25 м высотой. Листья голые, с верхней стороны лоснящиеся, яйцевидно-ромбические, длинночерешковые, крупнопильчато-зубчатые. Мужские и женские цветки собраны в длинные рыхлые однополые сережки. Цветет до распускания листьев. Плод - двустворчатая коробочка с многочисленными мелкими семенами, снабженными хохолком из тонких волосков.

Тополь черный распространен в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (до Енисея), на севере Средней Азии. Растет в поймах рек. Иногда культивируется.

Химический состав. Почки тополя содержат смолу, до 0,5% эфирного масла, гликозиды салицин и популин, флавоноиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку проводят в период цветения, до начала расхождения кроющих чешуй. Собирают почки с боковых ветвей. После сбора освобождают от других частей растения. Сушат в прохладных, хорошо проветриваемых помещениях или на воздухе в тени.

Стандартизация. Требования к качеству сырья изложены в ОСТ 4286.

Внешние признаки. Почки продолговато-яйцевидные, заостренные, голые, блестящие, длиной около 1,5-2 см, шириной около 4-6 мм, липкие от покрывающей их душистой смолы. Снаружи они покрыты черепитчато расположенными смолистыми чешуями. Цвет зеленоватоили буровато-желтый. Запах слабый, своеобразный, смолисто-бальзамический. Вкус горьковатый.

Числовые показатели. Влажность - не более 12%; частей тополя - цветочных почек и почек с веточками при них - не более 10%, в том числе цветочных почек - не более 2%; минеральной примеси - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных помещениях отдельно от других видов сырья.

Использование. Почки применяют в форме настоя и в составе сборов как противоревматическое средство.

¹ А также из лапок ели европейской.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ГОРЕЧИ

Горечи (Атага) - безазотистые неядовитые вещества растительного происхождения из группы терпеноидов, обладающие резко выраженным горьким вкусом и применяемые для повышения аппетита и улучшения пищеварения.

Есть и другие органические вещества, вырабатываемые растениями, имеющие горький вкус (некоторые алкалоиды, сердечные гликозиды), но они обладают высокой токсичностью и др.

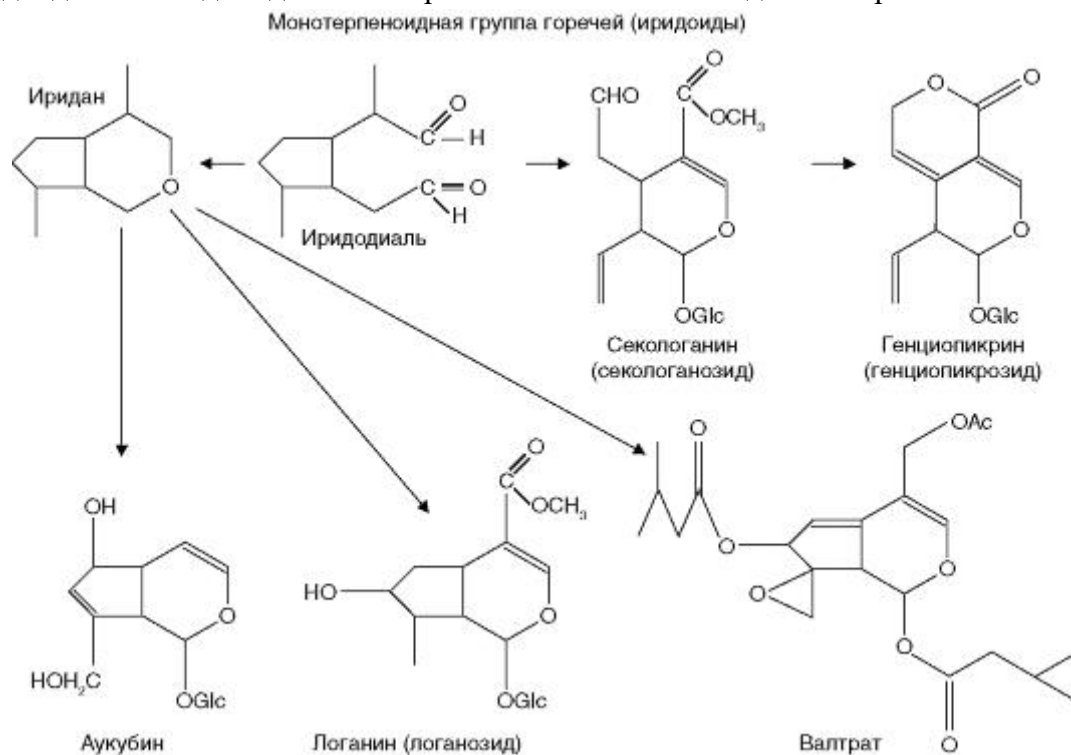
В зависимости от химического строения горечи классифицируют на следующие группы:

- монотерпеноидные (иридоиды) - $(C_5H_8)_2$;
- сесквитерпеноидные - $(C_5H_8)_3$;
- дитерпеноидные - $(C_5H_8)_4$;
- тритерпеноидные - $(C_5H_8)_6$.

Монотерпеноидные горечи (иридоиды) - производные циклопентановых монотерпеноидов, в большинстве своем гликозидной природы.

Иридоидные гликозиды были открыты в середине XIX столетия, однако интенсивное их изучение началось лишь в 40-х гг. XX в. Исследования данных соединений были затруднены как сложностью выделения индивидуальных веществ, так и неустойчивостью их агликонов.

Название «иридоидные гликозиды» было предложено Бриггсом в 1963 г. Оно основано на родстве агликонов этих соединений с иридодиалем - веществом, впервые выделенным из секретов, вырабатываемых одним из видов муравьев *Iridomyrmex detectus*. Другое название иридоидов - «псевдоиндиканы» отражает их способность давать окрашивание в кислой среде.



По физическим свойствам иридоиды чаще всего представляют бесцветные кристаллические или аморфные вещества с температурой плавления от 50 до 300 °С.

Большинство легко растворимы в воде и низших спиртах (метиловом и этиловом), спирто-водных смесях; практически нерастворимы в эфире, хлороформе и др. Оптически активны.

В кислой среде и под действием ферментов в присутствии кислорода воздуха происходит гидролиз гликозидов, образуются агликоны, которые легко полимеризуются в темно-коричневые пигменты с образованием разных промежуточных продуктов. Этот химический процесс наиболее часто происходит при неправильной сушке сырья и его хранении при повышенной влажности. В результате этого сырье приобретает черное и темно-бурое окрашивание.

По числу углеродных атомов скелета агликоновой части иридоидные гликозиды можно разделить на 4 типа: C₈, C₉, C₁₀, C₁₁; C₉ и C₁₀ - типы иридоидов далее делятся на группы по наличию и расположению двойной связи и эпоксидного кольца в циклопентановой части.

Наиболее характерными представителями иридоидных гликозидов являются: аукубин (из листьев подорожника большого и семян подорожника блошного); логанин и сверозид (из вахты трехлистной); генциопикрин (из горечавки желтой, золототысячника красного); валтраты (из валерианы лекарственной).

Иридоиды встречаются лишь в растениях класса двудольных и довольно широко распространены в семействах *Cognaceae* - кизилевые, *Scrophulariaceae* - норичниковые, *Plantaginaceae* - подорожниковые, *Rubiaceae* - мареновые, *Lamiaceae* - губоцветные, *Oleaceae* - маслиновые, *Gentianaceae* - горечавковые. Накапливаются они преимущественно в надземной части растений (трава золототысячника, листья вахты трехлистной, листья подорожника большого), реже - в подземных органах.

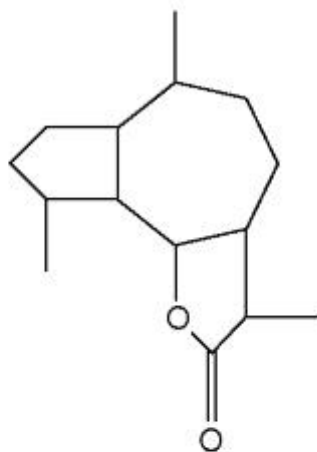
В сырье иридоидные гликозиды обнаруживают с помощью качественных реакций с различными кислыми реагентами: смеси 0,2% водного раствора меди сульфата и кислот уксусной ледяной и хлористоводородной концентрированной (20:1:2), реактива Бэкона-Эдельмана (спиртового раствора бензидина с кислотой уксусной), реактива Шталя (2% спиртового раствора п-диметиламинобензальдегида и кислоты хлористоводородной концентрированной), ванилинового реактива (спиртового раствора ванилина с кислотой хлористоводородной концентрированной).

Количественный анализ иридоидных гликозидов проводят с помощью физико-химических методов (фотоколориметрии, спектрофотометрии) на основании вышеперечисленных цветных реакций, а также методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

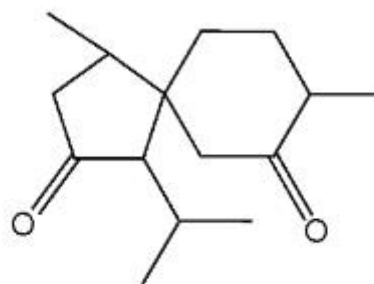
Однако в действующей нормативной документации оценку качества сырья по содержанию иридоидов не проводят. Так, в листьях вахты трехлистной регламентируется содержание флавоноидов в пересчете на рутин, в траве золототысячника - содержание ксантонов в пересчете на алпизарин, в корнях одуванчика - экстрактивных веществ, извлекаемых водой.

Внимание к этой группе соединений в последнее время в разных странах Европы, Америки, Азии обусловлено широким спектром их биологической активности.

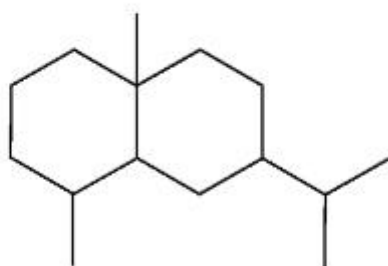
Аукубин и его производные оказались эффективными антибиотическими веществами, проявляющими, кроме того, противовоспалительное, ранозаживляющее, желчегонное, гепатопротекторное, диуретическое и другие виды действия. Лекарственные растения, содержащие производные логанина, используются в качестве противовоспалительных средств. Некоторые представители обладают антибактериальным, противогрибковым и протистоцидным действием. Многие иридоиды оказывают слабительное действие. Имеются также данные о противоопухолевой активности иридоидных гликозидов.



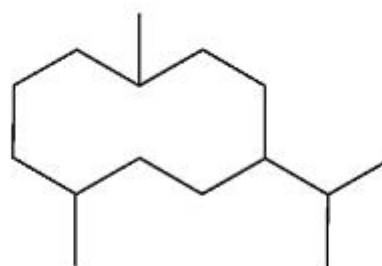
Гваянолид



Акорон



Эвдесман (селинан)



Гермакран

Сесквитерпеноидная группа горечей — $(C_5H_8)_3$

Сесквитерпеноидные горечи. Горькие вещества этой группы в зависимости от строения делятся на производные гваяна, нередко называемые гваянолидами (полынь горькая, тысячелистник обыкновенный), акорана (аир болотный), эвдесмана, гермакрана (одуванчик лекарственный).

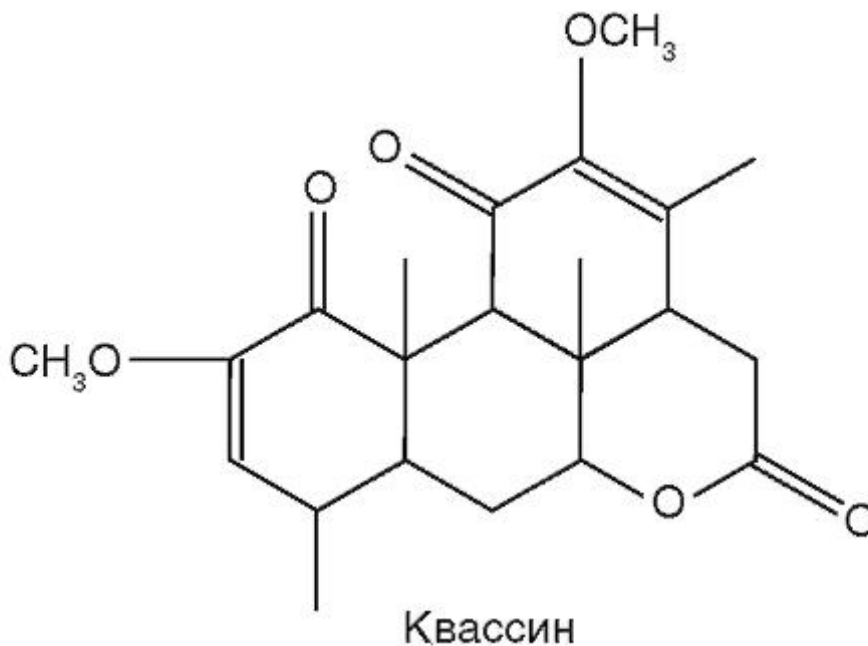
Сесквитерпеновые лактоны - твердые кристаллические вещества, реже маслообразные жидкости, нерастворимые в воде, растворимые в низших спиртах, органических растворителях. Гликозиды их хорошо растворяются в воде и спирте, но не растворяются в органических растворителях.

Под влиянием щелочей лактонное кольцо раскрывается и образуются соответствующие соли. При дегидратации, декарбоксилировании, дегидрировании гваянолидов образуются азулены синего (хамазулен) или зеленого (гвайазулен) цвета.

Сесквитерпеноидные горечи чаще всего встречаются (иногда вместе с эфирным маслом) у растений семейства *Asteraceae* (тысячелистник обыкновенный, полынь горькая и др.), *Araceae* (аир обыкновенный).

Количественная оценка сырья проводится по содержанию экстрактивных веществ (полынь горькая) или сопутствующих веществ (по содержанию эфирного масла у аира болотного).

Дитерпеноидные горечи встречаются у растений семейства *Simarubaceae*: квассия горькая, пикрасма высокая (квассин).



Тритерпеноидные горечи. К этой группе относятся кукурбитацины (ядовиты), тараксацин, тараксацерин (одуванчик лекарственный).

Все терпеноидные горечи сильно окислены, имеют карбокси-, гидрокси-, этокси-, оксо-, лактонные или сложноэфирные группировки.

Растения и сырье, содержащие горечи, в зависимости от сопутствующих веществ подразделяют на две товароведческие группы.

- Горько-ароматическое, или горько-пряное сырье (ароматные горечи - *Amara aromatica*), включает траву и листья полыни горькой, корневища айра, траву и цветки тысячелистника. В этих видах сырья, кроме горечей, имеется эфирное масло.

- Сырье, содержащее чистые горечи (*Amara pura*), включает корни горечавки, корни одуванчика, листья вахты трехлистной, траву золототысячника. Эфирного масла в этих растениях нет.

При сушке и хранении сырья, содержащего горечи, необходимо учитывать их химическое строение. Сырье, содержащее монотерпеноидные горечи (иридоиды), следует быстро доставлять к месту сушки, сушить быстро, в тонком слое, при температуре 50-60 °С. Хранят его по общему списку в сухом месте. Сырье, содержащее ароматные горечи, сушат и хранят по правилам, принятым для эфиромасличного сырья.

Общих методов стандартизации сырья этой группы нет. Ранее определяли показатель горечи, как принято в ряде зарубежных фармакопей.

Показатель горечи - наименьшая концентрация водного извлечения из 1 г сырья, в которой еще ощущается горький вкус. В качестве стандартного раствора используют раствор хинина гидрохлорида в концентрации 1:100 000. Например, для полыни горькой показатель горечи составляет 1:10 000-1:25 000, вахты трехлистной - 1:4000-1:10 000.

Применение горечей основано на их рефлекторном действии на функцию пищеварительной системы. Горечи раздражают вкусовые рецепторы, рефлекторно возбуждают парасимпатические волокна *Nervus vagus*, подходящие к желудку и слюнным железам. В результате повышается секреция желудочного сока, панкреатического сока, а также перистальтика кишечника. Действие горечей наступает лишь в том случае, когда слизистая оболочка желудка отвечает на рефлекторное возбуждение.



Препараты, содержащие горечи, применяют при расстройствах пищеварения, сопровождающихся отсутствием аппетита, диспепсическими явлениями и ахилией. Кроме того, горечи (моно-, дитерпеновые) оказывают антибактериальное действие. Длительное применение препаратов, содержащих горечи, укрепляет центральную нервную систему.

В западноевропейской научной медицине используют корни горечавки желтой (*Gentiana lutea* L.), древесину квасции горькой (*Quassia amara* L.) и пикрасмы высокой [*Picrasma excelsa* (Sw.) Planch.]. Несомненной популярностью пользуется кожура плодов горького апельсина (*Citrus aurantium* var. *amara*). Близки им по действию вещества, содержащиеся в некоторых растениях, используемых как пряности (кора коричника, гвоздика и имбирь).

Горько-ароматическое сырье

Rhizomata Calami (*Rhizomata Acori calami*) - корневища аира (*Calami rhizoma* - аира корневище)

Собранные с мая по сентябрь, отмытые от земли и высушенные корневища многолетнего травянистого растения аира обыкновенного (а. болотного) - *Acorus calamus* L. из сем. аронниковых (ароидных) - *Araceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Аир обыкновенный (а. болотный) - травянистый многолетник. Корневище толстое, ползучее, несколько уплощенное, с многочисленными тонкими придаточными корнями. Листья ярко-зеленые, мечевидные, собранные пучками на концах разветвлений корневища. Трехгранный стебель на верхушке продолжен в длинный зеленый кроющий лист (покрывало), в пазухе которо-

го располагаются мелкие зеленовато-желтые цветки, собранные в коническицилиндрический початок. В условиях европейской части нашей страны плоды не образуются, размножается исключительно вегетативно.

Аир обыкновенный имеет дизъюнктивный ареал с двумя участками: европейским и азиатским. В европейской части ареала аир широко распространен в юго-западных районах европейской части СНГ (Молдавия, Украина, Белоруссия), а также в республиках Прибалтики. Реже встречается в средней полосе. Северная граница ареала доходит до восточного побережья Финского залива, восточная граница проходит по среднему течению Оки, верховьям Дона и спускается к устью Дона. Изолированный участок ареала имеется в дельте Волги.

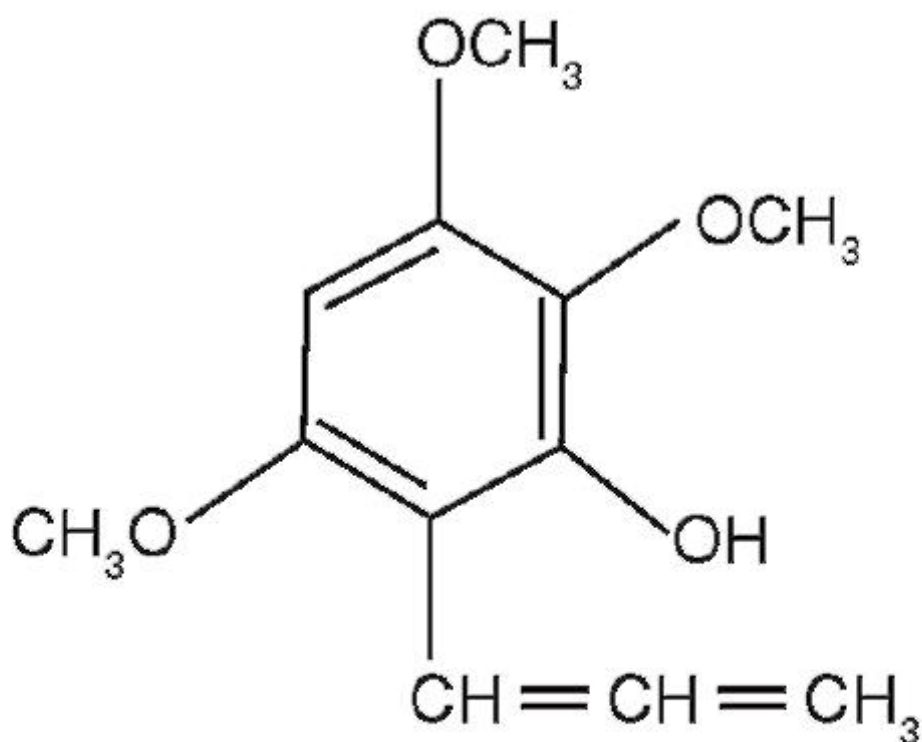
Азиатский участок ареала занимает некоторые районы Западной и Восточной Сибири, Алтая, а также Дальнего Востока. Отдельные изолированные местонахождения отмечены как в европейской, так и в азиатской частях СНГ (рис. 51).

Аир обыкновенный - прибрежно-водное растение. Произрастает по берегам рек, озер, прудов, в стоячих водах на илистой почве, на заболоченных лугах, по окраинам болот.

Ранее основными районами заготовок сырья являлись области Украины и Белоруссии, где встречаются заросли в десятки и даже сотни гектаров. В настоящее время заготовки здесь можно проводить только в областях, свободных от радиоактивных загрязнений, а также в поймах рек Алтайского края, Дальнего Востока России и в Казахстане в пойме Иртыша.

Объем возможных ежегодных заготовок сырья может составлять до 1000 т. На хороших зарослях запас сырых корневищ составляет 20-30 кг/га. Корневища аира являются также и предметом экспорта.

Химический состав. Корневища содержат до 5% эфирного масла, в его составе находятся моно- и сесквитерпеноиды: борнеол, β -элемен, α -каламен, шиобунон, преисокаламендиол, акоренон и акорон, а также фенольные соединения, например азарон. Кроме масла, в корневищах содержится сесквитерпеновая горечь - акорин, а также дубильные вещества. Химический состав в разных регионах может существенно варьировать.



Азарон

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку корневищ аира проводят с мая по сентябрь, когда понижается уровень воды в водоемах. Корневища выкапывают, очищают от земли и ила, обрезают надземную часть и корни, промывают в холодной проточной воде; затем провяливают в течение нескольких

выделяются крупные клетки с опробковевшими стенками, содержащие эфирное масло. В обкладках пучков встречаются призматические кристаллы кальция оксалата (рис. 53).

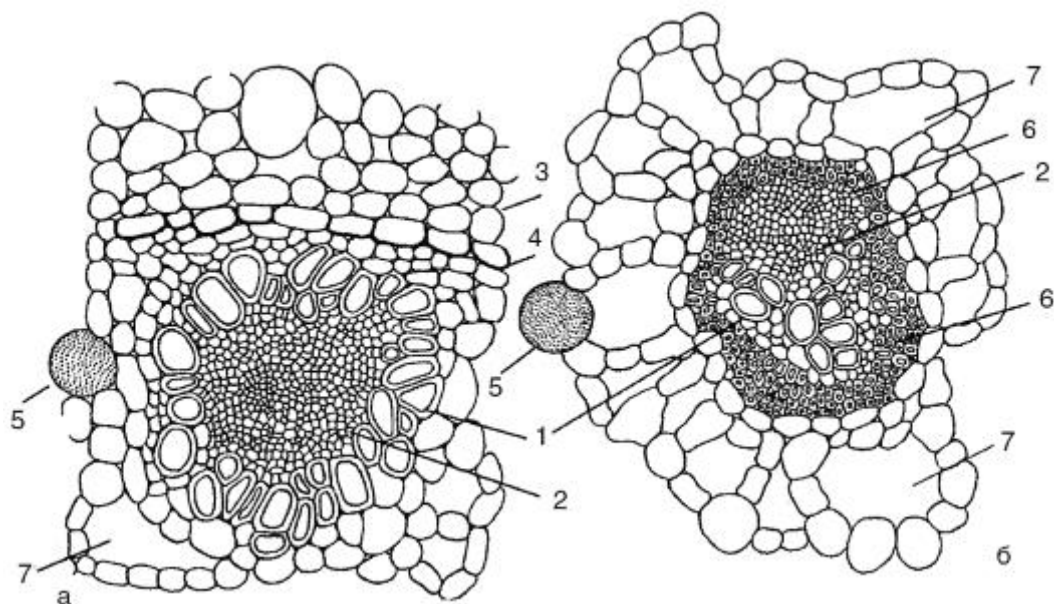


Рис. 53. Аир обыкновенный. Поперечный срез проводящего пучка, расположенного в центральном цилиндре (а) и в коревой части (б) корневища: 1 - сосуд древесины; 2 - флоэма; 3 - мелкоклеточная паренхима; 4 - эндодерма; 5 - клетка с эфирным маслом; 6 - волокна с кристаллоносной обкладкой; 7 - аэренхима

При микроскопировании порошка обнаруживаются обрывки аэренхимы с крахмальными зернами, эфиромасличные клетки, обрывки волокон, спиральных и лестничных сосудов.

Числовые показатели. Содержание эфирного масла - не менее 2% для *цельного сырья* и не менее 1,5% для *измельченного сырья* и *порошка*; влажность - не более 14%; золы общей - не более 6%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 4%; корневищ, побуревших в изломе, - не более 5%; корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 2%. Для *измельченного сырья*, кроме того, допускается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%, а проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 10%.

Порошок крупный. Кроме влажности, содержания эфирного масла, золы определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм (не более 15%).

Порошок среднемелкий. Влажность должна быть не более 10%; содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,31 мм, - не более 5%.

Для *цельного сырья*, поставляемого на экспорт, содержание корневищ, побуревших в изломе, должно быть не более 3% и корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, не более 3%.

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках, отдельно от неароматических видов сырья. Срок годности цельного и измельченного сырья - 3 года, порошка - 1 год 6 мес.

Использование. Применяют корневища в виде настоя в качестве ароматической горечи, повышающей и улучшающей пищеварение, в составе сбора для получения горькой настойки; порошок корневищ входит в состав комплексных препаратов, применяемых для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и гастрита. Эфирное масло - компонент препаратов для лечения и профилактики почечно- и желчекаменной болезни. Кроме того, аир обыкновенный обладает иммуномодулирующим, антибактериальным, антипротозойным, антимикотическим, антиамебным действием.

Корневища аира широко применяют в индийской, тибетской медицине и медицине европейских стран. Корневища также используют в консервной, ликеро-водочной и парфюмерной промышленности. Растение входит в арсенал лекарственных средств гомеопатии.

Herba Artemisiae absinthii - трава полыни горькой (*Absinthii herba* - полыни горькой трава). *Folia Artemisiae absinthii* - листья полыни горькой (*Absinthii folium* - полыни горькой лист)

Трава - собранные в начале цветения и высушенные облиственные цветоносные верхушки дикорастущего многолетнего травянистого растения полыни горькой - *Artemisia absinthium* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья. Листья собирают до или в начале цветения и высушивают.

Полынь горькая - растение высотой 50-100 см (до 120 см). Стебли многочисленные, прямостоячие или слегка приподнимающиеся, слаборобристые, в верхней части ветвящиеся. Розеточные и нижние стеблевые листья длинночерешковые, дважды или трижды перисторассеченные, стеблевые листья очередные, черешковые, верхушечные - сидячие цельные или трехраздельные. Все растение серебристо-серое с сильным, своеобразным полынным запахом. Цветки все трубчатые, желтые, в шаровидных поникающих корзинках диаметром 2,5-4 мм. Последние собраны на коротких веточках в однобокие кисти, образующие метелку корзинок (рис. 54). Плоды - мелкие семянки. Цветет в июне-августе, плоды созревают в сентябре-октябре.

Иногда сборщики ошибочно собирают вместо травы полыни горькой траву других видов. Чаще всего это трава полыни Сиверса, полыни обыкновенной и полыни австрийской.

Полынь австрийская (*A. austriaca* Jacq.) - растение 20-60 см высотой с почти белыми небольшими (до 3 см в длину) дважды и трижды раздельными или рассеченными листьями, сегменты которых в ширину не превышают 1 мм. Цветочные корзинки не поникающие, диаметр около 3 мм с желтыми или красновато-желтыми цветками. Распространена в степных и лесостепных районах европейской части СНГ, Кавказа, Сибири и Казахстана. Растет на степных выгонах, обочинах дорог.

Полынь обыкновенная (*A. vulgaris* L.) легко различается по листьям (рис. 55).

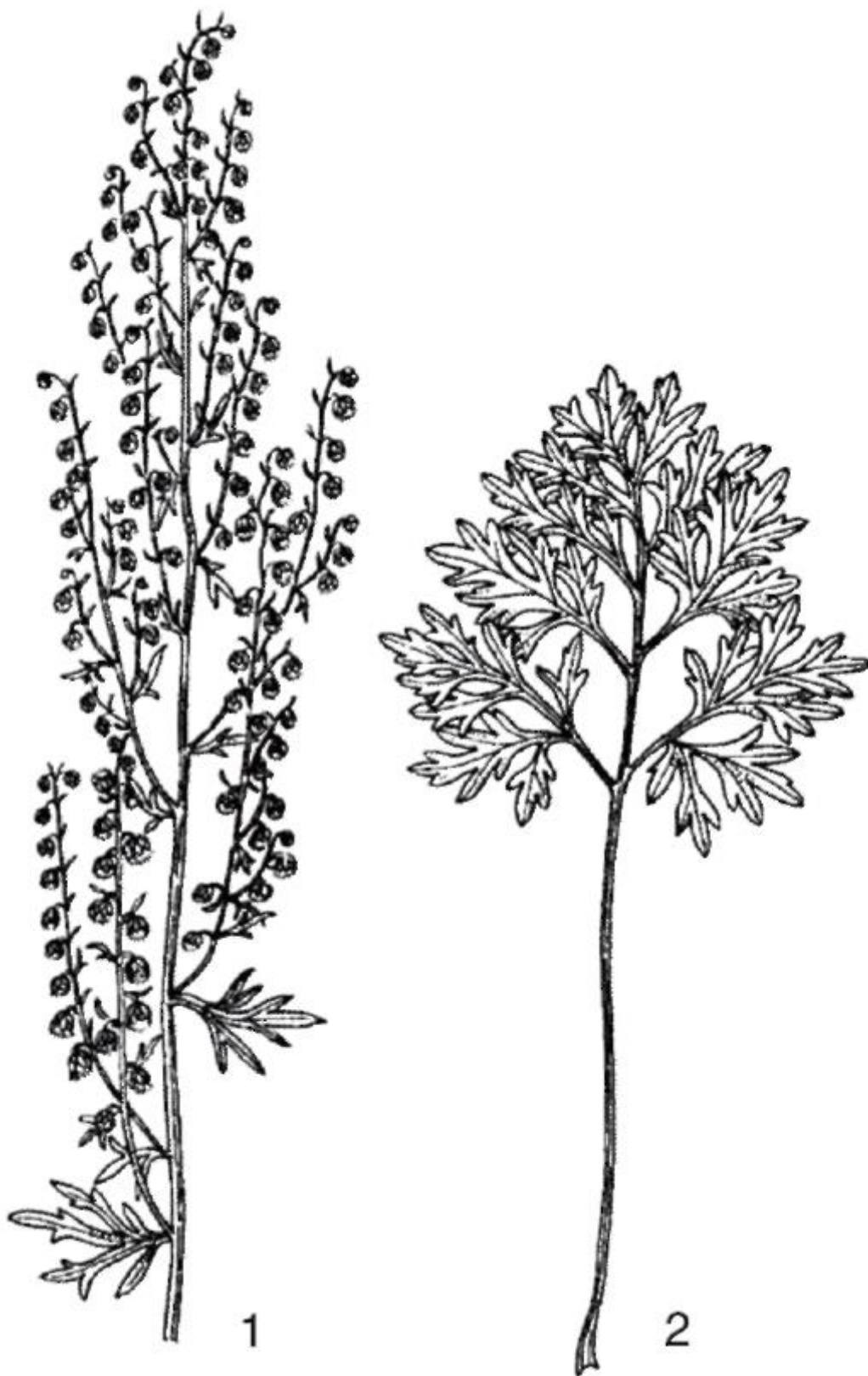


Рис. 54. Полынь горькая: 1 - цветоносная верхушка; 2 - прикорневой лист



Рис. 55. Полынь обыкновенная: 1 - лист (один из сегментов отогнут, показана нижняя сторона); 2 - цветоносная верхушка

Полынь Сиверса (*A. sieversiana* Willd.) - растение 30-120 см высотой. Стебли сильно ребристые. Листья в очертании широкотреугольные, серебристо-серые, ямчато-железистые, нижние и средние стеблевые - длинночерешковые, длиной до 12 см, дважды и трижды перисторассеченные на продолговатые или линейно-продолговатые сегменты, с 1-2 парами сегментов в основании черешка. Корзинки полушаровидные поникающие, диаметром до 6 мм.

Полынь горькая - голарктический вид, распространен от западных границ СНГ до верховьев рек Оби и Енисея. Северная граница ареала идет от Кандалакши до Архангельска, на востоке - вдоль Иртыша, достигает Байкала близ устья Ангары. На юге растение

распространено по всей европейской части, в Закавказье, на Алтае, в Тарбагатае и Памиро-Алае. На западе граница ареала полыни горькой достигает западных границ СНГ.

Полынь горькая растет в степных, лесостепных районах и южной части лесной зоны. Поселяется на нарушенных местообитаниях - молодых залежах, близ жилья, у дорог, на огородах, полевых межах, выпасах с достаточно рыхлыми почвами.

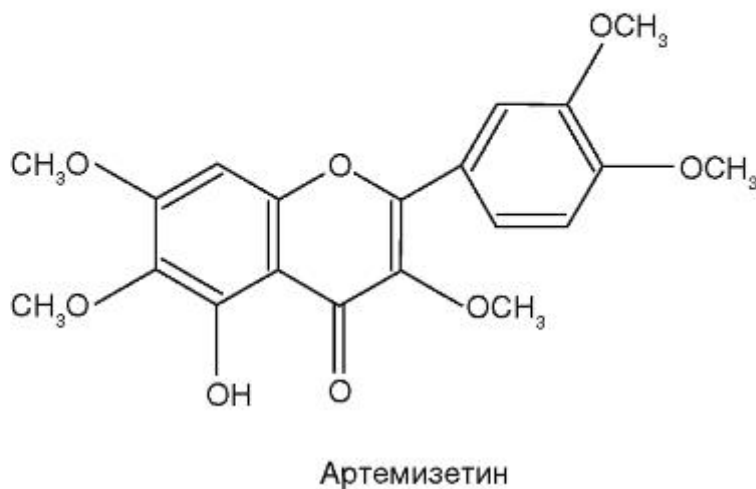
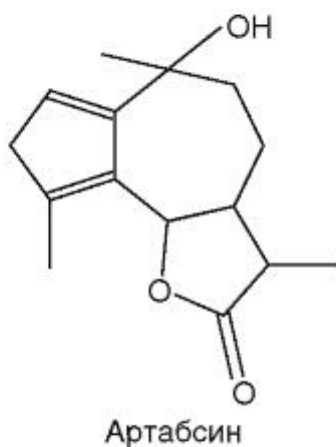
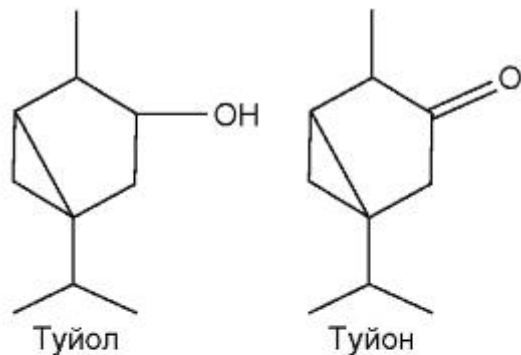
В некоторых странах Европы и Америки ее культивируют.

Основными районами заготовок сырья служат степные и лесостепные зоны Молдавии и Украины, где заготовки можно проводить в местах, свободных от радиоактивного загрязнения. В европейской части РФ (Липецкой, Воронеж-

ской, Ульяновской, Тамбовской областях, Краснодарском крае и др.) также ежегодно заготавливают значительные количества сырья.

Объем возможных ежегодных заготовок сырья значительно превосходит потребности в нем медицины.

Химический состав. Трава и листья полыни горькой содержат 0,5-2% эфирного масла, в состав которого входят бициклические монотерпеноиды - туйол (10-25%), туйон (около 10%), пинен и др.; а также азуленогенные сесквитерпеноидные лактоны, придающие траве своеобразный горький вкус, - артабсин, абсинтин (димер артабсина). Кроме того, содержатся флавоноиды (артемизетин и др.), проявляющие в эксперименте противоопухолевую активность, и другие вещества. Сырье концентрирует Mo, Se, B.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают два вида сырья: траву и листья полыни горькой. Листья собирают вполне развитые, до цветения или в самом начале цветения в мае-июне с укороченных побегов, а также розеточные и нижние стеблевые. Листья срывают руками, складывают без уплотнения в корзины или мешки и быстро отправляют к месту сушки.

Траву заготавливают в начале цветения в июне-августе, срезают серпами или ножами верхушки побегов длиной 20-25 см без грубых оснований стеблей. Заготовка продолжается 10-15 дней. Собранное в более поздние сроки сырье при сушке приобретает темно-серый цвет, а корзинки буреют и рассыпаются.

Затем из свежесобранной травы полыни удаляют посторонние растения и грубые стебли диаметром более 3 мм.

Сушат траву и листья на чердаках, под навесами или в тени, разложив ее тонким слоем (до 3-5 см) на бумаге или на ткани и периодически помешивая. Допускается тепловая сушка с нагревом до 40 °С. В хорошую погоду трава высыхает за 5-7 дней, листья - за 3-5 дней.

Стандартизация. Качество обоих видов сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Трава*. Цельные или частично измельченные облиственные верхушки цветоносных побегов не более 25 см в длину. Стебли слегка ребристые, заканчиваются облиственной метелкой корзинок. Корзинки диаметром 2,5-4 мм, шаровидные; обертка корзинок черепитчатая, наружные листочки линейные, внутренние - широкоэллиптические; общее ложе корзинок - с беловатыми волосками. Цветки все трубчатые. Прицветные листья сидячие, простые или тройчато раздельные. Цвет стеблей зеленовато-серый, листьев - серебристо-серый, цветков - желтый. Запах своеобразный, сильный. Вкуспряно-горький.

Листья. Черешковые, в очертании треугольно-округлые, дважды и трижды перисторассеченные, сегменты листьев линейно-продолговатые, тупозаостренные, цельнокрайные. Длина пластинки - до 10 см. Листья опушены с обеих сторон. Цвет листьев сверху серовато-зеленый, снизу - серебристосерый. При определении подлинности сырья важное значение имеет характерный полынный запах.

Измельченное сырье в обоих случаях представляет собой смесь отдельных кусочков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Выпускаются брикеты круглые.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цельного, измельченного и порошкованного сырья диагностическое значение имеют характерные многочисленные Т-образные волоски, имеющие 2-4-клеточную ножку, несущую длинную тонкостенную клетку с заостренными концами, прикрепленную посередине и лежащую горизонтально. Кроме того, важно наличие на обеих сторонах листа овальных (вид сверху) эфиромасличных железок, имеющих характерное для сложноцветных строение (рис. 56).

Числовые показатели приведены в табл. 15.

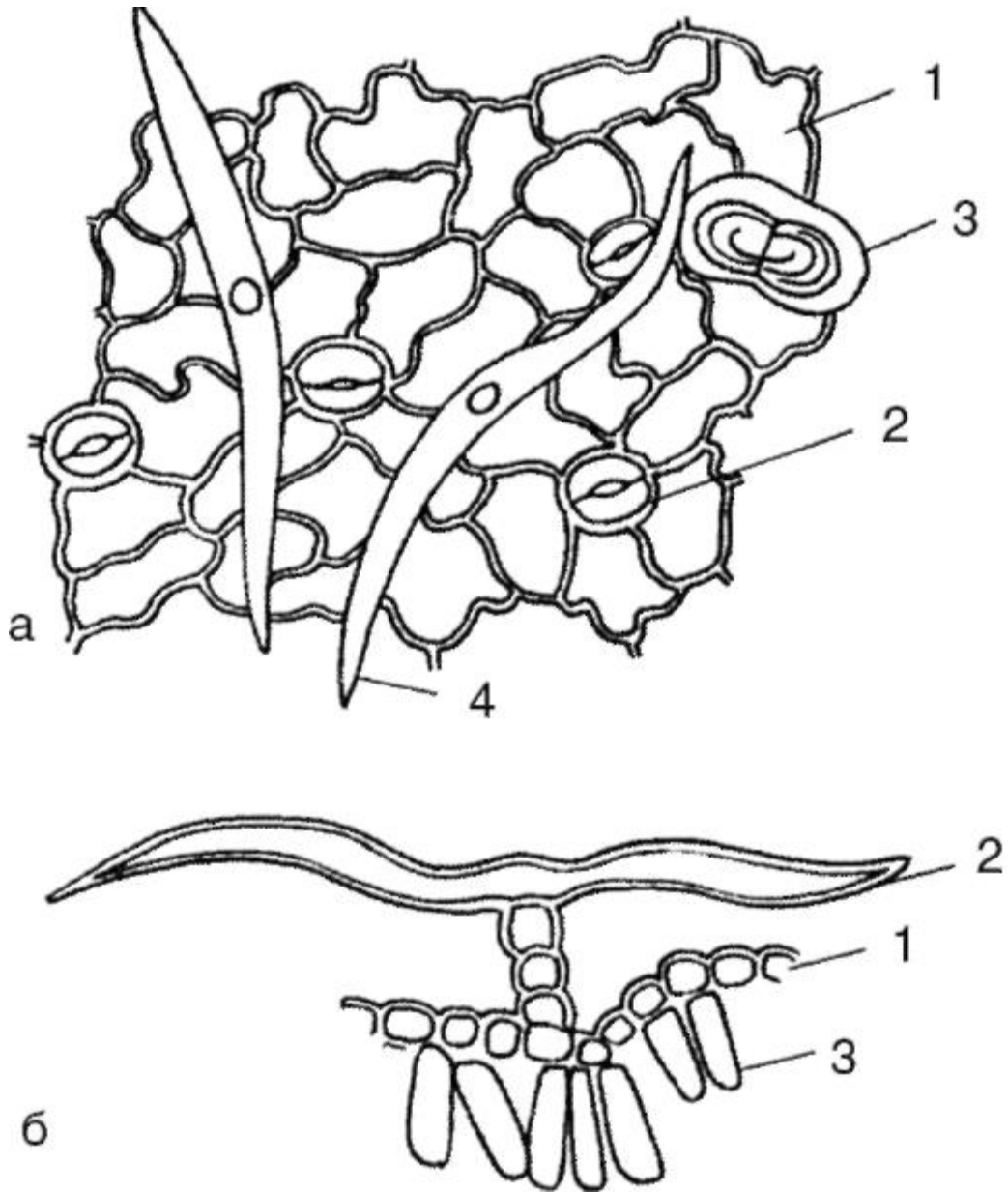
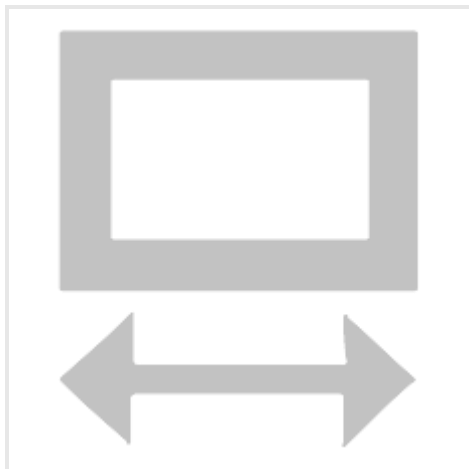
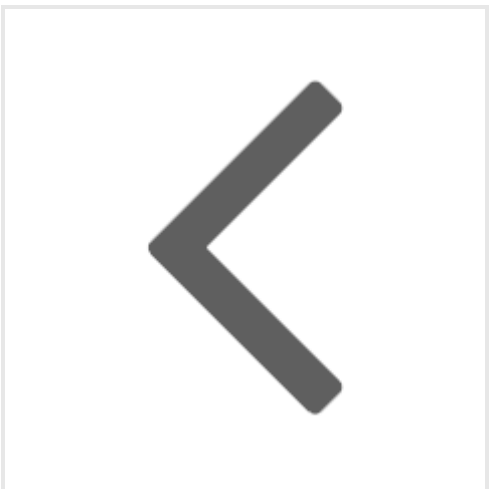
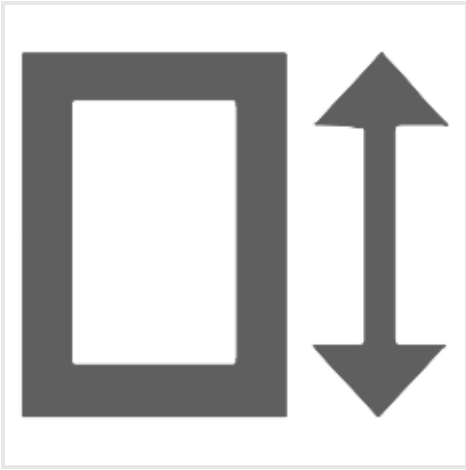


Рис. 56. Полынь горькая: а - эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка; 4 - Т-образный волосок; б - фрагмент поперечного среза листа: 1 - эпидермис верхней стороны; 2 - Т-образный волосок; 3 - палисадная ткань



/





/



Таблица 15. Числовые показатели сырья полыни горькой
Показатель

Трава

Листья

цельное сырье

измельченное сырье

цельное сырье

измельченное сырье

Экстрактивные вещества, извлекаемые 70% этиловым спиртом, %, не менее

20,0

20,0

25,0

25,0

Влажность, %, не более

13,0

13,0

13,0

13,0

Зола общая, %, не более

13,0

13,0

13,0

13,0

Зола, нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной, %, не более

3,0

3,0

4,0

4,0

Потемневшие части, %, не более

3,0

3,0

3,0

3,0

Стебли диаметром более 3 мм, %, не более

3,0

3,0

-

-

Органическая примесь, %, не более

2,0

2,0

1,0

1,0

Минеральная примесь, %, не более

1,5

1,5

1,0

1,0

Частицы, не проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, %, не более

-

10,0

-

10,0

Частицы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,31 мм, %, не более

-

10,0

-

-

Частицы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, %, не более

-

-

-

10,0

Оценку качества сырья ведут по содержанию экстрактивных веществ, что нельзя признать достаточно корректным показателем. Необходима разработка более специфичного метода стандартизации этого сырья.

Хранение. На складах сырье следует хранить на стеллажах или подтоварниках в сухих прохладных помещениях, отдельно от неароматических видов сырья. В аптеках - в ящиках с крышкой или в закупоренных банках. Срок годности сырья - 2 года.

Использование. В виде настоя применяют для возбуждения аппетита, при заболеваниях печени и желчного пузыря, при пониженной функции пищеварительной системы. В эксперименте сумма сесквитерпеноидов способствует стабилизации иммунных реакций. Сырье входит в состав аппетитных и желудочных сборов, используется для производства настойки, экстракта (густого), входит в состав горькой настойки; масляный экстракт и настой входят в состав лекарственных средств; используется также в качестве пищевой добавки как пряное средство и в ликеро-водочной промышленности. Применяется в гомеопатии.

Побочное действие. Продолжительное применение препаратов полыни горькой может вызвать легкое отравление, в тяжелых случаях может сопровождаться общетоксическими явлениями с галлюцинациями и судорогами.

Herba Millefolii (Herba Achilleae millefolii) - трава тысячелистника¹ (*Millefolii herba* - тысячелистника трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения тысячелистника обыкновенного - *Achillea millefolium L.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Тысячелистник обыкновенный (деревей, порезная трава) - длиннокорневищный многолетник высотой 20-100 см. Стебли прямостоячие или восходящие, разветвленные, цилиндрические, тонкобороздчатые, с укороченными облиственными веточками в пазухах верхних и средних листьев. Листья очередные, 10-15 см длиной, в общем очертании ланцетовидные, продолговатые, дважды или трижды перисторассеченные, с двухили трехнадрезанными сегментами и почти линейными конечными лопастями, снизу с точечными железками. Прикорневые листья черешковые, стеблевые - сидячие. Цветки собраны в корзинки, последние образуют щиток корзинок. Цветет с июня до конца лета, плодоносит с августа.

Нередко вместе с тысячелистником обыкновенным растет тысячелистник благородный (*Achillea nobilis L.*), отличающийся дважды перисторассеченными листьями 3-6 см длиной, густым серовато-войлочным опушением и коротким косым корневищем.

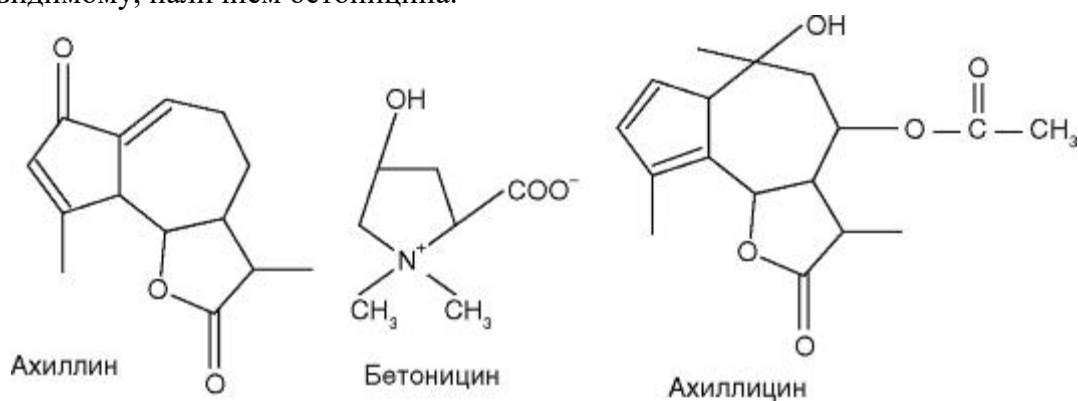
Тысячелистник обыкновенный - евро-азиатский вид. Растет в европейской части СНГ повсеместно. В Сибири граница ареала доходит до 68° в.д. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке России встречаются изолированные места произрастания этого растения.

Растет в лесной, лесостепной и степной зонах на суходольных лугах, по низинным заболоченным злаково-разнотравным лугам, по окраинам полей, у дорог, в лесополосах, на залежах, иногда образует сплошные заросли.

¹ Разрешены к медицинскому использованию также цветки тысячелистника *Flores Millefolii*, требования к качеству которых изложены в ФС 42-44-72.

Сырьевая база тысячелистника обыкновенного значительна. Заготовку проводят в Ставропольском крае, в Республике Башкортостан. Значительны запасы сырья в Алтайском крае, в Томской области на пойменных лугах долины р. Чулым. Потребность в сырье полностью удовлетворяется заготовкой сырья на естественных зарослях. Сырье тысячелистника является также и предметом экспорта.

Химический состав. В траве тысячелистника содержится до 0,8% эфирного масла, в состав которого входят моно- (туйол, цинеол, камфора) и сесквитерпеноиды. Из листьев и соцветий, кроме эфирного масла, выделены 12 сесквитерпеновых лактонов (ацетилбалханолид, миллефин, ахиллицин, ахиллин и др.). Хамазулен как таковой в растении не обнаружен. Он образуется из некоторых сесквитерпеновых лактонов (прохамазуленов) в процессе отгонки эфирного масла. Найдены также флавоноиды (апигенин, лютеолин и их 7-О-гликозиды, кактицин, артеметин, рутин), полиацетилены; стерины (β -ситостерин, стигмастерин, кампестерин); тритерпеновые спирты (α - и β -амирины, таракастерин), а также вещества основного характера (бетоницин, ахиллеин, стахидрин, холин, бетаин и др.). Сырье концентрирует Mo, Cu, Zn, Se. Установлено, что кровоостанавливающий эффект обусловлен, по-видимому, наличием бетоницина.



Заготовка, первичная обработка, сушка. Траву собирают в фазу цветения (июнь - первая половина августа). Срезают ножами, серпами или секаторами цветonoсные облиственные побеги длиной до 15 см без грубых, лишенных листьев оснований стеблей. На зарослях можно скашивать косами, а затем из скошенной массы отбирать траву тысячелистника. Собирают в сухую погоду, после того как сойдет роса. Собранное сырье быстро отправляют к месту сушки, предварительно удаляя грубые стебли и посторонние растения.

Нельзя вырывать растения с корнем, так как это приводит к уничтожению зарослей. При правильных заготовках на одних и тех же участках можно проводить заготовку несколько лет подряд, затем зарослям дают отдых на 1-2 года.

Сушат сырье тысячелистника на открытом воздухе, на чердаках, под навесами, разложив тонким слоем (5-7 см) на подстилке и периодически перемешивая. Сырье высыхает за 7-10 дней. Допускается тепловая сушка при температуре нагрева сырья до 40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI и Изменениями № 1 и 2.

Внешние признаки. *Трава* представлена цельными или частично измельченными побегами. Стебли длиной до 15 см. Листья до 10 см длиной и 3 см шириной, дважды или трижды перисторассеченные на линейные сегменты не шире 1,5 мм. Корзинки продолговато-яйцевидные, длиной 3-4 мм, шириной 1,5-3 мм, одиночные или образуют щиток. Обертка корзинки состоит из черепитчато расположенных яйцевидных или продолговато-яйцевидных голых или слегка опушенных листочков с перепончатыми, нередко буроватыми краями. Общее ложе корзинок с пленчатыми прицветниками. Краевых ложноязычковых цветков 5, срединных трубчатых - 14-20. Цвет стеблей и листьев сероватозеленый, краевых цветков - белый, реже розовый, срединных - желтоватый. Запах слабый, приятный. Вкус пряный, горький.

Измельченное сырье. Смесь кусочков стеблей, листьев и соцветий, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Частицы стеблей, соцветий, цветков, листьев, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. Для определения подлинности травы тысячелистника исследуют листья. Диагностическое значение имеют многочисленные простые волоски, содержащие по 4-7 коротких клеток у основания и длинную, толстостенную, слегка извилистую конечную клетку. Важный признак - наличие на обеих сторонах листа эфиромасличных железок, характерных для сложноцветных. Эпидермис извилистостенный, со складчатой кутикулой. Устьица аномоцитные на обеих сторонах листа (рис. 57).

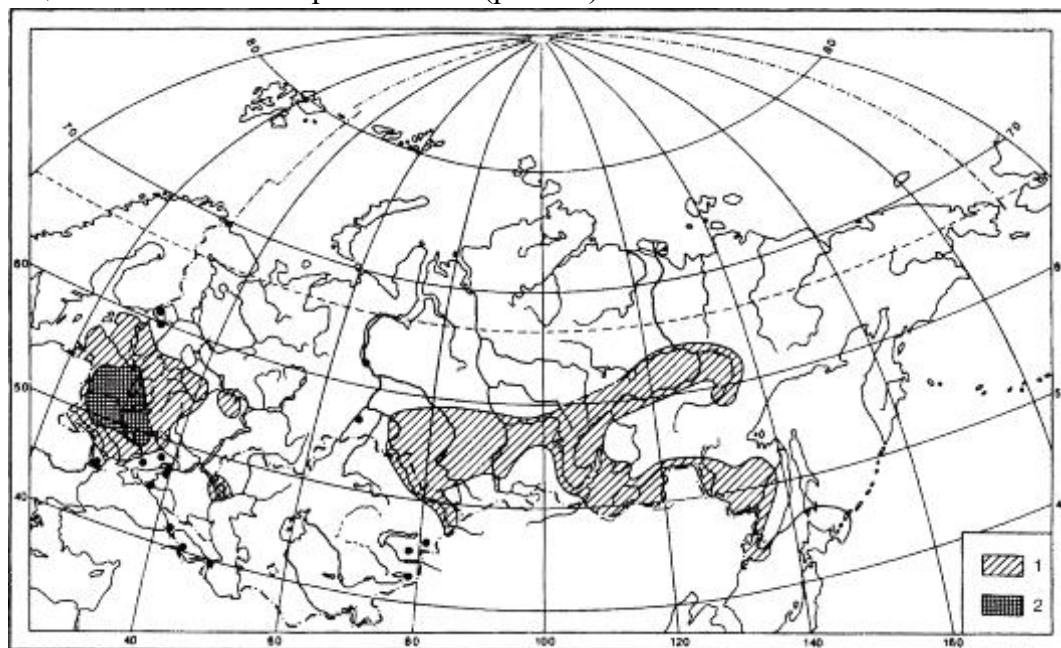


Рис. 51. Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Acorus calamus* в пределах бывшего СССР. Крестиками отмечены изолированные местонахождения растений

дней на открытом воздухе, под навесами или на чердаках, раскладывая слоем толщиной 2-5 см. Провяленные корневища нарезают на куски длиной 5-30 см, толстые корневища нарезают продольно, удаляя при этом загнившие части.

Подвяленные корневища сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем на подстилке. Возможна сушка и в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40 °С.

При заготовке корневищ аира необходимо оставлять мелкие корневища и боковые ответвления для восстановления зарослей. Повторные заготовки сырья на одних и тех же участках следует проводить через 5-8 лет.

Стандартизация. Требования к качеству сырья регламентируются ГФ XI, Изменениями № 1, 2 и ГОСТ 20055-90.

Внешние признаки. Цельное сырье. Куски корневищ до 30 см длиной и до 2 см толщиной, цилиндрические, слегка уплощенные и изогнутые, иногда разветвленные, большей частью продольно разрезанные. На верхней стороне видны полулунные широкие следы от отмерших листьев, на нижней стороне - округлые следы отрезанных корней, излом неровный, губчато-пористый (рис. 52).

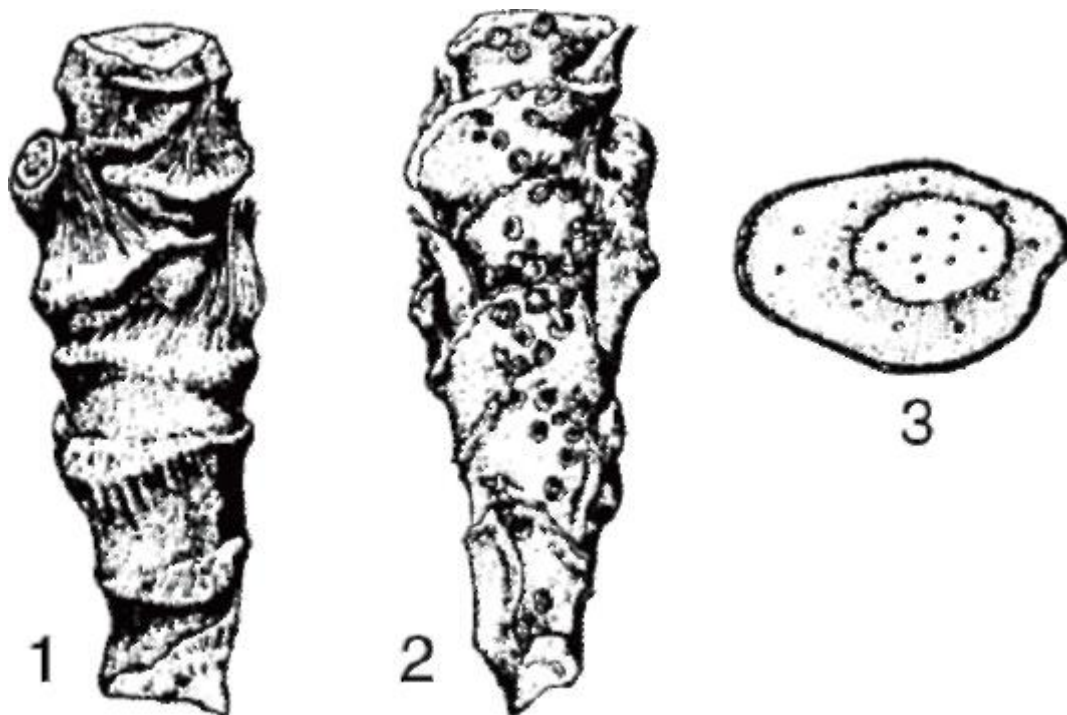


Рис. 52. Корневище аира обыкновенного: 1 - вид сверху; 2 - вид снизу; 3 - поперечный срез
Цвет снаружи желтоватоили красновато-бурый, иногда зеленовато-бурый, следы (рубцы) от листьев темно-бурые. На изломе цвет желтоватый или розоватый, иногда зеленоватый. Запах сильный, специфический, вкус пряногорький.

Измельченное сырье. Смесь кусочков корневищ различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок крупный. Кусочки сырья, проходящие через сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Порошок среднемелкий состоит из частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,31 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корневищ видна покровная ткань - эпидермис. Слой эндодермы отделяет центральный цилиндр от сравнительно широкой коры. Проводящие пучки закрытого типа расположены беспорядочно. В коре они коллатеральные, в центральном цилиндре - центрофлоэмные. Основная ткань представлена аэренхимой с крупными воздухоносными полостями. Клетки основной ткани округлые, заполнены мелкими простыми, реже двух- и трехсложными крахмальными зернами. Среди клеток основной ткани

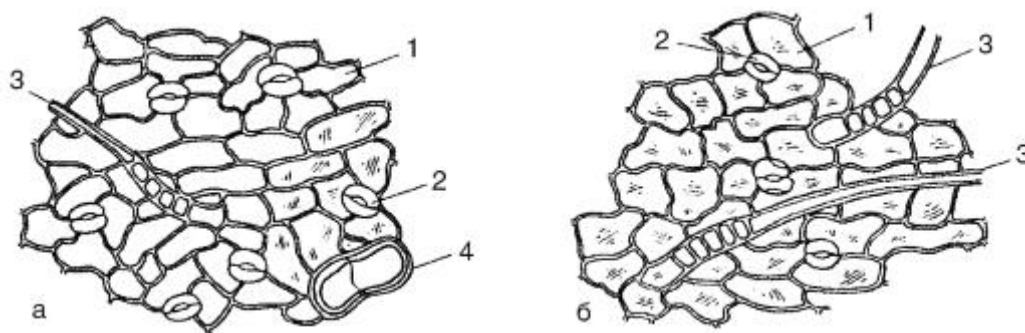


Рис. 57. Тысячелистник обыкновенный. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - железа

Числовые показатели. Качественное *цельное* и *измельченное сырье* содержит: эфирного масла - не менее 0,1%; воды - не более 13%; золы общей - не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; содержание почерневших, побуревших и пожелтевших частей растения - не более 10%; стеблей толще 3 мм - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья*, кроме вышеуказанных показателей, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более

17%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 16%.

Для *порошка*: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 2 мм, - не более 10%, частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,18 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках отдельно от неароматических видов сырья. Срок годности цельной и измельченной травы - 3 года, порошка - 2 года.

Использование. Сырье тысячелистника поступает в аптеки в измельченном виде, трава - в виде круглых брикетов и резано-прессованная. Трава и цветки входят в состав сборов для возбуждения аппетита, а также в состав желчегонного, противогеморроидального и слабительного сборов. Настой травы и цветков, жидкий экстракт применяют в качестве кровоостанавливающего средства, главным образом при маточных кровотечениях на почве воспалительных процессов и при геморрое.

Жидкий экстракт травы тысячелистника входит в состав препарата, рекомендованного для полосканий при воспалительных заболеваниях слизистой оболочки полости рта.

Применяется в гомеопатии, а также в качестве пищевых добавок как горечь в настояках, пряность в кулинарии. В косметике используется как биостимулятор и для укрепления волос, ароматизатор в парфюмерии.

Сырье, содержащее чистые горечи

Herba Centaurii - трава золототысячника (*Centaurii herba* - золототысячника трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная надземная часть одно- и двулетних дикорастущих травянистых растений золототысячника красного (з. обыкновенного) - *Centaurium erythraea Rafn.* [= *C. minus Moench*, *C. umbellatum Gilib.*, *Erythraea centaurium (L.) Borkh.*] и золототысячника красивого - *Centaurium pulchellum (Sw.) Druce* [= *Erythraea pulchella (Sw.) Hornem*] из сем. горечавковых - *Gentianaceae* используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Золототысячник красный достигает высоты 50 см. Корень стержневой, слабоветвистый. Стебли четырехгранные, с тупыми ребрами, вильчато-ветвистые только близ верхушки. Нижние листья образуют долго сохраняющуюся розетку, они продолговато-обратнояйцевидные, стеблевые листья супротивные, сидячие, ланцетовидные. Цветки пятичленные с короткой чашечкой и ярко-розовым венчиком с длинной трубкой. Соцветие - щитковидный тирс. Плод - коробочка. Цветет с июня по август, плодоносит в августе-сентябре.

Преимущественно переднеазиатско-европейский вид. В СНГ его ареал в европейской части простирается от южного Закавказья до широты Санкт-Петербурга и Вологды. Изолированные местонахождения отмечены в окрестностях Барнаула (Россия), на юге Средней Азии и севере Казахстана (рис. 58).

Золототысячник красивый отличается меньшими размерами (высота до 20 см), отсутствием прикорневой розетки листьев, острорезистым стеблем и темно-розовым венчиком.

Это европейско-западноазиатский вид. В европейской части СНГ его ареал занимает территорию от крайнего юга до побережья Финского залива, охваты-

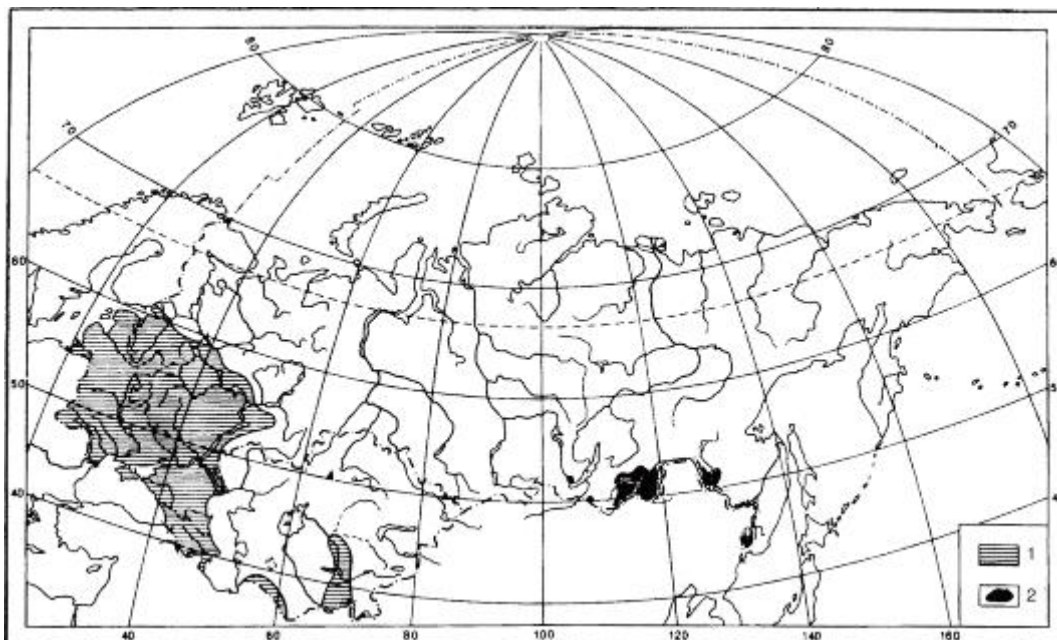
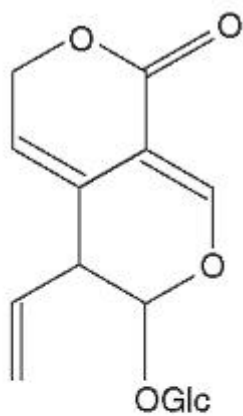


Рис. 58. Ареалы *Centaurium erythraea* (1) и *Scutellaria baicalensis* (2) в пределах бывшего СССР. Треугольниками отмечены изолированные местонахождения *Centaurium erythraea*; затемненными кружками - изолированные местонахождения *Scutellaria baicalensis* вает весь Кавказ, частично Среднюю Азию, Казахстан, заходя на запад Западной Сибири (Россия).

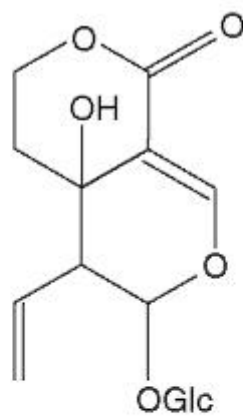
Произрастают золототысячники на пойменных лугах от равнин до высокогорий, на влажных заливных лугах, лесных полянах, опушках, по зарослям кустарников, на залежах, по окраинам болот. Золототысячник красивый способен переносить большую засоленность по сравнению с золототысячником красным.

Основным районом заготовок являлись Украинские Карпаты. Хотя золототысячники имеют довольно обширный ареал, потребность в сырье не удовлетворяется.

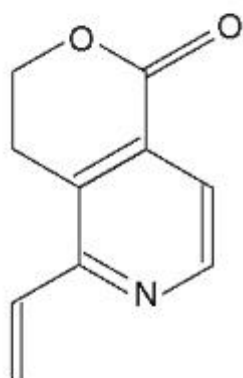
Химический состав. Все растение содержит монотерпеноидные горечи: генциопикрин (генциопикрозид), амарогентин, сверциамарин и др., 0,6-1% алкалоидов, главный из них - генцианин. В траве также содержатся дубильные вещества; кислоты аскорбиновая и олеаноловая; найдены семь ксантонов [гентизин, мангиферин (алпизарин) и др.]. Сырье концентрирует Se, Cu, Zn.



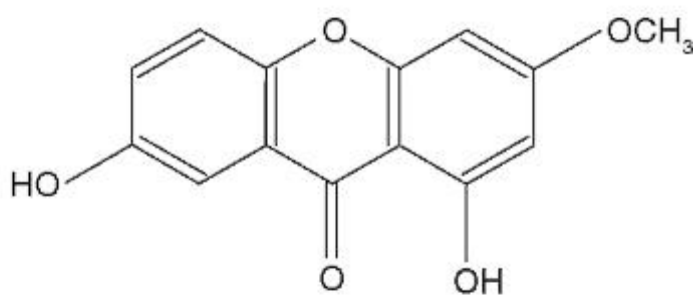
Генциопикрин
(генциопикрозид)



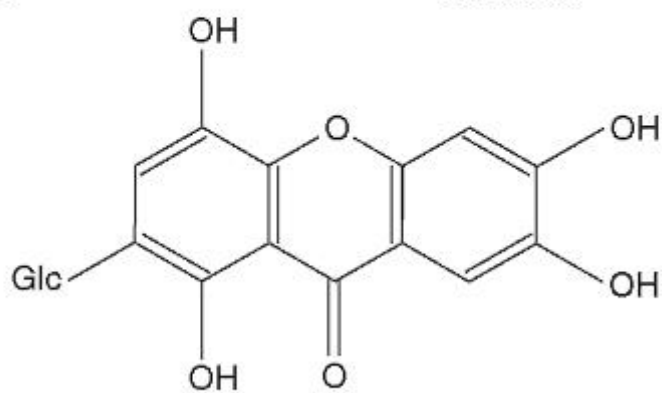
Сверциамарин



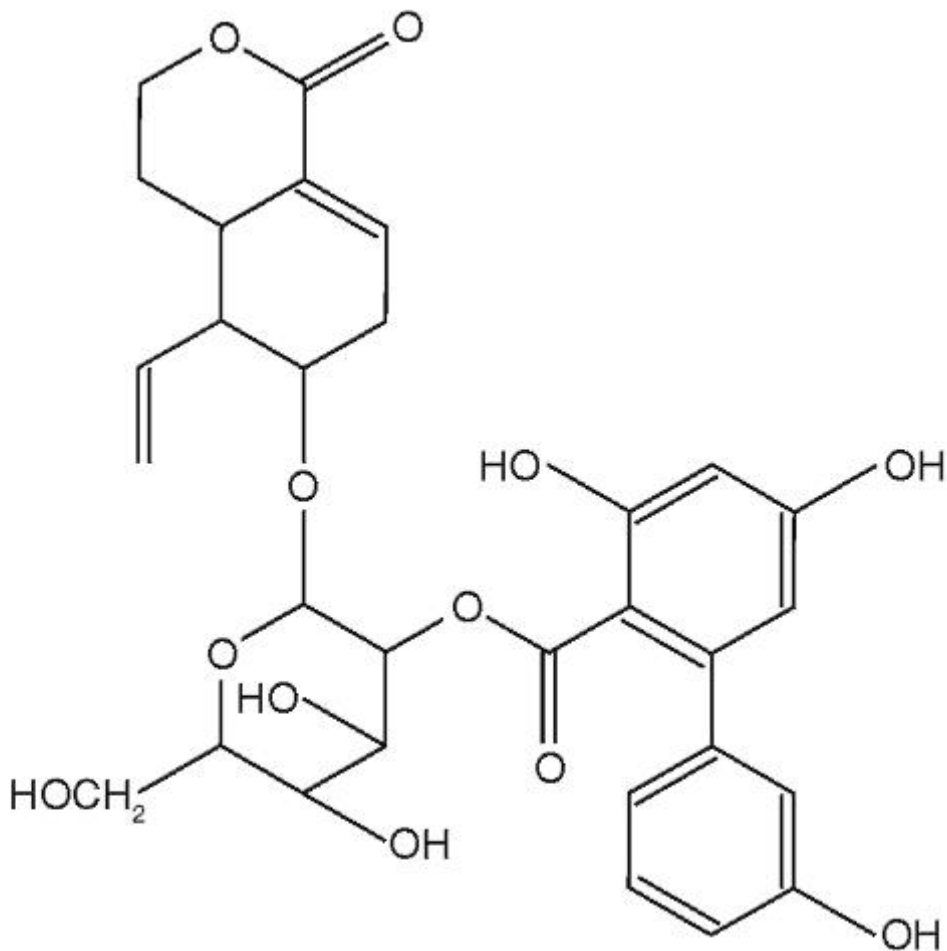
Генцианин



Гентизин



Мангиферин (алпизарин)



Амарогентин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор сырья осуществляют в июле-августе, в период цветения, пока сохраняются прикорневые листья. Срезают надземную часть растения ножом или серпом выше прикорневых листьев. Срезанную траву укладывают в корзины цветками в одну сторону.

Сушат траву в сушилках при температуре 40-50 °С или на чердаках, реже под навесами с хорошей вентиляцией, раскладывая тонким слоем, чтобы все соцветия располагались в одну сторону.

Стандартизация. Требования к качеству сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из цветonoсных побегов. Стебли четырехгранные, с тупыми или острыми ребрами, голые, в верхней части разветвленные. Листья супротивные, сидячие, с пятью жилками, продолговатообратнояцевидные или ланцетовидные, голые, цельнокрайные. Соцветия щитковидные. Цветки актиноморфные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик с длинной цилиндрической трубкой и пятираздельным отгибом. Цвет стеблей, листьев, чашечки желтовато-зеленый, венчика - розоватофиолетовый и желтый. Запах слабый. Вкус горький.

Измельченное сырье - смесь кусочков стеблей, листьев, цветков различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. Анализируют препараты листа с поверхности. Диагностическое значение имеют одиночные призматические кристаллы кальция оксалата в клетках мезофилла, иногда кристаллы, крестообразно сросшиеся. Эпидермис обеих сторон листа с извилистыми стенками, при этом стенки клеток нижнего эпидермиса более извилистые, а клетки мельче, чем у верхнего эпидермиса. Устьица аномоцитные (рис. 59), а у золототысячника красивого иногда встречаются устьица диацитные.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Общее содержание ксантонов в пересчете на алпизарин - не менее 0,9%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводород-

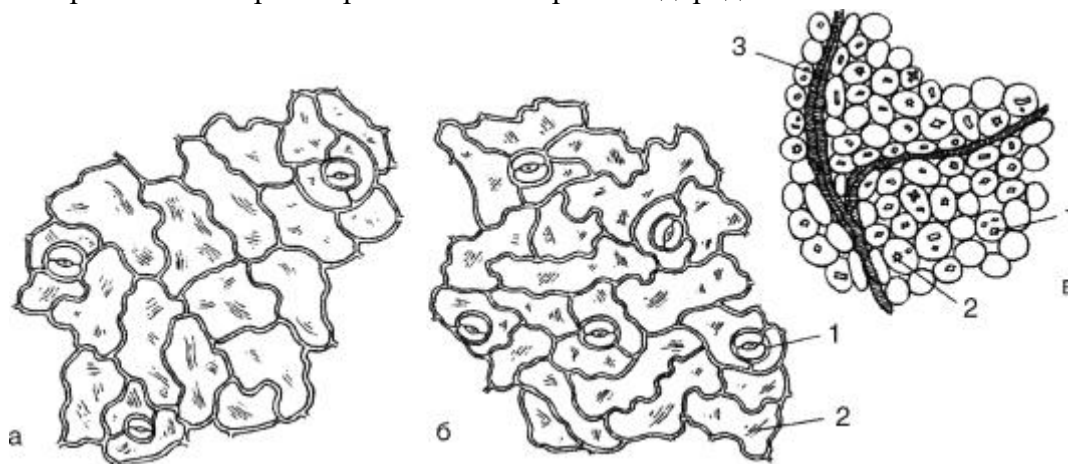


Рис. 59. Золототысячник красный. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - устьице; 2 - складчатость кутикулы: в - мезофилл листа: 1 - призматические кристаллы; 2 - друза; 3 - жилка

ной, - не более 1,5%; корней, в том числе отделенных при анализе, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья* определяют, кроме указанных показателей, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. Хранят на стеллажах, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Применяют в форме настоя как горечь для возбуждения аппетита, при гастрите с пониженной секрецией, при некоторых диспепсиях, болезнях печени, желчного пузыря и почек; входит в состав горькой настойки. Экстракт травы входит в состав различных препаратов.

В больших дозах препараты золототысячника могут вызвать расстройство пищеварения.

Некоторые виды золототысячника применяют в гомеопатии.

Folia Menyanthis trifoliatae - листья вахты трехлистной (*Menyanthis trifoliatae folium* - вахты трехлистной лист)

Собранные после цветения и высушенные листья многолетнего дикорастущего травянистого растения вахты трехлистной (трифоли, трилистника водяного) - *Menyanthes trifoliata* L. из сем. вахтовых - *Menyanthaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

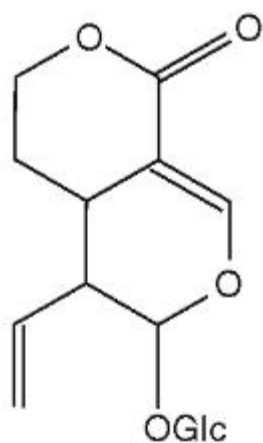
Вахта трехлистная - водно-болотное растение с длинным ползучим корневищем, приподнимающимся на концах. Листья очередные, влагалищные, длинночерешковые, тройчатые. Отдельные листочки эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайные, иногда с редкими зубчиками, голые. Цветочная стрелка голая, несет кисть пятичленных розовато-белых или белых цветков. Венчик воронковидный, внутри густоопушенный. Плод - коробочка. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе. Рост листьев наиболее интенсивен в июне.

Имеет голарктический тип ареала, распространена по всей европейской части СНГ, в Сибири и на Дальнем Востоке России, на севере, заходя в арктическую зону.

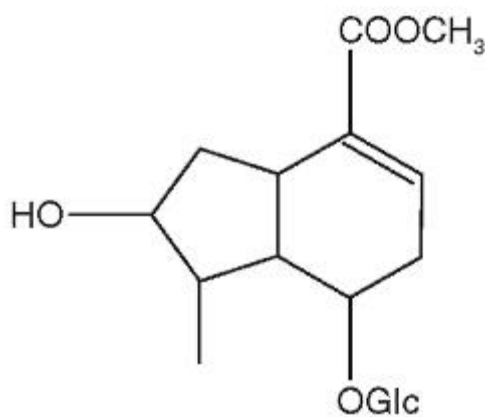
Местами обитания являются берега стоячих и слабопроточных водоемов, заболоченные и топкие берега озер, рек, заболоченные луга и болотистые леса, торфяные болота.

Потребность в сырье может быть полностью удовлетворена заготовками сырья на природных зарослях. Биологический запас сырья на территории страны намного превышает потребность в нем. Так, в одном лишь Кривошеинском районе Томской области биологический запас сырья составляет 100 т. На территории Российской Федерации наибольшее количество сырья поставляют Вологодская, Мурманская, Омская, Смоленская, Томская области и Республика Карелия.

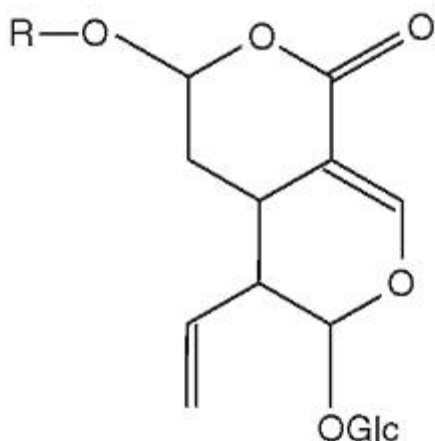
Химический состав. Основными действующими веществами листьев вахты трехлистной являются монотерпеноидные горечи: логанин, сверозид, ментиафолин; флавоноиды: рутин, гиперозид и трифолин; кроме того, они содержат некоторое количество йода, следы алкалоидов; концентрируют Se, Mn.



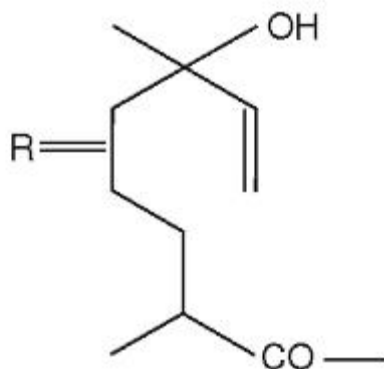
Сверозид



Логанин



Ментиафолин



Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают вполне развитые листья с остатком черешка не длиннее 3 см. Сбор сырья проводят после отцветания растения в июле-августе в теплую погоду, так как сборщикам прихо-

дится заходить в воду. При сборе сырья нельзя срывать молодые и верхушечные листья, потому что они при сушке темнеют. Для того чтобы избежать уничтожения зарослей, не следует выдергивать растения с корневищем. Повторные заготовки на одних и тех же местах возможны не чаще чем через 2-3 года.

Собранные листья на несколько часов раскладывают на ветру, а затем рыхло укладывают в открытую тару и быстро доставляют к месту сушки. Сушат на чердаках, в сараях и других

хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре до 40-50 °С. Листья раскладывают тонким слоем, периодически переворачивают. Из высушенного сырья удаляют почерневшие листья, черешки длиной более 3 см и посторонние примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представлено цельными или частично измельченными голыми тройчатыми листьями с остатком черешка длиной до 3 см. Листочки эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайные, иногда с редкими зубчиками. Цвет зеленый. Запах слабый. Вкус очень горький.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Выпускаются брикеты круглые.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют: извилистостенный эпидермис нижней стороны листа со складчатой кутикулой, погруженные аномоцитные устьица на обеих сторонах листа, а также аэренхима, которая видна с нижней стороны под эпидермисом (рис. 60).

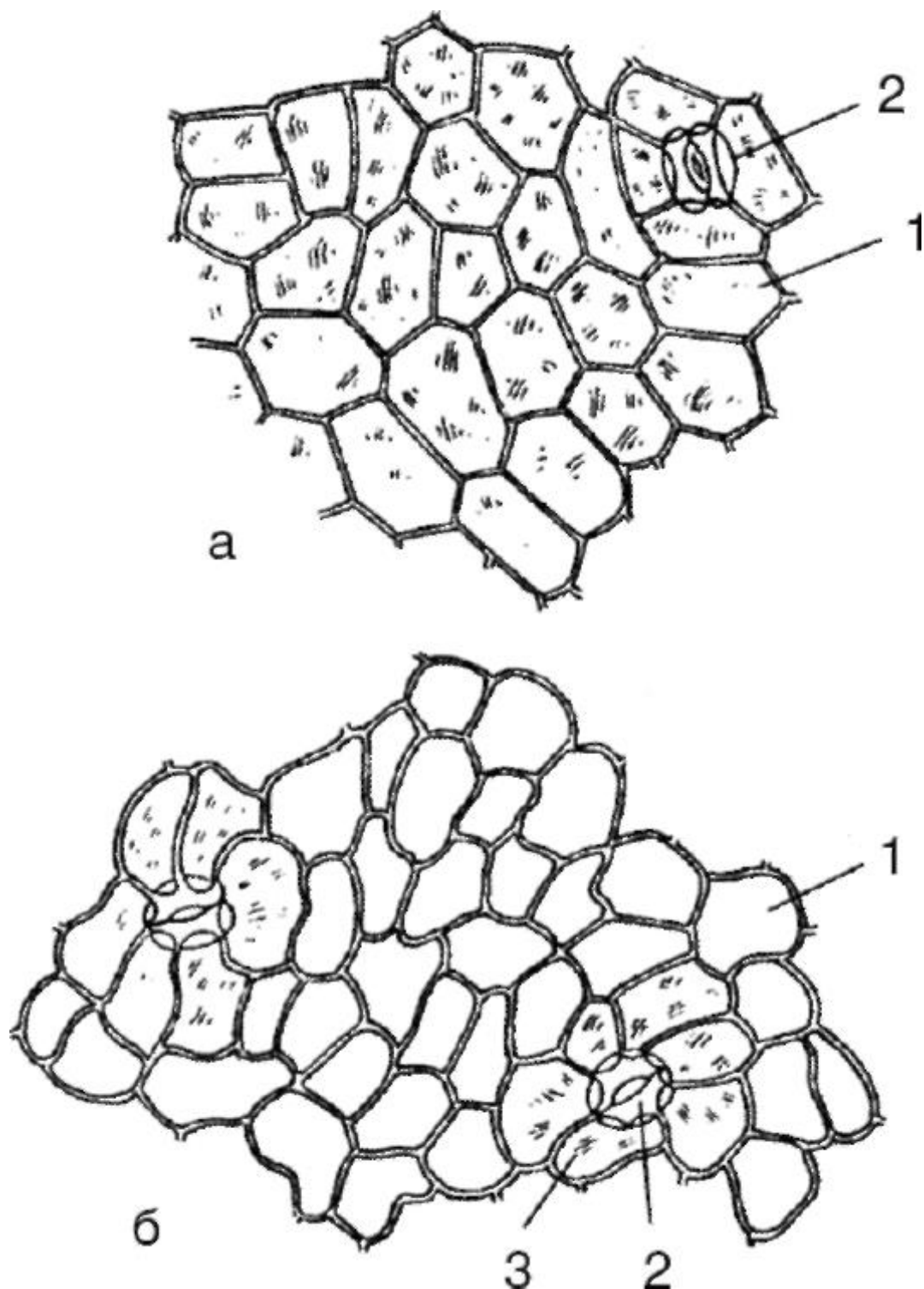


Рис. 60. Вахта трехлистная. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - эпидермис; 2 - устьице; 3 - складчатость кутикулы

Числовые показатели. Общее содержание флавоноидов в пересчете на рутин - не менее 1%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев - не более 5%; листьев с черешками длиннее 3 см - не более 8%; отдельных черешков - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Для оценки качества *измельченного сырья* также определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности - 2 года.

Использование. Листья применяют в форме настоя и густого экстракта как повышающее аппетит и желчегонное средство. Входят в состав желчегонных сборов и горькой настойки.

Используются в гомеопатии.

Radices Taraxaci - корни одуванчика (*Taraxaci radix* - одуванчика корень)

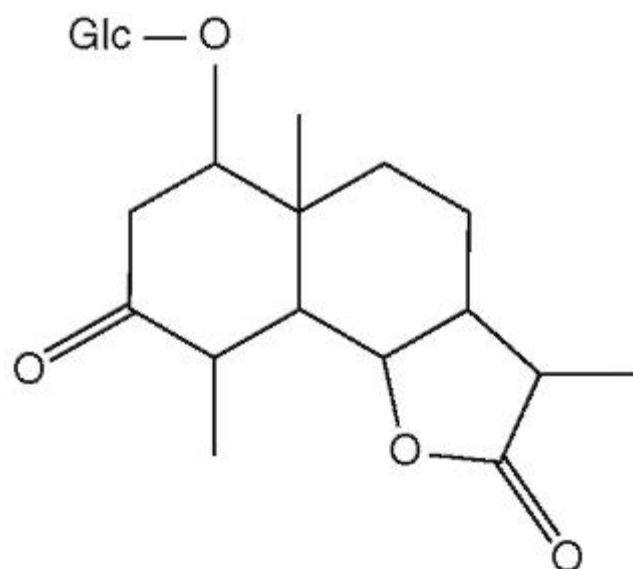
Собранные в конце лета или осенью, отделенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения одуванчика лекарственного - *Taraxacum officinale* Wigg. s. l. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Одуванчик лекарственный - сорное, рудеральное и луговое растение со стержневым корнем. Листья в очертании узко-обратноланцетные, голые, струговидные, все собраны в прикорневую розетку. Цветоносы безлистные, полые, 5-40 см в высоту, заканчиваются одиночной корзинкой. Все цветки язычковые, золотисто-желтые. Плод - семянка с хохолком (летучка). Все части растения содержат белый млечный сок. Цветет в мае-июле.

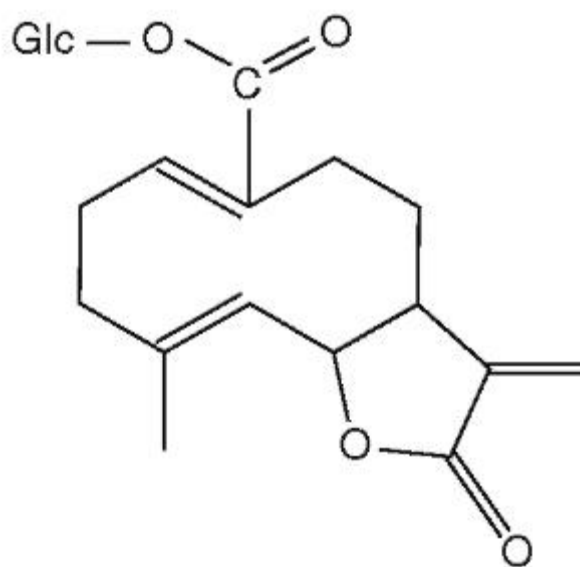
Имеет евро-азиатский тип ареала. Встречается почти по всей территории СНГ, кроме Арктики, высокогорий и пустынных районов. Растет около селений, вдоль дорог, на лугах, выпасах, на огородах, в парках, иногда как сорняк в посевах.

Природные ресурсы сырья в СНГ значительны, потому и возможны заготовки его в больших объемах. Основные районы сбора сырья: Россия (Башкирия, Воронежская, Курская, Самарская области), Украина, Белоруссия.

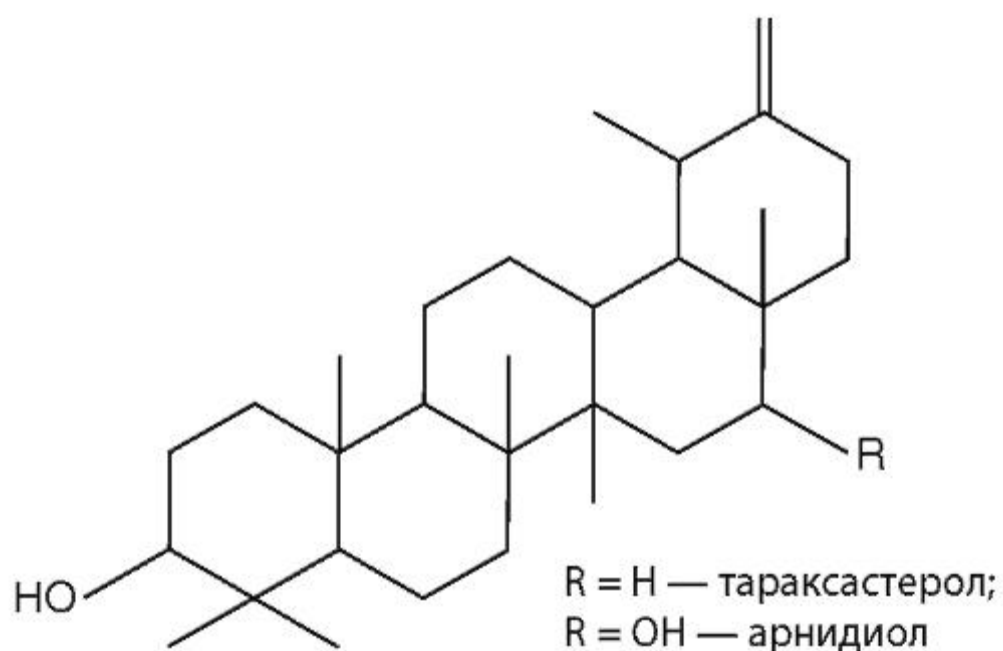
Химический состав. Корни одуванчика содержат сесквитерпеноидные горечи группы эвдесмана (тараксолид-β-D-глюкопиранозид и др.), гермакрана (β-O-D-глюкозид тараксиновой кислоты); тритерпеноиды группы осамирина (тараксастерол, арнидиол, фарадиол), рамирин, а также стеролы; каротиноиды; флавоноиды группы флавона; инулин (до 40%); концентрируют Zn, Cu, Se.



Тараксолид- β -D-глюкопиранозид



β -O-D-глюкозид кислоты тараксиновой



Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни одуванчика собирают в конце лета-осенью, выкапывают лопатами или подпахивают плугом, отряхивают от земли, отрезают надземную часть, корневища («шейку») и мелкие корни, затем сразу же моют в холодной воде, после чего корни провяливают на воздухе несколько дней (до прекращения выделения млечного сока при надрезании корней). Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами. Можно сушить в печах, сушилках при температуре 40-50 °С. Повторные заготовки сырья на одних и тех же зарослях следует проводить с перерывами 2-3 года.

Стандартизация. Подлинность сырья и его качество регламентируются ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представлено стержневыми, маловетвистыми корнями, цельными или изломанными, длиной 2-15 см, толщиной 0,3-3 см. Корни продольно-морщинистые, иногда спирально-перекрученные. Излом зернистый, в центре корня расположена желтая древесина, ее окружает широкая серовато-белая кора. В коре (под лупой) заметны группы млечников, расположенные концентрическими поясами. Цвет снаружи от светло-бурого до темно-бурого. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладковатым привкусом.

Измельченное сырье. Смесь кусочков корней различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. Важное диагностическое значение имеют млечники. Они на поперечных срезах корня представлены группами, расположенными в коре концентрическими рядами; кроме того, видны группы клеток, заполненные глыбками инулина. На продольных срезах млечники имеют вид вытянутых по длине корня трубок, анастомозирующих между собой (рис. 61).

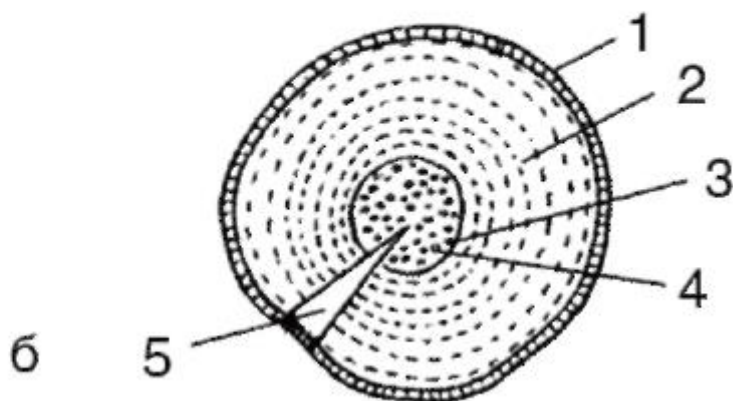
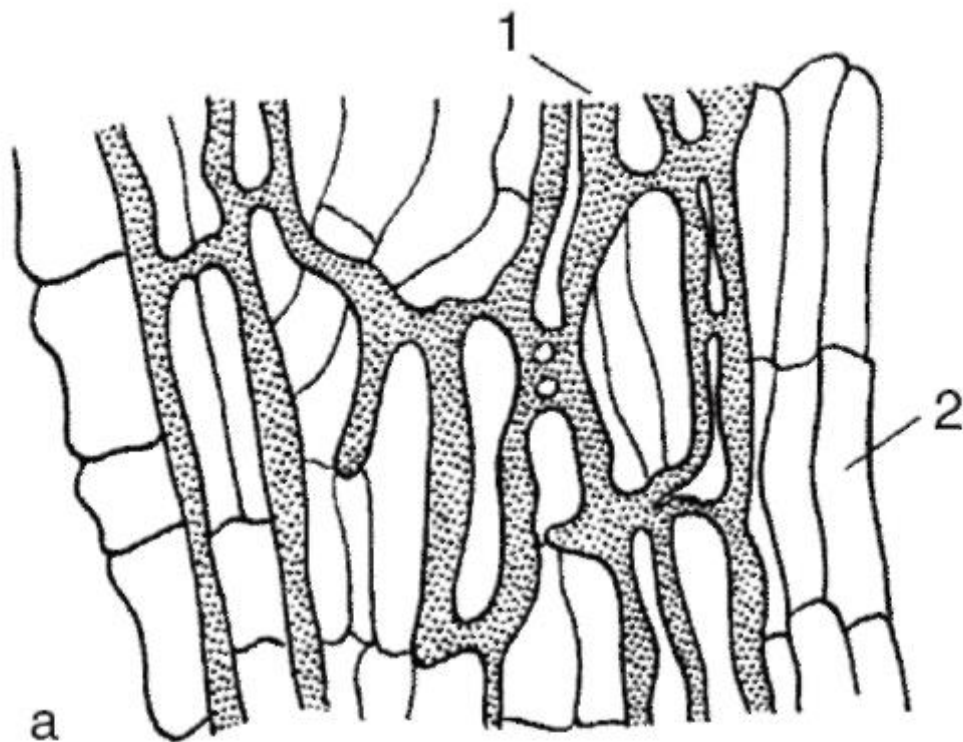


Рис. 61. Одуванчик лекарственный: а - фрагмент тангенциального среза корня: 1 - млечники; 2 - паренхима; б - схема поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - кора с млечниками; 3 - камбий; 4 - древесина; 5 - сердцевинный луч.

Качественные реакции. Сначала выполняется реакция на отсутствие крахмала (с раствором йода), а затем проводится реакция на инулин с 20% спиртовым раствором α -нафтола и кислотой концентрированной серной (фиолетоворозовое окрашивание).

Числовые показатели. Для *цельного сырья*: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, - не менее 40%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4%; корней, побуревших в изломе, - не более 10%; корней, плохо от-

деленных от корневых шеек и черешков листьев, - не более 4%; дряблых корней - не более 2%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 2%.

Для *измельченного сырья* установлены те же показатели по содержанию экстрактивных веществ, влажности, золы, побуревших кусочков корней, органической и минеральной примесей, а также регламентировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с

отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. Хранят в сухих прохладных помещениях. Срок годности - 5 лет.

Использование. Применяют корни в форме отвара как горечь для возбуждения аппетита, желчегонное средство, при запорах. Входят в состав аппетитных, желудочных и мочегонных сборов. Из корней получают густой экстракт, используемый для приготовления различных лекарственных средств. Применяют в гомеопатии и косметике.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КАРДИОТОНИЧЕСКИЕ (СЕРДЕЧНЫЕ) ГЛИКОЗИДЫ

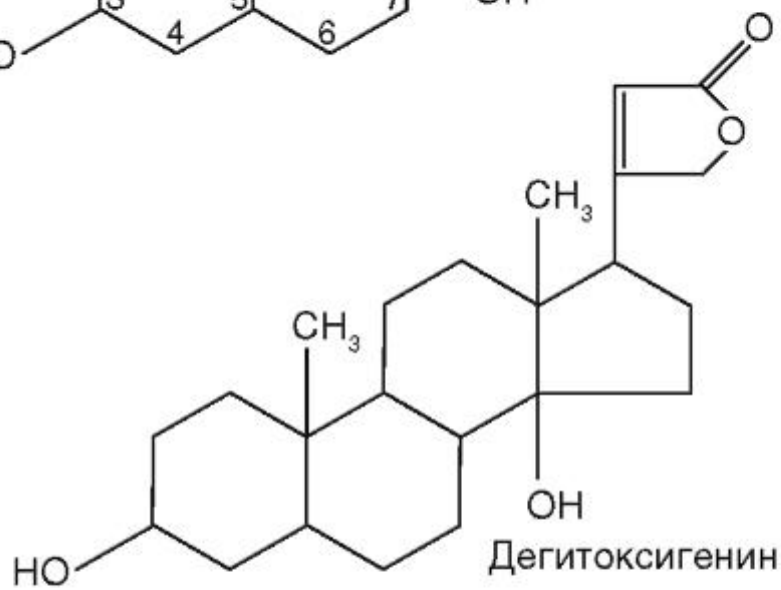
Кардиотонические гликозиды (кардиотонизирующие, или сердечные, гликозиды) - гетерозиды, агликоны которых являются стероидами - производными циклопентанпергидрофенантрена, имеющими у C₁₇ ненасыщенное лактонное кольцо: пятичленное бутенолидное (карденолиды) или шестишленное, так называемое кумалиновое (буфадиенолиды).

Название «карденолиды» происходит от греч. *cardia* - «сердце», *енолид* - лактонное пятичленное кольцо, содержащее одну двойную связь; «буфадиенолиды» - от лат. *bufo* - «жаба», *диенолид* - лактонное шестишленное кольцо с двумя ненасыщенными связями. Химическое строение установлено в 30-е гг. XX в. американскими учеными *W.A. Jacobs, R. Tschesche* и др.

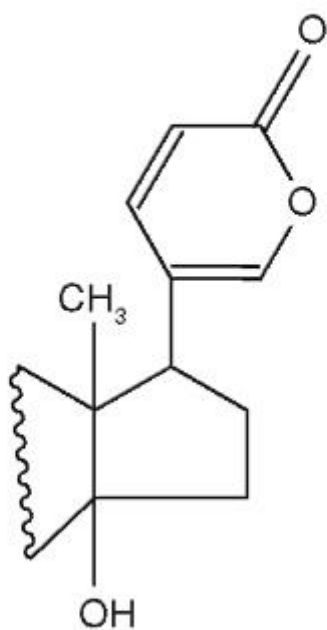
Все агликоны кардиотонических гликозидов имеют у C₃ и C₁₄ гидроксильные группы, а у C₁₃ - метильную. При C₁₀ может быть β-ориентированная метильная (группа наперстянки), альдегидная (группа строфанта), карбинольная или карбоксильная группа.

Агликоны кардиотонических гликозидов могут иметь дополнительные гидроксильные группы у C₁, C₂, C₅, C₁₁, C₁₂, C₁₅, C₁₆, которые иногда ацилированы муравьиной, уксусной, изовалериановой кислотами. Кольца A/B (см. формулу карденолида) имеют как цис-, так и транс-сочленение. Кольца C/D в отличие от других известных природных стероидов имеют всегда цис-сочленение. Выделены также агликоны, содержащие в стероидной части молекулы двойные C=C-связи, кетогруппы, эпоксидные кольца и др. (о биосинтезе агликонов кардиотонических гликозидов см. приложение 3).

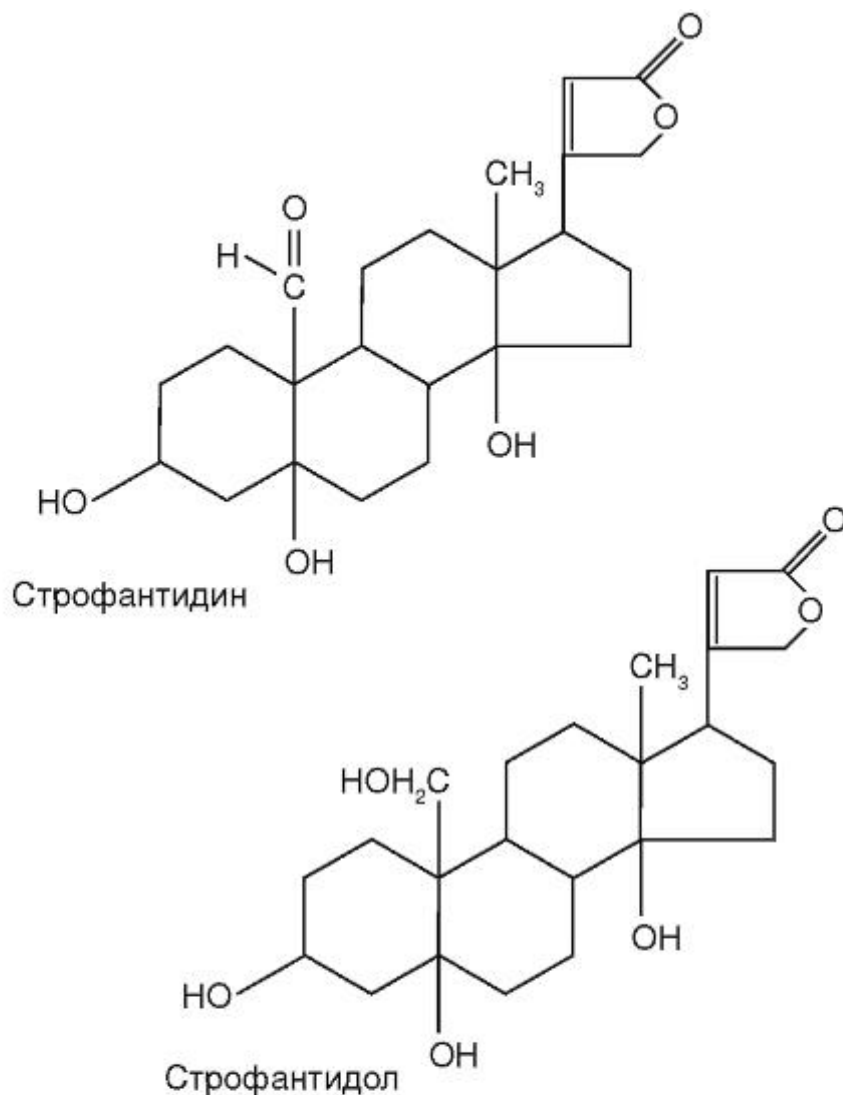
Структура карденолида



Дегитоксигенин



Фрагмент формулы буфадиенолида



Углеводная (гликозильная) часть молекулы содержит от 1 до 5 моносахаридов, всегда присоединяющихся через кислород у C_3 . Олигосахаридная часть, состоящая более чем из двух сахаров, построена линейно, в других случаях может быть разветвленной. Наиболее часто встречаются D-глюкоза, D-галактоза, D-ксилоза, L-арабиноза, а также 6-дезоксисахара (L-рамноза и др.), 2,6-дезоксисахара и их 3-О-метилловые эфиры (D-дигитоксоза, D-цимароза и др.).

Химическое строение кардиотонических гликозидов влияет на их кардиотоническую активность. Наиболее биологически активны соединения с диссочленением колец A/B, C/D; β -ориентацией лактонного кольца и других функциональных групп (ОН-группа у C_3). Введение ОН-группы в C_{11} -, C_{12} положения повышает, а в C_6 -положение - снижает активность; ацетилюро-

вание этой группы повышает токсичность; наличие -СНО у С₁₀ усиливает эффект гликозидов, ускоряет его проявление и повышает токсичность гликозидов, а присутствие метильной группы обуславливает замедление действия и кумуляцию их в организме. На скорость и силу кардиотонического эффекта, кроме того, оказывает влияние характер углеводного компонента: наиболее сильное, но кратковременное воздействие вызывают монозиды; с удлинением углеводной цепочки действие становится более мягким и длительным. Чистые агликоны плохо удерживаются сердечной мышцей, поэтому действуют кратковременно. Кроме того, они токсичны (за исключением буфадиинолидов).

Кардиотонические гликозиды обнаружены в относительно небольшом числе таксонов, относящихся к 13 семействам: ластовневым, кутровым, лютиковым, бобовым, крестоцветным, ландышевым, норичниковым и др. Выделено около 400 индивидуальных гликозидов, из них большая часть (380) - карденолиды.

Число известных растительных буфодиинолидов невелико. Все они найдены в растениях из сем. гиацинтовых [*Scilla*, *Drimia* (включая *Urginea*) и *Bowiea*], а также у видов рода *Helleborus* (*Ranunculaceae*).

Сердечные гликозиды содержатся в растворенном виде в клеточном соке различных органов растений: семенах (строфанты), листьях (наперстянка, ландыш), цветках (ландыш), подземных органах (кендырь коноплевый) и др. В растениях обычно содержится несколько близких по строению гликозидов, например, из листьев наперстянки выделено около 70 гликозидов. Образованию и накоплению кардиотонических гликозидов в растениях способствуют свет и тепло. Содержание кардиотонических гликозидов в растениях, произрастающих на высоте (в горах, на возвышенностях), значительно выше. Большинство используемых в настоящее время лекарственных растений произрастает в тропиках (строфанты) или умеренно теплых климатических зонах (наперстянка, желтушник, горицвет и др.). Наличие марганца и молибдена в почве увеличивает содержание кардиотонических гликозидов.

Кардиотонические гликозиды - бесцветные, оптически активные, кристаллические, реже аморфные вещества, растворимые в этаноле и метаноле, воде, хлороформе и нерастворимые в петролейном и диэтиловом эфире.

Химические свойства обусловлены наличием гликозидной связи (гидролиз ферментами и кислотами), лактонного кольца (изомеризация под действием щелочей, образование окрашенных продуктов с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде), стероидной природой (образование окрашенных продуктов с кислотными реагентами: уксусный ангидрид, кислота серная концентрированная, кислота трихлоруксусная, сурьма треххлористая и др.).

Сроки заготовки сырья индивидуальны. Собранное в сухую погоду сырье укладывают в небольшую по объему тару (желательно корзины) и быстро доставляют к месту сушки, не допуская самосогревания сырья. Для большинства видов сырья проводят быструю сушку при температуре 50-70 °С, чтобы инактивировать действие ферментов, которые могут вызвать нежелательный гидролиз гликозидов. Для отдельных видов сырья допустима воздушная сушка (виды ландыша, горицвет весенний, морской лук). Иногда для одного и того же вида сырья предусмотрены различные режимы сушки в зависимости от того, какой гликозид надо получить (см. «Наперстянка шерстистая»).

Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 15 °С по списку Б (семена строфанта - по списку А). Ежегодно проводится контроль биологической активности.

При анализе сырья кардиотонические гликозиды экстрагируют метанолом или этанолом различной концентрации (20-80%). Сопутствующие вещества (различные фенольные соединения) осаждают раствором свинца ацетата; от свободных сахаров, которые также дают

реакцию с ароматическими нитропроизводными, освобождаются, извлекая кардиотонические гликозиды спиртохлороформной смесью (1:3). Для отделения гликозидов от сопутствующих веществ широко используют сорбционные методы очистки на алюминия оксиде, силикагеле, целлюлозе. Очищенные гликозиды растворяют в 96% этаноле, хлороформе.

Гликозиды разделяют методами тонкослойной, колоночной и бумажной (с предварительным пропитыванием бумаги формамидом) хроматографии. Используют различные системы растворителей, включающие хлороформ, метанол, н-бутанол, толуол, бензол и др.

При анализе сырья, содержащего кардиотонические гликозиды, возникают определенные трудности с выделением гликозидов в неизменном виде. При проведении качественных реакций происходит быстрое изменение цвета, что также затрудняет работу. Для подтверждения наличия гликозидов необходимо провести комплекс реакций: на лактонное кольцо, стероидный цикл и сахара.

Качественные реакции. Реакции на *бутенолидное кольцо* проводят с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде, с которыми кардиотонические гликозиды образуют окрашенные продукты: *реакция Легалья* - с нитропруссидом натрия (красное окрашивание), *реакция Балье* (Бальета, Бальжета) - с пикриновой кислотой (оранжевое окрашивание), *реакция Раймонда* - с метадинитробензолом (красно-фиолетовое окрашивание), *реакция Кедде* - с 3,5динитробензолом (фиолетово-красное окрашивание) и др. Для определения кумалинового кольца до сих пор не предложено специфических реактивов.

На стероидную часть структуры кардиотонических гликозидов проводят реакции с кислотными реагентами - образуются сопряженные ненасыщенные системы, имеющие разные окраски: *реакция Либермана-Бурхардта* - с уксусным ангидридом и кислотой серной концентрированной (50:1) (розово-зелено-синее окрашивание), *реакция Розенгейма* - с 90% водным раствором кислоты трихлоруксусной (розово-лиловое окрашивание), с 20% раствором сурьмы треххлористой в хлороформе (для проявления хроматограмм); с *реактивом Чугаева* - цинка хлорид и ацетилхлорид в кислоте уксусной (розовое окрашивание с максимумом поглощения при $\lambda = 562$ нм).

Среди реакций на углеводную часть более специфичны реакции на дезоксисахара: *реакция Келлер-Килиани* - с кислотой уксусной ледяной, содержащей следы железа сульфата III, и кислотой серной концентрированной, содержащей следы железа сульфата III (васильково-синее окрашивание). Реакция положительна, если 2-дезоксисахар занимает крайнее положение в молекуле гликозида или находится в свободном виде. Строфантозид и К-строфантин-β (три- и дигликозиды) не дают этой реакции. Для подобных случаев проводят гидролиз гликозида кислотой трихлоруксусной и свободные 2-дезоксисахара обнаружи-

вают по голубому окрашиванию после реакции с п-нитрофенилгидразином в щелочной среде.

Для идентификации кардиотонических гликозидов на хроматограммах используют реактивы на бутенолидное кольцо, стероидную структуру.

Для идентификации буфадиенолидов снимают их ультрафиолетовые спектры, где они имеют характерную полосу поглощения при 300 нм. При анализе сердечных гликозидов используют ультрафиолетовую-, инфракрасную-, масс-, ядерно-магнитно-резонансную спектроскопию и др.

Количественную оценку качества сырья проводят методом биологической стандартизации (для всех видов) или с использованием физико-химических методов анализа (для сырья, из которого получают индивидуальные кардиотонические гликозиды).

Биологическая стандартизация основана на способности кардиотонических гликозидов вызывать в токсических дозах систолическую остановку сердца животных. Активность

сердечных средств оценивают в сравнении с активностью стандартных препаратов и выражают в единицах действия (ЕД). Испытания проводят на животных определенной массы и пола: лягушках (ЛЕД), голубях (ГЕД), кошках (КЕД). Устанавливают наименьшие дозы стандартного образца и исследуемого препарата (сырья), вызывающие систолическую остановку сердца подопытных животных. Затем рассчитывают содержание единиц действия в 1 г исследуемого средства (если это лекарственные растения или сухие концентраты), в одной таблетке (при испытании таблеток), в 1 мл (для жидких лекарственных форм).

Стандартными образцами могут быть специально изготовленные спиртовые экстракты, содержащие сумму гликозидов и очищенные от сопутствующих веществ (наперстянка пурпурная и крупноцветковая, ландыш майский) или индивидуальные кристаллические гликозиды: целанид-стандарт (наперстянка шерстистая); цимарин-стандарт (горицвет весенний); строфантин-Г-стандарт (строфанты); эризимин-стандарт [желтушник раскидистый (ж. серый)]. Отбор животных, их содержание, техника испытания описаны в ГФ XI, а также в частных ФС на лекарственное растительное сырье.

Физико-химические методы основаны на сочетании хроматографического разделения очищенного экстракта, полученного из сырья, элюировании индивидуальных гликозидов и их количественном определении разными методами (фотоэлектроколориметрическим, спектрофотометрическим, флюориметрическим и др.). Физико-химические методы не всегда дают результаты, совпадающие с результатами, полученными путем определения биологической активности, так как они позволяют определить не молекулу гликозида в целом, а обычно какую-то ее часть (лактонное кольцо, стероидную структуру, углеводный компонент); не учитывают характер сочленения колец, ориентацию функциональных групп, характер углеводного компонента и т.д.

Использование. Кардиотонические гликозиды увеличивают силу и уменьшают частоту сердечных сокращений, улучшают тканевый обмен сердечной мышцы. Препараты, содержащие кардиотонические гликозиды, применяют при сердечной недостаточности и нарушениях ритма сердца: пороках сердца вследствие перенесенного ревматизма, частых атак ангин; дистрофии миокарда; тахикардии, острой сердечной недостаточности, возникающей при обшир-

ных травмах, инфекционных заболеваниях и др. Отличия в действии препаратов заключаются в скорости наступления эффекта, продолжительности действия, способности к кумуляции и в побочных эффектах. Противопоказания: брадикардия, атриовентрикулярная блокада разной степени; необходима осторожность при стенокардии и инфаркте миокарда.

В мировой медицинской практике очень широко используют препараты, получаемые из *Digitalis lanata* и *D. purpurea*, а также из видов *Strophanthus* (главным образом *S. kombe*). Менее широко применяются препараты *Convallaria majalis*. На практике можно столкнуться с препаратами, полученными из *Nerium oleander* и *Thevetia peruviana*, *Acocanthera sp.* (крупные тропические кустарники из сем. *Apocynaceae*). Используют также морской лук - *Drimia maritima* (= *Urginea maritima*) - крупное луковичное растение из сем. *Hyacinthaceae*. В ветеринарной практике применяют препараты *Helleborus niger* из сем. *Ranunculaceae*.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ КАРДЕНОЛИДЫ

Herba Adonidis vernalis - трава горицвета весеннего (*Adonidis vernalis herba* - адониса весеннего трава)

Собранная в период цветения до начала осыпания плодов и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения горицвета весеннего (адониса весеннего) - *Adonis vernalis* L. из сем. лютиковых - *Ranunculaceae* используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Горицвет весенний (адонис весенний, черногорка, стародубка) - многолетнее травянистое растение 10-40 см высотой. Корневище короткое, темнокоричневое, почти черное, с

многочисленными черными блестящими корнями. Стеблей несколько, в нижней части их находятся коричневые, иногда с лиловым оттенком чешуи, в пазухах которых развиваются почки возобновления. Листья простые, очередные, сидячие, широкояйцевидные в очертании, пальчато рассеченные на 5 сегментов, которые в свою очередь перистоили дважды перисторассеченные на линейные, голые, шиловидно заостренные сегменты длиной 0,5-2 см и шириной 0,5-1 мм. Цветки крупные, желтые, одиночные на верхушках стеблей. Чашелистиков 5-8, они зеленые, иногда с фиолетовым или коричневым оттенком, слегка опушенные; лепестков 15-20, тычинок и пестиков много. Плод - многоорешек; характерной особенностью является наличие на верхушке каждого плодика-орешка крючкообразно загнутого книзу столбика (рис. 62). Цветет начиная с 10-20-летнего возраста в апреле-мае, в северных районах цветение продолжается до середины июня. Плоды созревают в июне-июле.

Горицвет весенний - евро-азиатский степной вид. Произрастает в лесостепной и степной зонах европейской части СНГ и Западной Сибири (рис. 63.1).

Основная часть ареала находится в лесостепной зоне и лишь незначительная часть - в полузасушливой степной зоне. Произрастает на светлых полянах лиственных лесов, по опушкам, среди кустарников, на склонах холмов, по остепненным лугам и степным балкам. Предпочитает черноземные почвы, богатые известью.

Траву заготавливают в Западной Сибири (Кемеровская и Новосибирская области, Алтайский край), на Южном Урале, в Среднем Поволжье, центральных черноземных областях европейской части России (Воронежская, Белгородская, Курская области). Заросли в традиционных районах сбора в настоящее время сильно истощены из-за их интенсивной эксплуатации, несоблюдения правил заготовки и хозяйственной деятельности человека. Ввиду того что горицвет весенний ввести в культуру не удалось, потребность в сырье удовлетворяется только за счет сбора сырья от дикорастущих растений.

Химический состав. Трава содержит свыше 20 кардиотонических гликозидов (типа карденолидов), производных строфантина и адонитоксигенина. Основные карденолиды - адонитоксин, цимарин, К-строфантин-β (см. «Строфант»). Максимальное содержание их отмечено в фазу цветения и плодоношения. Кроме того, обнаружены флавоноиды (адонивернит, ориентин, витексин и др.); спирт - адонит; кумарины; сапонины.

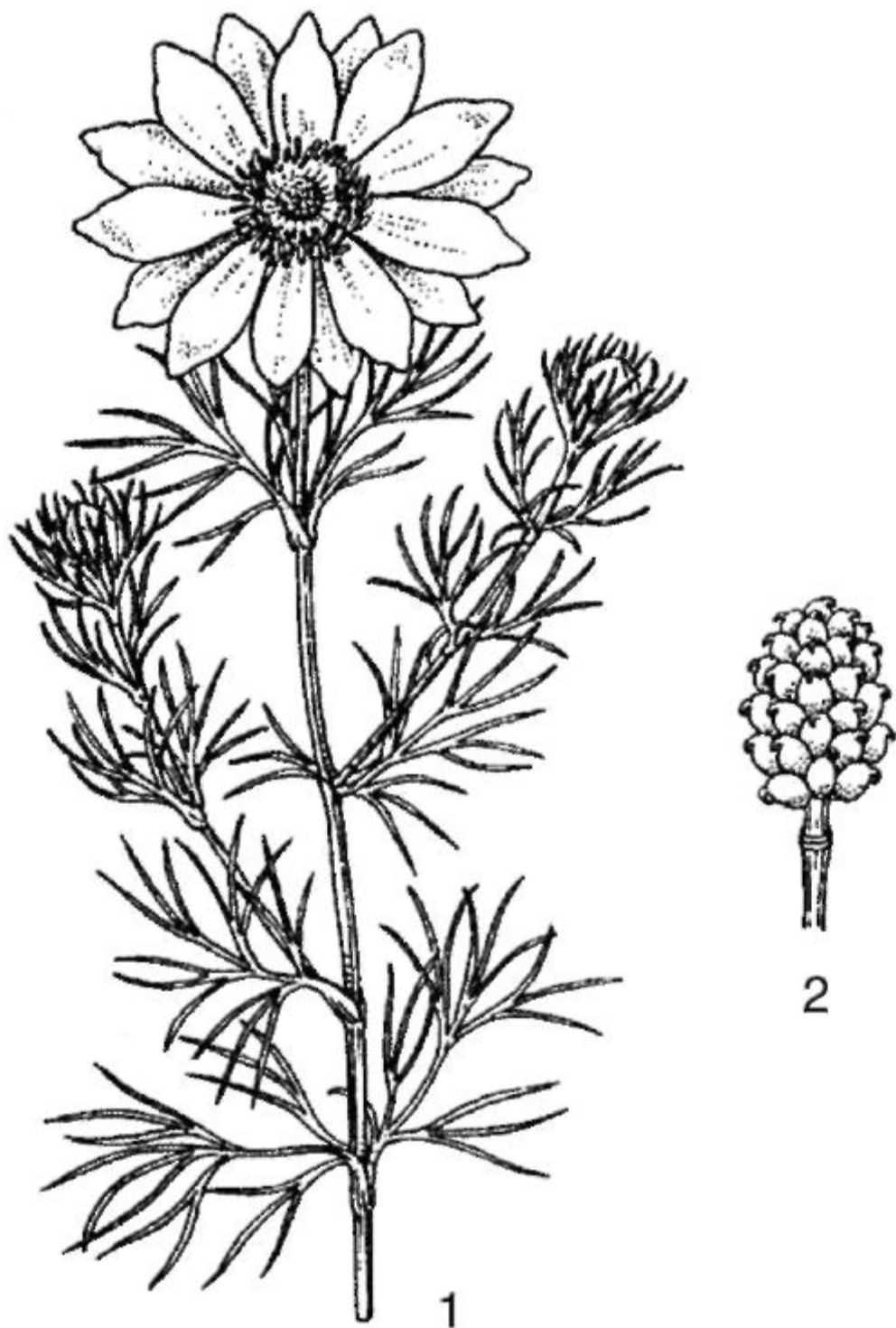
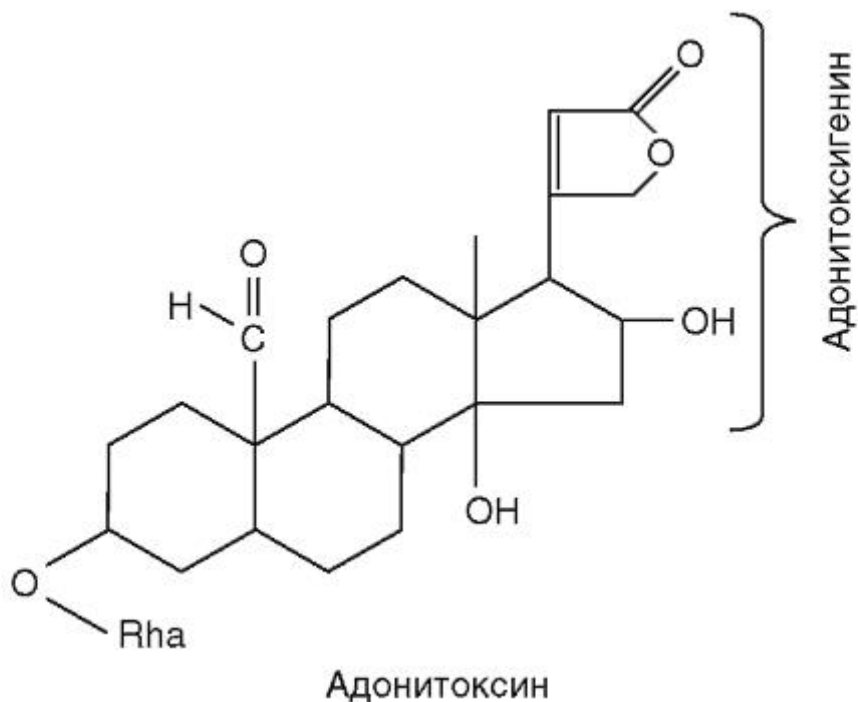


Рис. 62. Горицвет весенний: 1 - цветоносный побег; 2 - плод



Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку травы можно проводить начиная с фазы цветения, но целесообразнее собирать в период массового плодоношения, когда она содержит максимальное количество карденолидов. Это к тому же позволяет увеличить сбор сырья при нанесении наименьшего ущерба

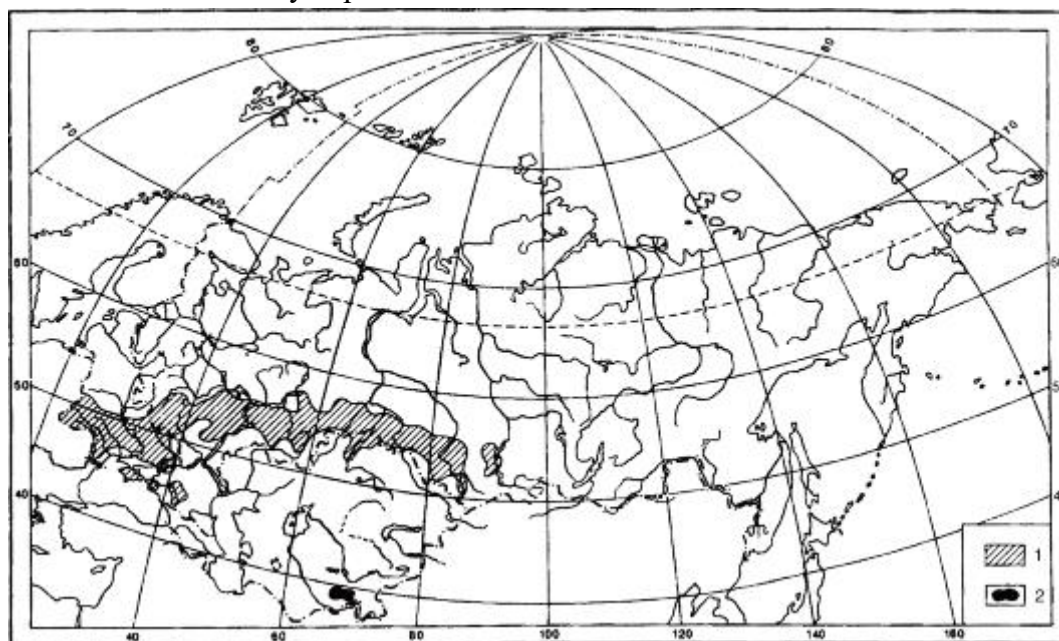


Рис. 63. Ареалы некоторых видов горицвета в пределах бывшего СССР: 1 - *Adonis vernalis*; 2 - *A. turkestanica*

для зарослей. Учитывая отсутствие потенциального запаса плодов (семена дают всходы только через 10-12 лет), медленное развитие особей (максимальное развитие только к 50 годам), нужно тщательно соблюдать правила заготовки сырья.

Стебли срезают выше коричневых чешуй на высоте 7-10 см от поверхности почвы серпом, секатором, ножницами или же скашивают косой вместе с другими растениями, а затем выбирают из скошенной массы побеги горицвета. Нельзя (!) обрывать, выдергивать побеги, так как это приводит к повреждению почек возобновления. Примерно на каждые 10 м² заросли следует оставлять не срезанными 1-2 хорошо развитых экземпляра для обсеменения. Заготовку на одном и том же месте при соблюдении правил сбора можно проводить не чаще одного раза в

3-4 года. В целях охраны зарослей необходимо организовывать заказники, прекратить распашку земель, занятых зарослями горичвета весеннего.

Собранное сырье укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины), так как в мешках оно быстро чернеет. При перевозке на дальние расстояния кузов машины должен быть оборудован стеллажами или решетками, на которые раскладывают траву. Перед сушкой удаляют посторонние растения, минеральные примеси, обрезают стебли с бурыми чешуйчатыми листьями, если они попали в сырье.

Траву сушат в сушилках при температуре 50-60 °С или в хорошую погоду на продуваемых чердаках, под навесами, раскладывая тонким слоем на натянутую сетку, марлю или стеллажи; в процессе сушки сырье периодически переворачивают. Перед упаковкой его выдерживают 2-3 дня в помещении и лишь затем упаковывают.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Трава должна состоять из цельных или частично измельченных облиственных стеблей, срезанных выше бурых чешуйчатых листьев, длиной 10-35 см, толщиной до 0,4 см, простых или маловетвистых, с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Цветки 2-5 см в диаметре, плодики-орешки - 3,5-5,5 мм длиной и около 3 мм шириной. Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков - золотисто-желтый, плодов - серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется!

Измельченное сырье: смесь кусочков стеблей, листьев, цветков, плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании препарата листа с поверхности диагностическое значение имеют сильно извилистые стенки эпидермиса с ясно выраженной продольной волнистой складчатостью кутикулы (рис. 64). Волоски при микроскопировании встречаются очень редко.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Биологическая активность 1 г травы должна быть 50-66 ЛЕД или 6,3-8,0 КЕД; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; побуревших частей растения - не более 3%; растений со стеблями, имеющими бурые чешуйчатые листья, - не более 2%; содержание органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 10%.

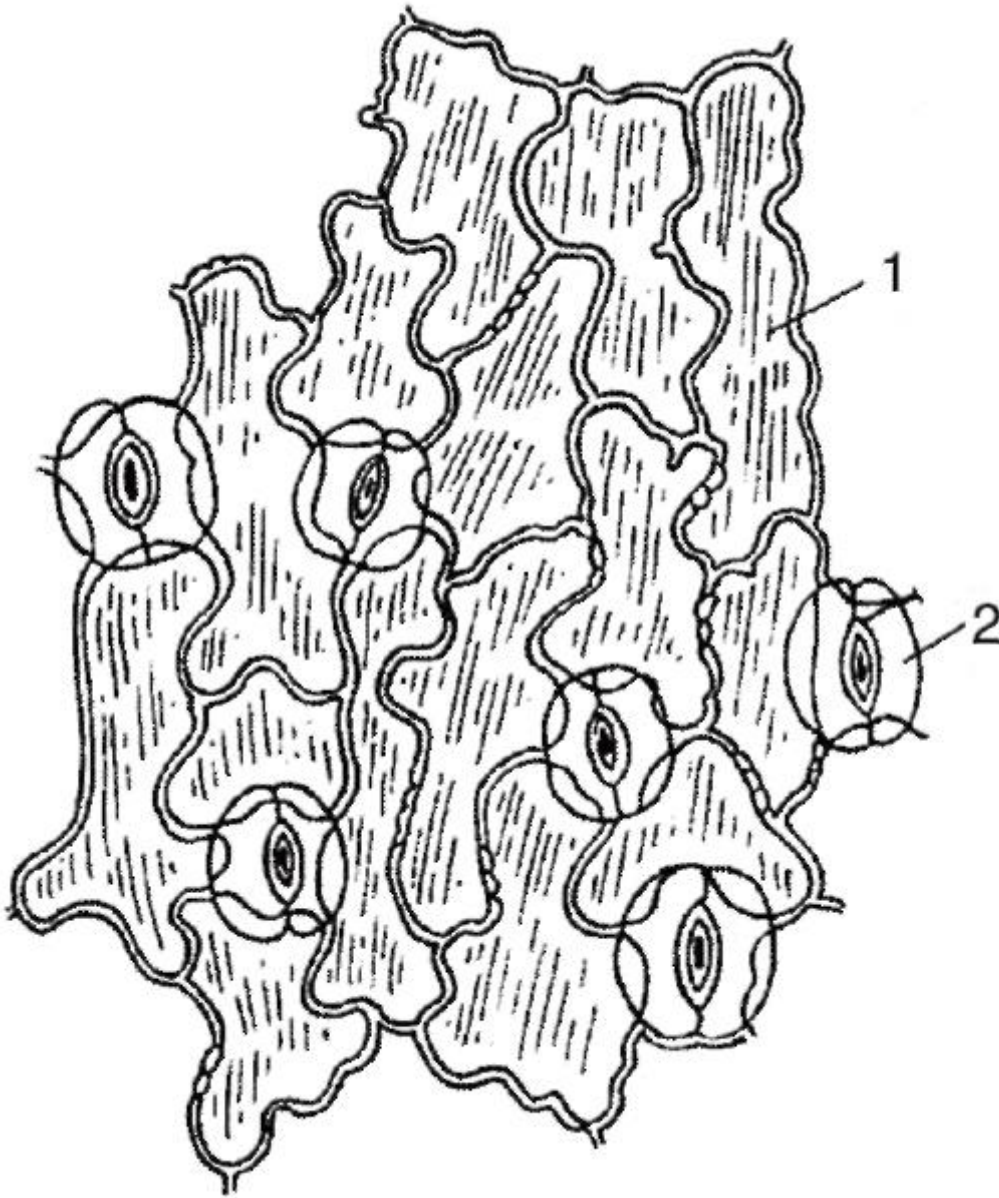


Рис. 64. Горицвет весенний. Нижний эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса со складчатой кутикулой; 2 - устьице

Хранение. Сырье хранят с предосторожностью по списку Б, на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15 °С и относительной влажности воздуха 30-50%. Биологическая активность сырья контролируется ежегодно (!).

Внешние признаки. Цельное сырье. Трава должна состоять из цельных или частично измельченных облиственных стеблей, срезанных выше бурых чешуйчатых листьев, длиной 10-35 см, толщиной до 0,4 см, простых или маловетвистых, с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Цветки 2-5 см в диаметре, плодики-орешки - 3,5-5,5 мм длиной и около 3 мм шириной. Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков - золотисто-желтый, плодов - серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется!

Измельченное сырье: смесь кусочков стеблей, листьев, цветков, плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании препарата листа с поверхности диагностическое значение имеют сильно извилистые стенки эпидермиса с ясно выраженной продольной волнистой складчатостью кутикулы (рис. 64). Волоски при микроскопировании встречаются очень редко.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Биологическая активность 1 г травы должна быть 50-66 ЛЕД или 6,3-8,0 КЕД; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; побуревших частей растения - не более 3%; растений со стеблями, имеющими бурые чешуйчатые листья, - не более 2%; содержание органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 10%.

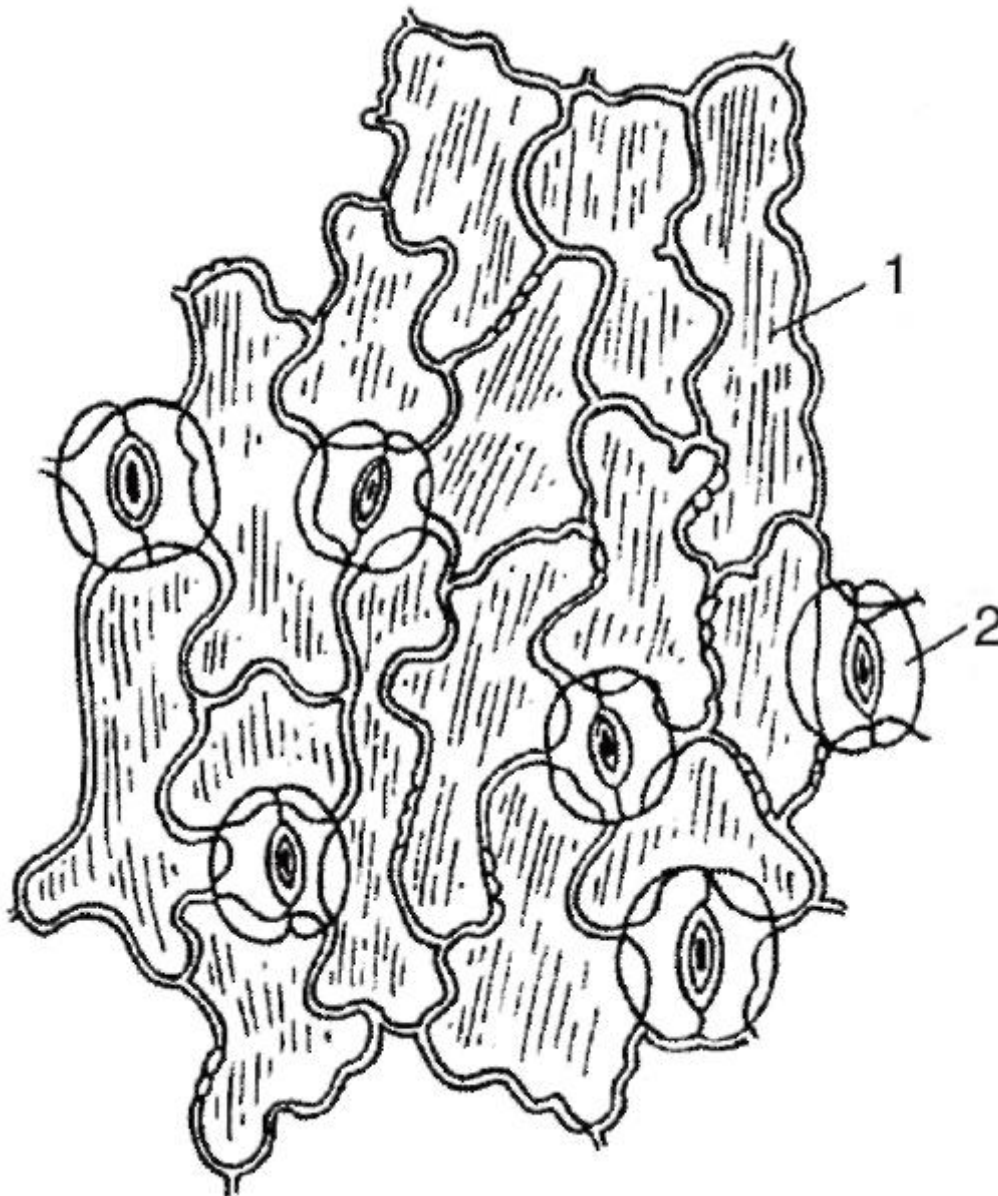


Рис. 64. Горицвет весенний. Нижний эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса со складчатой кутикулой; 2 - устьице

Хранение. Сырье хранят с предосторожностью по списку Б, на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15 °С и относительной влажности воздуха 30-50%. Биологическая активность сырья контролируется ежегодно (!).

Горицвет (адонис) сибирский - *A. sibirica Patrin ex Ledeb.* отличается от г. весеннего дважды перисторассеченными листьями с ланцетовидными сегментами, более мелкими, с оранжевым оттенком цветками, не опушенными

чашелистиками. Растет в южной части лесной и лесостепной зоны Западного Приуралья, Западной и Восточной Сибири, северо-восточных районах европейской части СНГ. Надземная часть горицвета сибирского содержит такие же карденолиды, что и г. весеннего. Иногда его

траву использовали при недостаточном количестве горючего весеннего с соответствующим перерасчетом биологической активности.

Горицвет (адонис) туркестанский - *A. turkestanica* (Korsh.) Adolf отличается от г. весеннего длинным (10-20 см длиной, 3-8 см в диаметре) перекрученным корневищем, сизоватыми побегами, густоопушенными курчавыми волосками и эллиптическими в очертании, дважды и трижды перисторассеченными листьями с ланцетовидными или узколанцетовидными сегментами. Цветки при сушке приобретают синеватый оттенок. Горицвет туркестанский - эндемик Средней Азии. Произрастает на высоте 2000-3500 м над уровнем моря. Заросли промышленного масштаба имеются в горах Памиро-Алая (см. рис. 63, 2).

Химический состав травы г. туркестанского сходен с таковым г. весеннего. По биологической активности трава г. туркестанского несколько уступает траве г. весеннего. Может использоваться аналогично. Наибольшую биологическую активность отмечают в фазу плодоношения.

Горицвет (адонис) волжский - *A. wolgensis* Stev. отличается от горицвета весеннего меньшими размерами; цветки значительно мельче, а плодики-орешки снабжены прямым некрючковатым столбиком. Растение пока не используется, хотя содержит те же кардиотонические гликозиды.

Rhizomata et radices Apocyni cannabini - корневища и корни кендыря коноплевого (*Apocyni cannabini rhizoma et radix* - кендыря коноплевого корневище и корень)

Собранные осенью, отмытые, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни культивируемого многолетнего травянистого растения кендыря коноплевого - *Apocynum cannabinum* L. из сем. кутровых - *Apocynaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Кендырь коноплевый - многолетнее травянистое корнеотпрысковое растение 110-150 см высотой с сильно разветвленной корневой системой. Корневище вертикальное, цилиндрическое, светло-бурое с розовато-коричневыми почками, из которых ежегодно развивается от одного до десяти стеблей. От корневища отходят горизонтальные, коричневые, шнуровидные корни (1-5 м в длину и 1-2 см в толщину), залегающие обычно на глубине 5-50 см. Эти корни служат для вегетативного размножения растения. Стебли прямостоячие, зеленые или вишнево-красные; листья супротивные, короткочерешковые, от ланцетных до продолговато-яйцевидных, цельнокрайные, голые. Мелкие розоватые или беловатые пятичленные цветки собраны в щитки, образующие метельчатое соцветие (рис. 65). Плод состоит из двух цилиндрических, слегка саблевидных листовок, семена многочисленные с легко обламывающимся хохолком. Цветет в июне-августе, плодоносит в сентябре-октябре.

Естественно произрастает в Северной Америке, где поднимается в горы до 2000 м над уровнем моря. Культивировался в Московской области. Возможные районы культивирования - средняя полоса европейской части России и Западная Сибирь. Средний урожай воздушно-сухих корней и корневищ - 10-15 ц/га. В промышленных масштабах в настоящее время не культивируется.

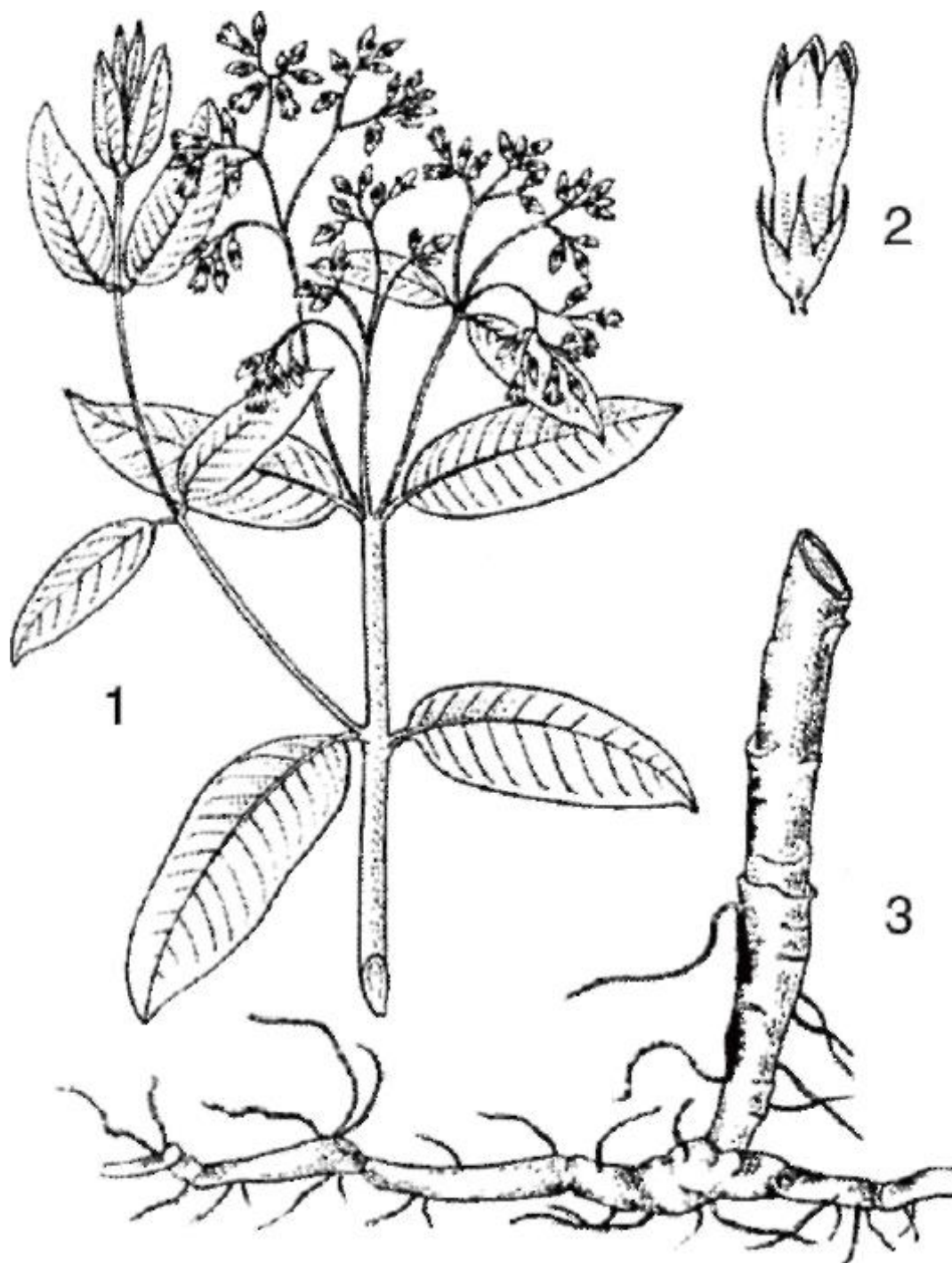


Рис. 65. Кендырь коноплевый: 1 - цветоносная верхушка; 2 - цветок; 3 - корневище с корнями

Химический состав. Корневища и корни содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина. Главные из них - цимарин, К-строфантин-β (см. «Семена строфанта»). Кроме того, содержатся тритерпеновые соединения - кислота олеаноловая, α-амирин и лупеол, а также дубильные вещества.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор корневищ и корней проводят осенью, не ранее чем на третий год жизни растения. Перед сбором надземную часть растений скашивают и удаляют. Корни и корневища выпахивают, очищают от земли и стеблей, режут на части длиной 10-15 см и сушат при температуре 50-60 °С в сушилках, если сырье предназначено для получения цимарина, и медленно на воздухе - для получения К-строфантина-β.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42411-72.

Внешние признаки. Сырье состоит из цельных или разрезанных на части корневищ и корней длиной 5-15 см, диаметром 0,5-1,5 см. Наружная поверхность корневищ темно-бурая,

излом слаболокнистый, кора серовато-белая, древесина светло-желтая, сердцевина беловатая, изредка частично разрушена. Корни красновато-бурые, на изломе гладкие, светло-желтые. Запах слабый. Вкус не определяется (ядовито!).

Микроскопия. Диагностическое значение для корня имеет наличие в коре в большом количестве млечников нечленистого типа с бесцветным, слегка зернистым содержимым и каменистых желтоватых клеток, расположенных группами, реже одиночно. Все элементы древесины имеют лигнифицированные оболочки. Корневище отличается от корня наличием в центре сердцевины, состоящей из крупных округлых клеток, наличием в коре прерывистого кольца

лубяных волокон с малоутолщенными, неодревесневшими оболочками. Млечники встречаются как в коре, так и в сердцевине (рис. 66, 67).

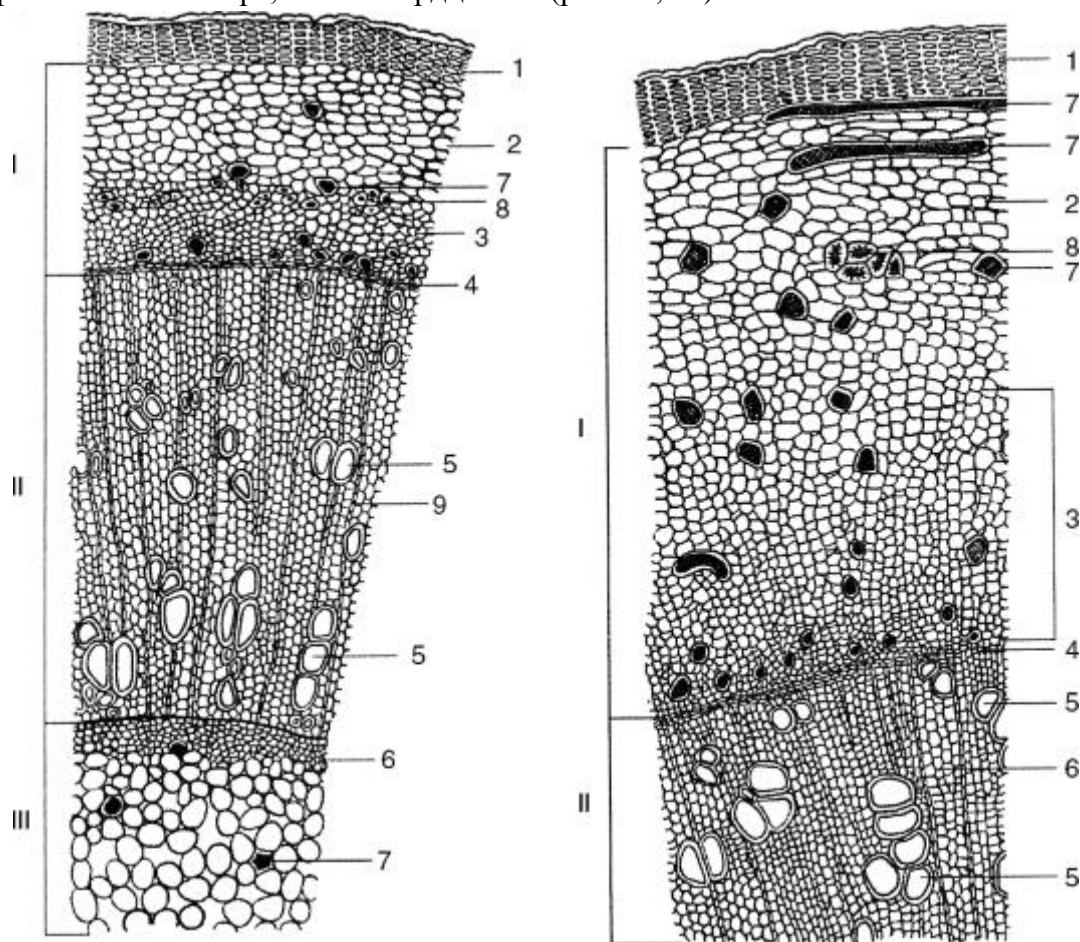


Рис. 66. Кендырь коноплевай. Фрагмент поперечного среза корневища: I - кора; II - ксилема; III - сердцевина; 1 - пробка; 2 - паренхима наружной коры; 3 - флоэма; 4 - камбий; 5 - сосуд; 6 - сердцевинный луч; 7 - млечник; 8 - лубяные млечник; 8 - каменистые клетки волокна; 9 - сердцевинный луч

Рис. 67. Кендырь коноплевай. Фрагмент поперечного среза корня: I - кора; II - ксилема; 1 - пробка; 2 - паренхима наружной коры; 3 - флоэма; 4 - камбий; 5 - сосуд; 6 - сердцевинный луч; 7 - млечник; 8 - лубяные млечник; 8 - каменистые клетки волокна; 9 - сердцевинный луч

Числовые показатели. Биологическая активность сырья (1 г) должна быть не менее 160 ЛЕД; воды - не более 14%. Ограничено содержание органической (не более 0,5%) и минеральной (не более 1%) примесей; остатков стеблей не более 2%.

Использование. Корневища и корни кендыря коноплевого могут быть источником для получения цимарина и К-строфантина-β. Применяется в гомеопатии.

Herba Convallariae - трава ландыша (*Convallariae herba* - ландыша трава). *Folia Convallariae* - листья ландыша (*Convallariae folium* - ландыша лист). *Flores Convallariae* - цветки ландыша (*Convallariae flos* - ландыша цветок)

Собранные и высушенные трава (в период цветения), листья (до цветения и в начале цветения), цветки (в период цветения) многолетних травянистых дикорастущих растений ландыша майского - *Convallaria majalis* L. (s. str.), л. закавказского - *C. transcaucasica* Utkin ex Grossh. и л. Кейске - *C. Keiskei* Miq. из сем. ландышевых - *Convallariaceae*¹ используются в качестве лекарственного сырья.

Ландыш майский - многолетнее травянистое длиннокорневищное растение 15-30 см высотой. Надземная часть представлена двумя (иногда тремя) прикорневыми влагалищными листьями и стрелкой, заканчивающейся односторонней простой кистью цветков. Листья эллиптические или узкоэллиптические, цельнокрайные, голые, с дугонервным жилкованием. Цветки душистые, белые, шестичленные, актиноморфные, с простым спайнолепестным венчикообразным, шаровидно-колокольчатым околоцветником; расположены в пазухах пленчатых прицветников. Цветет в апреле-июне, продолжительность цветения - около 20 дней. Плоды - красные ягоды, созревают в августе-сентябре.

Произрастает в лесной, лесостепной и степной зонах европейской части СНГ, предпочитая среднеувлажненные местообитания с относительно богатыми почвами. В северной части ареала встречается главным образом на открытых местах, на юге более теневынослив. Произрастает в хвойно-мелколиственных лесах и их производных. Наиболее обилен в широколиственных и широколиственнохвойных лесах. В лесостепной и степной зонах встречается в пойменных и байрачных лесах.

Ландыш закавказский имеет ширококолокольчатый околоцветник со слегка отогнутыми наружу лопастями. Встречается на Северном Кавказе, в западной и центральной части Закавказья, в Крыму в дубовых, дубово-сосновых, грабоводубовых, а также в пойменных широколиственных лесах.

Ландыш Кейске крупнее л. майского, имеет широкоэллиптические листья и колокольчатый околоцветник. Произрастает на Сахалине, Курилах, в Приморском крае, южной части Хабаровского края, на юго-востоке Читинской области. На Дальнем Востоке России он встречается в широколиственных и смешанных березовых лесах, в поймах рек. На юге Восточной Сибири приурочен к редким светлым березнякам и лиственничникам (рис. 68, 1-3).

Основные районы заготовок сырья - Северный Кавказ, центральные районы Российской Федерации, Белоруссия, Украина. Промышленные заготовки могут быть организованы в Читинской области.

Природные запасы ландыша значительно превышают потребности в его сырье. Однако большой ущерб зарослям наносит заготовка цветков для продажи в виде букетов. В связи с этим в ряде районов страны заготовки ландыша ограничены соответствующими решениями местных властей.

Сложности с обеспечением сырьем связаны также с тем, что ландыш трудно поддается культивированию. Наиболее перспективно вегетативное размножение.

¹ Нередко *C. transcaucasica* и *C. keiskei* рассматриваются как подвиды или разновидности *C. majalis* s. l. Ранее авторы включали этот род в сем. *Liliaceae* s. l.

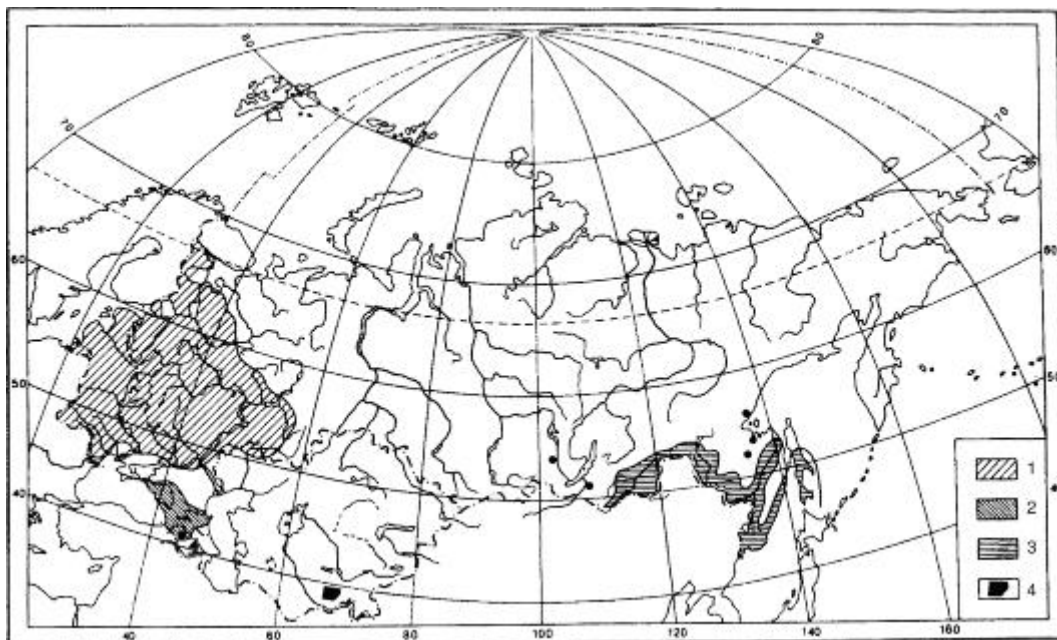
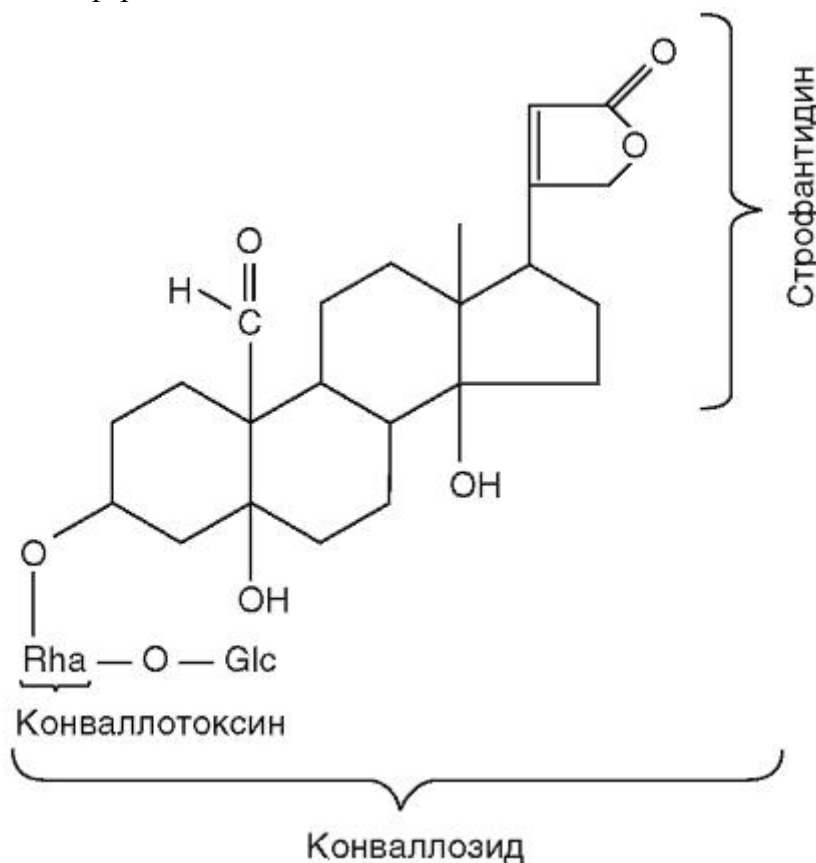


Рис. 68. Ареалы видов *Convallaria* и *Ungernia victoris* в пределах бывшего СССР: 1 - *Convallaria majalis*; 2- *C. transcaucasica*, треугольником показано изолированное местонахождение; 3 - *C. Keiskei*, черными кружками указаны изолированные местонахождения; 4 - *Ungernia victoris*

ние отрезками корневищ длиной 5-8 см, которые заделывают в почву на глубину 3-4 см, оставляя междурядья 50-60 см.

Химический состав. Надземные части ландыша содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина, строфантидола: конваллозид, конваллотоксин, конваллотоксол и др. Кроме того, имеются флавоноиды, производные кверцетина, кемпферола, лютеолина и др.; стероидные сапонины. В цветках найдено эфирное масло, содержащее фарнезол.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву и листья ландыша срезают ножом или серпом на высоте 3-5 см от почвы, выше бурых чешуйчатых листьев, где расположены почки возобновления. Цветки срезают с остатком цветочной стрелки не длиннее 20 см. Нельзя обрывать или выдергивать растения. Для быстрого восстановления зарослей срезают не более 25% общего числа особей. Повторные заготовки в зависимости от района произрастания проводят через 3-6 лет. В южных районах заросли восстанавливаются быстрее.

При организации заготовки следует иметь в виду, что биологическая активность сырья снижается по мере отцветания в 2,5 раза. Экспериментальным путем установлено, что ландыш накапливает наибольшее количество действующих веществ, в том числе конваллотоксина, на более освещенных участках леса. Больше содержание действующих веществ характерно для относительно мелких по размеру листьев, с увеличением размеров листьев повышается количество балластных веществ.

В лесных растительных сообществах с участием ландыша можно повысить биологическую активность сырья в 2-6 раз, увеличивая освещенность нижних ярусов леса (выборочная рубка деревьев первого яруса, уничтожение возобновленного древостоя, кустарников) или внося удобрения.

Собранное сырье после удаления посторонних примесей рыхло укладывают в корзины или мешки из редкой ткани и быстро доставляют к месту сушки.

Для сушки раскладывают на сетки слоем не толще 1 см и сушат при температуре 50-60 °С или на воздухе в тени (чердаки, воздушные сушилки), переворачивая их 1-2 раза; цветки не переворачивают. После сушки удаляют пожелтевшие и побуревшие листья и цветки, примеси других растений, минеральные примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Трава*: смесь цельных, реже изломанных листьев, соцветий с цветоносами, отдельных цветков и кусочков цветоносов. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый, цветков - желтоватый, цветоносов - светлозеленый. *Листья*: отдельные или попарно соединенные с длинными влагалищами, иногда изломанные. *Цветки*: смесь соцветий с остатками цветоносов длиной до 20 см, цветков и иногда кусочков цветоносов. Запах слабый.

Измельченная трава: смесь кусочков листьев, цветоносов, цветков, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм; *измельченные листья*: кусочки менее 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании листьев и травы диагностическое значение имеют включения кальция оксалата в форме тонких рафид и крупных игольчатых кристаллов (стилоидов) в мезофилле, а также лежащая палисадная ткань, клетки которой вытянуты по ширине листа (препарат листа с поверхности) (рис. 69).

При микроскопическом анализе околоцветника видны слегка вытянутые по оси многоугольные клетки эпидермиса с прямыми тонкими стенками и нежной складчатостью кутикулы. В мезофилле околоцветника видны тонкие рафиды, реже встречаются крупные стилоиды.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Биологическая активность 1 г травы должна быть не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; листьев - не менее 90 ЛЕД или

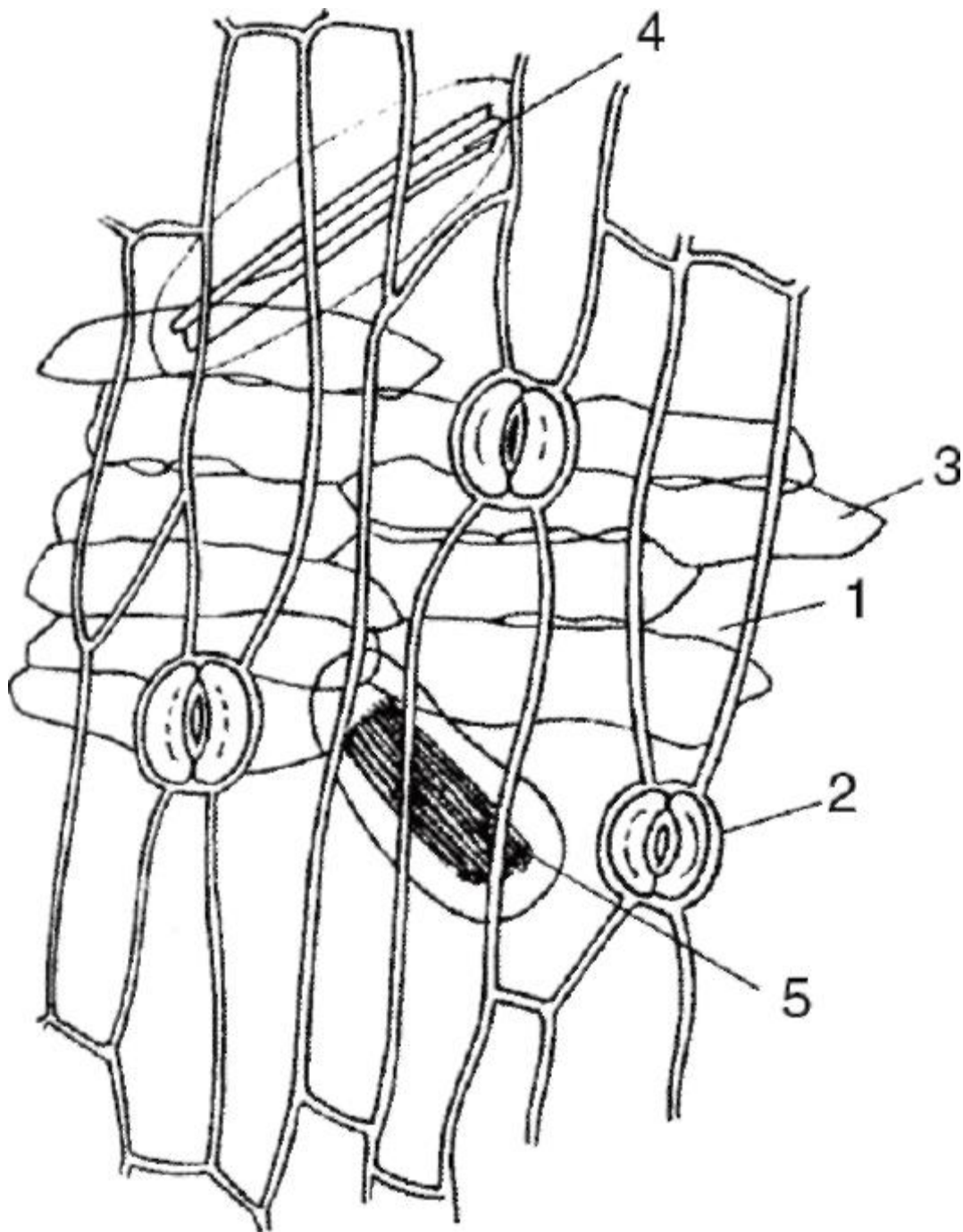


Рис. 69. Ландыш майский. Фрагмент верхнего эпидермиса листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - палисадная ткань; 4 - стилоиды; 5 - рафиды

15 КЕД; цветков - не менее 200 ЛЕД или 33 КЕД; влажность травы и листьев - не более 14%, цветков - 12%; пожелтевших и побуревших листьев и побуревших цветков - не более 5%; органической примеси в траве и листьях - не более 1%, в цветках - не более 0,5%.

Качество травы оценивается также по содержанию в ней соцветий, которых должно быть не менее 5%. В сырье допускается лишь незначительное количество минеральной примеси (0,5% для травы и листьев, 0,3% для цветков).

Для *измельченного сырья* дополнительно определяется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 20%).

Хранение. Сырье хранят с предосторожностью по списку Б в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15 °С и относительной влажности воздуха 30-40%. Биологическую активность сырья контролируют ежегодно.

Использование. Препараты ландыша (настойка и др.) применяют как кардиотонические средства при острой и хронической сердечно-сосудистой недостаточности, кардиосклерозе, неврозах сердца. Они не обладают кумулятивными свойствами.

Трава входит также в состав сбора М.Н. Здзенко. Из листьев ландыша Кейске получают препарат, действующими веществами которого являются флавоноиды, оказывающий желчегонное, спазмолитическое (при холециститах, холангитах) действие. Может вызывать побочные явления: головокружение, расстройство стула, аллергическую сыпь. Применяется в гомеопатии.

Folia Digitalis - листья наперстянки (*Digitalis folium* - наперстянки лист)

Высушенные сразу же после сбора розеточные и стеблевые листья двулетнего травянистого культивируемого растения наперстянки пурпурной (красной) - *Digitalis purpurea* L. и многолетнего дикорастущего травянистого растения н. крупноцветковой - *D. grandiflora* Mill.¹ из сем. норичниковых - *Scrophulariaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Наперстянка пурпурная - в культуре двулетнее, в природе многолетнее травянистое растение высотой 30-120 см (до 200 см). В первый год образуется розетка прикорневых листьев, на второй - развиваются стебли с очередными листьями и односторонней кистью крупных наперстковидных пурпурных цветков. Розеточные листья продолговато-яйцевидные, с длинным крылатым черешком. Нижние стеблевые листья длинночерешковые, яйцевидные; средние - короткочерешковые, верхние - сидячие, яйцевидно-ланцетные. Край листьев мелкогородчатый, жилкование сетчатое. Плод - коробочка. Цветет в июне-июле, семена созревают в июле-августе.

Естественно произрастает в лесах Западной, Центральной и Северной Европы, заходя на востоке на юг Швеции и в Западные Карпаты. Культивируется во многих странах мира; в России - на Северном Кавказе, возможно культивирование на Украине и в Молдавии. Отечественные сорта существенно уступают лучшим зарубежным по количеству карденолидов.

¹ В настоящее время практически не заготавливается.

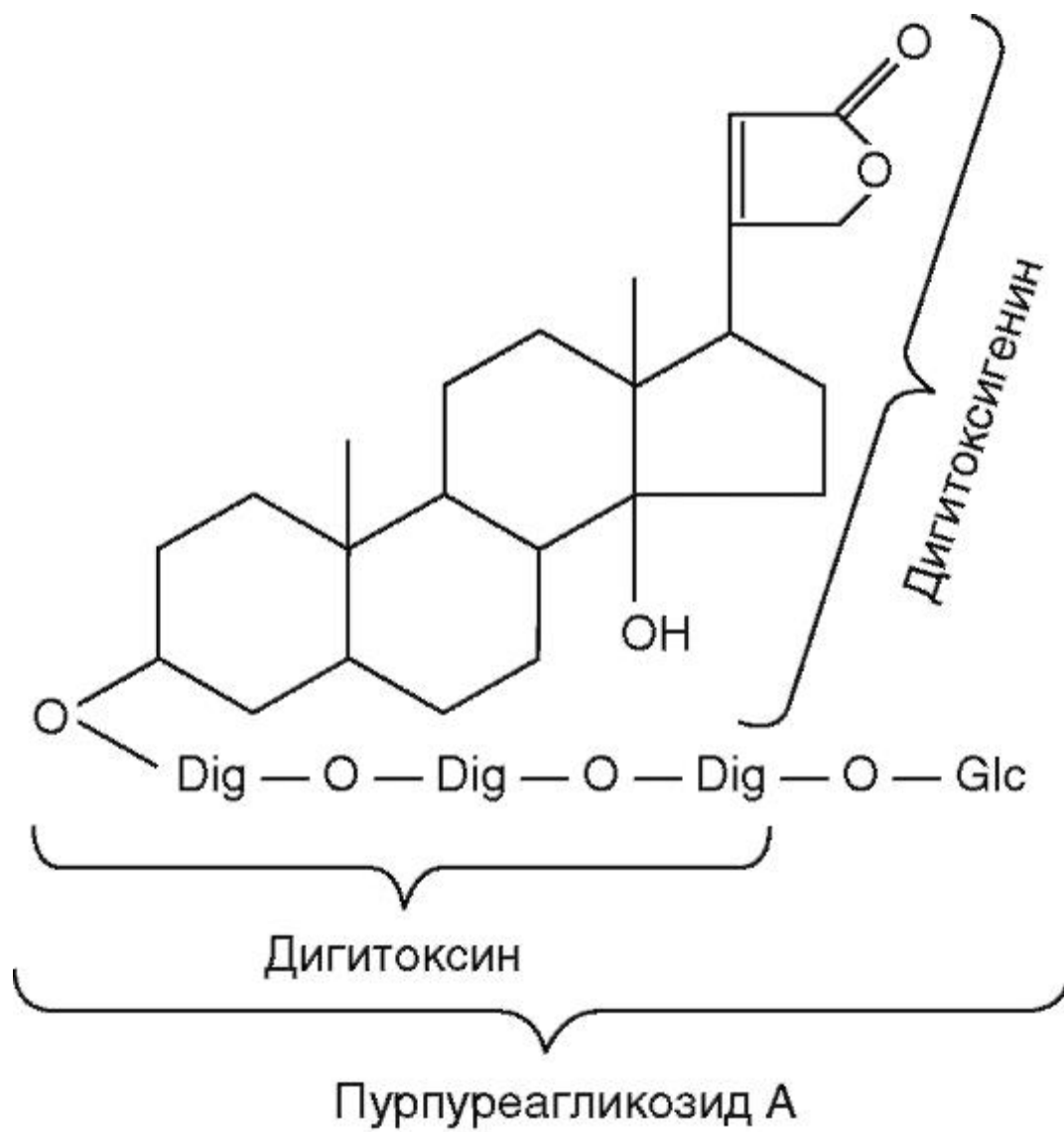
Наперстянка крупноцветковая - многолетнее травянистое растение высотой 40-120 см. Отличается от н. пурпурной ланцетными или продолговато-ланцетными, голыми, зелеными с обеих сторон листьями с неравномернопильчатым краем, а также светло-желтыми цветками. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.

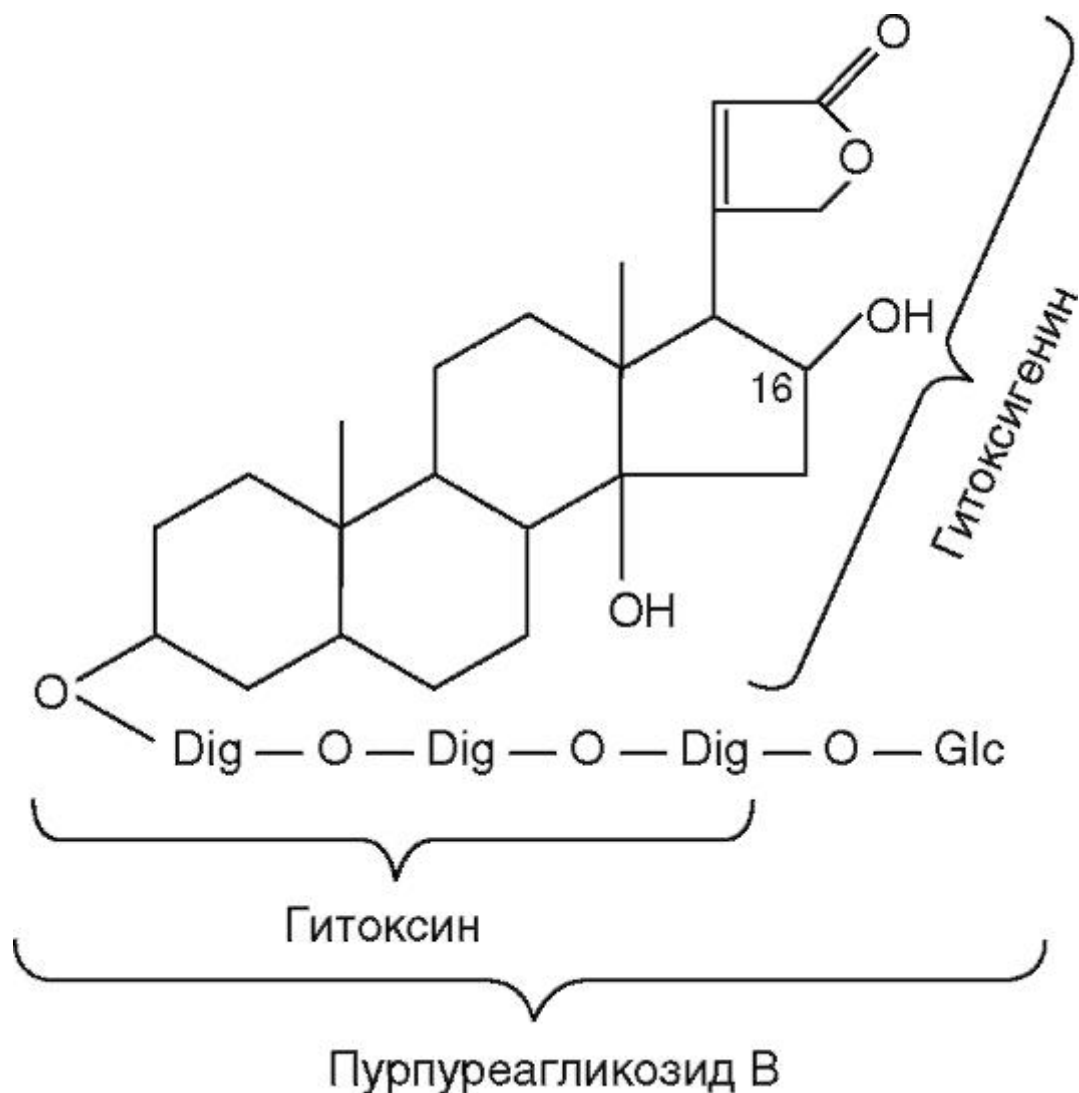
Произрастает в горах на Среднем и Южном Урале, в Карпатах, на Северном Кавказе, реже - по возвышенностям в средней полосе европейской части России (Валдай, Приволжская возвышенность и др.). Произрастает в лиственных и смешанных лесах на открытых участках, среди кустарников, вдоль дорог. Ресурсы изучены слабо, и в настоящее время сырье дикорастущих растений практически не заготавливается. Включена в региональные Красные Книги.

Мировое ежегодное потребление листьев наперстянки - около 1000 т. В странах СНГ ежегодная потребность в листьях в настоящее время составляет около 9 т.

Следует обратить особое внимание на разработку агротехники возделывания н. крупноцветковой в местах ее естественного произрастания.

Химический состав. Листья н. пурпурной содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов): пурпуреагликозиды А (нередко называемые рядом А) и В (ряд В), имеющие в качестве углеводного компонента 3 молекулы дигитоксозы (Dig), одну молекулу глюкозы (Glc); агликон пурпуреагликозида А - дигитоксигенин, В - гитоксигенин (16-оксидигитоксигенин). Кроме того, содержатся гиталоксигенин, гиталотоксин (серия Е), дигитоксин, гитоксин и др. Максимальное количество гликозидов накапливается в розеточных листьях первого года жизни. Имеются стероидные сапонины и флавоноиды.





Листья н. крупноцветковой содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главные из которых - дигиланиды А, В, С (см. «Наперстянка шерстистая»). Кроме того, листья содержат стероидные сапонины и флавоноиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. На плантациях розеточные листья первого года срезают в июле-августе, а через 1-1,5 мес делают второй, иногда третий сбор. Стеблевые листья с растений второго года жизни обрывают вручную. Удаляют посторонние растения и немедленно доставляют в открытой таре к месту сушки.

Листья быстро высушивают при 55-60 °С, после сушки удаляют потемневшие и пожелтевшие листья, а также прочие части растений (стебли, цветки, плоды).

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, где предусмотрено использование н. пурпурной в виде цельного и измельченного сырья, а также порошка,

Внешние признаки. *Цельное сырье* представляет собой цельные листья или их куски, которые у н. пурпурной с нижней стороны сильно опушенные (а у н. крупноцветковой - голые). Длина цельных листьев - 10-30 см и более, ширина - до 11 см (у н. крупноцветковой - до 6 см). Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу - серовато-зеленый (у н. крупноцветковой цвет зеленый с обеих сторон) (рис. 70, а). Вкус не определяют. Ядовиты!

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Порошок серовато-зеленого цвета, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют простые и головчатые волоски. У н. пурпурной простые волоски многочисленные, особенно с нижней стороны листа, 2-8-клеточные, со слабобородавчатой кутикулой и тонкими

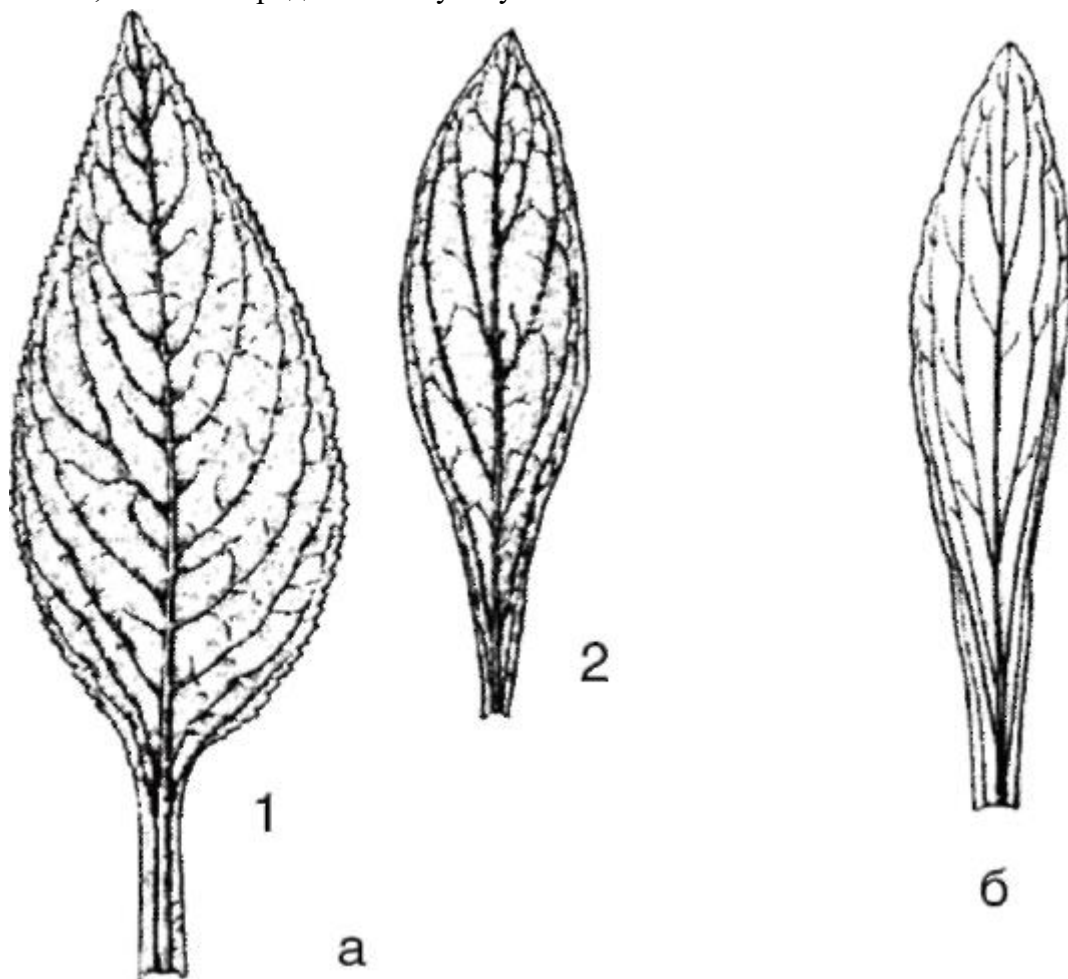


Рис. 70. Листья наперстянок: а - н. пурпурная: 1 - прикорневой; 2 - стеблевой; б - н. шерстистая

стенками, причем отдельные клетки волоска часто спадающиеся. Головчатые волоски двух типов: довольно часто встречающиеся - с двухклеточной (редко одноклеточной) головкой на короткой одноклеточной ножке и относительно редкие - с одноклеточной шаровидной или овальной головкой на длинной многоклеточной ножке (рис. 71).

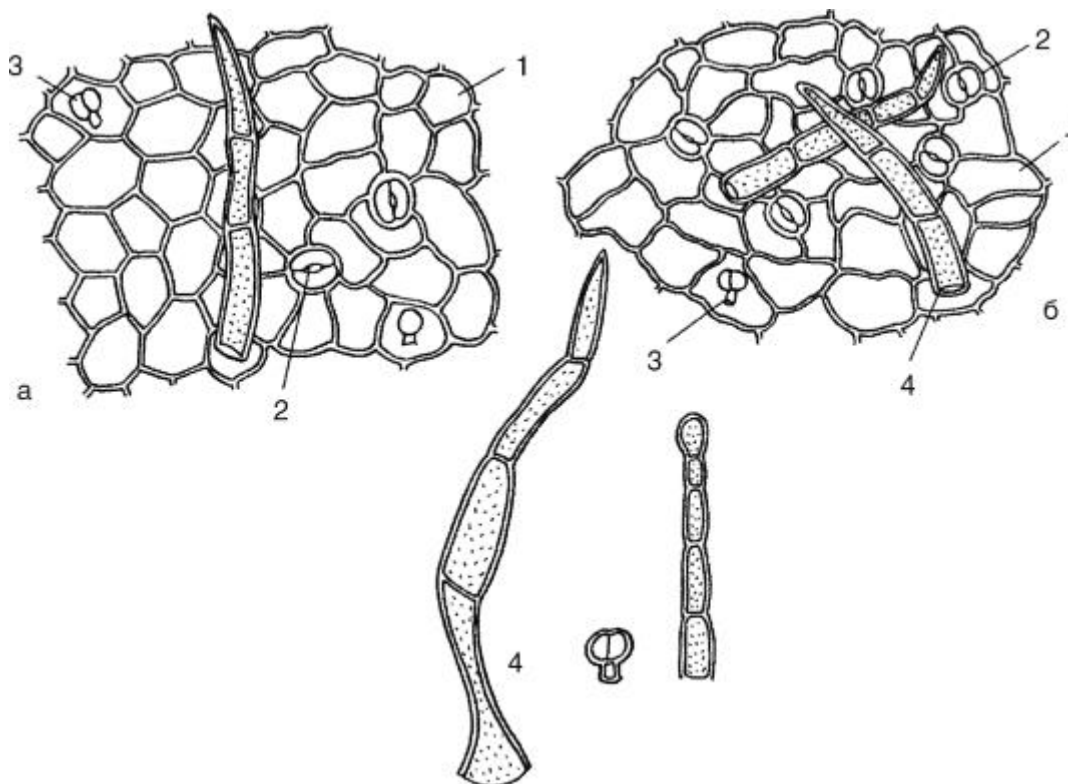


Рис. 71. Наперстянка пурпурная. Фрагменты верхнего (а) и нижнего (б) эпидермиса листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - головчатый волосок; 4 - простой волосок

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Биологическая активность сырья (1 г) обоих видов наперстянки должна составлять 50-66 ЛЕД или 10,3-12,6 КЕД; влажность листьев н. пурпурной - не более 13% (н. крупноцветковой - 12%); золы общей - не более 18% (н. крупноцветковой - 7%); потемневших и пожелтевших листьев - не более 1%; других частей растения (стеблей, цветков, плодов) - не более 1% (н. крупноцветковой - 2%); измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1% для наперстянки крупноцветковой; для н. пурпурной соответственно не более чем 0,5%.

Для *измельченного сырья* ограничивается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%); органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%. Влажность порошка должна быть не более 10%; содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, не должно превышать 2%.

Хранение. В тех же условиях, что и сырье ландыша (по списку Б). Порошок - в ампулах или плотно закрытых флаконах. Биологическая активность сырья контролируется ежегодно.

Использование. Н. пурпурная в настоящее время включена в фармакопеи всех стран. В СНГ официнален лист (в аптеках чаще всего в виде порошка). Из листьев готовят настои, препараты, применяемые как кардиотоническое средство при хронической сердечной недостаточности различной этиологии, пароксизмальной тахикардии. Препараты увеличивают диурез, обладают кумулятивными свойствами, поэтому при их приеме следует строго соблюдать указания врача. Листья н. пурпурной используются в гомеопатии.

Folia Digitalis lanatae - листья наперстянки шерстистой (*Digitalis lanatae folium* - наперстянки шерстистой лист)

Собранные на первом году жизни в фазу развитой розетки и немедленно после сбора высушенные при температуре 50-60 °С листья культивируемого многолетнего травянистого растения наперстянки шерстистой - *Digitalis lanata Ehrh.* из сем. норичниковых - *Scrophulariaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

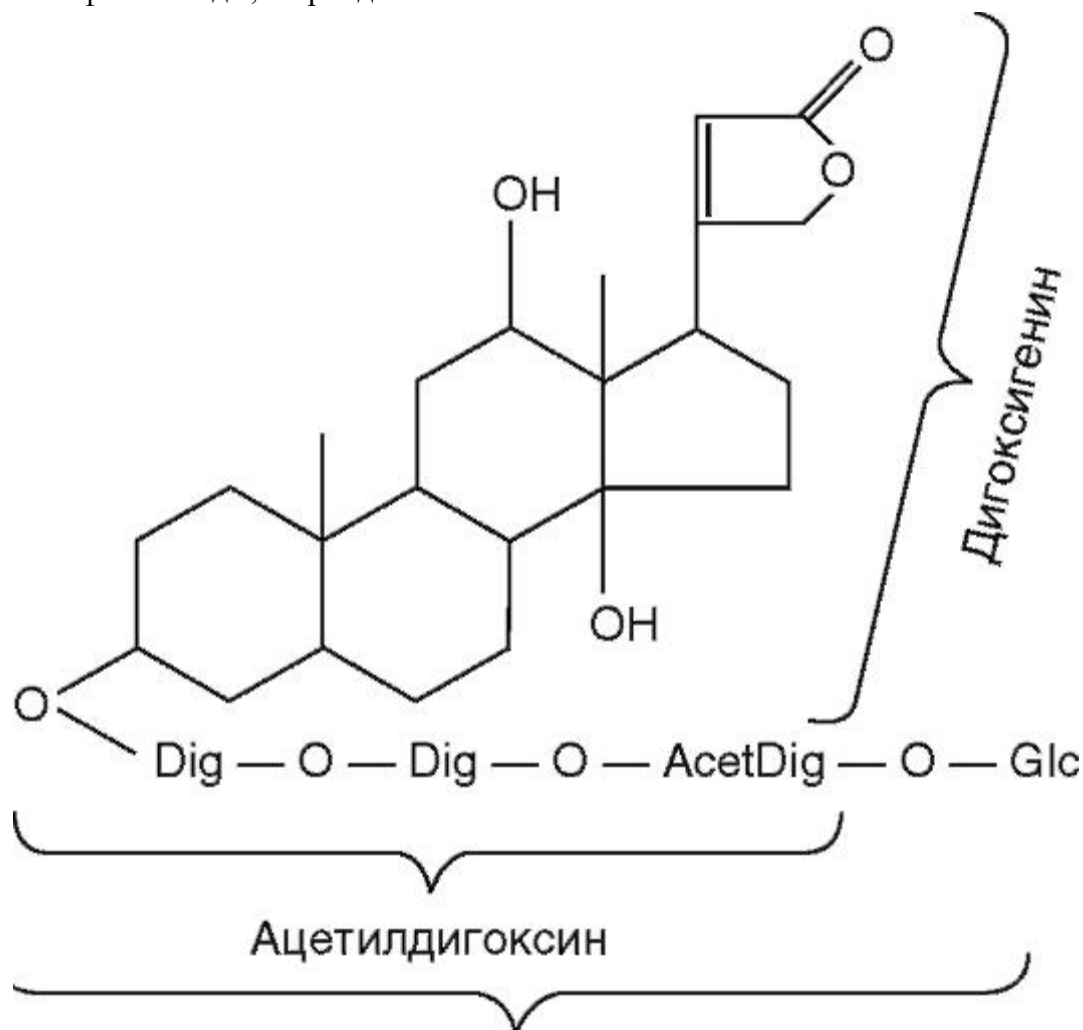
Для получения лекарственных средств могут быть использованы листья растений второго года жизни, собранные до цветения.

Наперстянка шерстистая - многолетнее травянистое растение 100-200 см высотой. Отличается от н. пурпурной продолговато-ланцетными, обратноланцетными цельнокрайными листьями с ясно заметной главной и 3-4 боковыми жилками (рис. 70, б). Соцветие - длинная, довольно густая пирамидальная кисть. Цветочная ось, доли чашечки и прицветники беловоично опушенные. Венчик цветков буро-желтый с лиловыми жилками, шаровидно вздутый, с выступающей длинной нижней губой. Цветет в июне-августе, семена созревают в июле-сентябре.

Произрастает в Юго-Восточной Европе на Балканском полуострове и в Придунайских странах. В СНГ встречается редко, только в Закарпатье и Молдавии. Включена в Красную Книгу СССР (1978).

Для медицинских целей культивируют на Северном Кавказе, Украине и в Молдавии.

Химический состав. Действующие вещества листьев - кардиотонические гликозиды (типа карденолидов). Главные из них - дигиланиды (ланатозиды) А, В, С. Их углеводный компонент представлен двумя молекулами дигитоксозы (Dig), одной молекулой ацетилдигитоксозы (AcetDig) и одной молекулой глюкозы. Агликоном дигиланидов А и В являются соответственно дигитоксигенин и гитоксигенин (см. «Наперстянка пурпурная»), дигиланида С - дигоксигенин (12-оксидигитоксигенин). Вторичные гликозиды - ацетилдигитоксин, ацетилдигоксин, дигоксин (дигоксигенин с 3 молекулами дигитоксозы), дигитоксин и др. Максимальное содержание их отмечено в розеточных листьях первого года жизни. Кроме того, в листьях имеются флавоноиды, стероидные сапонины.



Дигиланид С

Заготовка, первичная обработка, сушка, упаковка и хранение - см. соответствующие разделы для наперстянки пурпурной.

Для получения дигиланида С листья сушат при температуре 80 °С, а дигоксина - не выше 45 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ФС 42614-89.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цельные плотные, слегка кожистые листья или кусочки листьев. Длина - 6-12 см (до 20 см), ширина - 1,5-3,5 см; цвет листовой пластинки сверху зеленый, снизу светло-зеленый. Жилки желтоватобурые, у основания листа часто красновато-лиловые. Запах слабый. Вкус не определяют (ядовито!).

Измельченное сырье. Кусочки листьев, проходящие сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм.

Микроскопия. Подлинность листьев н. шерстистой устанавливается по строению волосков. Опушение розеточных листьев состоит в основном из головчатых волосков. Преобладают волоски с двуклеточной головкой на одно-

клеточной ножке, суживающейся к основанию; у н. шерстистой они более крупные, чем у н. пурпурной (рис. 72).

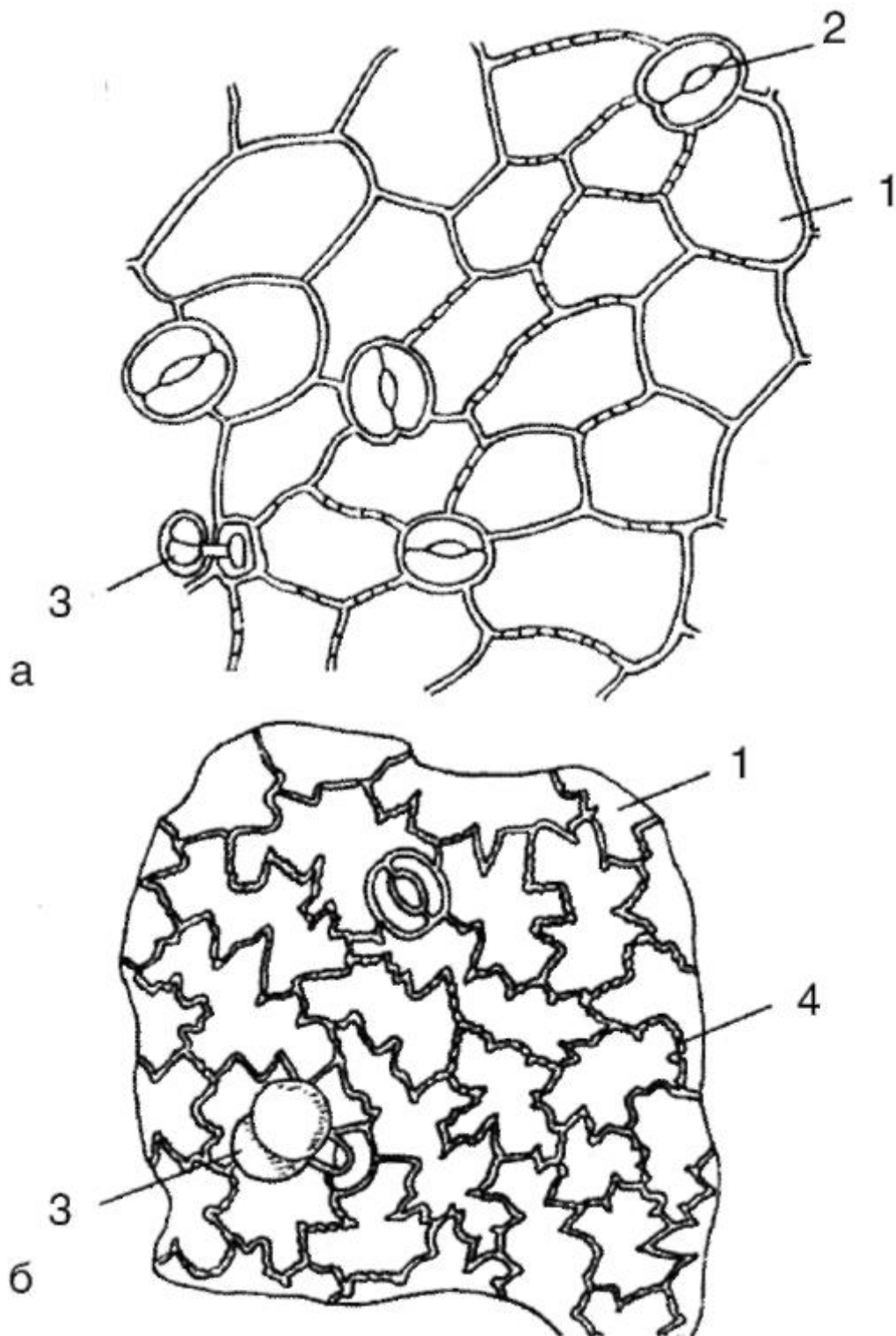


Рис. 72. Наперстянка шерстистая. Фрагменты верхнего (а) и нижнего (б) эпидермиса листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - головчатый волосок; 4 - клетка эпидермиса с четковидными утолщениями стенки

Кроме того, встречаются волоски, ножка которых состоит из 2-3 клеток, а головка - из 1, 3 и даже 4 клеток. Волосков с трех- и четырехклеточной головкой больше всего у основания листа. Простые волоски редкие, очень крупные, состоят из многих (6-12) длинных клеток. Их оболочки очень тонкие, поэтому они перекручены и перепутаны между собой.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Биологическая активность 1 г сырья должна быть не менее 100 ЛЕД. Для сырья, предназначенного для получения целанида, содержание дигиланида С должно быть не менее 0,06%. Содержание воды - не более 13%; золы общей - не более 13%; потемневших и пожелтевших листьев - не более 1%; измельченных листьев, проходящих сквозь

сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 2%; органической и минеральной примесей - не более чем по 0,5% соответственно.

Для *измельченного сырья* дополнительно определяется содержание частиц более 7 мм (не более 10%) и менее 0,5 мм (не более 10%).

Использование. Кардиотонические препараты, получаемые из листьев н. шерстистой, меньше кумулируют, быстрее всасываются и обладают более сильным диуретическим действием, чем препараты, полученные из н. пурпурной.

Кроме упомянутых видов, разрешены к применению трава н. реснитчатой (*D. ciliata Trautv.*) - *Herba D. ciliatae* и листья н. ржавой [*D. ferruginea* L., включая н. Шишкина (*D. schischkinii Ivanina*)] - *Folia D. ferrugineae*. Оба вида - эндемики Кавказа, в настоящее время практически не используются.

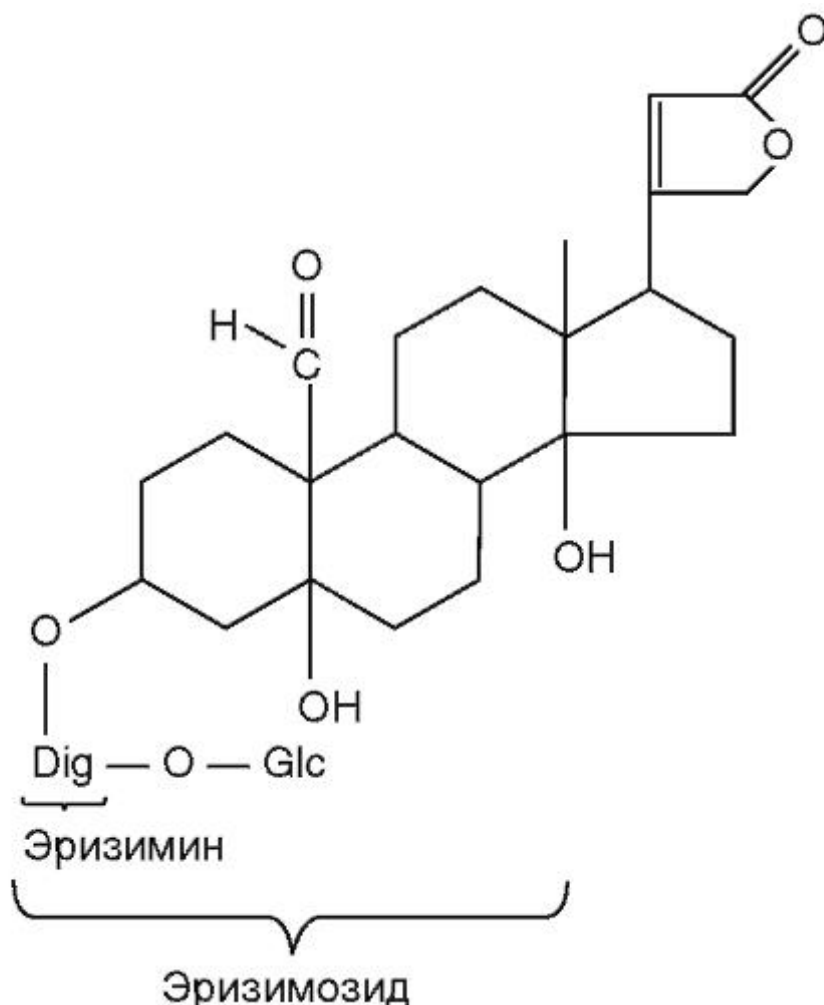
Herba Erysimi diffusi recens - трава желтушника раскидистого свежая (*Erysimi diffusi herba recens* - желтушника раскидистого трава свежая)

Собранная в период цветения свежая трава культивируемого двулетнего травянистого растения желтушника раскидистого - *Erysimum diffusum Ehrh*¹ из сем. крестоцветных - *Brassicaceae (Cruciferae)* используется в качестве лекарственного сырья.

Желтушник раскидистый - двулетнее травянистое растение высотой 30- 80 см, все сероватое от прижатых волосков. На первом году жизни развивается розетка прикорневых листьев, на втором - несколько простых стеблей с очередными, продолговато-линейными или линейно-ланцетными листьями длиной 3-6 см и шириной около 0,5 см. Бледно-желтые цветки образуют рыхлую кисть. Околоцветник двойной, четырехчленный; тычинок 6, завязь верхняя, двугнездная. Плод - четырехгранный, слегка сплюснутый стручок до 7 см длиной, около 1 мм шириной, отклоненный от стебля. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в июне-июле.

Растет в степных районах Сибири и европейской части СНГ, а также в Казахстане и Средней Азии (Прибалхашье, Памире, Тянь-Шане). Культивируется на Украине.

Химический состав. Надземная часть содержит кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина. Главные из них - эризимин, эризимозид и др. Количество гликозидов в семенах достигает 6%, в листьях - 1,5%, в стеблях - 0,7%. Кроме того, трава содержит флавоноиды - производные изорамнетина и кверцетина.



¹ Приоритетным латинским названием производящего растения является *Erysimum canescens Roth* (ж. седеющий, ж. серый).

Заготовка, первичная обработка. Траву скашивают косилками во время цветения на высоте не ниже 10 см от основания стебля. Укладывают в открытые ящики и корзины, доставляя на завод не позднее чем через 48 ч после сбора. Здесь она подлежит немедленной переработке.

Стандартизация. Качество регламентировано требованиями ФС 42-1566-80.

Внешние признаки. Сырье состоит из стеблей с листьями, цветками, изредка с незрелыми плодами. Длина стеблей - до 30 см; цвет травы - сероватозеленый. Запах слабый, вкус не определяется (ядовито!).

Микроскопия. Сырье диагностируется по характерным волоскам. Волоски на листьях многочисленные: одноклеточные, разветвленные, двух- и трехконечные, реже четырех- и пятиконечные, заостренные, с толстыми стенками и грубобородавчатой кутикулой. На верхней стороне листьев преобладают трехконечные, на нижней - двухконечные волоски. Устьица анизокитные (рис. 73).

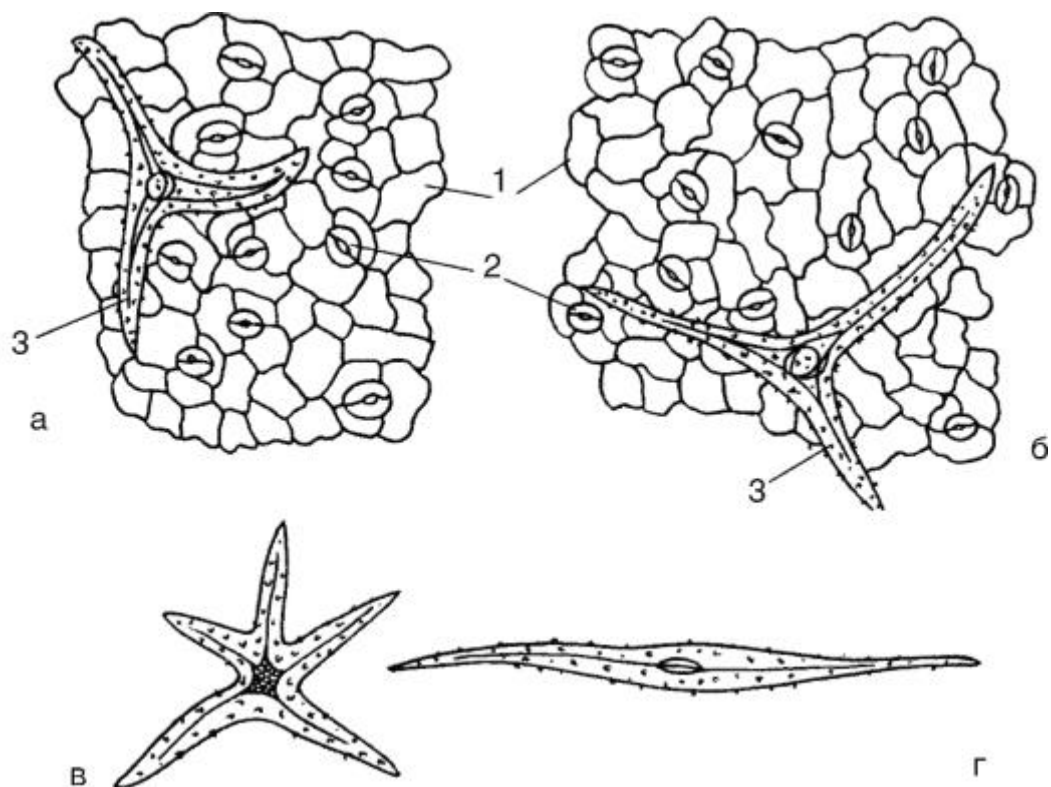


Рис. 73. Желтушник раскидистый. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности (фрагменты): 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - трехконечный волосок; в - пятиконечный волосок; г - двухконечный волосок

Числовые показатели. Допускается содержание воды не менее 65%. Активность свежей травы определяется биологическим методом. Из свежесобранной травы выжимают сок, добавляют к нему 95% этанол в соотношении 1:1. Биологическая активность 1 мл консервированного спиртом сока должна составлять не менее 150 ЛЕД.

Использование. Свежий сок и жидкий экстракт желтушника раскидистого входит в состав препарата, применяемого при ревматических пороках сердца, кардиосклерозе с нарушениями кровообращения I-III стадии, при стенокардии, вегетативных неврозах.

Высушенная трава желтушника раскидистого используется для получения эризимина стандарта (ФС 42-575-88).

В зарубежной медицинской практике не используется.

Folia Oleandri - листья олеандра (*Oleandri folium* - олеандра лист)

Собранные поздней осенью по окончании вегетации или ранней весной до начала вегетации и высушенные листья культивируемого кустарника олеандра обыкновенного - *Nerium oleander L.* из сем. кутровых - *Apocynaceae* используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Широко культивируют в качестве декоративного растения на Черноморском побережье Кавказа, Крыма и в Азербайджане. Повсеместно распространен в комнатной культуре. В Закавказье в 60-е гг. XX в. были заложены промышленные плантации для получения лекарственного сырья. В настоящее время сырье не заготавливается.

Листья содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главный из которых - монозид олеандрин, производное олеандригенина.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-24-72.

Микроскопия. На препарате листа с поверхности видны прямостенные клетки эпидермиса и полости, внутри которых расположены тонкостенные одноклеточные волоски (рис. 74).

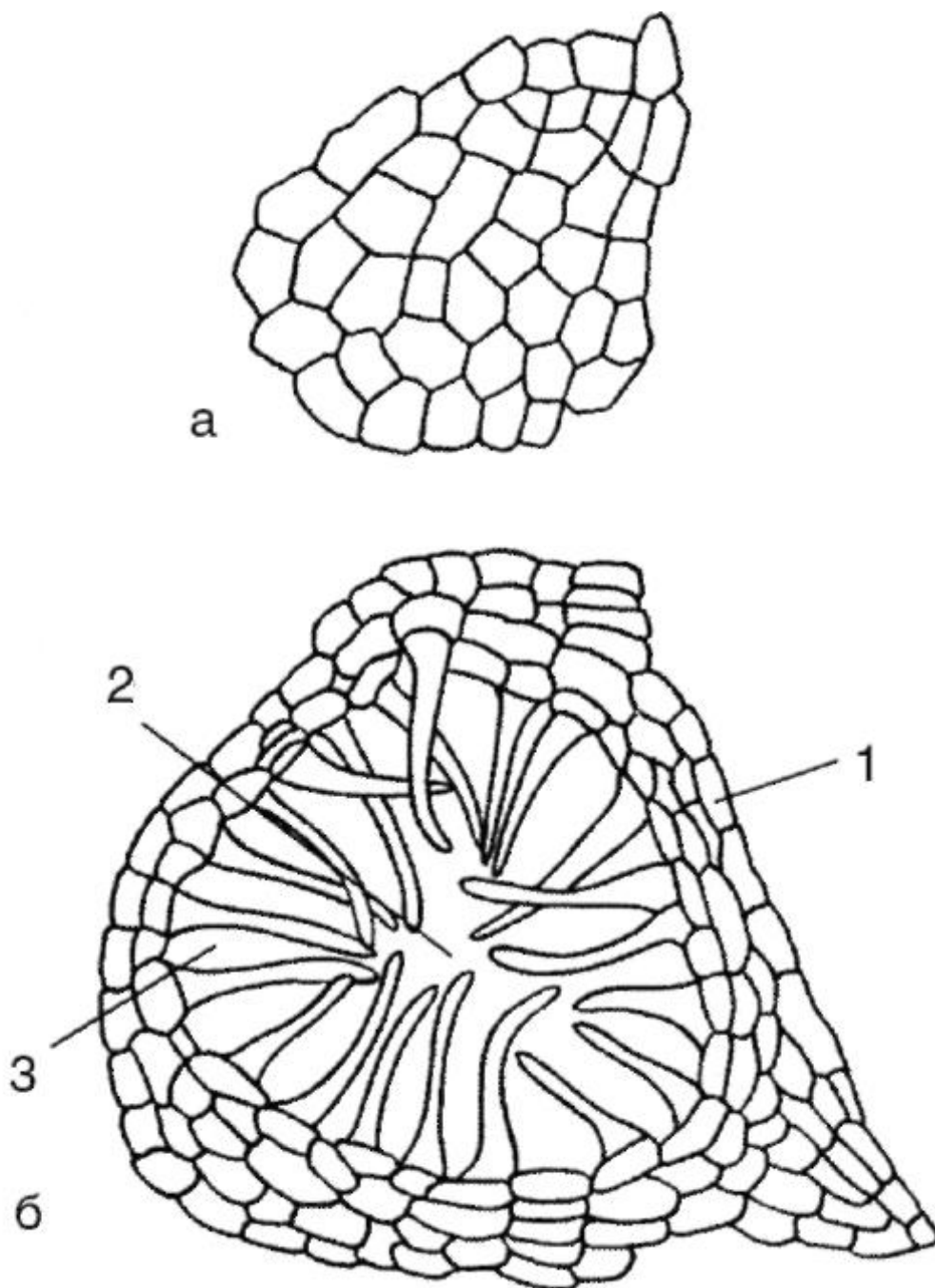


Рис. 74. Олеандр обыкновенный. Фрагменты эпидермиса верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - полость; 3 - волосок

Использование. Ранее из листьев олеандра получали кардиотоническое средство. Используется в гомеопатии.

Semina Strophanthi - семена строфанта (*Strophanthi semen* - строфанта семя)

Зрелые, освобожденные от ости с летучкой и высушенные семена дикорастущей и культивируемой травянистой лианы строфанта Комбе - *Strophanthus Kombe Oliv.* из сем. кутровых - *Аросупасеае* используют в качестве лекарственного сырья.

Строфант Комбе - многолетняя лиана с супротивными эллиптическими или яйцевидными листьями. Цветки пятичленные в полузонтиках, лепестки вытянуты в длинные повисающие шнуровидные и часто перекрученные концы. Плод - двулистовка, достигающая в длину 1 м. Семена многочисленные продолговато-вытянутые, сплюснутые, опушены прижатыми шелковистыми волосками; с одного конца закругленные, с другого - заостренные, переходящие в ость, несущую летучку. Длина их (без летучки) 12-18 мм, ширина 3-6 мм, толщина 2-3 мм. Ядовиты!

Широко культивируют в качестве декоративного растения на Черноморском побережье Кавказа, Крыма и в Азербайджане. Повсеместно распространен в комнатной культуре. В Закавказье в 60-е гг. XX в. были заложены промышленные плантации для получения лекарственного сырья. В настоящее время сырье не заготавливается.

Листья содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главный из которых - монозид олеандрин, производное олеандригенина.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-24-72.

Микроскопия. На препарате листа с поверхности видны прямостенные клетки эпидермиса и полости, внутри которых расположены тонкостенные одноклеточные волоски (рис. 74).

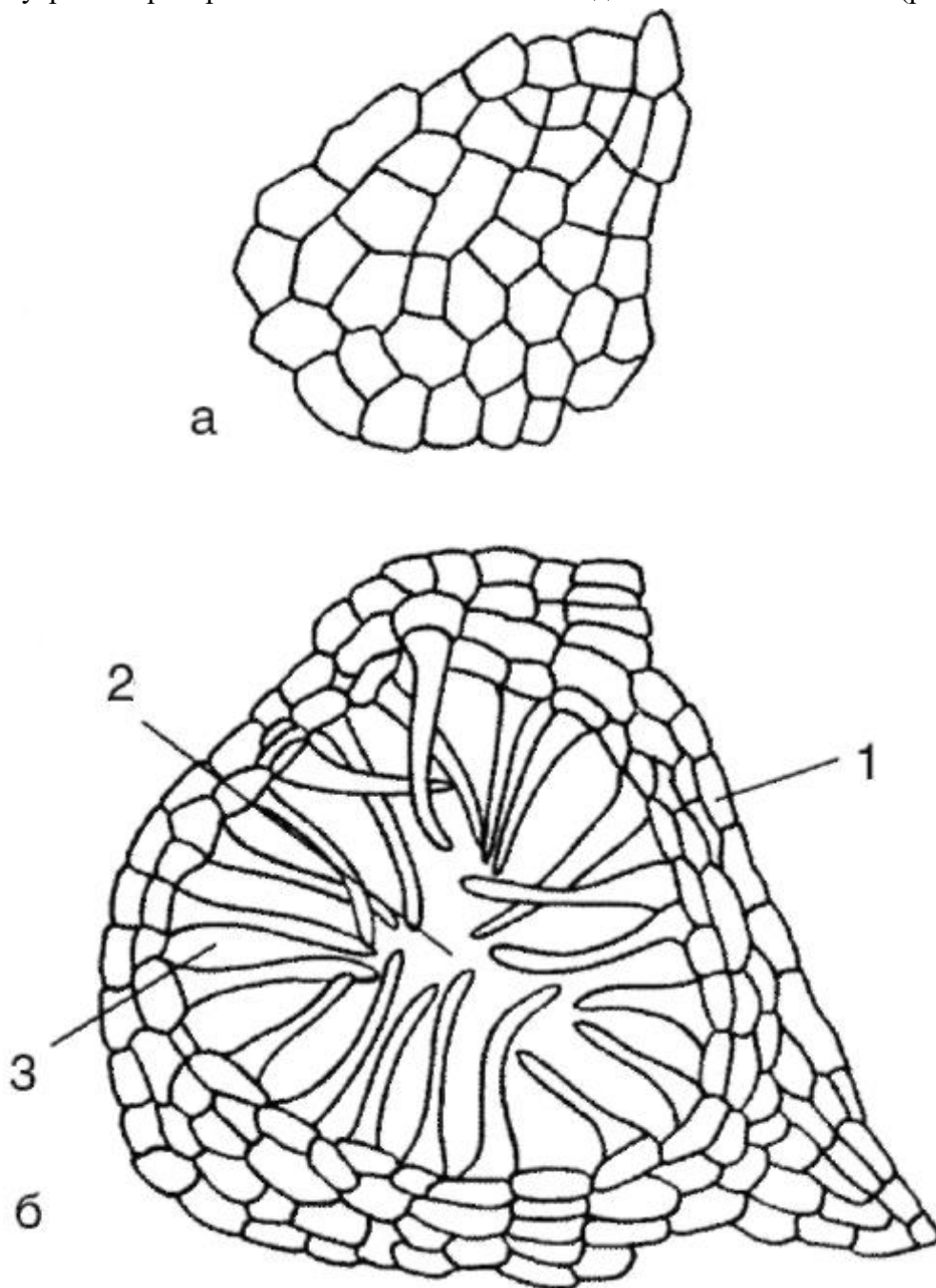


Рис. 74. Олеандр обыкновенный. Фрагменты эпидермиса верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - полость; 3 - волосок

Использование. Ранее из листьев олеандра получали кардиотоническое средство. Используется в гомеопатии.

Semina Strophanthi - семена строфанта (*Strophanthi semen* - строфанта семя)

Зрелые, освобожденные от ости с летучкой и высушенные семена дикорастущей и культивируемой травянистой лианы строфанта Комбе - *Strophanthus Kombe Oliv.* из сем. кутровых - *Аросупасеае* используют в качестве лекарственного сырья.

Строфант Комбе - многолетняя лиана с супротивными эллиптическими или яйцевидными листьями. Цветки пятичленные в полузонтиках, лепестки вытянуты в длинные повисающие шнуровидные и часто перекрученные концы. Плод - двулистовка, достигающая в длину 1 м. Семена многочисленные продолговато-вытянутые, сплюснутые, опушены прижатыми шелковистыми волосками; с одного конца закругленные, с другого - заостренные, переходящие в ость, несущую летучку. Длина их (без летучки) 12-18 мм, ширина 3-6 мм, толщина 2-3 мм. Ядовиты!

Широко культивируют в качестве декоративного растения на Черноморском побережье Кавказа, Крыма и в Азербайджане. Повсеместно распространен в комнатной культуре. В Закавказье в 60-е гг. XX в. были заложены промышленные плантации для получения лекарственного сырья. В настоящее время сырье не заготавливается.

Листья содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главный из которых - монозид олеандрин, производное олеандригенина.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-24-72.

Микроскопия. На препарате листа с поверхности видны прямостенные клетки эпидермиса и полости, внутри которых расположены тонкостенные одноклеточные волоски (рис. 74).

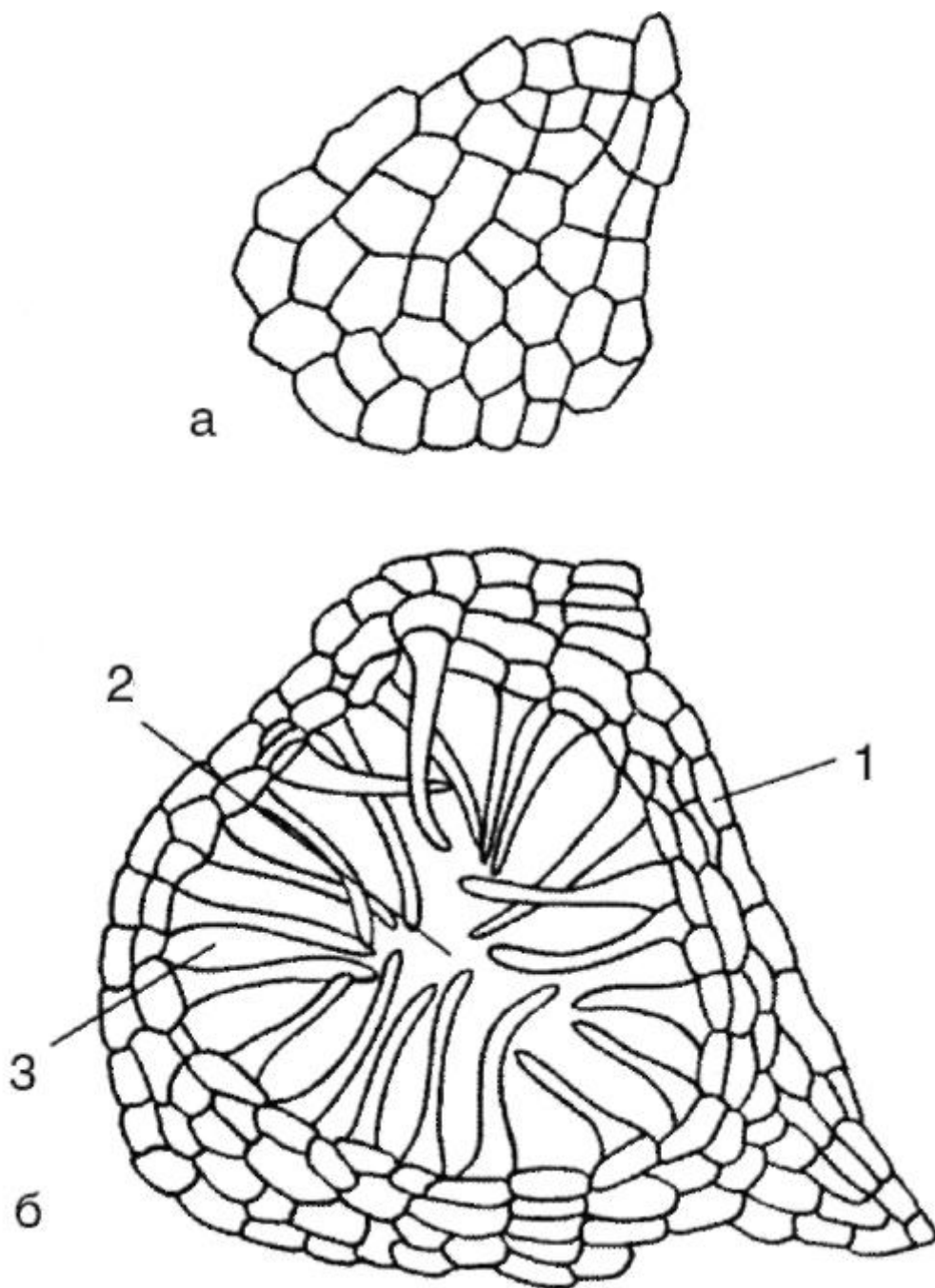


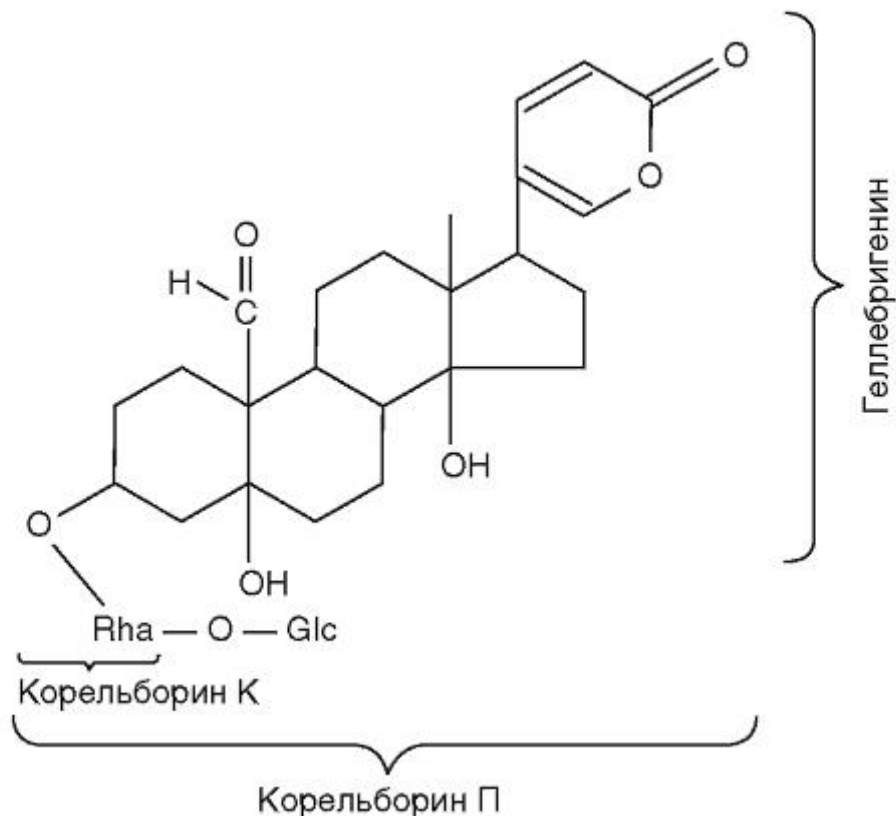
Рис. 74. Олеандр обыкновенный. Фрагменты эпидермиса верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - полость; 3 - волосок

Использование. Ранее из листьев олеандра получали кардиотоническое средство. Используется в гомеопатии.

Semina Strophanthi - семена строфанта (*Strophanthi semen* - строфанта семя)

Зрелые, освобожденные от ости с летучкой и высушенные семена дикорастущей и культивируемой травянистой лианы строфанта Комбе - *Strophanthus Kombe Oliv.* из сем. кутровых - *Арсунасеае* используют в качестве лекарственного сырья.

Строфант Комбе - многолетняя лиана с супротивными эллиптическими или яйцевидными листьями. Цветки пятичленные в полузонтиках, лепестки вытянуты в длинные повисающие шнуровидные и часто перекрученные концы. Плод - двулистовка, достигающая в длину 1 м. Семена многочисленные продолговато-вытянутые, сплюснутые, опушены прижатыми шелковистыми волосками; с одного конца закругленные, с другого - заостренные, переходящие в ость, несущую летучку. Длина их (без летучки) 12-18 мм, ширина 3-6 мм, толщина 2-3 мм. Ядовиты!



Еще раньше была прекращена заготовка корневищ с корнями морозника кавказского - *Rhizomata cum radicibus Hellebori caucasicus*.

Морозник кавказский (зимовник кавказский) - *H. caucasicus* A. Br. - многолетнее корневищное вечнозеленое травянистое растение 25-50 см высотой, с пальчато рассеченными на 5-11 ланцетных кожистых сегментов листьями. Цветки карминно-красные, или внутри белые с красными пятнами, или зеленоватые и зеленовато-желтые. Цветет в апреле-мае.

Произрастает в горных лесах Кавказа.

Корневища с корнями м. кавказского содержат буфадиенолиды, главный из которых - монозид корельборин К, производное геллебригенина, использовавшийся как кардиотоническое средство.

В последнее время корневища с корнями морозников необоснованно широко рекламируются как средство для похудения, для лечения различных заболеваний. Необходимо иметь в виду, что это ядовитое сырье. Использование его в домашних условиях может привести к отравлению, так как гликозиды при длительном применении накапливаются в организме.

*Bulbi Scillae*¹ - луковицы морского лука (*Scillae bulbus* - морского лука луковица)

Собранные в мае-июне, разрезанные на полоски и высушенные внутренние чешуи луковицы белой разновидности дикорастущего многолетнего травянистого растения морского лука - *Drimia maritima*(L.) Steam [= *Urginea maritima* (L.) Baker] из сем. гиацинтовых - *Hyacinthaceae*² используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Морской лук - многолетнее травянистое растение до 100-150 см высотой. Подземная часть представлена крупной чешуйчатой луковицей массой 2-8 кг. Различают две разновидности: белую и красную. У белой разновидности на-

¹ Сырье, по-видимому, правильнее называть *Bulbi Drimiae*, или *Drimiae bulbus*.

² Ранее этот род включали в сем. *Liliaceae s. l.*

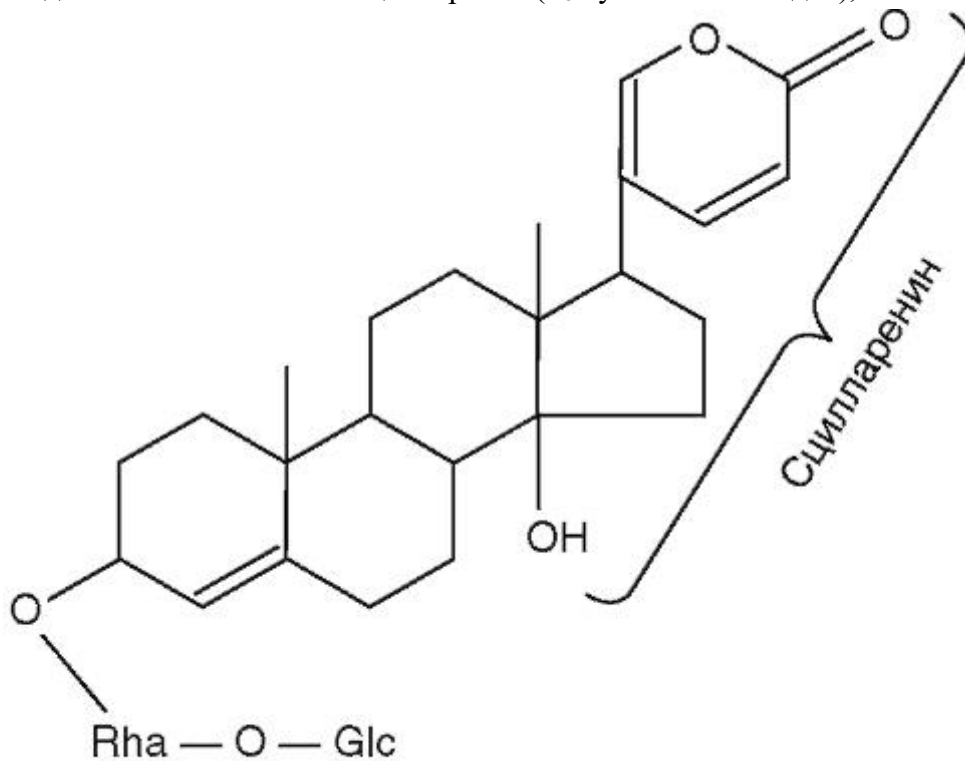
ружные чешуи сухие, желто-бурые, внутренние - сочные, белые или слегка желтоватые.

Красная разновидность имеет наружные чешуи сухие, красноватокоричневые, а внутренние - мясистые, пурпурные или розовые.

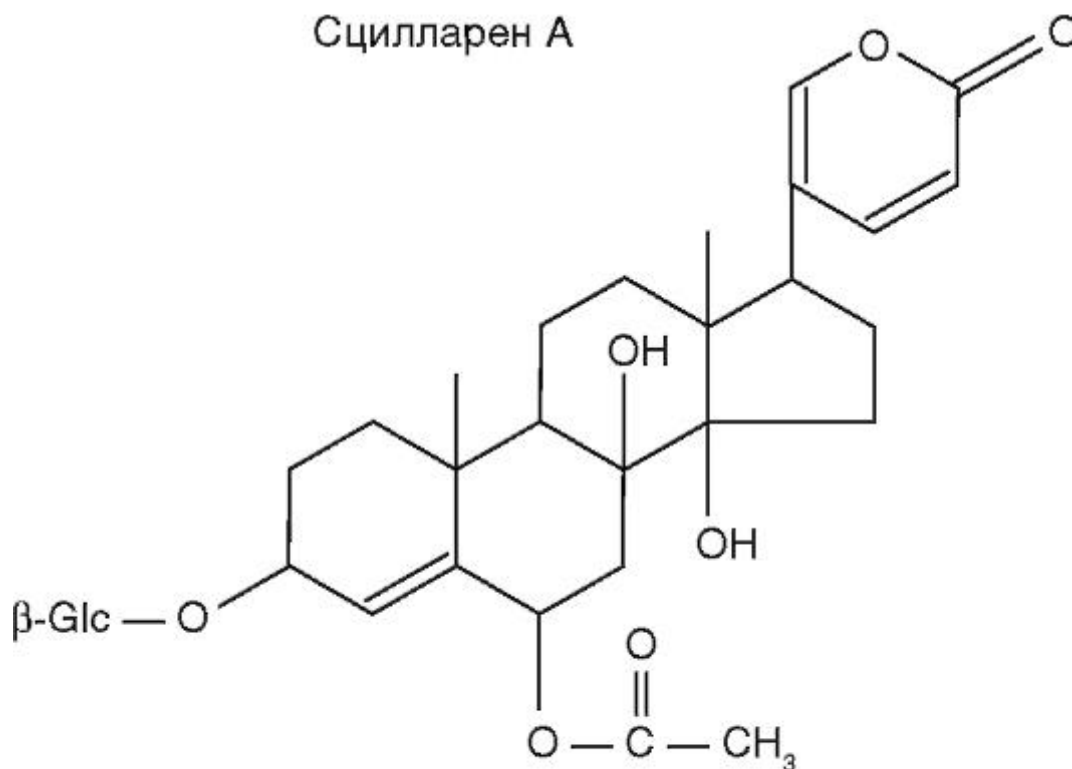
Надземная часть представлена прикорневыми листьями и безлистным цветочным стеблем, заканчивающимся крупным кистевидным соцветием. Листья узкояйцевидные или ланцетные, цельнокрайные, голые, с дуговидным жилкованием. Цветки с правильным простым венчиковидным шестичленным околоцветником, белым или слегка красноватым (у красной разновидности). Плод - коробочка. Цветет в сентябре-октябре, плодоносит в ноябре.

Родина - страны Средиземноморья. Произрастает на побережьях, по сухим пустынным местам. В России не культивируется.

Химический состав. Белая разновидность содержит около 10 веществ, относящихся к буфадиинолидам. Главный из них - сцилларен А ($\frac{2}{3}$ суммы гликозидов), агликон - сцилларенин.



Сцилларен А



Сциллирозид

Кроме буфадиенолидов, луковицы содержат 4-11% слизи (фруктозаны, галактофруктозаны), горькое вещество сциллипикрин, следы эфирного масла.

В красной разновидности содержится буфадиенолид сциллирозид, который очень токсичен для крыс. Сцилларен А действует на них слабее.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку луковиц проводят на 8-10-м году жизни растения, в мае-июне. Луковицы выкапывают, удаляют наружные чешуи, отрезают донце, которое используют для посадки. Сочные чешуи сушат на солнце. При первичной обработке, сушке нужно соблюдать меры предосторожности (респираторы), так как свежие луковицы имеют резкий запах, обусловленный дисульфидными соединениями эфирного масла.

Стандартизация. В России нормативный документ на луковицы морского лука отсутствует.

Внешние признаки. Сырье представляет собой желтовато-белые, плоские или изогнутые куски различной формы, просвечивающие, твердые, роговидные, 1-8 см длиной и 5-10 мм толщиной. Запах слабый. Сырье гигроскопично. Вкус не определяют!

Микроскопия. Диагностическое значение имеет наличие рафид двух типов: коротких тонких (10-15 мкм) и длинных толстых (до 1 мм). Эпидермис прямостенный, с редкими устьицами аномоцитного типа.

Хранение. Сырье хранят с предосторожностью по списку Б в сухом, хорошо проветриваемом помещении при температуре не выше 15 °С и относительной влажности воздуха 30-40%. Биологическая активность контролируется ежегодно.

Использование. В настоящее время данное сырье в России не используется. Луковицы морского лука входят в фармакопеи европейских стран (Франции, Англии и др.). Применяют для производства кардиотонических средств. Хорошее дератизационное средство.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ САПОНИНЫ

Сапонины, сапонизиды - гликозиды (гетерозиды), производные стероидов и тритерпеноидов, обладающие гемолитической и поверхностной активностью и токсичностью для холоднокровных животных. В зависимости от химического строения агликона (сапогенина) их классифицируют на стероидные и тритерпеновые.

Стероидные сапонины относят к C_{27} -стеролам, производным циклопентанпергидрофенантрена; боковая цепочка их подверглась метаболическим изменениям с образованием спирокетальной системы спиростанолового (I) и фураностанолового (II) типов.

Агликоны их всегда имеют ОН-группу у C_3 и иногда в положениях C_1 , C_2 , C_5 и C_{12} . У многих стероидных сапонинов в положении 5-6 имеется двойная связь.

Тритерпеновые сапонины с общей формулой $(C_5H_8)_6$ делят на пентациклические и тетрациклические.

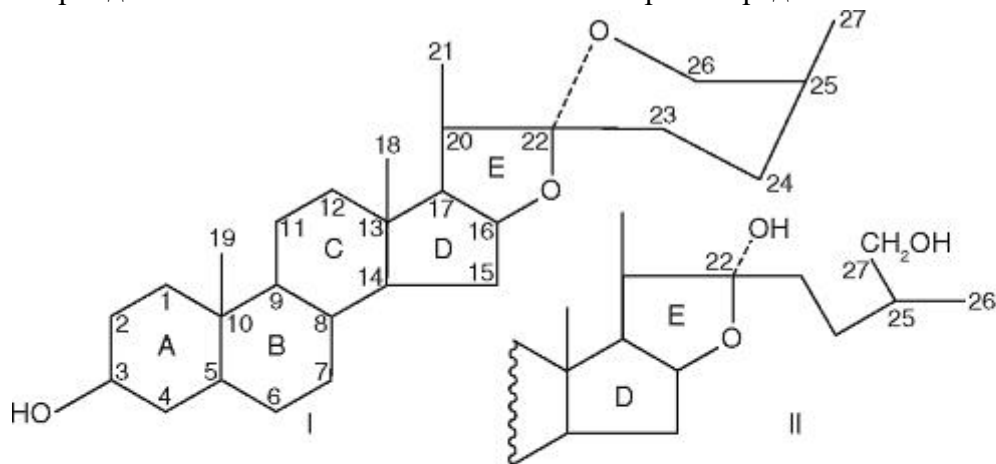
Пентациклические агликоны можно разделить на 4 группы: производные урсана (α -амирин), олеанана (β -амирин), лупана (лупеол), гопана.

Тетрациклические агликоны подразделяют на производные даммарана (даммарандиол), циклоартана (циклоартенол), зуфана. О биосинтезе агликонов сапонинов см. «Биосинтез терпеноидов».

Сапогенины тритерпеновых сапонинов могут иметь гидроксильные группы в положениях C_3 , C_{16} , C_{21} , C_{22} , C_{24} , карбоксильные - C_{28} , C_{29} , карбонильные - C_3 , C_{11} , а также альдегидные, лактонные, эфирные. Двойная связь часто встречается в положении 12-13. Тритерпеновые сапонины могут быть нейтральными и кислыми. Кислотные свойства обусловлены наличием карбоксильных групп сапогенина и углеводной части молекулы. Гидроксильные группы могут быть ацилированы уксусной, тиглиновой, пропионовой, ангеликовой и другими кислотами.

По количеству моносахаридов сапонины можно подразделить на монозиды, биозиды, триозиды, пентозиды и олигозиды, т.е. углеводная часть сапонинов содержит от 1 до 11 моносахаридов и их производных. Наиболее часто встречаются D-глюкоза, D-галактоза, D-ксилоза, L-рамноза, L-арабиноза, D-галактурановая и D-глюкуроновая кислоты и др. Углеводная цепочка может быть линейной или разветвленной.

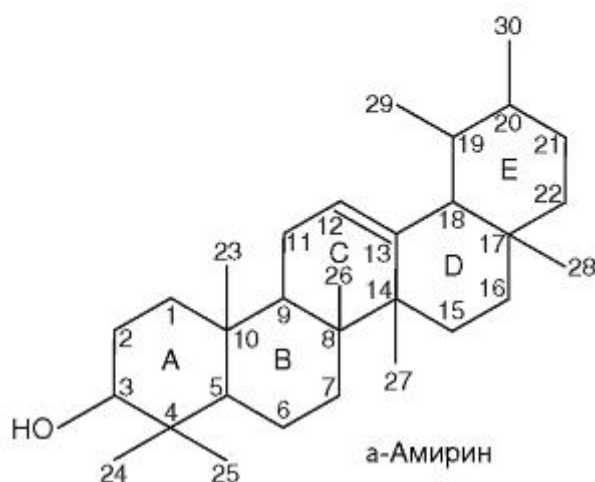
Стероидные сапонины обычно имеют 1-5 сахаров и представляют собой 3-О-гликозиды.



Стероидные сапонины



R = COOH — олеаноловая кислота



Тритерпеновые сапонины имеют углеводную цепочку до 10 и более моносахаров.

Углеводная (гликозильная) часть может присоединяться в различных положениях по гидроксильной, а также карбоксильной группам (ацильная связь).

Сапонины - бесцветные, желтоватые кристаллические или аморфные гигроскопические вещества с высокой температурой плавления (с разложением).

Водные растворы их при встряхивании образуют обильную устойчивую пену вследствие способности понижать поверхностное натяжение. Растворимость в гидрофильных растворителях (вода, метанол и этанол различной концентрации) увеличивается с возрастанием количества моносахаридов в гликозильной части молекулы сапонины. Нерастворимы в бензоле, хлороформе, диэтиловом эфире. Оптически активны.

Для сапонинов характерен ряд биологических свойств, которые могут быть использованы при их анализе. Они вызывают гемолиз эритроцитов за счет образования комплексов с холестерином мембран, вследствие чего оболочка эритроцита из полупроницаемой становится проницаемой и гемоглобин выходит в плазму крови, окрашивая ее в красный цвет («лаковая» кровь); нарушают функционирование жабр холоднокровных животных и ядовиты для них.

Отдельные сапонины могут не обладать совокупностью перечисленных выше свойств.

Сапонины гидролизуются кислотами, олигозиды тритерпеновых кислот - щелочами. Многие из них образуют молекулярные комплексы со стеринами, липидами, белками, фенольными соединениями, которые часто не проявляют гемолитических свойств и могут быть разрушены хлороформом.

Тритерпеновые сапонины (кислые) образуют комплексы с солями РЬ, Си, гидроксидами Ва, Mg; образуют окрашенные продукты (полиены) с кислотными реагентами (концентрированная кислота серная, уксусный ангидрид, сурьма треххлористая, кислота фосфорно-молибденовая и др.).

Наличие сапонинов установлено достоверно в растениях 40 семейств. Сапонины находятся в клетках растений в растворенном виде. Встречаются в различных органах растений, но чаще в подземных. Содержание сапонинов может быть от 1 до 30%.

Тритерпеновые сапонины широко распространены в природе. Они весьма обычны у представителей семейств аралиевых, гвоздичных, синюховых, бобовых, истодовых, розоцветных, конскокаштановых и др. К этой группе сапонинов относятся аралозиды (аралия маньчжурская), кислота глицирризиновая (солодка), панаксозиды (женьшень) и др.

Стероидные сапонины встречаются у растений семейств норичниковых, лилейных, агавовых, диоскорейных и др. К этой группе сапонинов относятся диосцин (диоскорея), дигитонин (наперстянка), париллин (сарсапариль) и др.

Сбор, сушка, хранение сырья - по общим правилам для гликозидсодержащего сырья.

В растениях обычно содержится несколько близких по строению и свойствам гликозидов, разделение и идентификация которых до настоящего времени представляет сложную и не всегда разрешимую задачу.

Анализ сырья складывается из нескольких стадий: экстракции сапонинов из сырья, очистки полученного извлечения, разделения на индивидуальные компоненты и идентификации.

Экстрагируют сапонины из сырья обычно полярными растворителями: метанолом и этанолом различной концентрации, водой, 0,9% раствором натрия хлорида. Иногда сырье перед экстракцией обрабатывают петролейным эфиром, четыреххлористым углеродом, диэтиловым эфиром для разрушения не-

растворимых в полярных растворителях комплексов сапонинов со стеринами, белками, фенольными соединениями.

Очистку полученных извлечений проводят разными способами, что зависит от структуры сапонинов. Полярные сапонины плохо растворимы в этиловом и метиловом спиртах, выпадают в осадок при охлаждении, длительном стоянии спиртового экстракта или при добавлении этанола. Гликозиды с небольшой углеводной цепочкой обычно плохо растворимы в воде и выпадают в осадок при разбавлении спиртовых экстрактов водой. Кислые тритерпеновые сапонины растворимы в водных растворах щелочей и выпадают в осадок при подкислении.

Кроме того, из спиртовых растворов тритерпеновые сапонины можно осаждать диэтиловым эфиром, ацетоном, этилацетатом, иногда бутиловым и изоамиловым спиртами.

Полученную сумму сапонинов очищают повторным переосаждением от полярных сопутствующих веществ: моно- и олигосахаридов, фенольных соединений, органических кислот и др.

Ряд методов очистки основан на способности сапонинов образовывать нерастворимые в воде или водном спирте соли с бария гидроксидом или свинца ацетатом и комплексы с холестерином, таннидами, белками. Затем эти соли или комплексы разлагают.

Эти методы позволяют получить более чистую сумму сапонинов.

В настоящее время используют хроматографические методы очистки суммы сапонинов на алюминия оксиде, силикагеле, активированном угле или ионообменную хроматографию.

Для хроматографического разделения применяют различные системы растворителей: н-бутанол, кислоту уксусную, хлороформ, метанол, водный аммиак, н-пропиловый спирт и другие в различных соотношениях.

После предварительного хроматографического разделения их идентифицируют, обрабатывая хроматограммы кислотными реагентами (20% раствор кислоты серной, п-диметиламинобензальдегид в 4 М кислоте хлористоводородной, 25% раствор кислоты фосфорно-молибденовой, растворы сурьмы трех- и пятихлористой и др.) с последующим нагреванием при различной температуре. Сапонины образуют с этими реактивами ненасыщенные сопряженные соединения (полиены), окрашенные в цвета от розового до красно-фиолетового в зависимости от характера реактива и структуры сапонины.

Для установления структуры сапонинов широко используют УФ-, ИК-, ПМР- и масс-спектроскопию. Например, стероидные сапонины имеют характерные полосы поглощения при длинах волн 852, 900, 922, 987 см^{-1} (ИК-спектроскопия).

Для обнаружения сапонинов в растительном сырье используют реакции, которые можно разделить на 3 группы: основанные на физических, биологических и химических свойствах сапонинов.

Для проведения качественных реакций готовят водный настой 1:10 при нагревании на водяной бане. После охлаждения настой фильтруют. Для проведения реакции на пенообразование берут две пробирки. В одну добавляют 5 мл 0,1 моль/л HCl, в другую - 5 мл 0,1 моль/л NaOH и сильно встряхивают. Если образуется стойкая пена в обеих пробирках или в пробирке с кислотой - это говорит о кислых тритерпеновых сапонины. Стероидные сапонины дают

обильную, стойкую пену в щелочной среде. На биологических свойствах сапонинов основана реакция гемолиза с 2% взвесью эритроцитов в изотоническом растворе. Кровь становится прозрачной, ярко-красной. Однако нужно иметь в виду, что не все сапонины образуют стойкую пену и вызывают гемолиз крови. Эти же свойства могут проявлять некоторые эфирные масла, спирты, кислоты.

Из химических реакций можно использовать реакцию с 1% раствором холестерина (осадок), реакцию Лафона с кислотой концентрированной серной, содержащей следы 10% железа сернокислого (сине-зеленое окрашивание), с 10% раствором натрия нитрата и кислотой концентрированной серной (крово-красное окрашивание), реакцию Либермана-Бурхарда с уксусным ангидридом и кислотой концентрированной серной (быстро переходящая окраска от розовой до зеленой и синей). Эта реакция более специфична для стероидных сапонинов. Для отличия стероидных и тритерпеновых сапонинов можно использовать реакцию с ацетатом свинца. Тритерпеновые сапонины дают осадки со средним ацетатом свинца, стероидные - с основным.

Стероидные сапонины от тритерпеновых можно отличить также по реакции Салье с 1% раствором сурьмы треххлористой, кислотой концентрированной серной, содержащей уксусный ангидрид (образуется желтое окрашивание).

Единогo метода количественного определения сапонинов в сырье нет. Используемые гравиметрические методы, основанные на образовании комплексов с гидроксидом бария, солями меди, свинца, холестeролом, а также осаждении малополярными растворителями, дают завышенные результаты и малоспецифичны.

В настоящее время чаще используют физико-химические методы. Они основаны на сочетании хроматографического разделения сапонинов с последующим количественным их определением. Для этой цели используют чаще спектрофотометрические методы.

Суммарная фракция сапонинов, производных тритерпеновых кислот, может быть определена титриметрическими методами. Используются методы потенциометрического титрования (корни аралии маньчжурской), титрования в неводных средах, формольное титрование (кислота глицирризиновая и др.). Диосгенин в корневищах с корнями диоскореи дельтовидной определяют методом газовой хроматографии.

Ранее для количественной оценки сырья использовали определение гемолитического индекса и пенного числа. Гемолитический индекс - наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья или раствора чистого сапонина, которая вызывает гемолиз эритроцитов, содержащихся в 1 мл 2% раствора дефибринированной крови барана. Извлечение готовится на изотоническом растворе. Для определения можно использовать кровь других животных, но для расчета поправочного коэффициента параллельно определяют гемолитический индекс со стандартным раствором сапонина (0,02% раствором дигитонина).

Пенное число - наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья, при встряхивании которого в течение 15 с образуется пена, устойчивая в течение 15 мин.

Эти методы дают результаты, которые нельзя сравнивать, так как пенообразующие и гемолитические свойства не коррелируют друг с другом. Они не дают представления о процентном содержании сапонинов в сырье.

Сапонины обладают широким спектром фармакологического действия. Содержащие их препараты применяют как стимулирующие и тонизирующие средства (женьшень, аралия). Они оказывают противовоспалительное, регулирующее водно-солевой обмен, антиаллергическое (солодки), отхаркивающее, седативное, мочегонное, слабительное, противовирусное, противоопухолевое действие.

Сырье, содержащее сапонины, хранится по общему списку. Сроки хранения индивидуальны для каждого вида сырья. При переработке сапонинсодержащего сырья следует принимать меры предосторожности, поскольку при вдыхании возможно возникновение аллергических реакций.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СТЕРОИДНЫЕ САПОНИНЫ

Rhizomata cum radibus Dioscoreae nipponicae - корневища с корнями диоскореи ниппонской (*Dioscoreae nipponicae rhizoma cum radibus* - диоскореи ниппонской корневище с корнями)

Собранные в течение всего вегетационного периода (начиная с конца апреля до глубокой осени), тщательно очищенные от земли, освобожденные от остатков стеблей, разрезанные на куски и высушенные корневища с корнями дикорастущего или культивируемого многолетнего травянистого растения диоскореи ниппонской - *Dioscorea nipponica Makino* из сем. диоскорейных - *Dioscoreaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Диоскорея ниппонская (диоскорея японская) - многолетняя двудомная травянистая лиана с горизонтальным толстым коричневато-белым ветвистым корневищем длиной до 1,5 м и диаметром до 3 см с немногочисленными тонкими, неветвистыми, упругими и жесткими

придаточными корнями. Стебли тонкие, вьющиеся, длиной до 4 м; листья очередные, черешковые, широкояйцевидные с сердцевидным основанием. Нижние листья семилопастные, с короткими боковыми лопастями и более вытянутой крупной заостренной средней; верхние листья трех- и пятилопастные или с почти не выраженными лопастями. Цветки раздельнополые, мелкие, с простым шестираздельным желтовато-зеленым околоцветником, собранные в кисти. Плод - почти сидячая, трехгнездная, широкоэллипсоидальная коробочка с тремя широкими крыльями на ребрах. Цветет в июле-августе, семена созревают в августе-октябре.

Это дальневосточный вид. Растет в Приморском крае, южных районах Хабаровского края и на юго-востоке Амурской области (рис. 75, 2). Чаще всего встречается во вторичных растительных сообществах, возникающих на местах вырубок и пожаров, на старых залежах, где она развивает наиболее толстые и длинные корневища. Выше 500 м над уровнем моря в горы не поднимается.

Наиболее значительные запасы диоскорей выявлены в Еврейской автономной области, в Приморском крае - в долинах рек Поймы, Нарвы, Барабашевки, Ананьевки, Нежинки, Раздольной, Комаровки, Артемовки, Суходола, Арсеньевки, Джигитовки, Шкотовки, Поперечной и др.

Только на разведанных зарослях ежегодно (по данным на 1980-е гг.) при соблюдении правил заготовки можно было собирать 60-80 т сырья. Однако интенсивная эксплуатация зарослей привела к резкому уменьшению запасов диоскорей, в связи с чем целесообразно вводить это растение в культуру, в пер-

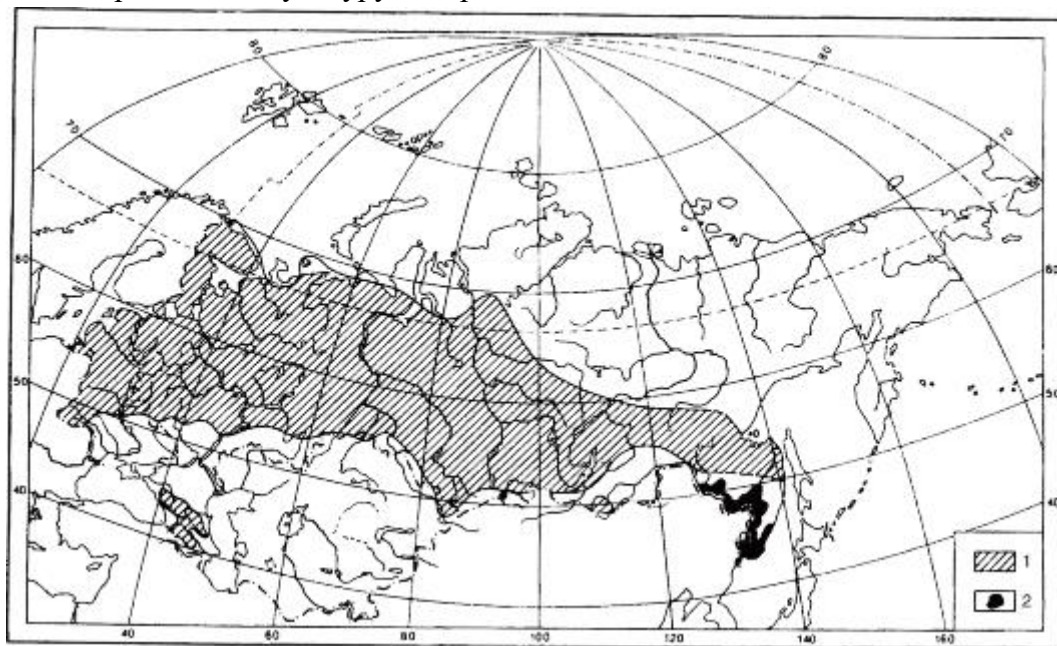
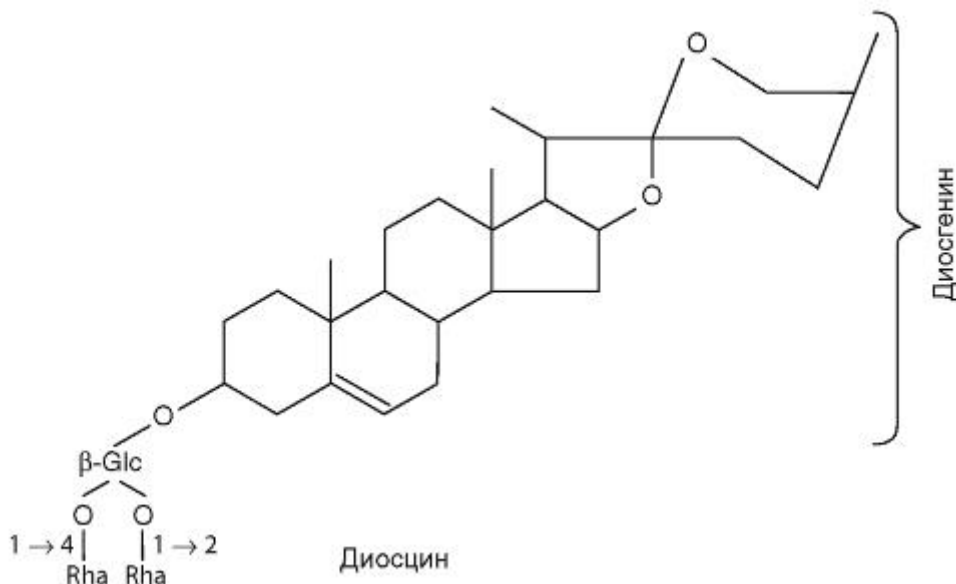


Рис. 75. Ареалы *Vaccinium myrtillus* (1) и *Dioscorea nipponica* (2) в пределах бывшего СССР вую очередь в пределах его естественного ареала. Успешно работала в этом направлении Дальневосточная зональная станция ВИЛАР.

Размножается диоскорей семенами, но лучше вегетативно - отрезками корневищ длиной 10-12 см с заделкой в почву на глубину 10 см.

Химический состав. Действующими веществами корневищ с корнями диоскорей nipponской являются стероидные сапонины (главный из них диосцин - 2,2%), наиболее высокое содержание которых отмечено в фазу бутонизации. Кроме того, надо отметить наличие крахмала, жирного масла. Сырье концентрирует Cr, Se.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье собирают в течение всего вегетационного периода, начиная с конца апреля и до глубокой осени, но для восстановления зарослей корневища с корнями лучше собирать в сентябре-ноябре (после созревания семян), когда они достигают максимальных размеров, хотя содержание диосцина несколько снижается.

Необходимо оставлять примерно $\frac{1}{3}$ встречающихся на участке растений. Не подлежат заготовке экземпляры высотой менее 1 м, на место выкопанных растений рекомендуется высеять семена или закопать кусочки корневищ. Повторная заготовка на одном и том же участке возможна лишь через 20 лет.

Корневища, расположенные между корнями деревьев, обычно выкапывают кирками. Сырье отряхивают от земли, удаляют стебли и загнившие части и рубят на куски длиной до 30 см, после чего складывают в мешки и в день сбора доставляют к месту сушки.

Оптимальной считается сушка в сушилках при температуре нагрева корневищ до 50 °С. Предварительно их подвяливают под навесами или на токах. Можно сушить сырье и на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив корневища слоем не толще 10 см и периодически их переворачивая. Допускается сушка на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 421521-80.



Рис. 76. Корневище с корнями диоскореи японской

Внешние признаки. Цельное сырье представлено кусками (до 30 см длиной и до 2 см в диаметре) цилиндрических, бугристых, слегка изогнутых или перекрученных корневищ с корнями. Корневища снаружи светло-коричневые или желтоватые, продольно-морщинистые, покрыты тонким слоем пробки, которая обычно в сырье легко отслаивается. На верхней стороне четко видны остатки отмерших стеблей. От корневищ отходят немногочисленные упругие тонкие корни до 40 см длиной и около 1 мм в диаметре (рис. 76). Излом корневищ ровный, белый или кремовый. Запах слабый, специфический. Вкус горький, слегка жгучий. Измельченное сырье состоит из кусочков различной формы размером до 7 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корневищ виден тонкий слой пробки. Кора узкая и состоит из мелких, тангенциально вытянутых клеток с неодревесневшими оболочками. В отдельных, более крупных клетках находятся рафиды длиной около 100 мкм, ориентированные вдоль корневища. Эндодерма выражена неясно. В центральном цилиндре расположены закрытые проводящие коллатеральные пучки, более мелкие по периферии и более крупные и округлые в центре. В пучках паренхима почти отсутствует, трахеиды широкопросветные.

Клетки паренхимы многоугольные, плотно прилегающие друг к другу (рис. 77). Стенки клеток одревесневшие, с мно-

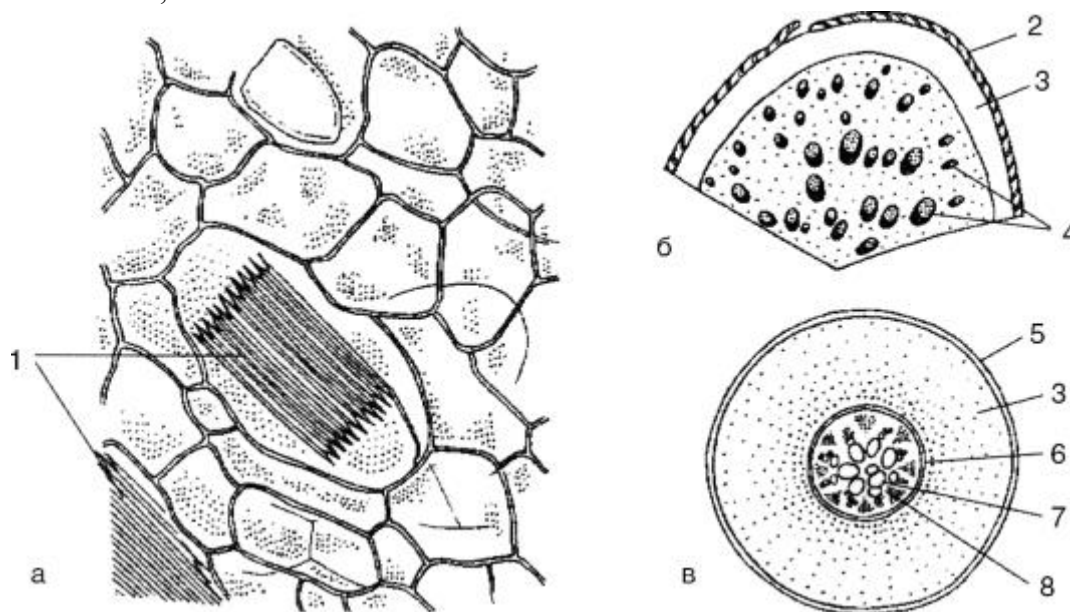


Рис. 77. Диоскорея ниппонская: а - рафиды в клетках коровой паренхимы корневища; б - фрагмент схемы поперечного среза корневища; в - схема поперечного среза молодого корня: 1 - рафиды; 2 - пробка; 3 - паренхима коры; 4 - проводящие пучки; 5 - эпиблема; 6 - эндодерма; 7 - первичная ксилема; 8 - первичная флоэма

гочисленными крупными порами. В клетках паренхимы в большом количестве присутствуют простые крахмальные зерна разной формы (угловатые, округлые и др.) диаметром 1,5-24 мкм. Вместе с рафидами встречаются капли жирного масла.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Фуростаноловых гликозидов, определяемых спектрофотометрическим методом, - не менее 3%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 3,5%; отшелушившейся пробки и обломков мелких корней диоскореи - не более 1,5%; органической и минеральной примесей - не более чем по 0,5%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм (не более 1%), и частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм (не более 5%).

Хранение. Сырье хранят по общему списку. Срок годности - 3 года.

Использование. Фармакологическое действие - сосудорасширяющее, гипотензивное, гиполипидемическое, гипохолестеринемическое, диуретическое. Показания: заболевания сердечно-сосудистой, пищеварительной, репродуктивной, эндокринной систем. В клинической практике используется при лечении ревматоидных артритов, подагры. Из корневищ с корнями получают препарат, содержащий водорастворимые сапонины. Применяется в комплексной терапии атеросклероза, гипертонической болезни. Ранее использовали корневища с корнями диоскореи кавказской (*Dioscorea caucasica Lipsky*) для получения препарата, оказывающего аналогичное действие.

Rhizomata cum radicibus Dioscoreae deltoideae - корневища с корнями диоскореи дельтовидной (*Dioscoreae deltoideae rhizoma cum radicibus* - диоскореи дельтовидной корневище с корнями)

Собранные осенью, освобожденные от остатков стеблей, очищенные от земли, разрезанные на куски и высушенные при температуре не выше 50 °С корневища с корнями многолетней культивируемой лианы диоскореи дельтовидной - *Dioscorea deltoidea Wall* из сем. диоскорейных - *Dioscoreaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Диоскорея дельтовидная - многолетняя двудомная листопадная лиана. Корневища с клубневидными утолщениями, на изломе - желтые. Листья очередные, сердцевидные, с оттянутой верхушкой.

Родина - Индия (штаты Джамму и Кашмир), Китай, Индокитай, однако растения произрастают и плодоносят и в Подмосковье. Можно выращивать как многолетнее растение в Крыму, на Кубани, в Закавказье, Приморском крае и других районах. Размножается вегетативным способом (отрезками корневищ) и семенами. Площадь питания - 60x30 см. Наибольший прирост корневища дают на третьем году жизни, поэтому следует заготавливать растения именно этого возраста, одновременно закладывая новые плантации отрезками корневищ.

Химический состав. Корневища с корнями накапливают до 8% диосгенина (агликона диосцина), содержание которого повышается с возрастом растения; концентрируют Си, Zn, Mo, Со.

Заготовка, первичная обработка, сушка и упаковка - см. «Диоскорея ниппонская».

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 64-463-85.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из кусков корневищ длиной до 10 см, толщиной около 2 см, очень плотных, узловатых, слаборазветвленных, с короткими отростками, на поверхности которых находятся группы спящих почек. Пробка частично отслаивается. От корневища отходят слаборазветвленные придаточные корни длиной до 20 см, плотные, упругие, толщиной около 1 мм.

Цвет корневищ с поверхности от светло-коричневого до сероватокоричневого, в изломе - от желтоватого до кремового с ярко-желтой полосой под пробкой; цвет корней от светло-желтого до светло-коричневого (с отшелушивающейся пробкой). Запах слабый, неприятный.

Измельченное сырье состоит из кусочков корневищ и корней различной формы размером до 7 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корневища видна тонкая многослойная пробка, отслаивающаяся по феллодерме. Кора узкая, клетки паренхимы тонкостенные. Большую часть занимает центральный цилиндр, в котором разбросаны биколлатеральные и центрофлоэмные проводящие пучки. В клетках паренхимы коры и центрального цилиндра имеются рафиды, округлые или овальные крахмальные зерна размером 4-32 мкм, мелкие капли жирного масла (рис. 78).

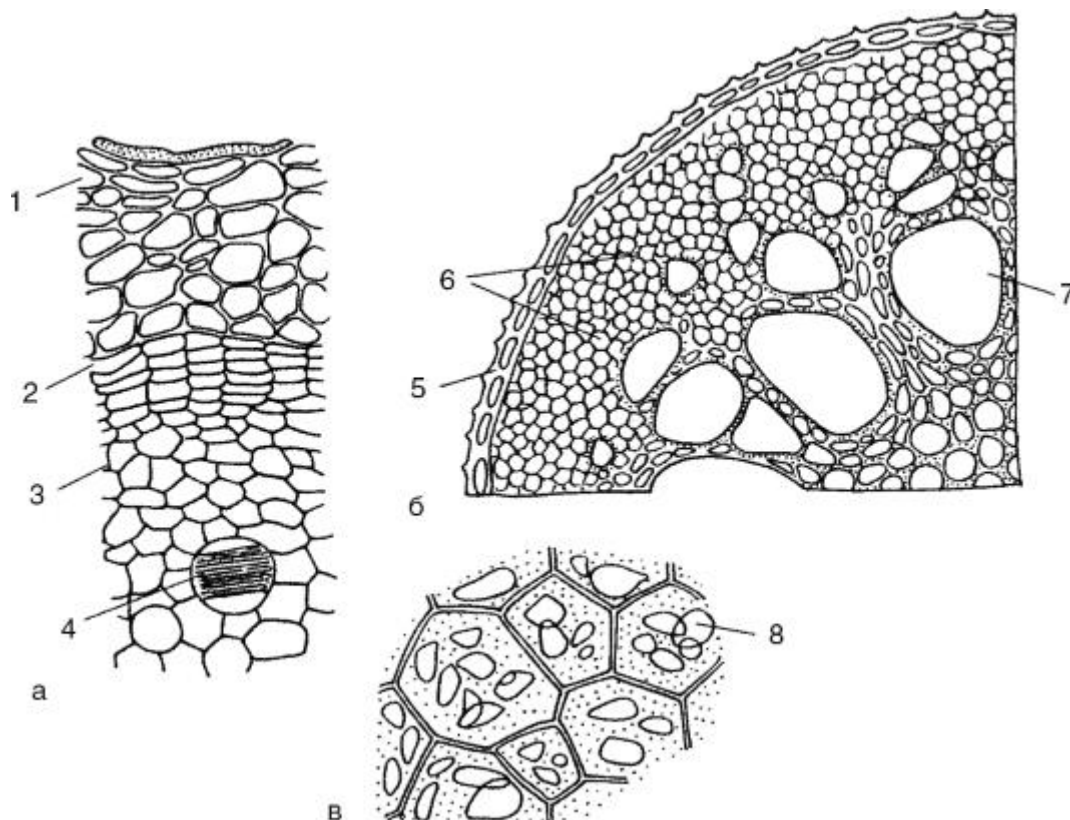


Рис. 78. Диоскорея дельтовидная: а - фрагмент поперечного среза наружной части коры корневища: 1 - пробка; 2 - феллодерма; 3 - паренхима коры; 4 - рафиды кальция оксалата; б - фрагмент поперечного среза корня через центральный цилиндр: 5 - эндодерма; 6 - первичные флоэмы; 7 - сосуд первичной ксилемы; в - паренхимные клетки основной ткани с крахмальными зёрнами (8)

Корень имеет первичное строение. Основную часть корня занимает центральный цилиндр, так как кора частично или полностью отслаивается. Вокруг центрального цилиндра заметна эндодерма, затем следуют чередующиеся между собой 12-15 мелких групп первичных ксилемы и флоэмы, внутрь от них располагается кольцо крупных сосудов (вся структура является радиальным пучком). Клетки паренхимы мелкие, со слегка одревесневшими стенками (см. рис. 78).

Качественная реакция. 0,5 г измельченного сырья заливают 10 мл изопропилового спирта и настаивают 16 ч. Хроматографируют в тонком слое сорбента в системе «хлороформ-метанол-вода» (16:32:7) восходящим способом. Сушат 5 мин в сушильном шкафу при 100 °С. После охлаждения проявляют спиртовым раствором кислоты серной 1:4 и снова сушат 1-2 мин при 100 °С до появления пятен розовато-фиолетового цвета ($R_f \approx 0,5; 0,55; 0,62; 0,32; 0,35; 0,28$).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание диосгенина, определяемого спектрофотометрическим методом, - не менее 2,7%; влажность - не более 13%; органической примеси - не более 1%; минеральной - не более 2%. Для *измельченного сырья*, кроме того, содержание общей золы, - не более 7%; содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, - не более 5%.

Хранение. Гарантийный срок хранения - 5 лет с момента заготовки. Использование. Сырье является источником диосгенина, на основе которого получают гормональные препараты (глюкокортикоиды).

Radices Sarsaparillae - корни сарсапарили (сассапарили) (*Sarsaparillae radix* - сарсапарили корень)

Собранные в сухой период года, разрезанные на куски и высушенные корни деревянистой двудомной лианы сарсапарили Регеля - *Smilax Regelii Killip et Morton*, с. кирказонолистной - *S.*

aristolochiifolia Mill. и других из сем. смилаксовых - *Smilacaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Это деревянистые двудомные лианы со стеблем до 30 м длиной. Имеются усики и шипы. Листья очередные яйцевидные, с цельным краем и дуговидным жилкованием. Цветки раздельнополые, мелкие, зеленоватые, собранные в простые зонтики. Плоды - красные ягоды.

Произрастают в болотистых тропических лесах Америки (Мексика, Ямайка, Центральная Америка, Бразилия, Перу, Колумбия).

Химический состав. Корни содержат 2-4% стероидных сапонинов, основные олигозиды париллин, сарсапариллозид, производные сарсасапогенина. Париллин является тетразидом спиростанового типа, сарсапариллозид имеет фуростановую структуру (углеводная цепочка при C₃ и C₂₆).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Придаточные корни, достигающие до 2 м длины, собирают в сухое время года, отряхивают от земли, удаляют стебли и сушат при температуре не выше 50 °С. После сушки связывают в пучки.

Внешние признаки. Корни имеют толщину 3-6 мм, наружная поверхность морщинистая, коричневого цвета. На изломе видна широкая беловатая кора и желтоватая древесина. Вкус слизистый, переходящий в острый, царапающий.

При микроскопическом исследовании характерный диагностический признак: рафиды и крахмальные зерна.

Использование. В медицине зарубежных стран применяются отвары корня при ревматизме, подагре, а также как диуретическое, противовоспалительное, противосифилитическое средство. Используют в гомеопатии.

Herba Tribuli terrestris - трава якорцов стелющихся (*Tribuli terrestris herba* - якорцов стелющихся трава)

Собранная в фазу цветения-плодоношения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения якорцы стелющиеся - *Tribulus terrestris* L. из сем. парнолистниковых - *Zygophyllaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Якорцы стелющиеся - однолетнее травянистое растение, опушенное волосками двух типов - длинными отстоящими и короткими прижатыми. Стебли распростерты по земле, от основания ветвистые; длина стеблей - 10-120 см. Листья супротивные, парноперистосложные, длина листьев - 3-8 см; имеют



Рис. 79. Якорцы стелющиеся: 1 цветonoсный побег; 2 - плод

6-8 пар мелких продолговатых листочков. Цветки желтые, правильные, диаметром до 1,2 см, одиночные, расположенные в пазухах листьев. Околоцветник двойной, пятичленный, тычинок 10, гинецей ценокарпный из 5 сросшихся плодолистиков. Плод - ценокарпий, распадающийся при созревании на 5 звездчато расположенных угловатых плодиков, несущих на спинке 4 длинных твердых и острых шипа, а также многочисленные бугорки и шипики (рис. 79). В южной части ареала якорцы цветут в апреле-мае, близ северной границы - в июне-июле. В благоприятных условиях цветение продолжается все лето и в начале осени. Размножается семенами. Плодоносит с июня-июля до заморозков.

Произрастает обычно в сухих степях на юге европейской части СНГ (Украина, Крым, Молдавия, Россия: низовья Дона и Волги) и Казахстана, а также в полупустынях Средней Азии; кроме того, встречается в равнинных районах и низкогорьях Кавказа, Алтая и Восточной Сибири (Даурии). Вид особенно обилен в Сурхандарьинской, Самаркандской областях Узбекистана и Кулябской области Таджикистана, Чимкентской области Казахстана и в центральных районах Республики Тува.

В Тыве, как и в других районах Сибири, а также в Дагестане якорцы растут в основном вдоль дорог и на сбитых выпасом песчаных почвах в пределах степного пояса. В Чимкентской области и в других районах Южного Казахстана, а также в Узбекистане, Туркмении, Таджикистане растение распространено как сорняк.

Природные ресурсы якорцев стелющихся в СНГ способны полностью удовлетворить потребность в этом виде сырья.

Химический состав. Надземная часть растения содержит стероидные сапонины: триллин, диосцин, диосгенин (2%), грациллин, протодиосцин и др.;

флавоноиды; алкалоиды и дубильные вещества; концентрирует Zn, Cd, Sr, особенно Ba, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку травы проводят в период цветения и плодоношения (июнь-сентябрь). Растение выдергивают с корнями или отрубают надземную часть около поверхности почвы. На одних и тех же массивах возможна заготовка в течение нескольких лет подряд, так как в связи с разновременным и продолжительным их плодоношением часть плодов успевает созреть и осыпаться до начала заготовок сырья. После сбора удаляют посторонние растения и сушат. Для этого траву раскладывают рыхлым слоем не толще 20 см под навесом, на чердаках, токах (бетонированных) или на почве, лишенной растительности. В течение первых 1-2 дней сушки сырье ежедневно ворошат. В дождливую погоду траву укрывают брезентом или пленкой.

Заготовку травы необходимо проводить в рукавицах, так как колючие плоды растения легко впиваются в кожу, травмируя ее.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42827-79.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Смесь цельных или частично измельченных листьев, стеблей, корней, а также цельных или распавшихся плодов. Стебли длиной до 60 см, бороздчатые. Листочки продолговатые, частично свернувшиеся или изломанные, длиной до 1,2 см, шириной до 0,5 см, с видимым в лупу беловатым опушением с нижней стороны. Плоды дробные, состоящие из 5 звездчато расположенных плодиков диаметром до 2 см с морщинистой оболочкой и острыми твердыми шипами; реже встречаются отдельные треугольные плодики с 2-4 шипами. Цвет стеблей зеленовато-желтый, листьев - зеленый, черешков и плодов - светло-зеленый. Запах слабый, своеобразный.

Измельченное сырье. Кусочки травы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. Клетки верхнего эпидермиса слабоизвилистые, нижнего - сильноизвилистые, с редкими четковидными утолщениями в углах изгибов. Устьица на обеих сторонах, аномоцитного типа, окружены 4-5 клетками. По краям и преимущественно на нижнем эпидермисе встречаются длинные одноклеточные волоски, у места их прикрепления клетки эпидермиса расположены радиально, образуя розетку (рис. 80).

Качественная реакция. Навеску измельченного сырья массой 1 г нагревают в течение 15 мин на кипящей водяной бане с 10 мл 80% этилового спирта, фильтруют. Хроматографируют в тонком слое сорбента в системе «хлороформ- метанол-вода» (61:32:7). После высушивания опрыскивают 1% раствором парадиметиламинобензальдегида в 4 моль/л метанольном растворе кислоты хлористоводородной и нагревают в сушильном шкафу при 60 °С в течение 2-3 мин. Появляются 4 розовых пятна (фуростаноловые гликозиды).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Фуростаноловых гликозидов, определяемых спектрофотометрическим методом, - не менее 0,7%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 16%; органической и минеральной примесей - не более чем по 1%.

Для *измельченного сырья* регламентировано также содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм (не более 2%) и проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,2 мм (не более 5%).

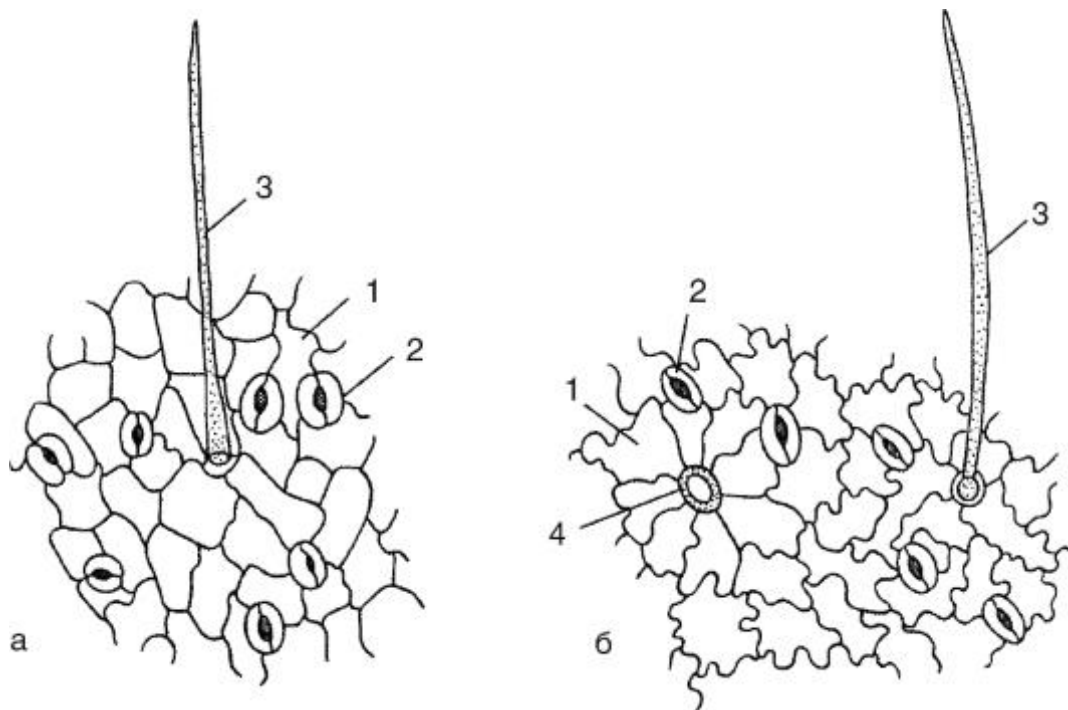


Рис. 80. Якорцы стелющиеся. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - место прикрепления волоска

Хранение. Сырье хранят по общему списку в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 5 лет.

Использование. Фармакологическое действие аналогично таковому у диоскореи японской. Получают препарат, представляющий смесь стероидных сапонинов. Его применяют как антисклеротическое средство, особенно эффективное, когда атеросклероз сочетается с гипертонической болезнью и стенокардией. В клинической практике препарат эффективен при гиперсекреции желудочного сока. В эксперименте проявляет антипротозойную активность. При изготовлении лекарственных средств используют также экстракт травы.

Semina Trigonellae foeni-graeci - семена пажитника сенного (*Trigonellae foeni-graeci semen* - пажитника сенного семя)

Зрелые и высушенные семена культивируемого однолетнего травянистого растения пажитника сенного - *Trigonella foenum-graecum* L. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Однолетнее ветвистое травянистое растение высотой 40-70 см. Листья очередные, тройчатосложные, с прилистниками. Листочки обратнояйцевидные или продолговатые. Цветки зигоморфные, мотылькового типа, расположены по 1-2 в пазухах листьев. Венчик беловато-желтый, к основанию слегка фиолетовый. Боб длиной до 6 см и более, толщиной 3-5 мм, голый или опушенный.

Произрастает в предгорьях Турции, Ирака, Ирана и далее на восток до Гималаев, также встречается в Египте, Эфиопии. Культивируется на Украине и в Киргизии. Древняя культура Египта и Индии.

Химический состав. Семена содержат до 1,34% стероидных сапонинов, производных диосгенина, тигогенина; слизь; жирное масло.

Заготовка, первичная обработка и сушка. В фазу плодоношения скашивают траву, сушат на солнце, обмолачивают, отделяя семена.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 64-481-87.

Внешние признаки. Семена квадратной, прямоугольной, неправильно ромбовидной, реже яйцевидной формы. На плоских сторонах семени проходит косая бороздка (иногда 2), разделяющая семя на неравные части, большая из которых содержит семядоли, меньшая -

корешок зародыша. Спинка округлая, утолщенная. Боковые стороны параллельные, плоские или слегка вдавленные, основание сердцевидное. Семенной рубчик округлый, находится в выемке под выступом семенного корешка. Поверхность семян мелкоямчатая (лупа x 10). Длина семян 2,2-7,7 мм, ширина - 1,8-4,2 мм, толщина - 0,8-2,6 мм. Цвет от светлодо темно-коричневого или желто-зеленый, реже сероватый. Запах специфический, вкус горьковатый.

Микроскопия. На продольном срезе через центральную часть семени видны кожура, эндосперм и большой согнутый зародыш. Корешок зародыша расположен ближе к брюшному шву, семядоли занимают почти все семя.

На поперечном срезе семенной кожуры видно, что наружный эпидермис состоит из палисадоподобных клеток с утолщенными пористыми боковыми стенками и утолщенными наружными стенками. Снаружи клетки эпидермиса покрыты толстым слоем кутикулы. Под наружным эпидермисом расположен ряд субэпидермальных клеток, представленных склереидами трапецевидной формы. Затем идут несколько слоев тангенциально вытянутых паренхимных клеток с тонкими стенками (рис. 81).

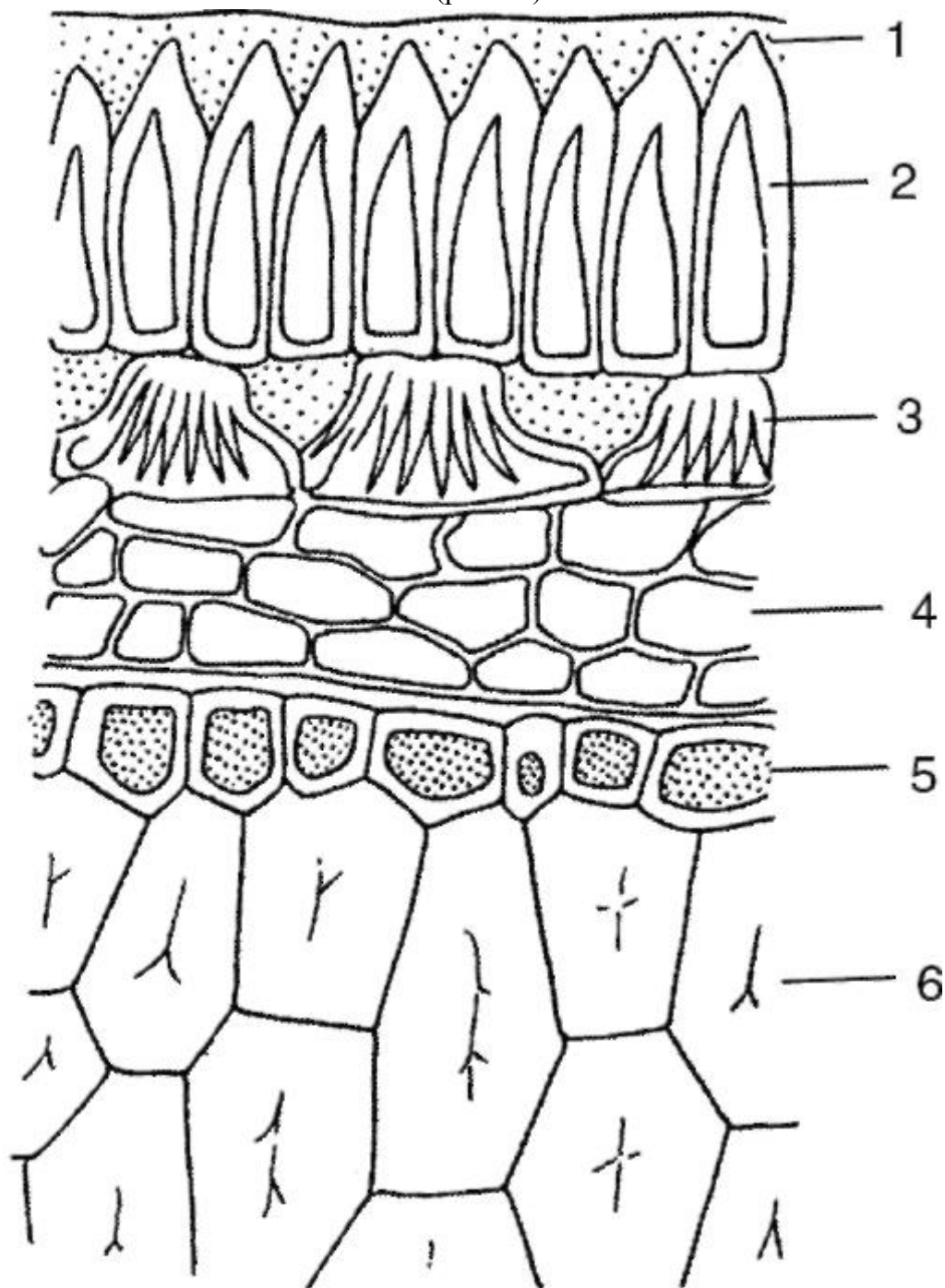


Рис. 81. Пажитник сенной. Фрагмент поперечного среза семени: 1 - кутикула; 2 - палисадоподобные клетки наружного эпидермиса; 3 - склереиды трапециевидной формы; 4 - паренхимные клетки; 5 - пигментный слой клеток; 6 - слизистые клетки эндосперма

Числовые показатели. Влажность - не более 14%; содержание общей золы - не более 6%; содержание органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Хранение. В сухих прохладных помещениях по общему списку. Срок хранения - 3 года.

Использование. Для получения препарата, обладающего антисклеротическим действием. Семена применяют в индийской, китайской и западноевропейской медицине, входят в Британскую травяную фармакопею как седативное, тонизирующее, спазмолитическое, согревающее средство. Применяют в гомеопатии и составе БАД.

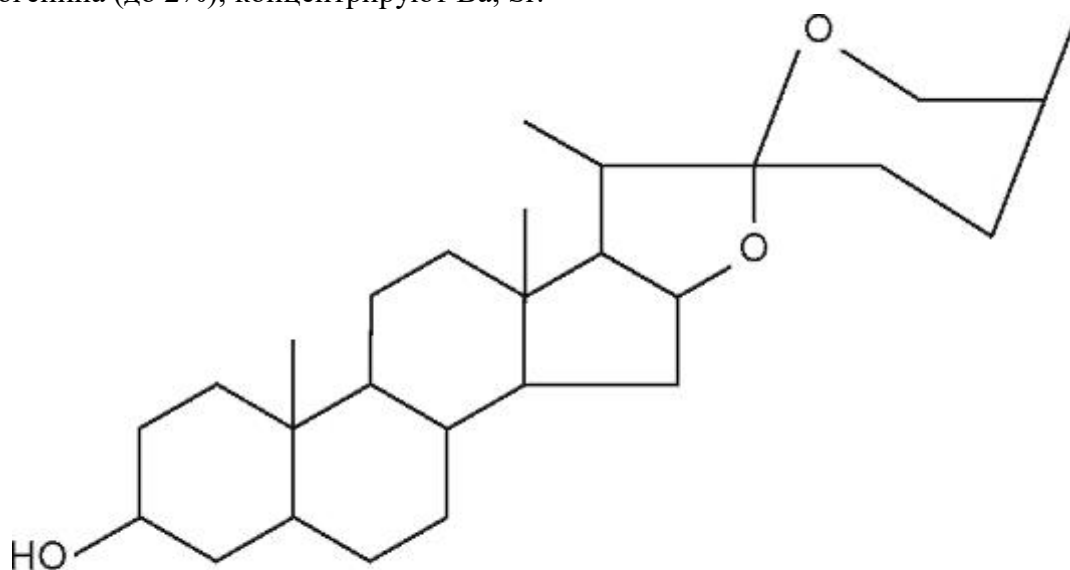
Folia Yuccae gloriosae - листья юкки славной (*Yuccae gloriosae folium* - юкки славной лист)

Собранные в течение лета и высушенные листья культивируемого многолетнего вечнозеленого кустарника юкки славной - *Yucca gloriosa* L. из сем. агавовых - *Agavaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Это многолетний вечнозеленый кустарник до 1,5 м высотой с простым или ветвистым одревесневающим стволиком. Листья крупные (до 70 см в длину и 3,5 см в ширину), линейные, кожистые, с игловидно заостренными верхушками. Они образуют розетки или собраны в пучки. Цветки белые, крупные, многочисленные, собраны в крупное метелковидное соцветие длиной до 1 м. Плод - коробочка с многочисленными черными семенами диаметром до 5 мм. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Родина - Мексика и полупустынные районы юго-западных штатов США. Культивируют в Европе в качестве декоративного растения в садах и парках. В СНГ введена в культуру в Крыму и Закавказье, встречается также в Узбекистане и на юге Украины. Промышленные плантации заложены в Восточной Грузии. Размножается главным образом верхушками побегов, корневыми отпрысками, отрезками боковых подземных побегов, листом с пяткой (почкой). Можно размножать и семенами. Посадочный материал высаживают на глубину 20-25 см, площадь питания растений - 2,1x0,3 м. Урожайность листьев - 8 т/га.

Химический состав. Листья юкки славной содержат стероидные сапонины, производные тигогенина (до 2%); концентрируют Ва, Sr.



Тигогенин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья юкки собирают вручную или механизированным путем, освобождают от посторонних частей растения и направляют на сушку. Сушат на солнце и на токах, раскладывая тонким слоем.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 8802-79.

Хранение. Хранят в хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья - 5 лет.

Использование. Для производства тигогенина, на основе которого синтезируют гормональные препараты (глюкокортикоиды).

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТРИТЕРПЕНОВЫЕ САПОНИНЫ

Semina Aesculi hippocastani - семена конского каштана (*Aesculi hippocastani semen* - конского каштана семя)

Зрелые высушенные семена культивируемого дерева конского каштана обыкновенного - *Aesculus hippocastanum L.* из сем. конскокаштановых - *Hippocastanaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

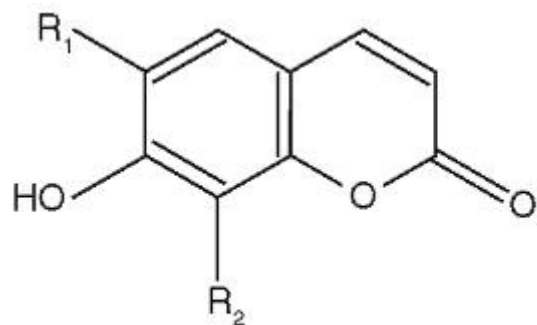
Конский каштан обыкновенный - листопадное дерево высотой до 30 м с хорошо развитой корневой системой и широкой густой кроной. Листья супротивные, на длинных черешках, до 25 см в диаметре, пальчатосложные, состоящие из 5-7 сидячих листочков. Листочки обратнойцевидные, заостренные к верхушке и клиновидно суженные к основанию; неравномерно зубчатопильчатые, морщинистые, с выступающими снизу жилками. Средний листочек крупнее остальных. Цветки зигоморфные, обоеполые, в прямостоячих тирсах. Околоцветник из 5 зеленых чашелистиков и 4-5 свободных ярко окрашенных лепестков. Тычинок 5-8, цепокарпный гинецей образует трехгнездную верхнюю завязь, несущую по 2 семязачатка в каждом гнезде. Столбик один, завершающийся простым рыльцем. Плод цепокарпный - крупная трехстворчатая коробочка, покрытая шипами, обычно с одним крупным (до 4 см в диаметре) блестящим коричневым с сероватым пятном у основания семенем. Цветет в мае-июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Родина - Балканы (Южная Болгария, Северная Греция). В западных районах европейской части СНГ широко культивируется как декоративное растение; на севере доходит до широты Санкт-Петербурга. Разводят также в Южном Казахстане и республиках Средней Азии.

Химический состав. Семена содержат до 10% тритерпеновых сапонинов (эсцин и др.); кумарины ряда метокси- и оксикумарина (эскулин, фраксин и др.); флавоноиды (спиреозид, би- и триозиды кверцетина и кемпферола); крахмал (50%), жирное масло (6-8%), белковые вещества (8-10%); немного дубильных веществ; концентрируют St.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают вполне зрелые осыпавшиеся плоды. Семена освобождают от околоплодника и сушат.

Сушка воздушно-теневаая или в сушилках при температуре нагрева семян не выше 50 °С



Эскулетин R₁ = OH, R₂ = H
 Эскулин R₁ = β-глюкоза, R₂ = H
 Фраксетин R₁ = OCH₃, R₂ = OH
 Франсин R₁ = OCH₃, R₂ = β-глюкоза



Стандартизация. Контроль качества сырья осуществляют на основании требований ТУ 64-4-75-87. Затруднений при определении подлинности, как правило, не возникает. Однако известны случаи сбора вместо семян конского каштана съедобных семян каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.) - дерева, естественно произрастающего на Кавказе.

Внешние признаки. Сырье состоит из семян неправильно шаровидной формы, слегка сплюснутых и нередко с одной стороны плоских, бугристых, до 2-3 (4) см в диаметре, покрытых гладкой, блестящей, жесткой темно-коричневой кожурой с большим серым пятном

при основании - следом халазы. Ядро семени состоит из 2 крупных плотных семядолей и корешка. Запах отсутствует, вкус сладковатый, затем горький (рис. 82).

Микроскопия. На поперечном срезе кожуры семени видно, что верхний эпидермис состоит из палисадоподобных клеток, стенки которых пронизаны поровыми канальцами; наружные стенки клеток утолщены сильнее боковых. Сверху эпидермис покрыт тонким слоем кутикулы. Основную часть семенной кожуры составляет паренхима. Клетки наружных рядов плотно сомкнутые, более глубоких - рыхлые, с крупными межклетниками разнообразной формы. По направлению к зародышу клетки паренхимы становятся мельче и спадаются, образуя слой сдавленных клеток, в котором находятся проводящие пучки. Глубже располагается слой из 4-5 рядов крупных продолговатых клеток паренхимы с тонкими стенками и темно-коричневым содержимым. Эпидермис семядолей состоит из мелких клеток, ткань семядолей - из многоугольных, плотно сомкнутых паренхимных клеток, содержащих капельки жирного масла и крахмальные зерна неправильно грушевидной формы разного размера, простые двух- и трехслойные (рис. 83).

Числовые показатели. Содержание эсцина, определяемого спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 7%; влажность - не более 12%; золы

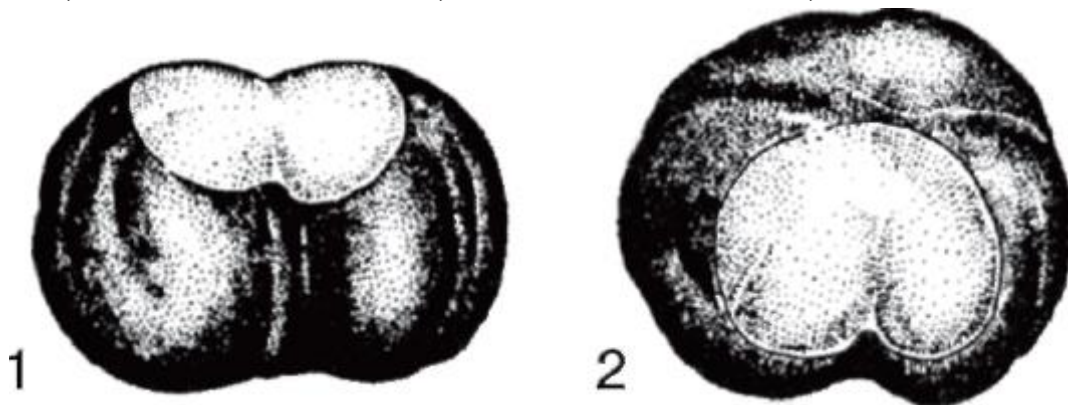


Рис. 82. Семена конского каштана: 1 - вид снизу; 2 - вид сбоку

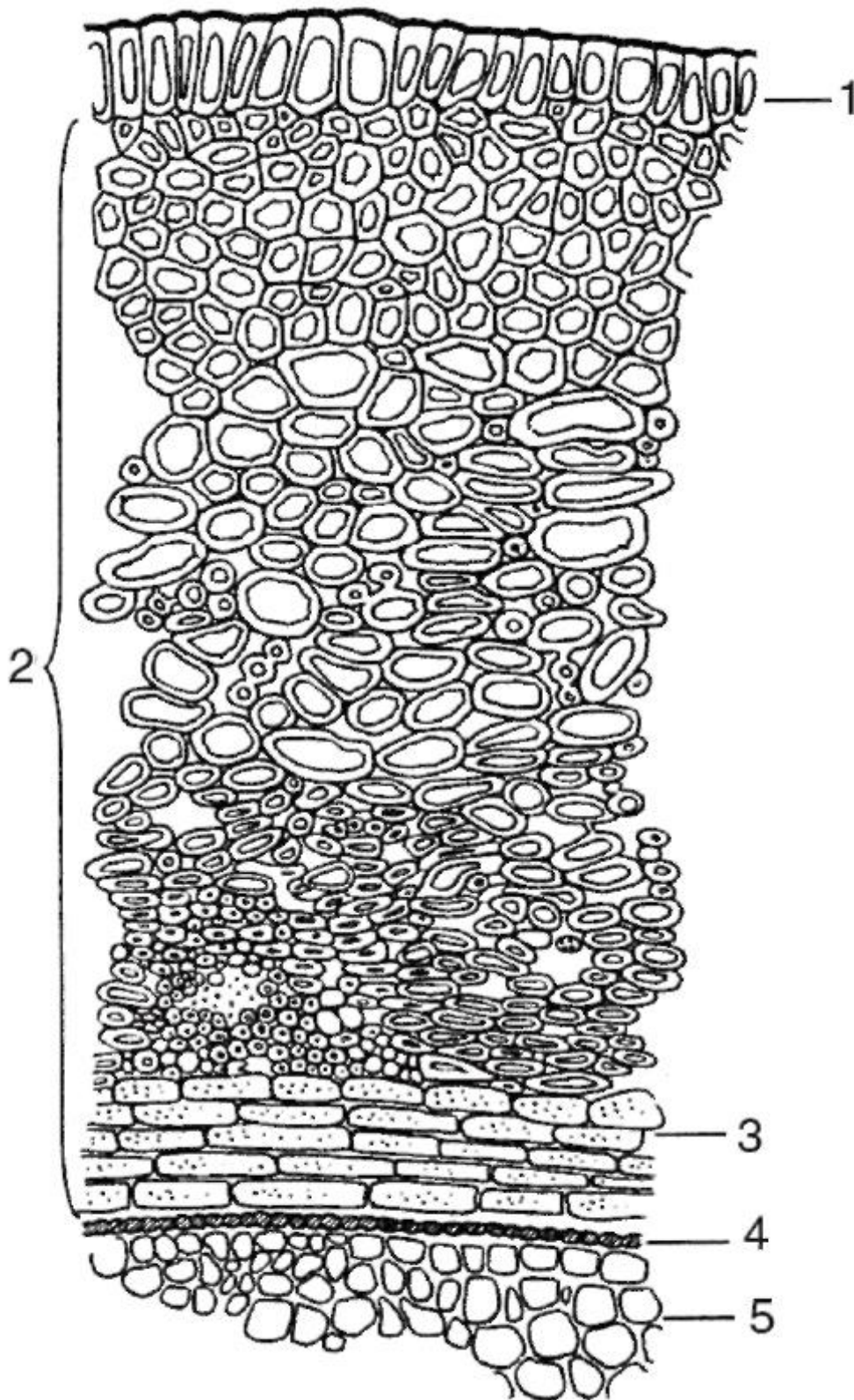


Рис. 83. Конский каштан. Фрагмент поперечного среза семени: 1 - эпидермис семенной кожуры; 2 - семенная кожура; 3 - слой клеток паренхимы с темно-коричневым содержимым; 4 - эпидермис семядолей; 5 - паренхима семядолей

общей - не более 2,5%; других частей растения (плодоножек, створок коробочек) - не более 1,0%; органической и минеральной примесей - не более чем по 0,5%.

Хранение. В сухом проветриваемом помещении по общему списку. Срок годности - 3 года.

Использование. Из семян получают различные препараты, в состав большинства которых входит сапонин эсцин. Кумарин эскулин имеется в составе препарата, применяемого в качестве

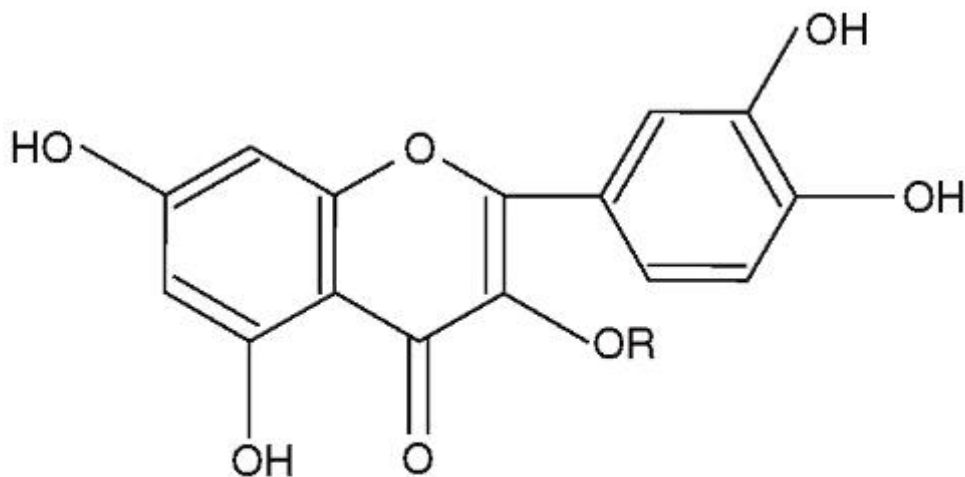
венотонизирующего и антитромбогенного средства при венозном застое и расширении вен нижних конечностей.

Кроме семян, заготавливают листья каштана конского, содержащие флавоноиды. Однако считаем целесообразным описать их отдельно.

Folia Aesculi hippocastani - листья конского каштана (*Aesculi hippocastani folium* - конского каштана лист)

Собранные в течение лета и высушенные листья культивируемого древесного растения конского каштана - *Aesculus hippocastanum* L. из сем. конскокаштановых - *Hippocastanaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Химический состав. Листья содержат флавоноиды: кверцитрин, изокверцитрин, кверцетин, рутин, спиреозид, астрагалин; каротиноиды.



R = рамноза — кверцитрин

R = глюкоза — изокверцитрин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья собирают вручную, сушат в тени на воздухе или в сушилках при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья должно соответствовать требованиям ТУ 64-476-87.

Внешние признаки. Сырье состоит из цельных или частично измельченных 5-7-пальчатосложных листьев. Листочки длиной 20-25 см, шириной до 10 см, обратнояйцевидные, клиновидно суженные к основанию и внезапно заостренные на верхушке, неравномерно зубчатопильчатые, морщинистые, имеют выступающие снизу жилки (рис. 84). Черешки бороздчатые, буровато-зеленые; длина

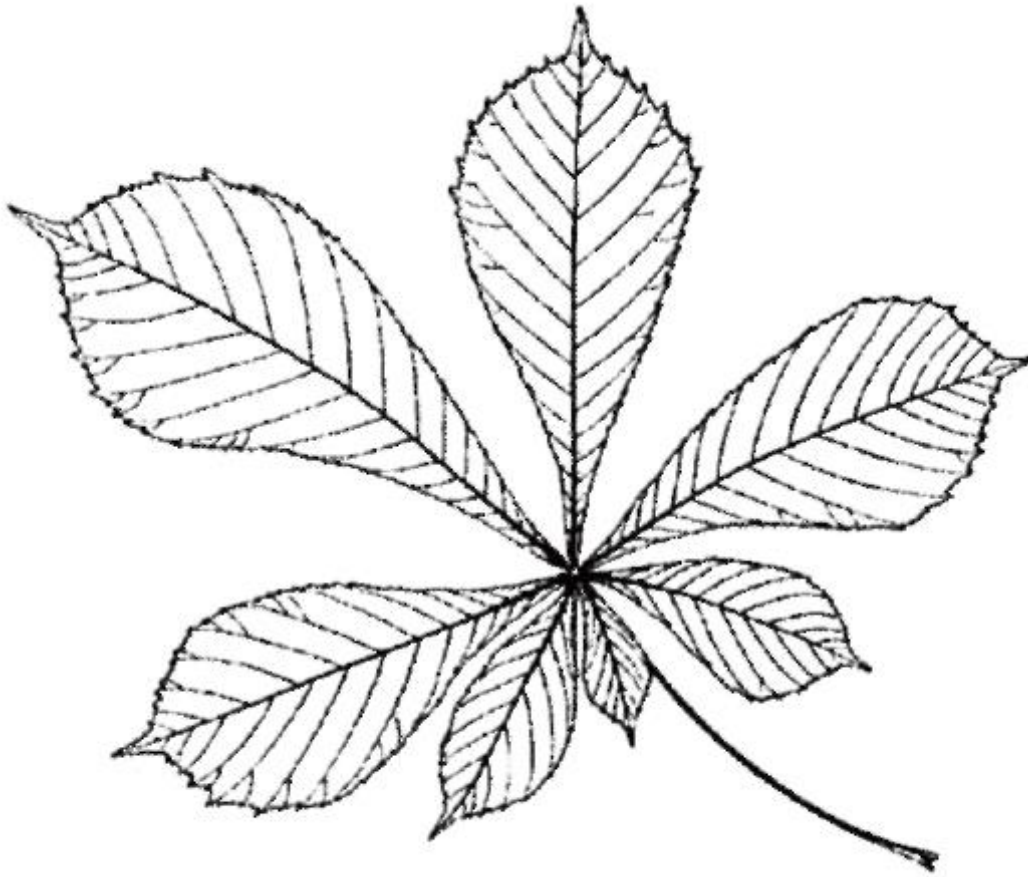


Рис. 84. Лист конского каштана

черешков - до 25 см. Сверху листочки темно-зеленые, снизу более светлые, с рыжеватым опушением в углах жилок и в местах сочленений с черешком. Запах слабый, приятный. Вкус слегка вяжущий.

Микроскопия. Верхний эпидермис состоит из многоугольных клеток с прямыми стенками, нижний имеет более извилистые контуры и многочисленные устьица, окруженные 4-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Для листа характерна складчатость кутикулы эпидермиса с обеих его сторон. На верхнем эпидермисе вдоль главной и боковых жилок первого порядка встречаются темно-коричневые головчатые железки на тонкой многоклеточной ножке. На нижнем эпидермисе вдоль жилок имеются 1-2-клеточные толстостенные торчащие бородавчатые волоски; в углах жилок сосредоточены пучки длинных многоклеточных извилистых тонкостенных волосков с нежной бородавчатой кутикулой и коричневым содержимым. Отдельные клетки волосков, а иногда и большая их часть спадаются и перекручиваются. В мезофилле размещаются крупные друзы кальция оксалата и большие округлые секреторные клетки со слизью (рис. 85).

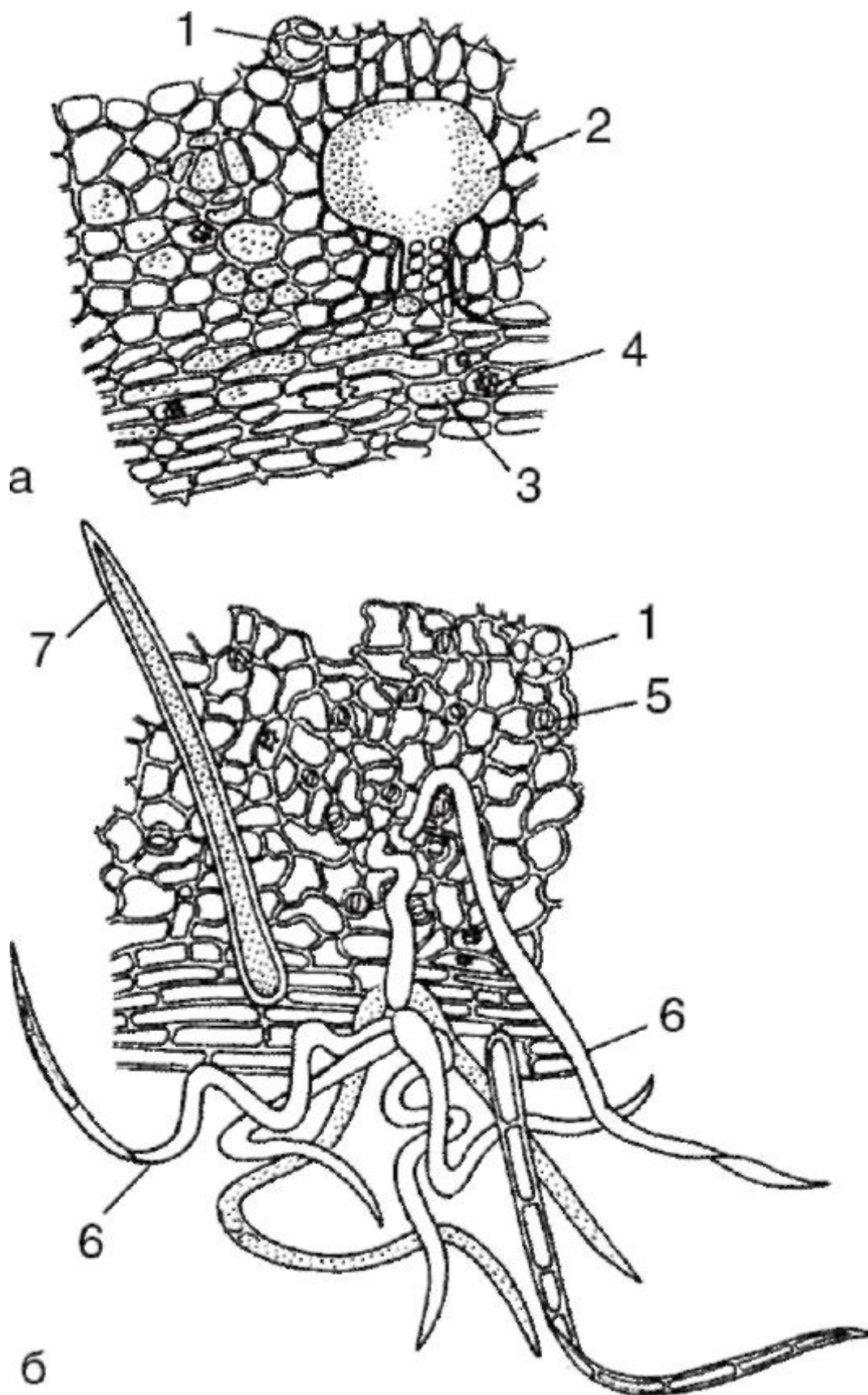


Рис. 85. Конский каштан. Фрагменты верхнего (а) и нижнего (б) эпидермиса листа с поверхности: 1 - секреторная клетка в мезофилле; 2 - железка; 3 - складчатость кутикулы (мелкие продольные штрихи); 4 - друза кальция оксалата в мезофилле; 5 - устьице; 6 - тонкостенный извилистый волосок; 7 - толстостенный волосок (показана бородавчатость)

Числовые показатели. Содержание флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 1%; влажность - не более 12%; общей золы - не более 10%;

побуревших и потемневших листьев - не более 5%; других частей конского каштана (ветвей, створок плодов) - не более 8%; органической и минеральной примесей - не более чем по 1%.

Хранение. Сырье хранят по общим правилам в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Гарантийный срок хранения - 3 года.

Использование. Получают сумму флавоноидов, которая вместе с эсцином входит в состав лекарственных средств. В медицине ряда европейских стран, помимо листьев и семян, применяется кора конского каштана.

Radices Araliae mandshuricae - корни аралии маньчжурской (*Araliae mandshuricae radix* - аралии маньчжурской корень)

Собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корни дикорастущего дерева аралии высокой (аралии маньчжурской) - *Aralia elata* (Miq.) Seem. (= *A. mandshurica* Rupr. et Maxim.) из сем. аралиевых - *Araliaceae* используют в качестве лекарственного средства и сырья.

Аралия высокая, или маньчжурская (шип-дерево, чертово дерево), - небольшое колючее быстрорастущее деревце высотой 3-6 м с поверхностной корневой системой. По внешнему виду напоминает пальму, так как тонкий, прямой, неветвистый ствол, густо усеянный короткими крепкими шипами, только на верхушке несет тесно сближенные и горизонтально распростертые длинночерешковые дважды и трижды перистосложные листья до 1 м длиной. Цветки мелкие, желтовато-белые, образуют простые зонтиковидные соцветия, собранные в несколько длинных густых метелок длиной до 45 см. Плоды - пятигнездные ценокарпные костянки сине-черного цвета, шаровидные, 3-5 мм в диаметре. Цветет в июне-августе, плоды созревают в октябре.

В России аралия высокая распространена на юго-востоке Амурской области, в южной части Хабаровского края, почти по всему Приморскому краю, в южной части Сахалина, на островах Шикотан и Кунашир (рис. 86, 2). Произрастает на богатых, хорошо увлажненных почвах в кедрово-широколиственных лесах на осветленных местах, а также на гарях, лесосеках, возникших на месте кедрово-широколиственных лесов.

В конце 1970-х гг. биологический запас корней аралии маньчжурской оценивали в 11 580 т, рекомендуемый ежегодный объем заготовок составлял 260 т. В последующие годы вследствие интенсивных заготовок этот запас уменьшился.

Наибольшие запасы сырья сосредоточены в Верхне-Уссурийском, АмуроУссурийском, Южно-Приморском ресурсных районах. Потребность в сырье удовлетворяется за счет заготовки дикорастущих растений.

Химический состав. Основные действующие вещества корней аралии - тритерпеновые пентациклические сапонины группы β -амирина, производные кислоты олеаноловой. Главные из них - аралозиды А, В, С. Различаются они по составу углеводной части и месту присоединения сахаров. Количественное содержание аралозидов зависит от фазы развития растения и диаметра корней. Максимальным оно бывает в фазу бутонизации и в период плодоношения

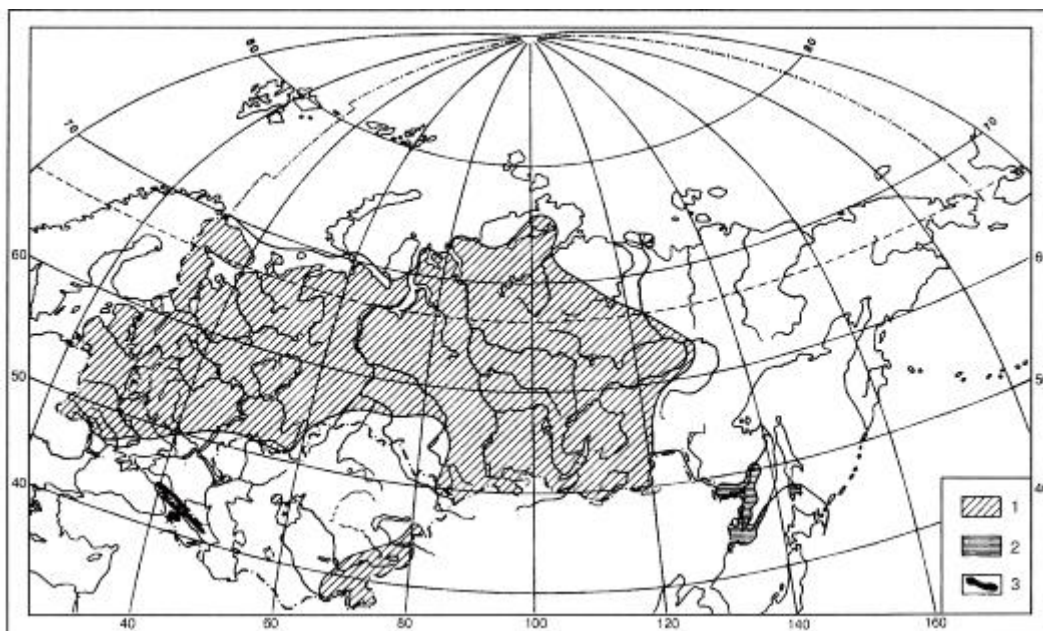
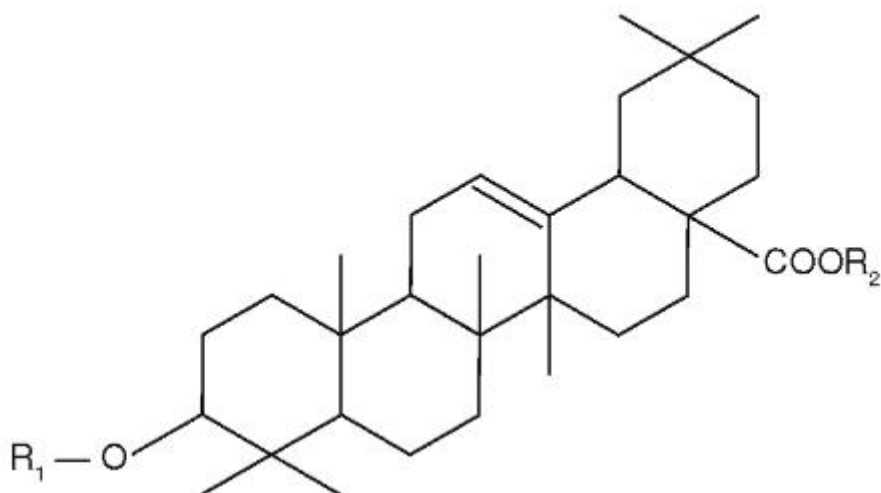


Рис. 86. Ареалы *Bistorta major* (1), *Aralia elata* (2) и *Senecioplathyphilloides* (3) в пределах бывшего СССР

в корнях диаметром до 5 мм (11-12%). С увеличением диаметра корней содержание аралозидов снижается, так как находятся они главным образом в коре корней, а с возрастом доля коры по отношению к древесине уменьшается.



- Кислота олеаноловая — $R_1, R_2 = H$
 Аралозид А — $R_1 =$ глюкуроновая кислота
 (4 → 1) арабиноза,
 $R_2 =$ глюкоза
 Аралозид В — $R_1 =$ глюкуроновая кислота
 (4 → 1) арабиноза
 (3 → 1) арабиноза,
 $R_2 =$ глюкоза

Аралозиды содержатся также в коре стволов (2,8-4,7%), которые могут быть дополнительным источником получения сырья, содержащего эти вещества. Кроме сапонинов, корни аралии накапливают эфирное масло, смолы; концентрируют Ba, Se, Sr, Mo.

Заготовка, первичная обработка и сушка. При заготовке следует использовать лишь 5-15-летние экземпляры растений. Корни заготавливают осенью, начиная с сентября, а также весной до распускания листьев (апрель - первая половина мая). Их выкапывают лопатами, ломом или

специальными приспособлениями в виде длинного металлического рычага. Начинают копать от ствола, осторожно продвигаясь к периферии. Отбирают корни не толще 3 см. При заготовке один корень, отходящий радиально от ствола, нужно оставлять в почве. В дальнейшем находящиеся на нем многочисленные придаточные почки обеспечат восстановление зарослей аралии. Кроме того, можно рекомендовать посадку на место уничтоженного экземпляра корневого черенка длиной около 10 см и диаметром 1-3 см.

Выкопанные корни тщательно очищают от земли, удаляют почерневшие или загнившие части, а также корни диаметром более 3 см, режут на куски длиной до 8 см, иногда разрезают вдоль.

Сушат сырье в сушилках при температуре до 60 °С или в хорошо проветриваемых помещениях, а в сухую погоду - на открытом воздухе.

Стандартизация. Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из цилиндрических или продольно расщепленных кусков корней длиной до 8 см и диаметром до 3 см

с немногочисленными мелкими боковыми корнями. Корни легкие, продольноморщинистые, с сильно шелушащейся пробкой. Кора тонкая, легко отделяется от древесины. Излом занозистый, цвет корней снаружи коричневато-серый, на изломе беловатоили желтовато-серый. Запах сильный, характерный, вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье состоит из кусочков корней различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корня виден слой сильно шелушащейся пробки. Кора состоит из тонкостенной паренхимы, среди клеток которой расположены концентрическими поясами секреторные каналы диаметром от 7 до 20 мкм. Паренхимные клетки около секреторных каналов и клетки сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами. Крахмальные зерна простые и 2-8-сложные. Кора отделяется от древесины узким слоем камбия. Древесина кольцесосудистая. Сердцевинные лучи одно-, пятирядные (рис. 87).

В давленом препарате видны спиральные и пористые сосуды с простыми или окаймленными порами, волокнистые трахеиды, волокна либриформа, обрывки секреторных каналов и крахмальные зерна.

Качественная реакция. Навеску измельченного сырья массой 1 г добавляют к 20 мл метилового спирта, нагревают полученную взвесь на водяной бане (80- 85 °С) с обратным холодильником в течение 1 ч; 0,02 мл отстоявшегося в течение 5 мин извлечения хроматографируют на пластинках с закрепленным слоем силикагеля КСК. В качестве контроля наносят 0,01 мл 0,6% раствора сапарала в метиловом спирте. Через 10 мин пластинку помещают в камеру со смесью растворителей «хлороформ-метиловый спирт-вода» (61:32:7). Затем хроматограмму сушат в течение 10 мин, опрыскивают 20% раствором кислоты серной

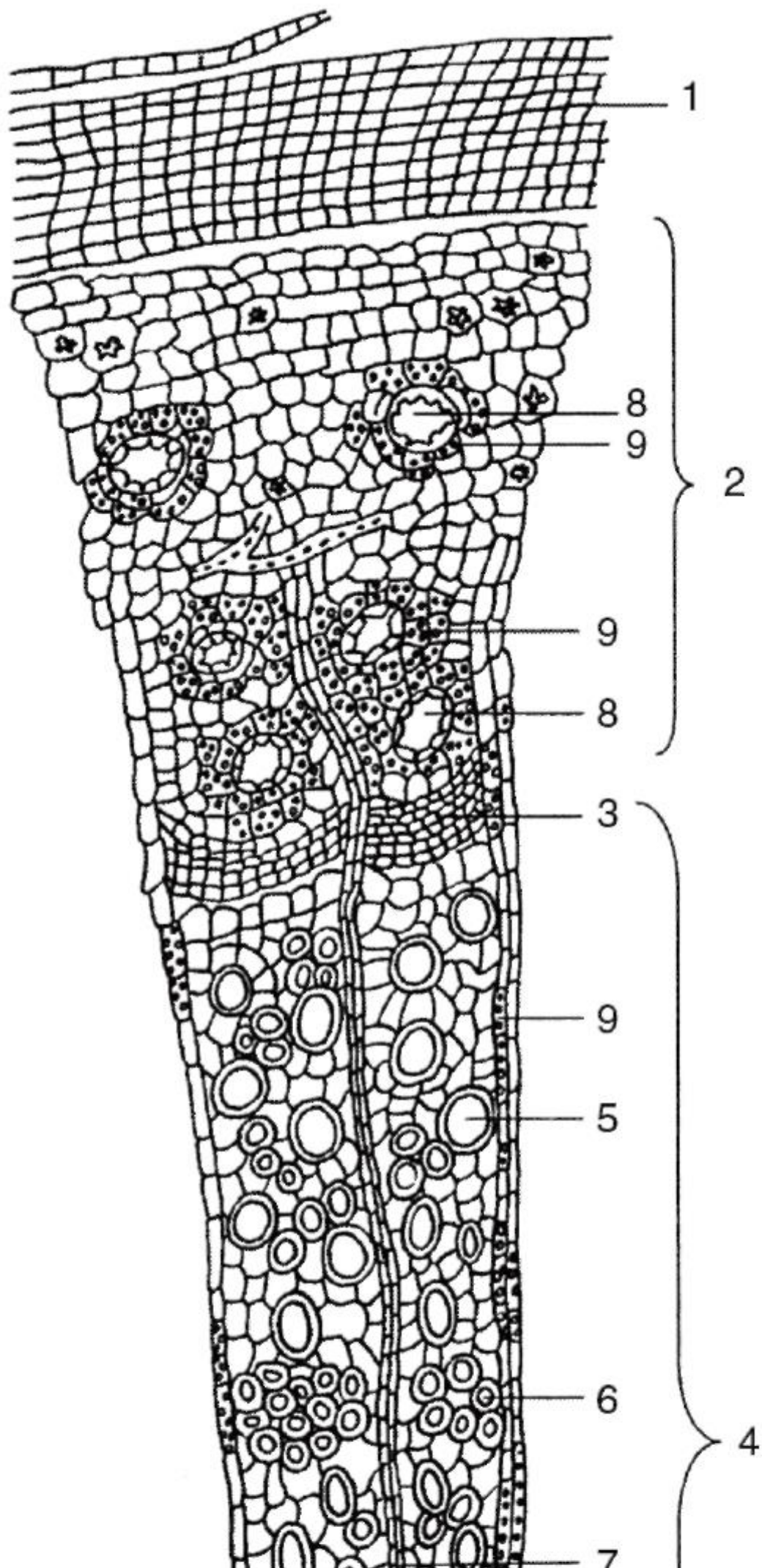


Рис. 87. Аралия высокая. Фрагмент поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - кора; 3 - камбий; 4 - ксилема; 5 - сосуд; 6 - участок либриформа; 7 - сердцевинный луч; 8 - секреторный канал; 9 - крахмальные зерна в клетках паренхимы вокруг секреторных каналов и в сердцевинных лучах

и нагревают при температуре 105 °С в сушильном шкафу в течение 10 мин. Проявляются 3 пятна вишневого цвета (аралозиды). Допускается наличие дополнительных пятен вишневого и других цветов.

Числовые показатели. Для *цельного* и *измельченного сырья* содержание суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С, определяемых методом потенциометрического титрования, должно быть не менее 5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 7%; корней, почерневших на изломе, - не более 4%; органической и минеральной примесей - не более чем по 1%.

Для *цельного сырья*, кроме того, ограничено содержание кусков корней длиной более 8 см (не более 15%) и кусков корней более 3 см в диаметре (не более 15%).

Для *измельченного сырья*: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят по общим правилам. Срок годности - 3 года.

Использование. Из корней аралии получают тонизирующий препарат и настойку, применяемые при гипотензии, астении, депрессивных состояниях. Корни аралии входят в состав гипогликемических сборов.

Используются для приготовления тонизирующих напитков, а также в составе БАД.

Herba Astragali dasyanthi - трава астрагала шерстистоцветкового (*Astragali dasyanthi herba* - астрагала шерстистоцветкового трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная надземная часть дикорастущего многолетнего травянистого растения астрагала шерстистоцветкового (густоцветкового) - *Astragalus dasyanthus* Pall. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного растительного средства.

Астрагал шерстистоцветковый - травянистый многолетник. Стебли многочисленные (до 30), приподнимающиеся, реже стелющиеся, длиной 30-40 см. Листья длиной до 20 см, очередные, непарноперистосложные с 21-27 эллиптическими или продолговато-эллиптическими листочками длиной 6-20 мм. Цветки в головчатых соцветиях на длинных цветоносах со светло-желтым, мотыльковым венчиком и пятилистной колокольчатой серозеленой чашечкой. Плоды - бобы длиной 10-12 мм, вздутые, яйцевидные или эллиптические в очертаниях, с носиком, кожистые, длиной 2-3 мм. Семена плоские, треугольные, желто-зеленые; плоды образуются в небольших количествах, в основном в нижней части первых соцветий. Все части растения, кроме венчика, опушены оттопыренными волосками (рис. 88).

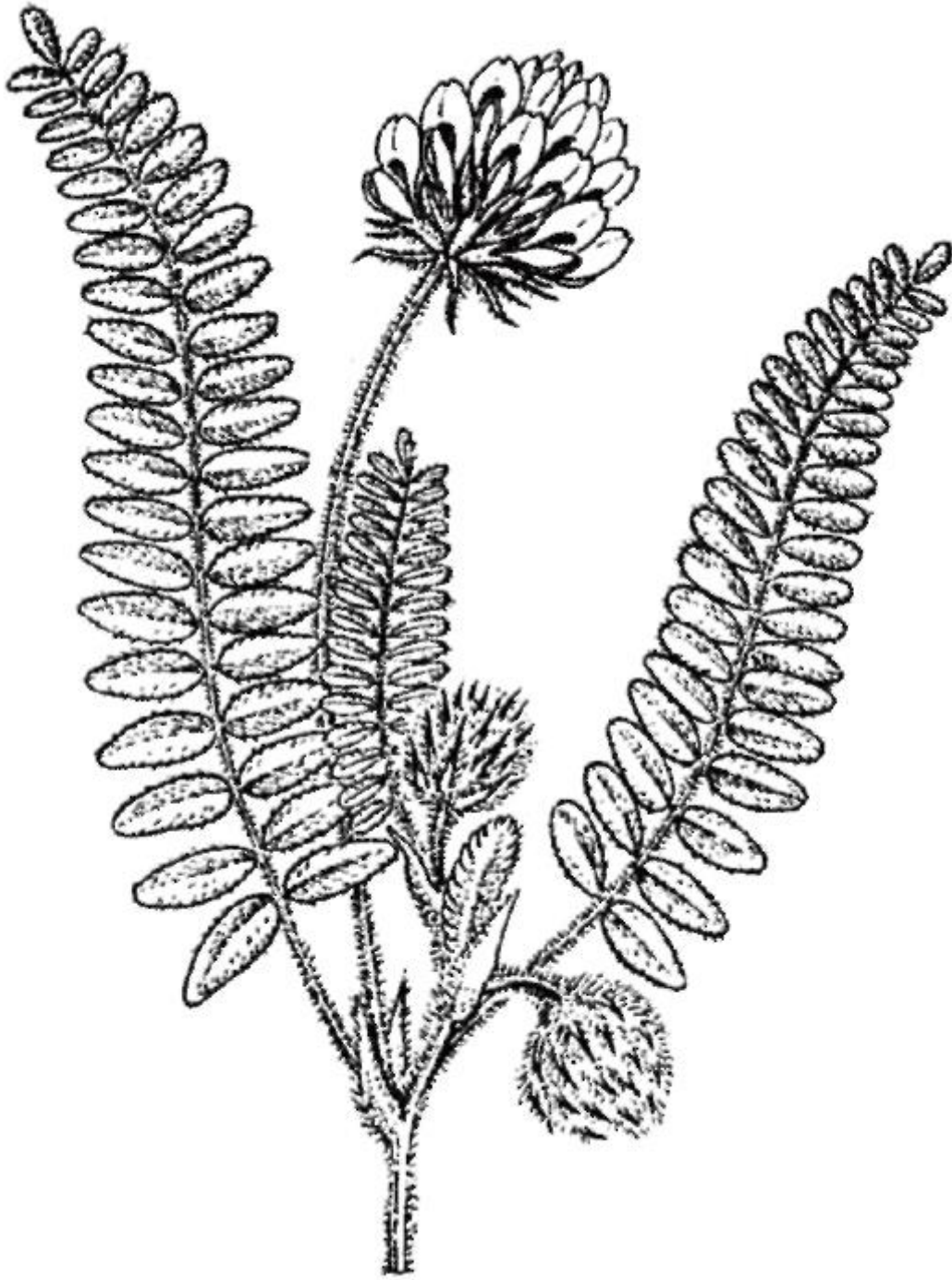


Рис. 88. Астрагал шерстистоцветко вый. Верхушка цветоносного побега

Для *измельченного сырья*: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят по общим правилам. Срок годности - 3 года.

Использование. Из корней аралии получают тонизирующий препарат и настойку, применяемые при гипотензии, астении, депрессивных состояниях. Корни аралии входят в состав гипогликемических сборов.

Используются для приготовления тонизирующих напитков, а также в составе БАД.

Herba Astragali dasyanthi - трава астрагала шерстистоцветкового (*Astragali dasyanthi herba* - астрагала шерстистоцветкового трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная надземная часть дикорастущего многолетнего травянистого растения астрагала шерстистоцветкового (густоцветкового) - *Astragalus*

dasyanthus Pall. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного растительного средства.

Астрагал шерстистоцветковый - травянистый многолетник. Стебли многочисленные (до 30), приподнимающиеся, реже стелющиеся, длиной 30-40 см. Листья длиной до 20 см, очередные, непарноперистосложные с 21-27 эллиптическими или продолговато-эллиптическими листочками длиной 6-20 мм. Цветки в головчатых соцветиях на длинных цветоносах со светло-желтым, мотыльковым венчиком и пятилистной колокольчатой серозеленой чашечкой. Плоды - бобы длиной 10-12 мм, вздутые, яйцевидные или эллиптические в очертаниях, с носиком, кожистые, длиной 2-3 мм. Семена плоские, треугольные, желто-зеленые; плоды образуются в небольших количествах, в основном в нижней части первых соцветий. Все части растения, кроме венчика, опушены оттопыренными волосками (рис. 88).

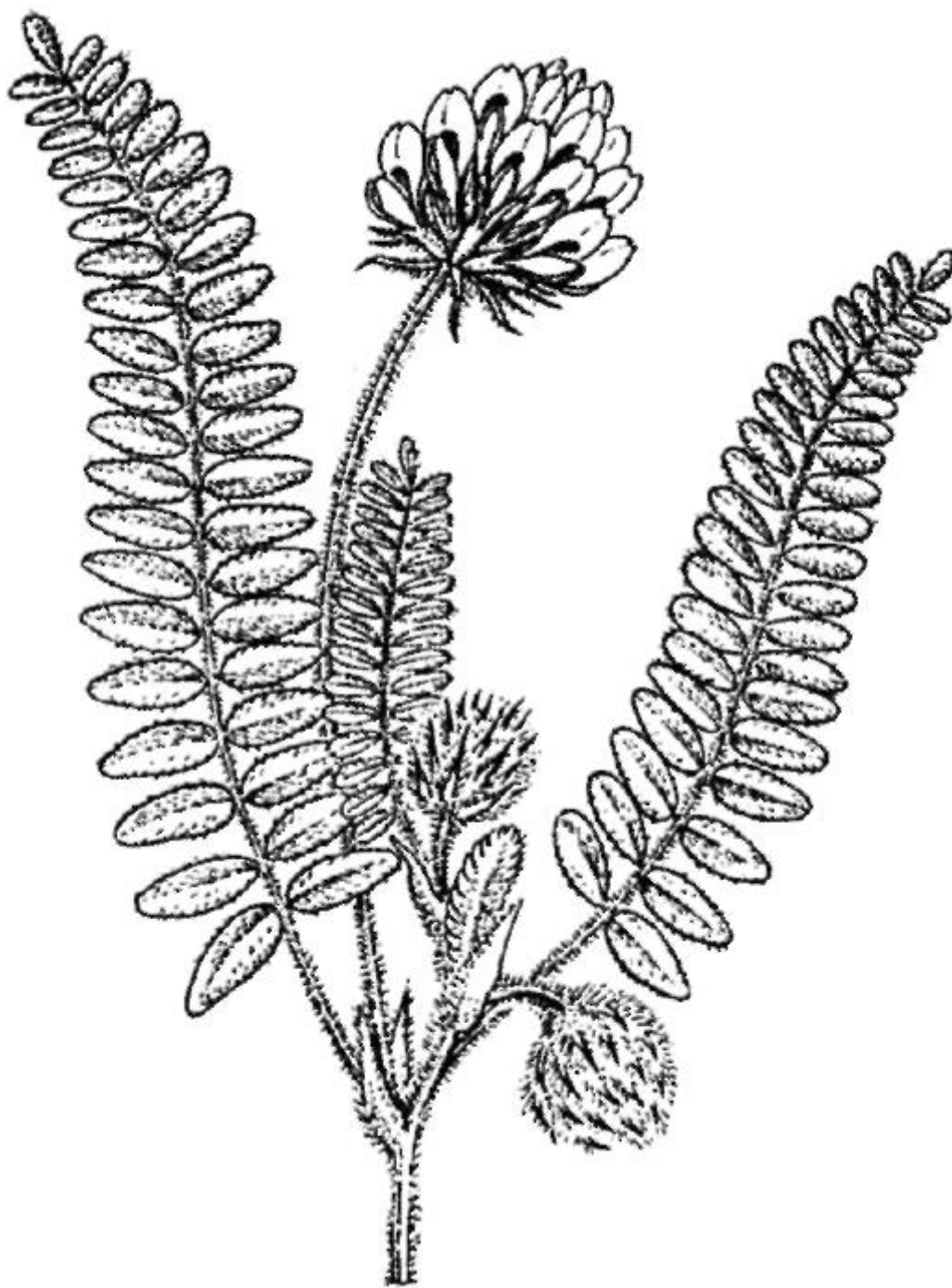


Рис. 88. Астрагал шерстистоцветковый. Верхушка цветоносного побега

Для *измельченного сырья*: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят по общим правилам. Срок годности - 3 года.

Использование. Из корней аралии получают тонизирующий препарат и настойку, применяемые при гипотензии, астении, депрессивных состояниях. Корни аралии входят в состав гипогликемических сборов.

Используются для приготовления тонизирующих напитков, а также в составе БАД.

Herba Astragali dasyanthi - трава астрагала шерстистоцветкового (*Astragali dasyanthi herba* - астрагала шерстистоцветкового трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная надземная часть дикорастущего многолетнего травянистого растения астрагала шерстистоцветкового (густоцветкового) - *Astragalus dasyanthus* Pall. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного растительного средства.

Астрагал шерстистоцветковый - травянистый многолетник. Стебли многочисленные (до 30), приподнимающиеся, реже стелющиеся, длиной 30-40 см. Листья длиной до 20 см, очередные, непарноперистосложные с 21-27 эллиптическими или продолговато-эллиптическими листочками длиной 6-20 мм. Цветки в головчатых соцветиях на длинных цветоносах со светло-желтым, мотыльковым венчиком и пятилистной колокольчатой серозеленой чашечкой. Плоды - бобы длиной 10-12 мм, вздутые, яйцевидные или эллиптические в очертаниях, с носиком, кожистые, длиной 2-3 мм. Семена плоские, треугольные, желто-зеленые; плоды образуются в небольших количествах, в основном в нижней части первых соцветий. Все части растения, кроме венчика, опушены оттопыренными волосками (рис. 88).



Рис. 88. Астрагал шерстистоцветко вьй. Верхушка цветоносного побега

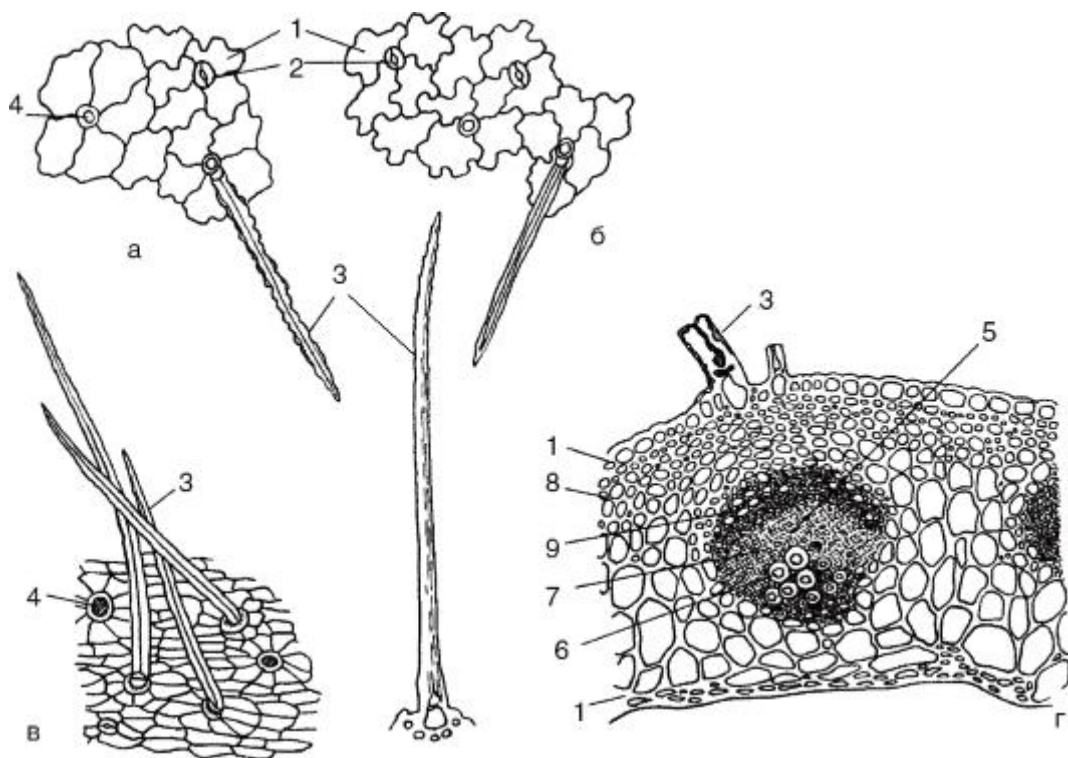


Рис. 89. Астрагал шерстистоцветковый: а - эпидермис верхней стороны листа с поверхности; б - эпидермис нижней стороны листа с поверхности; в - эпидермис стебля с поверхности; г - фрагмент поперечного среза листа: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - место прикрепления волоска; 5 - проводящий пучок; 6 - ксилема; 7 - флоэма; 8 - колленхима; 9 - волокна

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; пожелтевших и побуревших частей растения - не более 5%; стеблей толщиной свыше 3 мм - не более 8%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 7%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 2%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, содержание частиц размером свыше 8 мм - не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах по общему списку.

Использование. Из травы астрагала получают настой, применяемый для лечения начальных форм гипертонической болезни, недостаточности кровообращения I и II степени, а также при острых гломерулонефритах на ранней стадии заболевания.

Radices Ginseng (Radices Panacis ginseng) - корни женьшеня (*Ginseng radix* - женьшеня корень)

Собранные осенью на 5-6-м году жизни, очищенные от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения женьшеня - *Panax ginseng* С. А. Мей. из сем. аралиевых - *Araliaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Женьшень (женьшень настоящий) - многолетнее травянистое растение до 80 см высотой, достигающее возраста 50 лет и более. Стебель обычно одиночный, округлый, зеленый или буро-красный, заканчивается мутовкой из 2-6 листьев. Листья длинночерешковые, трех- и пятипальчатосложные; листочки заостренно-эллиптические или обратнояйцевидные, по краю пильчатые, голые. Из центра мутовки выходит один цветонос высотой до 10-30 см, заканчивающийся простым зонтиком из бледно-зеленых пятичленных цветков с нижней двухгнездной завязью. Плод - красная ценокарпная костянка. Семена неправильно округлые,

шероховатые, светло-желтые. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе. Размножается семенами.

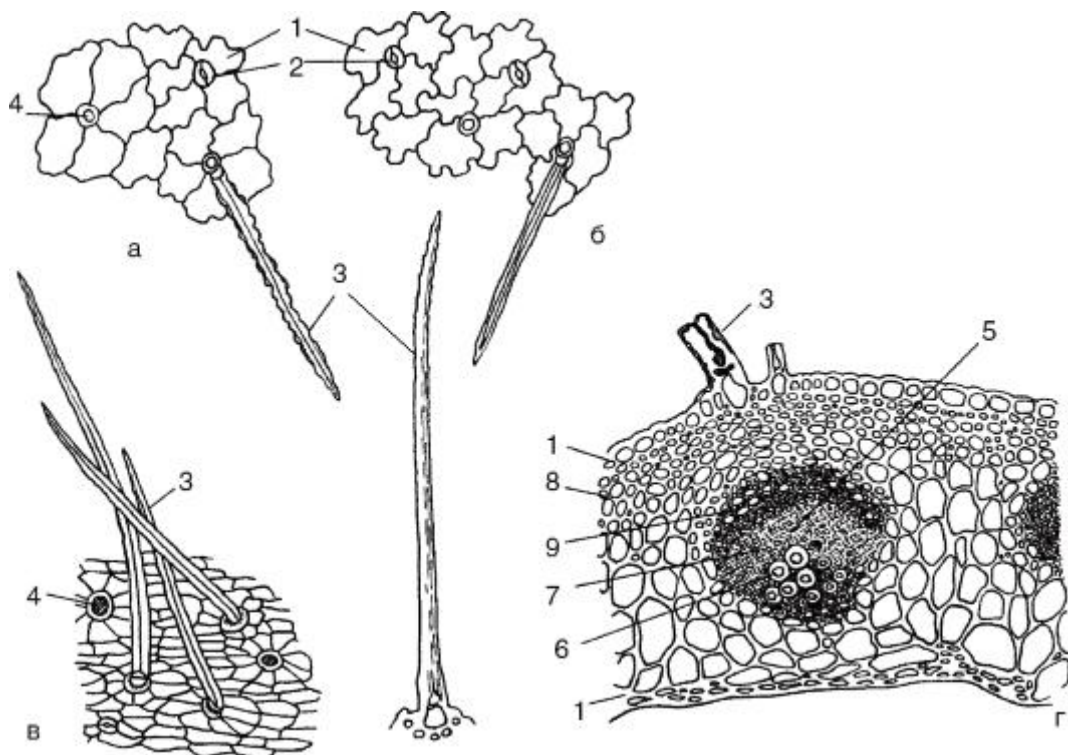


Рис. 89. Астрагал шерстистоцветковый: а - эпидермис верхней стороны листа с поверхности; б - эпидермис нижней стороны листа с поверхности; в - эпидермис стебля с поверхности; г - фрагмент поперечного среза листа: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - место прикрепления волоска; 5 - проводящий пучок; 6 - ксилема; 7 - флоэма; 8 - колленхима; 9 - волокна

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; пожелтевших и побуревших частей растения - не более 5%; стеблей толщиной свыше 3 мм - не более 8%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 7%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 2%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, содержание частиц размером свыше 8 мм - не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах по общему списку.

Использование. Из травы астрагала получают настой, применяемый для лечения начальных форм гипертонической болезни, недостаточности кровообращения I и II степени, а также при острых гломерулонефритах на ранней стадии заболевания.

Radices Ginseng (Radices Panacis ginseng) - корни женьшеня (*Ginseng radix* - женьшеня корень)

Собранные осенью на 5-6-м году жизни, очищенные от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения женьшеня - *Panax ginseng* С. А. Мей. из сем. аралиевых - *Araliaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Женьшень (женьшень настоящий) - многолетнее травянистое растение до 80 см высотой, достигающее возраста 50 лет и более. Стебель обычно одиночный, округлый, зеленый или буро-красный, заканчивается мутовкой из 2-6 листьев. Листья длинночерешковые, трех- и пятипальчатосложные; листочки заостренно-эллиптические или обратнойцевидные, по краю пильчатые, голые. Из центра мутовки выходит один цветонос высотой до 10-30 см, заканчивающийся простым зонтиком из бледно-зеленых пятичленных цветков с нижней

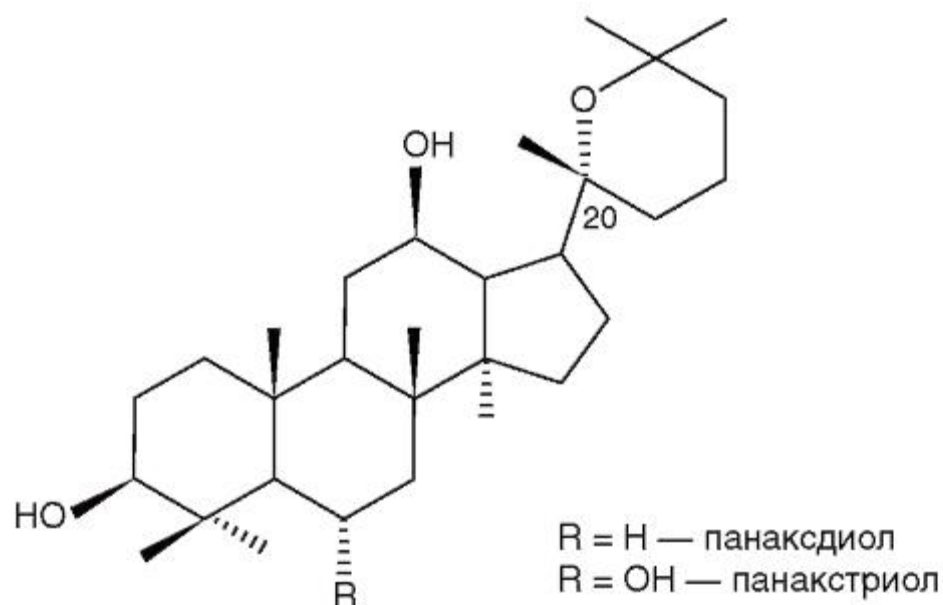
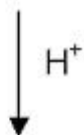
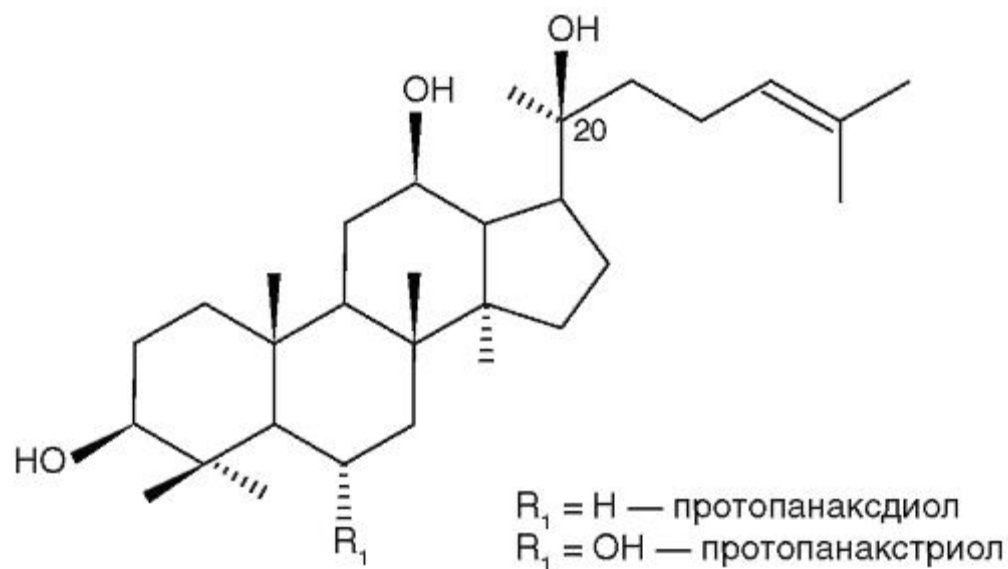
двухгнездной завязью. Плод - красная ценокарпная костянка. Семена неправильно округлые, шероховатые, светло-желтые. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе. Размножается семенами.

Потребность в корне женьшеня может быть удовлетворена за счет культивируемых растений и препаратов биоженшеня. Значительные количества

культивируемых корней поставляются на мировой рынок Южной Кореей и Китаем.

Химический состав. Корень женьшеня содержит смесь тритерпеновых тетрациклических сапонинов даммаранового ряда - панаксозиды (гинзенозиды), агликонами которых являются главным образом протопанаксдиол и протопанакстриол, превращающиеся в кислой среде в панаксдиол и панакстриол. Кроме того, в корнях имеются эфирное масло (0,25-0,5%), пектиновые вещества (до 23%), витамины В₁, В₂ и др., микро- и макроэлементы, крахмал (до 20%), даукостерин. Концентрирует Ag.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни женьшеня используют свежие и сухие. Свежее сырье получают от дикорастущих и культивируемых растений. Корни осторожно выкапывают после созревания семян, очищают от земли мягкой щеточкой, чтобы не поцарапать поверхность; мыть не рекомендуется.



Заготовку дикорастущего женьшеня ведут лишь по лицензиям. Сбору подлежат только плодоносящие, хорошо развитые растения, имеющие не менее 3 листьев и корень массой более 10 г. В зависимости от массы их делят на 5 сортов (ГОСТ 10064-62):

- 1-й - масса корня 42 г и более;
- 2-й - масса корня 29-41,9 г;
- 3-й - масса корня 18-28,9 г;
- 4-й - масса корня 10-17,9 г;
- 5-й - масса корня 3-9,9 г.

В зависимости от характера и степени повреждения корни делят на 2 группы. К 1-й группе относят корни, у которых поломан один боковой отросток; корни, имеющие искусственные или естественные повреждения до 5% поверхности основного тела или боковых отростков (царапины, срывы кожицы и т.д.), корни с поврежденной шейкой, головкой, но без их полумов.

К 2-й группе относят корни с поломкой двух боковых отростков; корни, имеющие естественные или искусственные повреждения 5-10% поверхности основного тела или боковых отростков; корни без головки (почки).

На плантациях корни женьшеня собирают на 5-6-м году жизни. Тщательно очищают от земли. Если сырье далее сушат, то быстро моют и при необходимости режут на куски.

Корни сушат на солнце или в сушилках при температуре около 50 °С, раскладывая тонким слоем.

В Корее и Китае корни женьшеня подвергают разнообразной специальной обработке. Красный женьшень, поступающий из Кореи, получают при воздействии на корни горячего водяного пара в течение 30 мин и более и последующем высушивании при 30 °С. При варке крахмал превращается в клейстер, и сухой корень приобретает роговидную консистенцию, становится твердым и тяжелым (тонкие корешки хрупкие), цвет снаружи и в изломе красновато-бурый. Белый женьшень получают в результате простой сушки корней на солнце. В Китае свежий корень варят в сахарном сиропе.

Стандартизация. Качество сухого сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из корней длиной до 25 см, толщиной 0,7-2,5 см с 2-5 крупными разветвлениями, реже без них. Корни стержневые, продольно-, реже спирально-морщинистые, хрупкие, излом ровный. Шейка и головка могут отсутствовать. Цвет корней с поверхности и на разрезе желтовато-белый, на свежем изломе - белый. Запах специфический. Вкус сладкий, жгучий, затем горьковатый.

Измельченное сырье представляет собой пластины прямоугольной или треугольной формы в сечении длиной до 10 см, шириной 0,2-1,8 см, толщиной 0,2-0,8 см. Имеются кусочки тонких нитевидных корешков.

Микроскопия. Для поперечного среза корня характерна широкая кора; проводящие элементы ксилемы и флоэмы расположены узкими радиальными тяжами, разделенными широкими, многорядными сердцевинными лучами. Во флоэме, прилегающей к камбию, имеются секреторные каналы с желтым и светло-желтым содержимым; в наружной коре находятся еще 2-3 ряда секреторных каналов с каплями красно-коричневого содержимого. Ксилема состоит

из узких сосудов, расположенных радиально в 1, реже в 2 ряда, и мелких клеток древесной паренхимы. Крахмальные зерна мелкие, округлые простые или 2-блочные. В отдельных клетках содержатся друзы кальция оксалата (рис. 90).

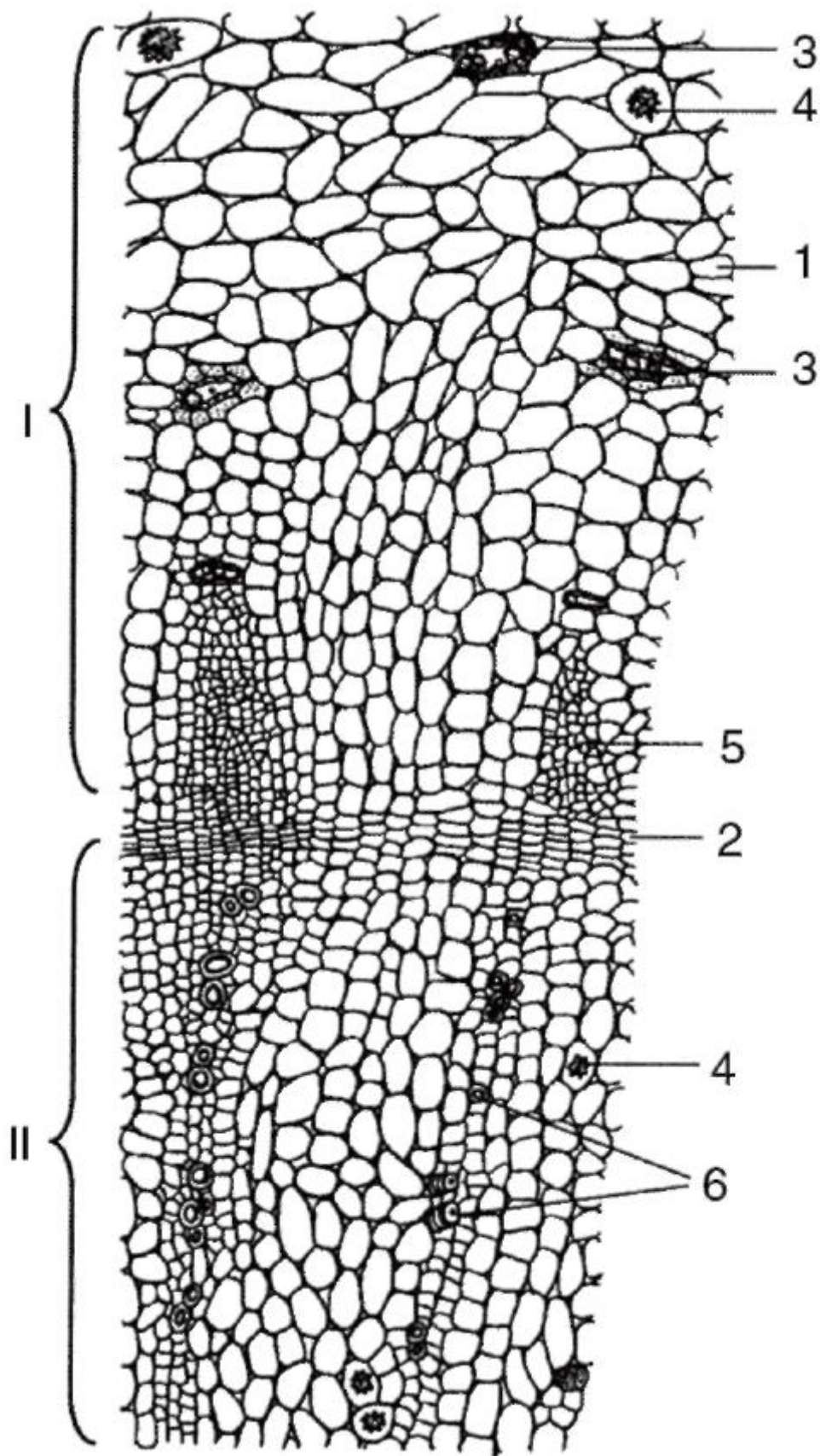


Рис. 90. Женьшень. Фрагмент поперечного среза корня: I - кора; II - ксилема: 1 - паренхима коры; 2 - камбий; 3 - секреторные каналы; 4 - друзы; 5 - проводящие элементы флоэмы; 6 - проводящие элементы ксилемы

Качественная реакция. При нанесении на порошок корня женьшеня капли кислоты серной концентрированной через 1-2 мин появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое (панаксозиды).

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этанолом, - не менее 20%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 5%; корней, потемневших и побуревших с поверхности, - не более 10%.

Хранение. Сухое сырье хранят по общему списку в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 2 года 6 мес.

Стандартизация. Качество свежих корней дикорастущего женьшеня оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 10064-62, а корней культивируемого - ГОСТ 23938-79. Проводят тщательный внешний осмотр, при котором устанавливают наличие в верхней части корня кольцеобразных утолщений, характерных для дикорастущего женьшеня, особенно шейки корня, которая

у дикорастущего женьшеня более круглая и покрыта более мелкими бугорками, чем у женьшеня культурного.

Одновременно устанавливают наличие повреждений и скрытых искусственных утяжелителей, которые могут быть введены в тело корня, иногда под шейку или между основными отростками. С этой целью, при наличии в корне проколов, отверстия прощупывают иглой. Наружными признаками проколов являются быстрые локальные загнивания.

Корни должны быть на ощупь плотными и свежими, приблизительно такими, какими они бывают, находясь в условиях естественного произрастания. Искусственное насыщение корня водой в целях его утяжеления и придания более свежего вида распознается по следующим признакам: «поенный» корень имеет более плотную консистенцию и в отдельных случаях можно обнаружить поверхностные трещины кожицы в местах разделения тела на основные отростки; через 2-3 сут в условиях нормального хранения корень вянет и становится дряблым.

Упаковка. Свежие корни упаковывают в деревянные ящики размером 45x35x25 см в количестве не более 3 кг в один ящик. Ящик внутри обкладывают мхом средней влажности, дно ящика засыпают землей, на землю укладывают первый слой корней, который также засыпают землей, и т.д. Земля должна быть взята с места заготовки женьшеня, просеяна через решето, иметь нормальную почвенную влажность. Ящик забивают, обшивают по краям обручным железом, покрывают упаковочной тканью и пломбируют. Хранят 5 лет.

Использование. Настойку корней женьшеня применяют как тонизирующее и адаптогенное средство при гипотензии, переутомлении, неврастении. Лечебная доза индивидуальна. Используется как биологическая добавка, а также при изготовлении конфет, варенья, консервированного куриного мяса, безалкогольных напитков. Выпускают экстракт, входящий в состав бальзамов.

Помимо женьшеня обыкновенного, в медицине ряда стран используются и несколько других видов рода *Panax*. Это так называемый женьшень ложный - *Panax pseudoginseng* Wall., женьшень канадский - *P. quinquefolius* L. и женьшень вьетнамский - *P. vietnamensis* Ha Thi Dung et Grushvitskii. На их основе изготавливаются тонизирующие, стимулирующие средства. Некоторые из них используются в фитотерапии онкологических заболеваний.

Корни должны быть на ощупь плотными и свежими, приблизительно такими, какими они бывают, находясь в условиях естественного произрастания. Искусственное насыщение корня водой в целях его утяжеления и придания более свежего вида распознается по следующим признакам: «поенный» корень имеет более плотную консистенцию и в отдельных случаях можно обнаружить поверхностные трещины кожицы в местах разделения тела на основные отростки; через 2-3 сут в условиях нормального хранения корень вянет и становится дряблым.

Упаковка. Свежие корни упаковывают в деревянные ящики размером 45x35x25 см в количестве не более 3 кг в один ящик. Ящик внутри обкладывают мхом средней влажности, дно ящика засыпают землей, на землю укладывают первый слой корней, который также засыпают землей, и т.д. Земля должна быть взята с места заготовки женьшеня, просеяна через решето, иметь нормальную почвенную влажность. Ящик забивают, обшивают по краям обручным железом, покрывают упаковочной тканью и пломбируют. Хранят 5 лет.

Использование. Настойку корней женьшеня применяют как тонизирующее и адаптогенное средство при гипотензии, переутомлении, неврастении. Лечебная доза индивидуальна. Используется как биологическая добавка, а также при изготовлении конфет, варенья, консервированного куриного мяса, безалкогольных напитков. Выпускают экстракт, входящий в состав бальзамов.

Помимо женьшеня обыкновенного, в медицине ряда стран используются и несколько других видов рода *Panax*. Это так называемый женьшень ложный - *Panax pseudoginseng* Wall., женьшень канадский - *P. quinquefolius* L. и женьшень вьетнамский - *P. vietnamensis* Ha Thi Dung et Grushvitskii. На их основе изготавливаются тонизирующие, стимулирующие средства. Некоторые из них используются в фитотерапии онкологических заболеваний.

Корни должны быть на ощупь плотными и свежими, приблизительно такими, какими они бывают, находясь в условиях естественного произрастания. Искусственное насыщение корня водой в целях его утяжеления и придания более свежего вида распознается по следующим признакам: «поенный» корень имеет более плотную консистенцию и в отдельных случаях можно обнаружить поверхностные трещины кожицы в местах разделения тела на основные отростки; через 2-3 сут в условиях нормального хранения корень вянет и становится дряблым.

Упаковка. Свежие корни упаковывают в деревянные ящики размером 45x35x25 см в количестве не более 3 кг в один ящик. Ящик внутри обкладывают мхом средней влажности, дно ящика засыпают землей, на землю укладывают первый слой корней, который также засыпают землей, и т.д. Земля должна быть взята с места заготовки женьшеня, просеяна через решето, иметь нормальную почвенную влажность. Ящик забивают, обшивают по краям обручным железом, покрывают упаковочной тканью и пломбируют. Хранят 5 лет.

Использование. Настойку корней женьшеня применяют как тонизирующее и адаптогенное средство при гипотензии, переутомлении, неврастении. Лечебная доза индивидуальна. Используется как биологическая добавка, а также при изготовлении конфет, варенья, консервированного куриного мяса, безалкогольных напитков. Выпускают экстракт, входящий в состав бальзамов.

Помимо женьшеня обыкновенного, в медицине ряда стран используются и несколько других видов рода *Panax*. Это так называемый женьшень ложный - *Panax pseudoginseng* Wall., женьшень канадский - *P. quinquefolius* L. и женьшень вьетнамский - *P. vietnamensis* Ha Thi Dung et Grushvitskii. На их основе изготавливаются тонизирующие, стимулирующие средства. Некоторые из них используются в фитотерапии онкологических заболеваний.

Произрастает в поймах и долинах рек степных и полупустынных районов Средней Азии, Кавказа, Казахстана, юга европейской части СНГ (рис. 91,

1-2).

Предпочитает местообитания, временно затопливаемые в весенне-летний период и с относительно высоким стоянием грунтовых вод. Обычно селится по берегам и вдоль русел высохших рек и стариц, на дне неглубоких оврагов, по берегам мелководных ручьев, арыков, канав, занимая участки как с незаселенными, так и солонцеватыми почвами. Часто встречается в посевах, посадках и на залежах, где является злостным сорняком. В горах на участках, где корни могут достигать грунтовых вод, солодка поднимается до высоты 2000 м над уровнем моря.

В настоящее время на территории СНГ выявлено около 100 000 га зарослей солодки голой. Запас сухого солодкового корня, определенный до глубины 50- 70 см, составляет более 300 000 т. Запасы солодкового корня распределены неравномерно и приурочены в основном к долинам крупных рек Средней Азии, Казахстана и Кура-Араксинской низменности. Можно выделить 5 основных ресурсных районов:

- 1) Западно-Казахстанский¹ - в пределах Уральской, Гурьевской и Актюбинской областей;
- 2) Нижнеамударьинский (нижнее течение Амударьи) - в пределах Каракалпакии и Ташаузской области Туркмении;
- 3) Чарджоуский - в пределах Чарджоуской области Туркмении;
- 4) Южно-Казахстанский - в пределах Кзыл-Ординской, Чимкентской, Джамбульской, Талды-Курганской, Алма-Атинской, Павлодарской, Семипалатинской областей Казахстана и северных районов Киргизии;
- 5) Закавказский - в пределах Азербайджанской Республики. Наиболее крупные запасы солодкового корня сосредоточены в Западно-

Казахстанском ресурсном районе (35 000 га и 26% общих запасов корня), а также в Нижнеамударьинском и Чарджоуском - до 23 000 га и по 24% запасов корня на каждый из этих районов. К сожалению, заросли солодки серьезно сократились в связи с распашкой земель, главным образом под хлопок.

Солодка уральская отличается от с. голой более густыми плотными кистями, чашечкой - в основании мешковидно вздутой, бобами - серповидно изогнутыми, поперечно-извилистыми, скученными и переплетенными в плотный клубок. Цветет в июне-июле, плодоносит с конца сентября.

В пределах СНГ вид занимает территорию от реки Или и верховьев реки Урала на западе до границы с Монголией и северо-западными районами Китая на востоке и юго-востоке. Кроме того, встречается в Южной Сибири (рис. 92, 1). Растет в полупустынной, степной и лесостепной зонах, в поймах рек, на равнинных пространствах междуречий, по склонам крупных увалов и гряд, в небольших понижениях и западинах, в посевах как сорняк. К 1975 г. в бывшем СССР было выявлено около 10 000 га промышленных зарослей солодки уральской с запасом сухих корней до 30 000 т.

¹ Названия областей даны в написании и границах, принятых в бывшем СССР.

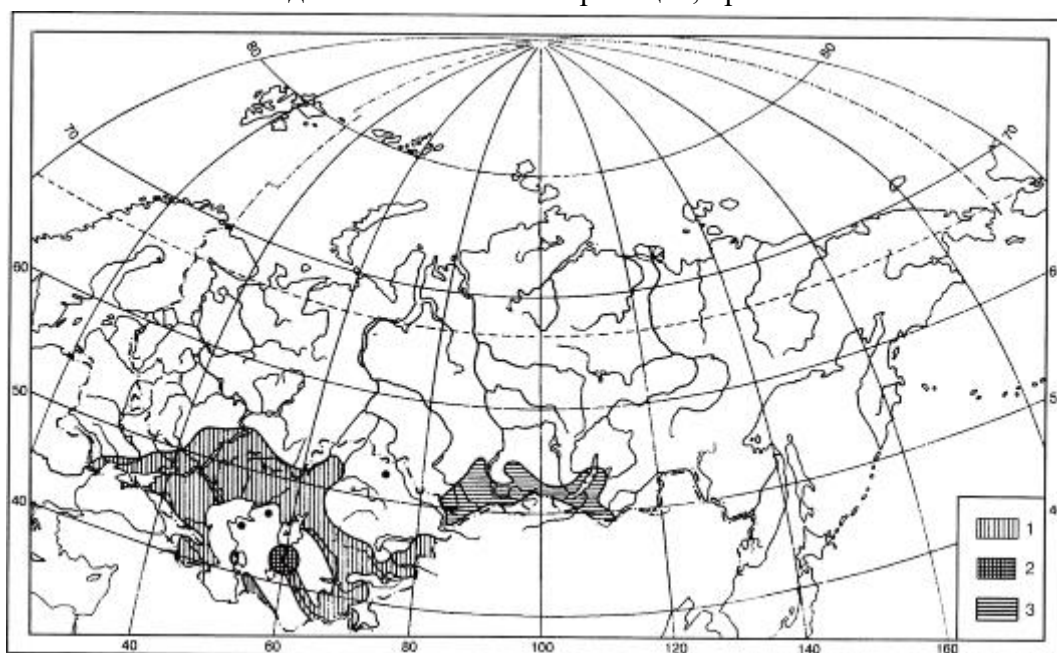


Рис. 91. Ареал *Glycyrrhiza glabra* (1) в пределах бывшего СССР и главнейший район интенсивных заготовок корня (2); кружками отмечены изолированные местонахождения растения. (3) Ареал *Bergenia crassifolia*

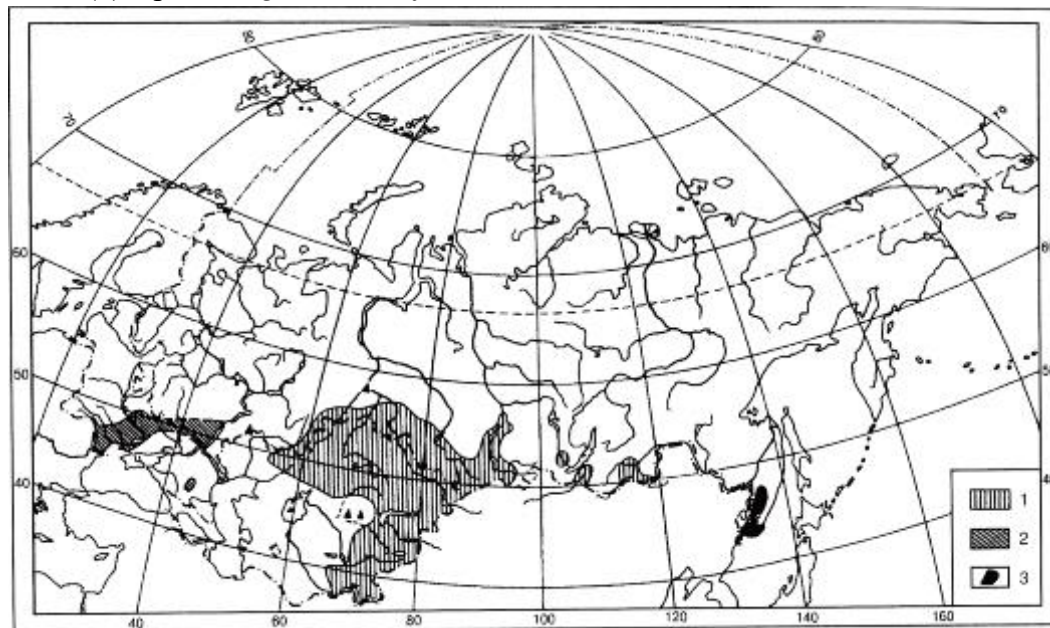
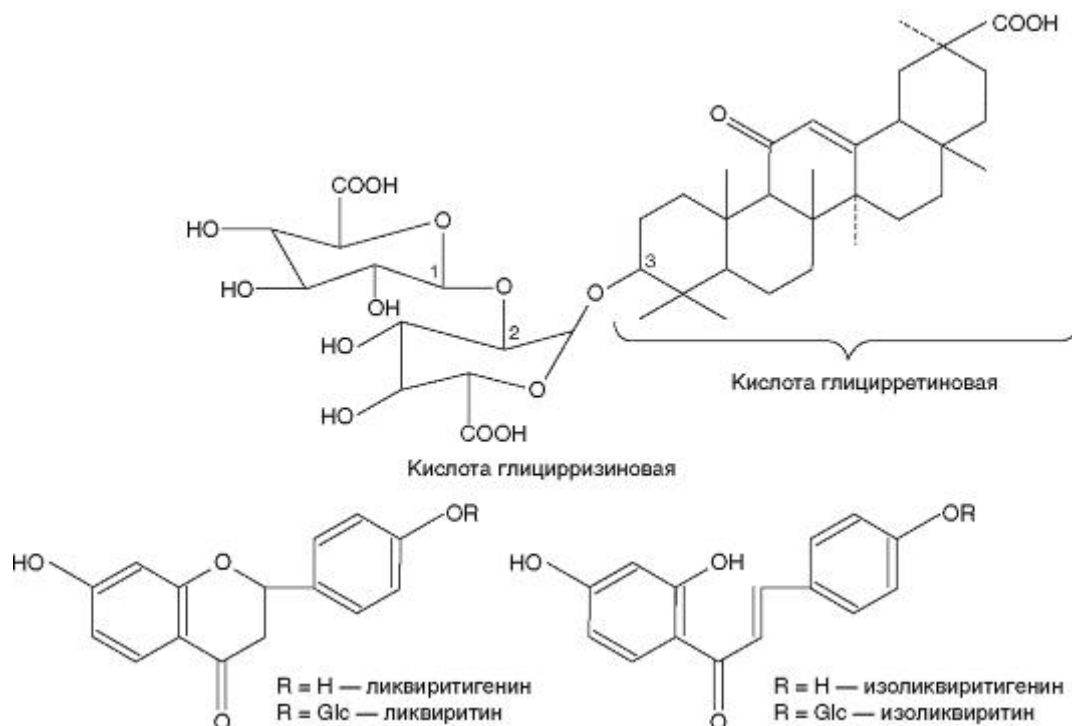


Рис. 92. Ареалы *Glycyrrhiza uralensis* (1); треугольниками отмечены изолированные местонахождения растения; (2) *Astragalus dasyanthus*; (3) *Panax ginseng* в пределах бывшего СССР

Ежегодные заготовки сухого солодкового корня, получаемого от обоих видов, частично идущего на экспорт, в СНГ составляли в среднем 10 000-11 000 т. В настоящее время промысловые заготовки проводят, главным образом, в пойме р. Амударьи (Нижнеамударьинский и Чарджоуский районы).

Потребность в сырье для медицинской промышленности удовлетворяется за счет сбора дикорастущих растений. Мировая потребность в корне солодки определяется не менее чем в 20 000-25 000 т сухого корня в год. Помимо стран СНГ, важным поставщиком корня солодки является Испания.

Химический состав. В подземных органах обнаружены: тритерпеновый сапонин - глицирризин (до 23%), придающий корням сладкий вкус, - кальциевая и калиевая соли кислоты глицирризиновой, агликоном которой является кислота глицирретиновая (глицирретовая), а углеводная часть глицирризина представлена двумя молекулами кислоты глюкуроновой, присоединяющимися к агликону у C₃; 27 флавоноидов, производные флаванона и халкона (ликвиритин, изоликвиритин и др.); полисахариды (крахмал, пектиновые вещества). Корневища содержат больше глицирризина, чем корни. Кроме того, найдены птерокарпаны, куместаны, стильбены, неолигнаны, глициты, циклитолы, гетероциклические соединения группы фурана и пирана. Корневища концентрируют Fe, Sr, Se.



В надземной части солодки голой присутствуют сапонины, дубильные вещества, флавоноиды, эфирные масла. Это открывает перспективы использования в медицине травы солодки голой как возможного сырья для создания препаратов противовоспалительного, протистоцидного, спазмолитического и противовирусного действия.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают солодку с марта по ноябрь в зависимости от района заготовок. Промысловые заготовки ведут меха-

низированным способом - плантажным плугом с тракторной тягой. Выпахивают корневую систему на глубину 50-70 см, максимально до 1 м. Предварительно скашивают надземную часть. Выбирают 75% здоровых, светло-желтых на изломе корней и корневищ, 25% корневищ оставляют в почве для обеспечения вегетативного размножения и восстановления зарослей. Повторная заготовка сырья на том же участке возможна через 6-8 лет. Рекомендуется после выборки корней и корневищ провести боронование и выравнивание плугом пластов (во избежание иссушения и распыления почвы, а также засыхания корневищ, оставшихся у поверхности), уплотнение поверхности почвы катком для сохранения в ней воды и по возможности полив. На участках, неудобных для механизированной уборки, корни выкапывают вручную.

Выкопанные корни и корневища отделяют от надземных стеблей и корней других растений, отряхивают от земли и складывают в длинные и узкие скирды (бурты) для сушки на открытом воздухе. Периодически в процессе сушки их переворачивают. При неблагоприятных погодных условиях сушку можно проводить под навесами или в сушилках при температуре нагрева корня не выше 50 °С. Таким образом, получается неочищенный корень. Для медицинских целей наиболее ровные и достаточно толстые куски свежих или слегка подвяленных корней и корневищ очищают от пробки ножами вручную или специальными машинами.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ X и ГОСТ 22839-77 (для сырья, используемого в технических целях, для пищевой промышленности и поставки на экспорт).

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Куски корней и подземных побегов цилиндрической формы различной длины толщиной от 0,5 до 5 см и более. Встречаются куски корней, переходящие в сильно разросшиеся корневища до 15 см толщиной. Поверхность неочищенных корней и побегов слегка продольноморщинистая, покрытая бурой пробкой, очищенное сырье

снаружи от светложелтого до буровато-желтого цвета с незначительными остатками пробки; излом светло-желтый, волокнистый. Под лупой строение корней и подземных побегов беспучковое лучистое. На поперечном срезе видны многочисленные сердцевинные лучи. Вдоль сердцевинных лучей часто видны радиальные трещины. У побегов в центре небольшая сердцевина, у корней ее нет. Запах отсутствует, вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий. Корни других, нефармакопейных видов солодки беловатые на изломе и
Для *цельного* и *измельченного* сырья: влажность - не более 14%.

Для *цельного неочищенного сырья*: золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2,5%; корней дряблых, в изломе желто-бурых, и остатков стеблей - не более 4%; органической и минеральной примесей - не более чем по 1%.

Для *цельного очищенного сырья*: корней, плохо очищенных от пробки, - не более 15% (плохо очищенными считаются корни с остатками более 3 участков темно-бурой пробки на одном куске или при ширине остатков пробки более 10 мм); корней, потемневших и побуревших с поверхности, но светло-желтых в изломе, - не более 20%.

Для *измельченного очищенного сырья*: частиц корней, потемневших с поверхности, - не более 15%; частиц, плохо очищенных от пробки, - не более 3%; частиц крупнее 6 мм - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 1 мм, - не более 2%.

Для *порошка*: частиц, не проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,125 мм, - не более 3%.

Хранение. Сырье хранят по общему списку в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 10 лет.

Использование. Препараты солодки издавна применяют как отхаркивающее, слабительное, диуретическое средство, а также как регулирующее водно-солевой обмен. Применяют в виде экстракта густого и сухого, сиропа солодкового корня, эликсира грудного, порошка. Солодковый корень служит основой для пилюль и улучшает вкус различных препаратов и микстур. Кислота глицирризиновая оказывает противовирусное действие. Инактивирует вирусы вне клеток, при этом вирусы опоясывающего лишая и простого герпеса - необратимо; блокирует внедрение активных вирусных частиц внутрь клетки и нарушает способность вируса к синтезу новых структурных компонентов. Препараты солодки применяют при вирусных инфекциях половых органов, кожи, слизистых оболочек полости рта, носа, а также при опоясывающем лишае. На основе кислот глицирризиновой и глицирретиновой созданы препараты, обладающие антиаллергическим, противовоспалительным действием и используемые для лечения бронхиальной астмы, экзем и аллергических дерматитов (мазь, содержащая 1 или 2% кислоты 18-дигидроглицирретовой). На основе флавоноидов корней солодки созданы лекарственные средства, оказывающие спазмолитическое, противоязвенное, противовоспалительное и антисекреторное действие. Применяют эти препараты при гиперацидном гастрите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Недавно обнаружены радиопротекторные свойства биологически активных веществ солодки. Корни входят в состав сбора М.Н. Здренко, их широко используют в пищевой промышленности для приготовления пива, халвы и др. Отпускается сырье в виде брикетов.

Применяется в медицине всех стран мира. Применяется в гомеопатии и в составе БАД.

Используется в качестве пищевой добавки при обработке рыбы, консервировании овощей и фруктов.

Folia Orthosiphonis staminei - листья ортосифона тычиночного (почечного чая) (*Orthosiphonis staminei folium*- ортосифона тычиночного лист)

Собранные в течение вегетации и высушенные листья и верхушки побегов культивируемого растения ортосифона тычиночного (почечного чая) - *Orthosiphon stamineus*

Benth. из сем. губоцветных -*Lamiaceae (Labiatae)* используют в качестве лекарственного средства.

Ортосифон тычиночный (почечный чай, кошачьи усы) - многолетний, сильноветвистый полукустарник, достигающий 1,5 м в высоту; в культуре - однолетник высотой до 80 см. Стебли четырехгранные, с фиолетово окрашенными узлами. Листья длиной до 10 см, шириной 1,5-4 см, короткочерешковые, супротивные, продолговато-яйцевидные или ромбовидно-эллиптической формы с несколько оттянутой верхушкой и клиновидным основанием. В верхней части листья неравномерно крупнопильчатые, по жилкам короткоопушенные. Цветки двугубые, бледно-фиолетовые, образуют на верхушке стебля прерывистый кистевидный тирс. Плод - ценобий.

Родина - экваториальная зона Юго-Восточной Азии; культивируется в Аджарии (Грузия).

Химический состав. Листья содержат тритерпеновые пентациклические сапонины, производные α -амирина, мезоинозит, соли калия, горький гликозид ортосифонин, дубильные вещества; концентрируют Cu, Sr, Ba, Se, Zn.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья и верхушки побегов, так называемые флешы, со стеблем толщиной не более 2,5 мм и длиной до 120 мм собирают вручную 5-6 раз в течение лета. Их помещают в тень для завяливания и ферментации на 1-1,5 сут, а затем быстро сушат на солнце или в сушилках при

Измельченное сырье. Кусочки различной формы для неочищенного сырья от 1 до 10 мм, для очищенного - от 3 до 6 мм.

Порошок из очищенного сырья. Частицы корней, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 0,125 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании поперечного среза диагностическое значение имеют сердцевинные лучи, расширяющиеся во вторичной коре, и присутствие во вторичной коре деформированного луба, группы лубяных волокон с сильно утолщенными стенками, окруженных кристаллоносной обкладкой. Сосуды древесины разного диаметра, окружены группами склеренхимных волокон с кристаллоносной обкладкой (рис. 93).

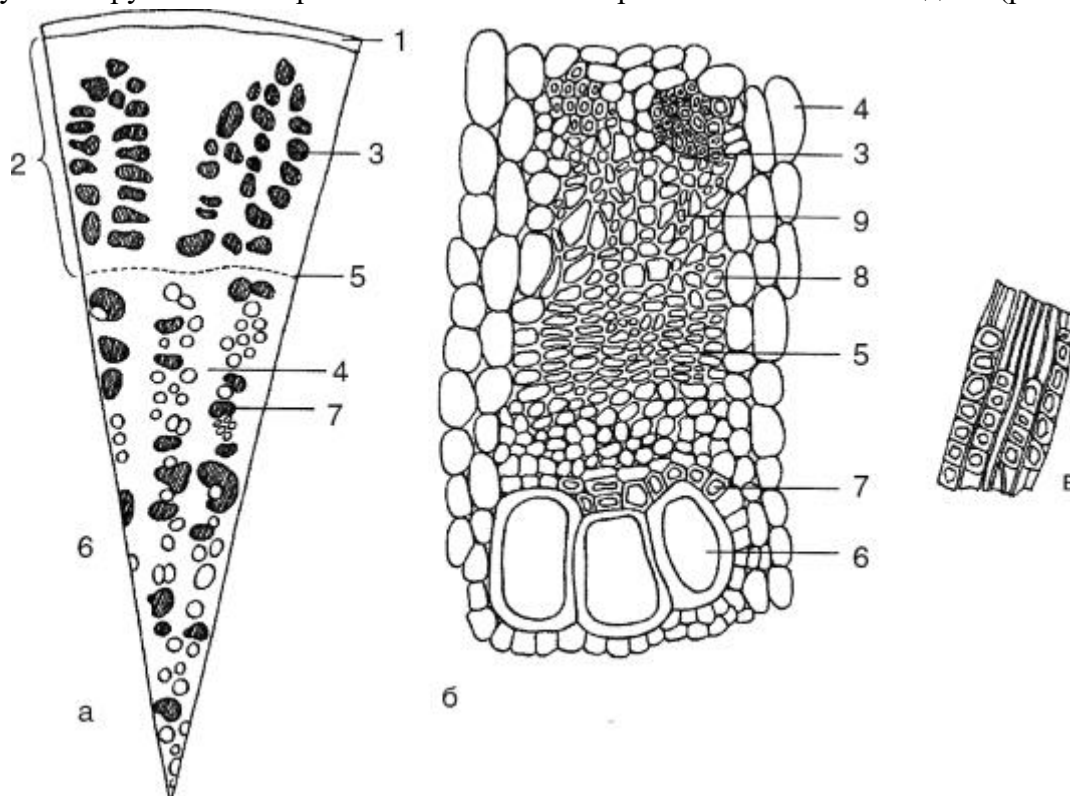


Рис. 93. Солодка голая: а - схема поперечного среза корня; б - фрагмент поперечного среза корня; в - лубяные волокна с кристаллоносной обкладкой в продольном разрезе: 1 - пробка; 2 -

кора; 3 - группы лубяных волокон; 4 - сердцевинный луч; 5 - камбий; 6 - ксилема; 7 - склеренхимные (древесные) волокна; 8 - тонкостенная флоэма; 9 - деформированная флоэма

На продольно-радиальном срезе в коре и древесине видны длинные, сильно утолщенные склеренхимные волокна с кристаллоносной обкладкой; в древесине узкие сосуды - сетчатые, средние - со щелевидными порами, широкие - с бочковидными короткими членниками и ромбическими окаймленными порами, расположенными косыми рядами.

В порошке присутствуют обрывки тонкостенной паренхимы, клетки которой содержат большое число крахмальных зерен, группы лубяных волокон коры и древесины (либриформ), обычно с остатками кристаллоносной обкладки, а также обрывки сосудов. При смачивании 80% раствором кислоты серной порошок окрашивается в оранжево-желтый цвет (глицирризин).

Числовые показатели. Для всех видов сырья содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25% раствором аммиака, - не менее 25%; кислоты глицирризиновой, определяемой спектрофотометрическим методом или методом формольного титрования, - не менее 6%. Кроме того, сырье должно отвечать следующим требованиям.

Применяется в медицине всех стран мира. Применяется в гомеопатии и в составе БАД.

Используется в качестве пищевой добавки при обработке рыбы, консервировании овощей и фруктов.

Folia Orthosiphonis staminei - листья ортосифона тычиночного (почечного чая) (*Orthosiphonis staminei folium*- ортосифона тычиночного лист)

Собранные в течение вегетации и высушенные листья и верхушки побегов культивируемого растения ортосифона тычиночного (почечного чая) - *Orthosiphon stamineus Benth.* из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используют в качестве лекарственного средства.

Ортосифон тычиночный (почечный чай, кошачьи усы) - многолетний, сильноветвистый полукустарник, достигающий 1,5 м в высоту; в культуре - однолетник высотой до 80 см. Стебли четырехгранные, с фиолетово окрашенными узлами. Листья длиной до 10 см, шириной 1,5-4 см, короткочерешковые, супротивные, продолговато-яйцевидные или ромбовидно-эллиптической формы с несколько оттянутой верхушкой и клиновидным основанием. В верхней части листья неравномерно крупнопильчатые, по жилкам короткоопушенные. Цветки двугубые, бледно-фиолетовые, образуют на верхушке стебля прерывистый кистевидный тирс. Плод - ценобий.

Родина - экваториальная зона Юго-Восточной Азии; культивируется в Аджарии (Грузия).

Химический состав. Листья содержат тритерпеновые пентациклические сапонины, производные α -амирина, мезоинозит, соли калия, горький гликозид ортосифонин, дубильные вещества; концентрируют Cu, Sr, Ba, Se, Zn.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья и верхушки побегов, так называемые флешы, со стеблем толщиной не более 2,5 мм и длиной до 120 мм собирают вручную 5-6 раз в течение лета. Их помещают в тень для завяливания и ферментации на 1-1,5 сут, а затем быстро сушат на солнце или в сушилках при

30-35 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI, Изменениями № 1-4.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из цельных или изломанных листьев, стеблей и верхушек побегов. Листья короткочерешковые, ромбовидноэллиптические или продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, у основания клиновидные, в верхней части крупнопильчатые, у основания цельнокрайные; сверху голые, снизу по жилкам редко опушенные. По всей пластинке листа встречаются точечные железки (видны в лупу). Стебли четырехгранные, толщиной до 2,5 мм, длиной до 120 мм. Верхушки побегов (флешы) с

супротивными листьями (рис. 94). Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или фиолетово-бурый, стеблей - зеленовато-коричневый или фиолетово-коричневый, на изломе - желтовато-белый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Измельченное сырье представлено кусочками листьев и стеблей различной формы размером до 7 мм.

Порошок. Частицы листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. На препарате эпидермиса листа видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса с прямыми или слабоизвилистыми стенками; стенки клеток нижнего эпидермиса извилистые. Устьица расположены с обеих сторон и окружены 2-3 околоустьичными клетками (чаще дицитный тип). По жилкам и краю листа расположены простые бородавчатые 1-7-клеточные волоски; с обеих сторон встречаются железистые волоски на



Рис. 94. Флешь ортосифона тычиночного короткой ножке с 1-2-клеточной головкой. В небольших углублениях - эфиромасличные железки, состоящие из 4, реже 6 выделительных клеток и одноклеточной ножки (рис. 95).

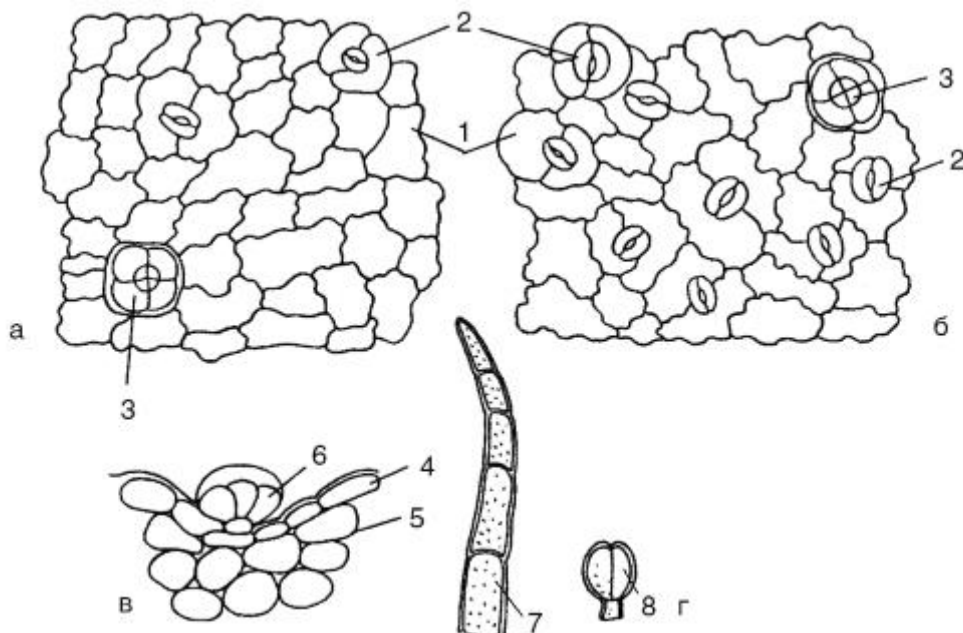


Рис. 95. Ортосифон тычиночный. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка (вид сверху); в - фрагмент поперечного среза листа: 4 - эпидермис; 5 - мезофилл; 6 - железка (вид сбоку); г - волоски: 7 - простой; 8 - железистый

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 5%; стеблей (в том числе отделенных при анализе) - не более 30%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 4%; органической и минеральной примесей - не более чем по 1%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, допускается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%.

Для *порошка*, кроме определения экстрактивных веществ, влажности, золы, устанавливают содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм (не более 10%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Хранят по общим правилам в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 4 года.

Использование. В аптеки измельченное сырье поступает в картонных пачках, в виде брикетов и фильтр-пакетов. Настой листьев применяют как умеренное диуретическое средство, при мочекаменной болезни, холециститах, подагре.

Листья входят в состав сбора, применяемого при отеках сердечного и почечного генеза, пиелонефрите, цистите, уретрите, заболеваниях, связанных с нарушением минерального обмена, мочекаменной болезни.

Rhizomata cum radicibus Polemonii (Rhizomata cum radicibus Polemonii caerulei) - корневища с корнями синюхи (*Polemonii rhizoma cum radicibus* - синюхи корневище с корнями)

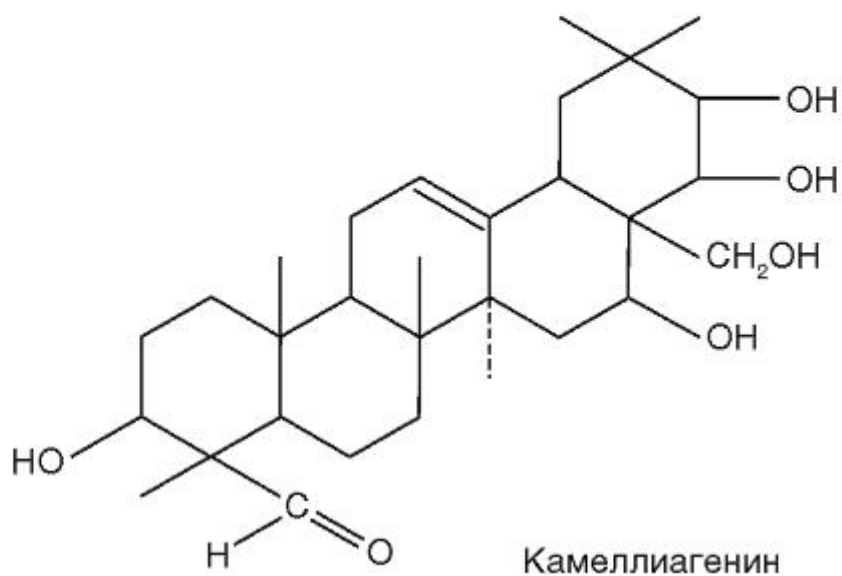
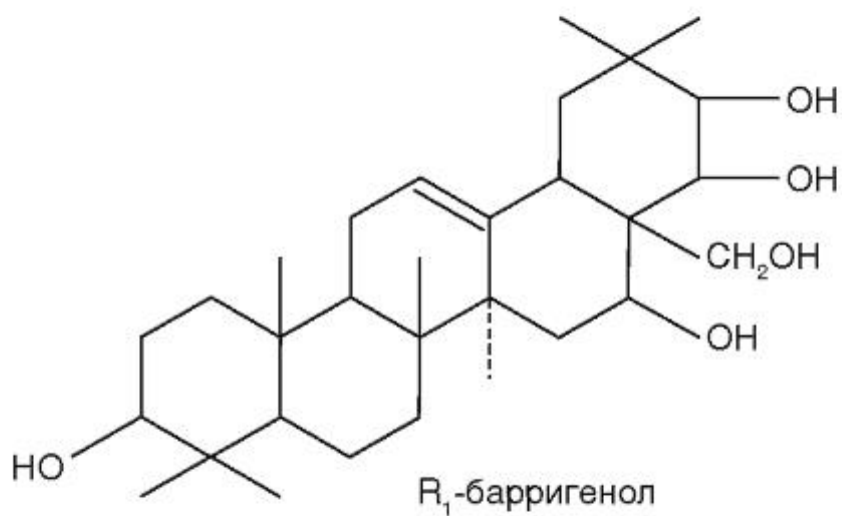
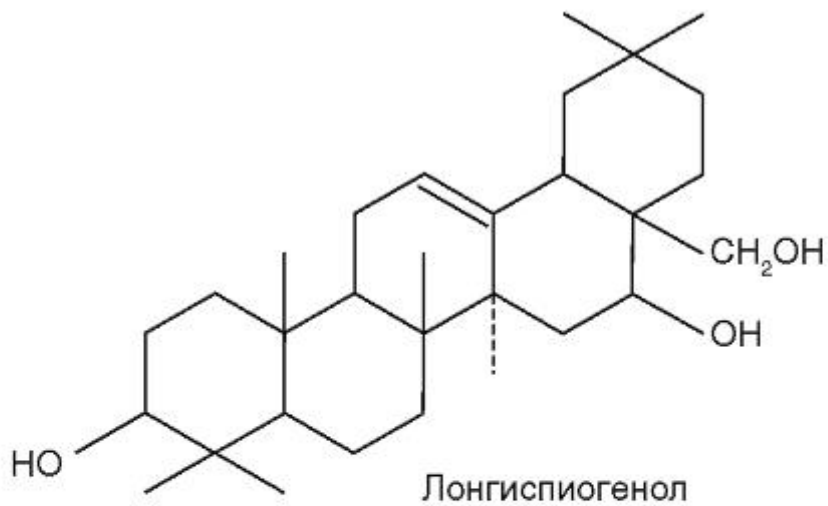
Собранные ранней весной или осенью, быстро отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения синюхи голубой - *Polemonium caeruleum* L. из сем. синюховых - *Polemoniaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Синюха голубая - многолетнее травянистое растение высотой 35-120 см с горизонтальным, неразветвленным или слаборазветвленным толстым (до 3 см в диаметре) коротким (до 5 см длиной) корневищем, густо усаженным светлыми серовато-желтыми корневыми мочками. Стебли прямостоячие, неясно ребристые, в верхней части ветвистые. Листья очередные, непарно-перистосложные, голые; нижние - длинночерешковые, верхние - сидячие. Листочков 15- 27 яйцевидно-ланцетных, цельнокрайных, заостренных, сидячих. Голубые, синевато-лиловые или фиолетовые пятичленные цветки собраны в конечные метельчатые железисто опушенные соцветия. Плод - трехгнездная, многосемянная, почти шаровидная коробочка. Цветет в июне-июле, семена созревают в августе-сентябре, а в условиях культуры - в июле.

Это евро-сибирский вид. Широко распространен в лесной и лесостепной зонах европейской части России и в Западной Сибири. Растет на сырых, довольно богатых гумусом почвах, в условиях умеренного затенения. Типичные местообитания - берега рек, сырые луга и заросли кустарников в долинах рек. В горы поднимается до верхней границы леса. За пределами России растет в странах Восточной и Западной Европы.

Ресурсы синюхи в европейской части страны изучены слабо. В Сибири они выявлены только в пределах отдельных районов Томской области и Алтайского края. Заготовки сырья от дикорастущих растений весьма трудоемки и практически никогда не проводились, так как синюха уже давно успешно введена в культуру. Культивируют ее в Белоруссии. При необходимости можно культивировать в Новосибирской и Московской областях России, на Украине. Перспективны поиски в пределах ее ареала лучших по сумме признаков форм и популяций.

Химический состав. Главные действующие вещества - тритерпеновые пентациклические сапонины группы β -амирина (полемониозиды), агликоны которых представлены преимущественно эфирами высокогидроксилированных тритерпеновых спиртов (лонгиспиогенола, AR₁-барригенола, R₁-барригенола, камеллиагенина E и др.) и уксусной, тиглиновой, ангеликовой, α -метилмасляной, пропионовой и изобутиловой кислот. Кроме того, содержатся смолы, органические кислоты, кумарины, флавоноиды, жирное масло, немного крахмала. Сырье концентрирует Fe, Zn, Cd, Ag, Al, Ba, особенно Fe, Ag.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Проводят на плантациях осенью первого или весной-осенью второго года вегетации. Их выкапывают картофелекопалкой, очищают от земли и остатков стеблей, иногда разрезают вдоль, быстро отмывают в проточной воде, провяливают и сушат. В хозяйствах перед сушкой режут на корнерезке. Сушат на солнце или в сушилках при температуре нагрева сырья не более 60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье* состоит из цельных или разрезанных вдоль корневищ с корнями. Корневища прямые или слегка изогнутые, с многочис-

ленными придаточными корнями длиной 0,5-5 см и толщиной 0,3-2 см. Поверхность корней морщинистая, излом ровный или зернистый, в центре часто имеется полость вследствие разрушения сердцевины. Корни тонкие, длиной 7-35 см, толщиной 1-2 мм, мелкие, шероховатые, цилиндрические, узловатые, ломкие (рис. 96). Цвет корневищ с поверхности серовато-бурый, на изломе желтовато-белый или белый. Корни снаружи желтые, на изломе белые. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

Измельченное сырье состоит из кусочков корневищ разной формы размером 7 мм и кусочков корней размером до 20 мм.

Микроскопия. Корни, в зависимости от диаметра, имеют разное строение. На поперечном срезе корня видна покровная ткань, состоящая из 1-2 слоев округлых клеток с тонкими опробковевшими стенками. Первичная кора состоит из крупных, тангенциально вытянутых клеток с неравномерно утолщенными оболочками. Эндодерма хорошо выражена, клеточные стенки ее окрашиваются Суданом III в оранжево-красный цвет (жирное масло). Вторичная кора значительно уже первичной и состоит из мелких клеток - проводящих элементов луба и более крупных - лубяной паренхимы. Камбиальная зона слабо выражена. Сосуды древесины разного диаметра, расположены без особого порядка, сердцевинные лучи незаметны. В паренхиме коры и древесины содержатся капли жирного масла, изредка встречаются крахмальные зерна (рис. 97).

Качественная реакция. Навеску измельченного сырья массой 2 г смешивают с 50 мл воды и нагревают на водяной бане в течение 10 мин, охлаждают и фильтруют; 5 мл фильтрата сильно встряхивают, образуется обильная и стойкая пена (сапонины).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание суммы тритерпеновых гликозидов, определяемых спектрофотометрическим методом, - не менее 10%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 13%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 7%; корневищ, побуревших в изломе, - не более 3%; корневищ с остатками стеблей длиной свыше 1 см - не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 2%.

Для *измельченного сырья* определяют, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%), кусочков корней размером свыше 20 мм (не более 5%).

Хранение. Сырье хранят в обычных условиях. Срок годности - 2 года.

Использование. Применяется как отхаркивающее, седативное, гипотензивное средство, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы (гипертензии, кардионеврозе, вегетососудистой дистонии, стенокардии), дыхательной системы (бронхите, очаговой пневмонии, бронхоэктазии), пищеварительной систе-

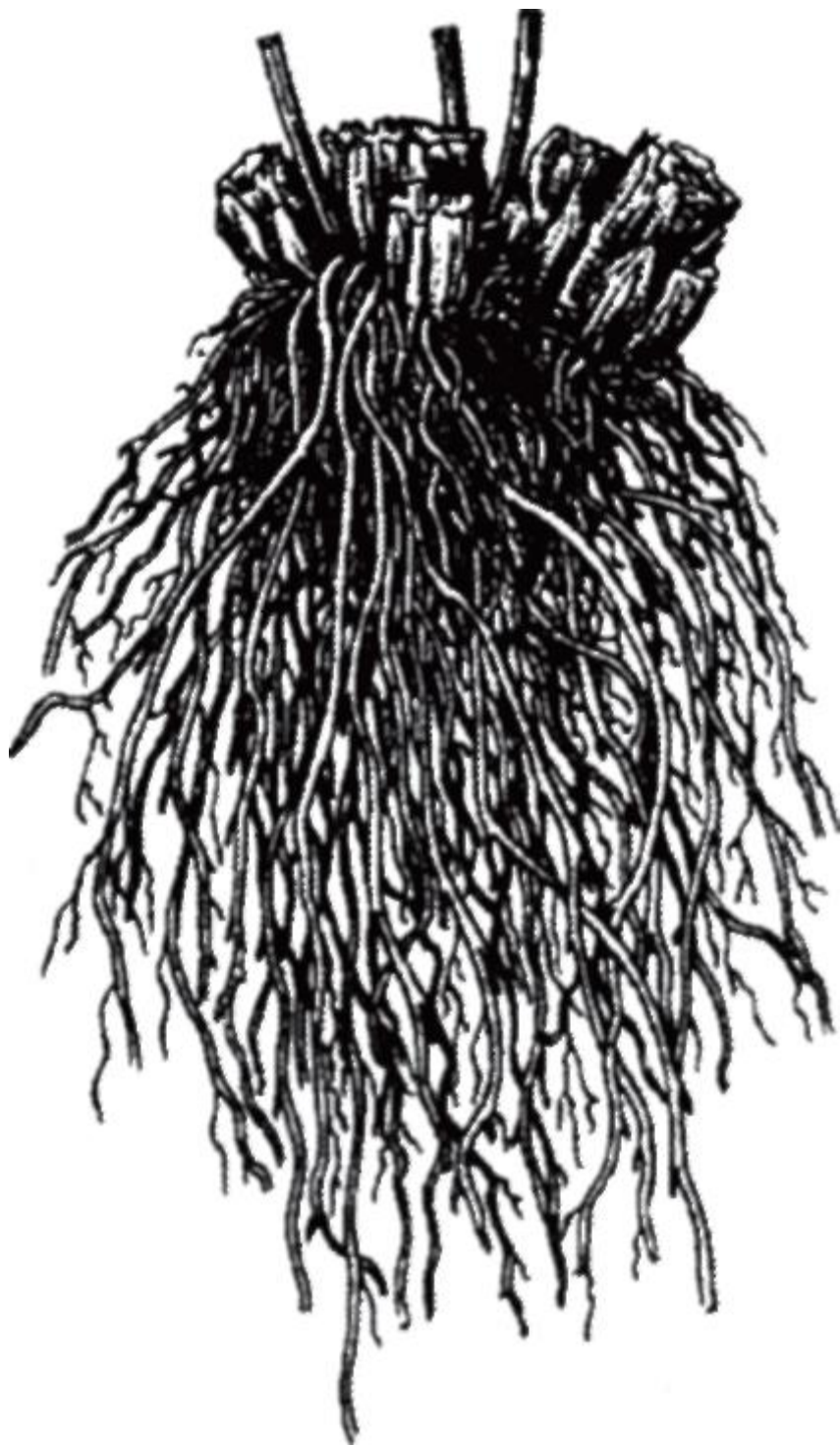


Рис. 96. Корневище с корнями синюхи голубой

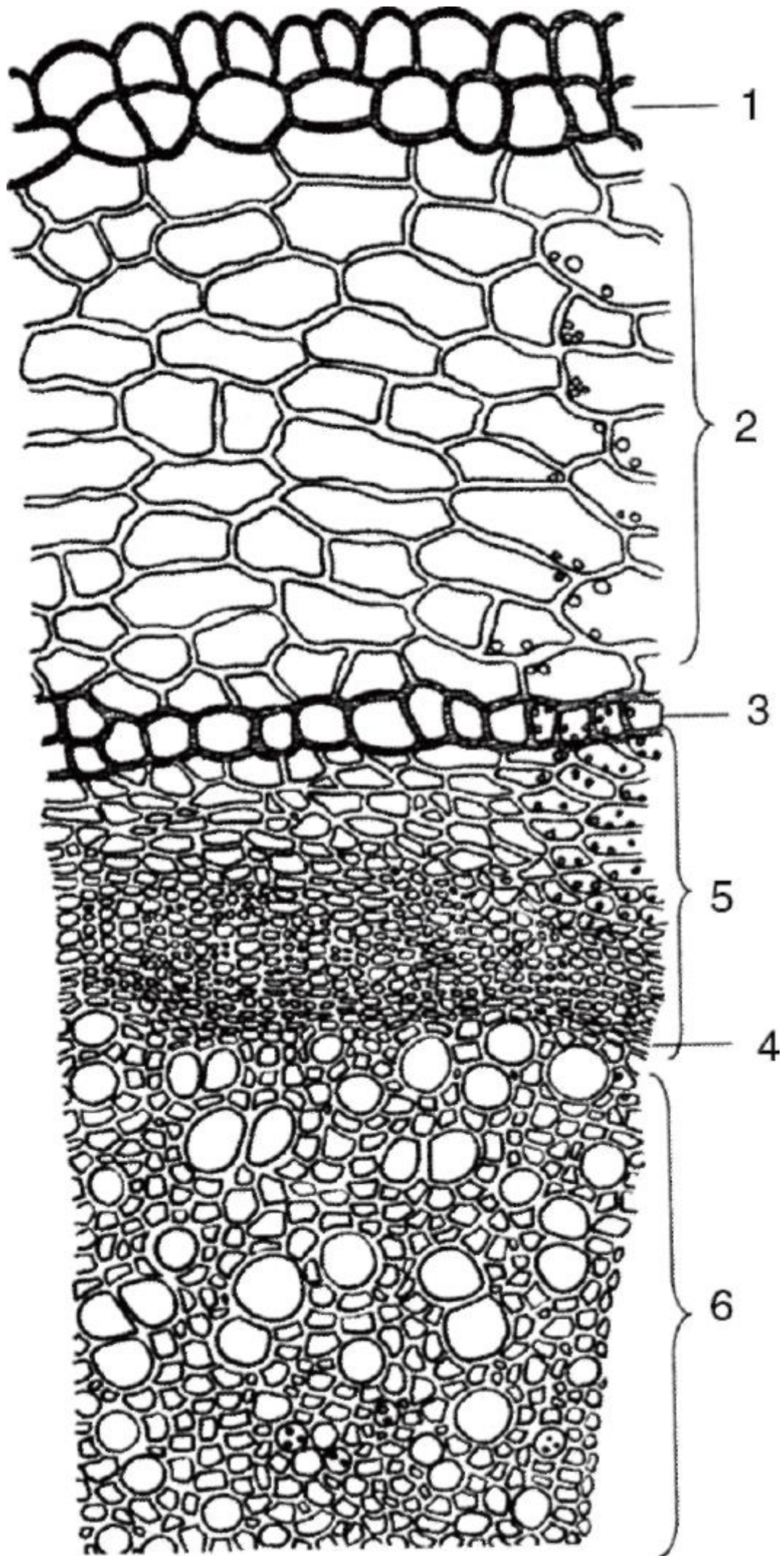


Рис. 97. Синюха голубая. Фрагмент поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - первичная кора; 3 - эндодерма; 4 - камбий; 5 - вторичная флоэма; 6 - вторичная ксилема

мы (язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки), инфекционных заболеваний (туберкулезе легких, коклюше, дизентерии) и др. Применяют отвар и в составе сборов.

Radices Polygalae - корни истода (*Polygalae radix* - истода корень)

Собранные осенью корни дикорастущих многолетних травянистых растений истода тонколистного - *Polygala tenuifolia Willd.* и истода сибирского - *P. sibirica L.* из сем. истодовых - *Polygalaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Оба вида - многолетние травянистые растения со стержневым корнем, переходящим в верхней части в одревесневающее ветвистое корневище (каудекс), развивающее несколько стеблей до 35 см высотой. Стебли истода тонколистного голые, и. сибирского - прижатопушенные. Листья очередные, сидячие. У и. тонколистного - линейные, заостренные, у и. сибирского - эллиптические или ланцетовидные. Соцветие - кисть, цветки зигоморфные синие или фиолетовые. Плод - двухгнездная сплюснутая коробочка.

Истод тонколистный растет на Алтае и в Восточной Сибири, особенно в Забайкалье. Истод сибирский имеет более широкий ареал. В Сибири он встречается

в тех же районах, что и истод тонколистный, но заходит также в европейскую часть СНГ - Россию (Поволжье), Кавказ, Украину. Растет в редких сосновых лесах, в степях, на лугах и каменистых склонах гор.

Химический состав. Корни содержат тритерпеновые сапонины - производные β-амирина (до 1%), которые при гидролизе дают два сапогенина: тенуигенин А и тенуигенин В. Кроме того, обнаружены смолы, жирное масло.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни выкапывают осенью, отряхивают от земли, обрубают стебли и сушат на воздухе в тени или на солнце.

Стандартизация. Корни истода были включены в ГФ IX для замены импортной сенегги - *Radices Senegae*.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Корни стержневые - длиной 10-15 см, толщиной 0,1-0,8 см (иногда толще), несколько извилистые, маловетвистые. В верхней части они переходят в корневище, состоящее из нескольких более или менее длинных вертикальных ветвей с коротко обрезанными (около 1 см) надземными стеблями. Наружная поверхность корневища поперечноморщинистая, корней - продольно-морщинистая. Цвет желтовато-серый, излом ровный, беловатый. Запаха нет, вкус сладкий, раздражающий.

Измельченное сырье состоит из кусочков корней разной формы размером от 1 до 8 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корни имеют вторичное строение. В нижней половине корня и. тонколистного наблюдается характерное строение древесины: она не образует правильного диска, диск представляется неполным, т.е. в нем недостает более или менее широкого участка; иногда древесина составляет $\frac{1}{2}$ или $\frac{3}{4}$ диска или расщеплена на клинья, промежутки же заполнены не окрашивающейся флороглюциновым реактивом паренхимой. В верхней части корня и в корневище строение типичное. В коре корней содержится жирное масло. У и. сибирского корни на всем протяжении имеют типичное строение.

Качественная реакция. Отвар корня дает при встряхивании стойкую, обильную пену. Отвар корня в изотоническом растворе натрия хлорида, смешанный с 2% взвесью дефибринированной крови в изотоническом растворе натрия хлорида, вызывает гемолиз.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 14%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4%; отдельных стеблей, листьев, корневищ с остатками срезанных стеблей длиной свыше 1 см - не более 2%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром свыше 8 мм, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Дополнительно определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 8 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм (не более 10%).

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении по общему списку.

Использование. Отвар применяют как отхаркивающее средство - заменитель импортной сенеги.

Radices Senegae - корни сенеги (*Senegae radix* - сенеги корень)

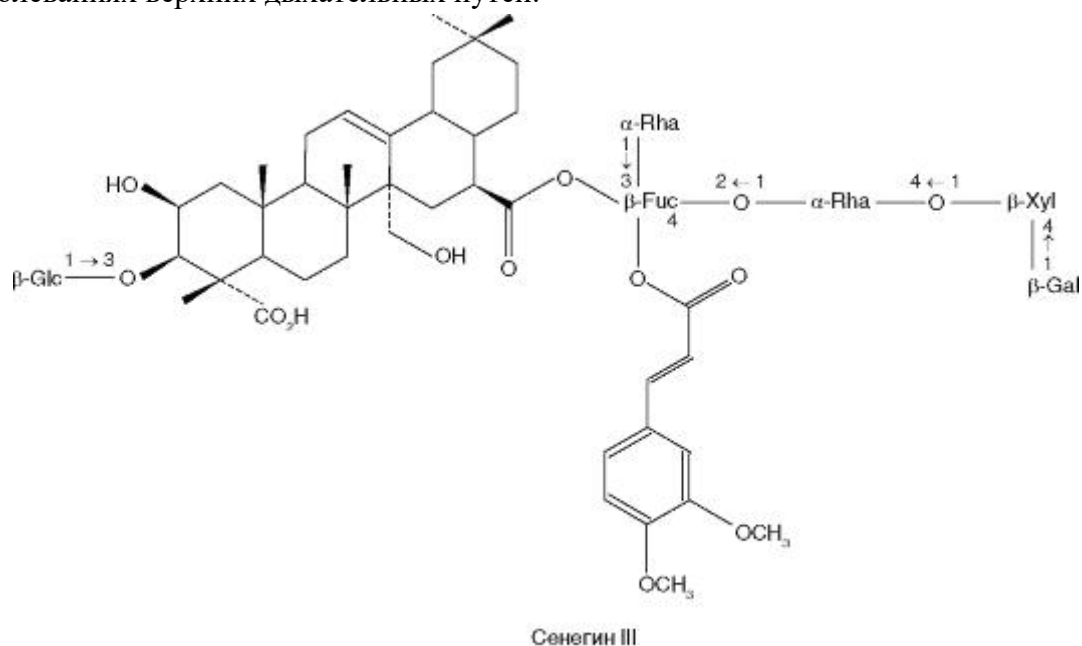
В зарубежные фармакопеи Европы, США входят корни сенеги, которые заготавливают от сенеги (истода сенеги) - *Polygala senega L.* из сем. истодовых - *Polygalaceae* и используют как лекарственное средство.

Истод сенега - многолетнее травянистое растение высотой 15-30 см. Корневище короткое, головчато-утолщенное, с многочисленными красноватофиолетовыми почками. Корень стержневой, цилиндрический, с немногими крупными разветвлениями; цвет - светло-коричневый. Стеблей несколько, они дуговидно приподнимающиеся, у основания одревесневающие, вверху зеленые или красноватые, коротко опушенные. Листья очередные, сидячие, ланцетные или продолговато-ланцетные, мелкозубчатые, слабоопушенные. Цветки зигоморфные, в густых колосовидных соцветиях, белые, зеленоватые, реже розоватые. Плод - двухгнездная округлая коробочка.

Произрастает в горных лесах США и Канады.

Химический состав. Содержит тритерпеновые сапонины (сенегины II, III и IV), производные β -амирина, дубильные вещества, метиловый эфир кислоты салициловой.

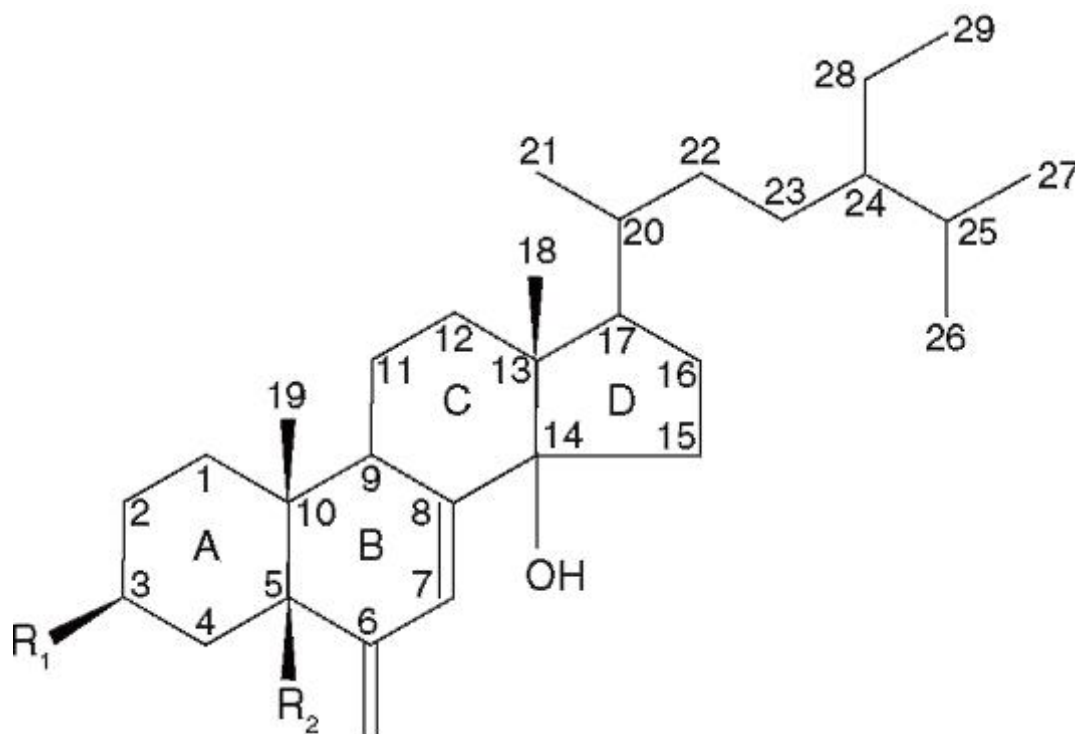
Использование. Отвар, настой применяют как отхаркивающее средство при хронических заболеваниях верхних дыхательных путей.



ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФИТОЭКДИСТЕРОИДЫ

Фитоэкдистероиды были открыты японским ученым Койи Наканиси в 1966 г. при исследовании извлечений из подокарпуса Накай (*Podocarpus nakai*)¹. За истекшие 4 десятилетия накопилось много разнообразных данных по этой группе соединений, и интересующиеся могут ознакомиться с ними в опубликованной в 2003 г. монографии «Фитоэкдистероиды» (Володин В.В.).

Фитоэкдистероиды, иногда называемые фитоэкдизонами², - природные полигидроксилированные стеринны, производные циклопентанпергидрофенантрена, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих и подобны по структуре экдистероидам. Общая структура фитоэкдистероидов показана ниже.



Общая структура экдистероидов
 $R_1—OH, =O; R_2—OH$

По мнению специалистов, можно ожидать существование более 1000 различных структур этого класса соединений, но пока выделено и подтверждено строение лишь небольшой их части.

¹ Этот вид не найден нами в сводке *Index Kewensis*.

² Экдистероиды - гормоны, впервые выделенные из коконов тутового шелкопряда в 1954 г. А. Бутенандом и П. Карлсоном. Экдизон - тривиальное название одного из экдистероидов, отсюда неточное - фитоэкдизоны.

Общее число углеродных атомов у фитоэкдистероидов может составлять 27, 28, 29 или 30 соединений с полной боковой цепью или 24, 21 и 19 - у соединений, имеющих разрыв боковой цепи.

В основе строения экдизонов лежит циклопентанпергидрофенантрен, где наиболее часто в положении 17 присоединяется алифатическая цепочка из 8 углеродных атомов. Структурными особенностями, общими для всех гормонов линьки, являются Δ^7 -6-кетогруппа и 14-гидроксильная группа. Число и положение других гидроксильных групп различны.

Судя по опубликованным данным, фитоэкдистероиды найдены у некоторых представителей царств протист (красных водорослей), грибов и растений. Среди растений они довольно обычны у папоротников и голосеменных. Скрининговый анализ покрытосеменных на наличие фитоэкдистероидов подтвердил их присутствие примерно в 400 видах растений, но, очевидно, число их больше. Фитоэкдистероиды найдены как у двудольных, так и у однодольных. Они довольно обычны среди сложноцветных, гвоздичных, губоцветных и ряда других семейств.

Следует отметить, что во многих растениях фитостероиды накапливаются в ничтожных количествах, в десятых и сотых долях процента. Лишь в некоторых видах, например, серпухе сухоцветной - *Serratula xeranthemoides* Bieb. количество стероидов достигает почти 2%, а в цветках кукушкина цветка - *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr. - около 3%.

Фитостероиды - твердые кристаллические вещества, хорошо растворимые в этаноле, метаноле, ацетоне, этилацетате, плохо - в хлороформе, нерастворимы в петролейном эфире. Оптически активны.

В 1970-х гг. для обнаружения стероидов исследователи пользовались биотестами, основанными на окукливании специальным образом препарированных личинок различных насекомых при введении им экстрактов, содержащих гормонально-активные соединения. В настоящее время экспресс-анализ растительных образцов осуществляется благодаря биотесту, основанному на линии культуры клеток В-П *Drosophila melanogaster*. Для количественного обнаружения фитостероидов стали использовать методы радиоиммунного анализа.

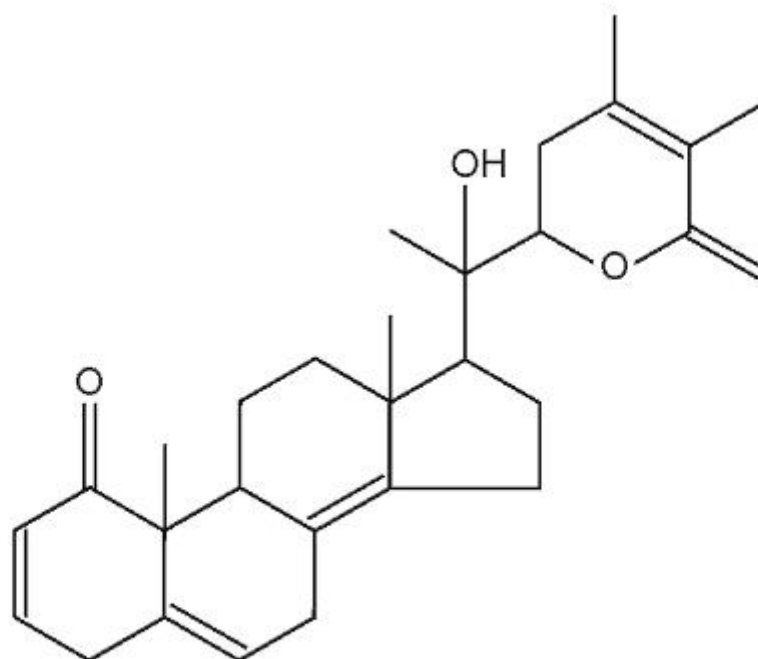
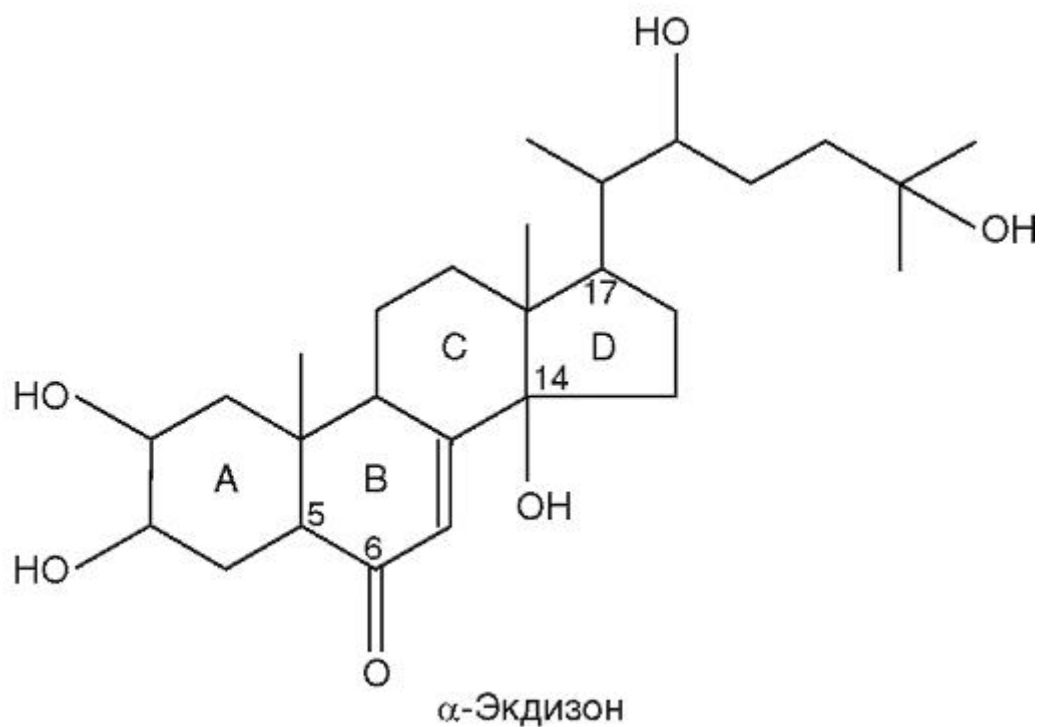
Помимо анализа интактных растений, в последние десятилетия прошлого века для изучения биосинтеза и накопления стероидов стали довольно широко использовать культуры растительных клеток. В частности, в суспензионной культуре серпухи корончатой (*Serratula coronata* L.) на 30-35-е сутки культивирования суммарное содержание фитостероидов в клетках достигало 0,074% массы сухого вещества.

Роль фитостероидов в процессах роста и развития растений не вполне ясна, однако активно обсуждается их функция экорегуляторов во взаимоотношениях между растениями и насекомыми.

В плане изучения действия фитостероидов или содержащих их извлечений из растительного сырья существуют некоторые более или менее доказанные положения. Наиболее известно адаптогенное и психостимулирующее их действие. Кроме того, фитостероиды усиливают процессы белкового синтеза в организме и принципиально могут быть использованы как анаболические средства. Указывается также на антимикробную активность препаратов, содержащих фитостероиды. В связи с этим предполагается и ранозаживляющее действие.

В России среди официально зарегистрированных лекарственных средств значатся жидкий экстракт левзеи сафлоровидной - *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и препарат, разработанный в 1980-х гг. в Институте химии растительных веществ АН Узбекистана (тогда УзССР), содержащий 20-гидроксиэргостерон из подземных органов этого же растения. Возможно будут предложены и иные препараты из сем. сложноцветных и гвоздичных.

Витанолиды - другая группа фитостероидов, получившая свое название от витании снотворной - *Withania somnifera* (L.) Dunal. - растения из сем. пасленовых, естественно произрастающего в Индии и на Ближнем Востоке. Это растение (точнее, его корни) служат

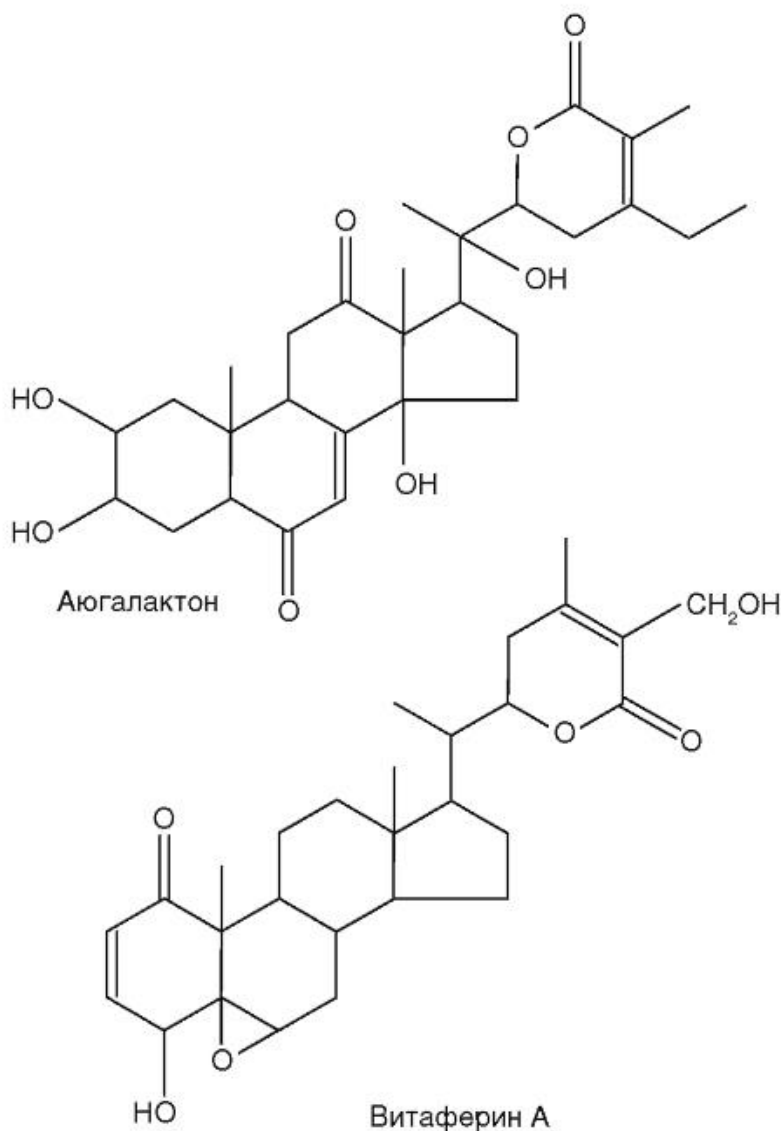
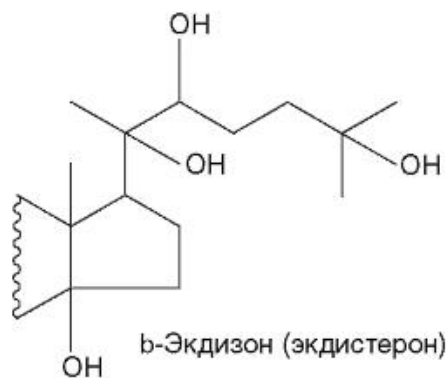


Витанолид А

источником получения «ашвагандха» (*ashwagandha*) - лекарственного средства аюрведической медицины, обладающего наркотическим и диуретическим действием.

В 1968 г. израильские ученые из *Withania somnifera* выделили первый фитостероид - витаферин А. В настоящее время, главным образом из представителей

сем. пасленовых, выделено несколько десятков витанолидов. Все они - полиоксистероиды (C_{28}), в основе которых лежит циклопентанпергидрофенантрен. В положении C_{20} находится шестичленное лактонное кольцо. Для всех выделенных витанолидов характерна кетогруппа в кольце А (C_1). В некоторых соединениях обнаружены 4β-гидрокси-, 5β-, 6β-эпоксигруппировки.

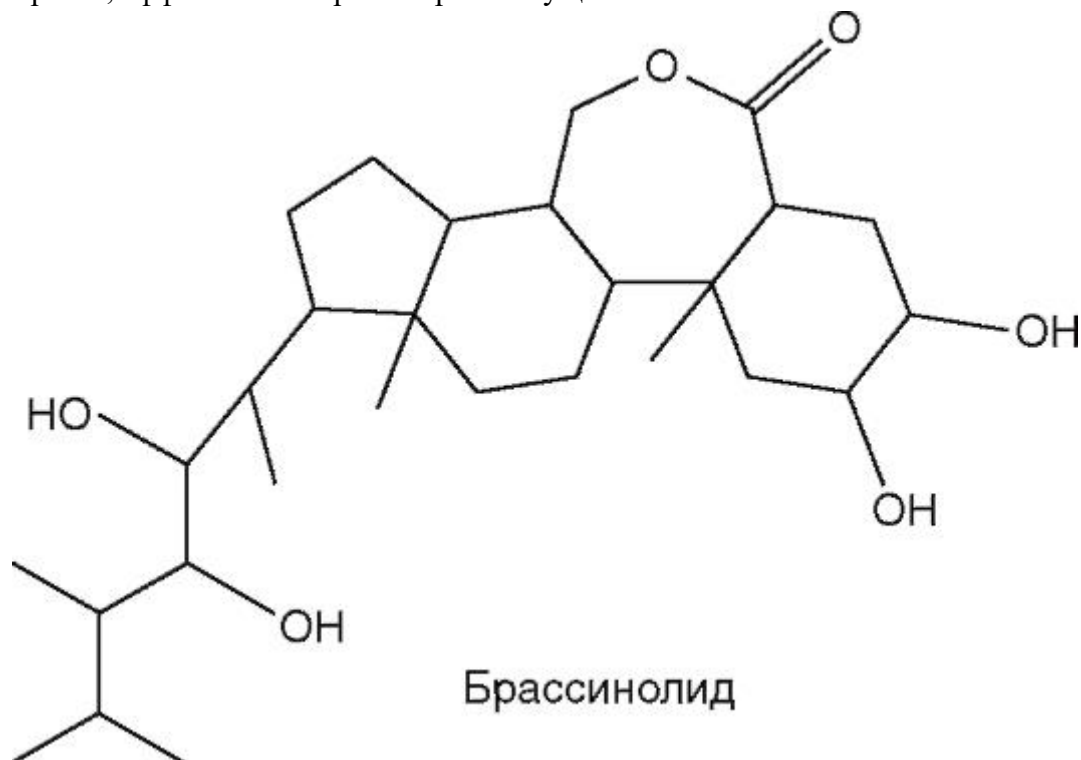


Витанолиды обладают довольно высокой биологической активностью. Разные витанолиды и первый выделенный витанолид - витаферин А в опытах на мышах в ничтожно малых дозах оказывают ингибирующее действие на рост раковых клеток. Полное исчезновение раковых клеток наблюдалось у 80% мышей. Помимо противоопухолевого эффекта, витаферин А обладает также бактериостатическим действием.

Витанолиды с уникальной химической структурой, подобной структуре сердечных гликозидов, выделенные из другого вида витании - витании свертывающей [*Withania coagulans* (Stocks) Dunal], проявляют, как выяснилось, кардиотонический эффект.

Аюгаэkdистероиды - стероиды, близкие по структуре витанолидам. Они обнаружены в различных видах рода живучка - *Ajuga decumbens* Tenore, *A. procumbens* Tenore¹ и др.,

относящихся к сем. губоцветных. Наиболее известное соединение - аюгалактон. В противоположность большинству фитоэксдистероидов, по биологической активности сходных с экдизоном, аюгастероиды, по-видимому, напротив, ингибируют развитие насекомых (по крайней мере, их метаморфоз). Известны попытки создания на основе аюгастероидов препаратов, эффективных против кровососущих насекомых.



Брассиностероиды - фитогормоны, влияющие преимущественно на эффект растяжения клеток растений, т.е. стимулирующие формирование растений нормальных размеров.

Брассиностероиды были обнаружены в 1979 г. Первый брассиностероид, названный брассинолидом, выделили из пыльцы рапса (летняя раса культивгена *Brassica napus L.*). В настоящее время известны более 60 соединений с брассиностероидной активностью.

Биосинтез брассиностероидов идет по мевалонатному пути и включает общие для других терпеноидных соединений стадии: изопентенилпирофосфат, геранилпирофосфат, фарнезилпирофосфат, сквален. Далее процесс осуществляется особым образом и во всех вариантах заканчивается брассинолидом - первым физиологически активным брассиностероидом.

Пока неизвестны случаи активного применения брассиностероидов в медицине, но следует ожидать соответствующих исследований в этой области, тем

¹ Этот вид не найден нами в сводке *Index Kewensis*.

более что в эксперименте синтетические их аналоги показали *in vitro* и *in vivo* антигерпетическую активность.

Rhizomata cum radicibus Rhapontici carthamoidis (Leuzeae carthamoidis) - корневища с корнями рапонтникума сафлоровидного (левзеи сафлоровидной) (*Rhapontici carthamoidis rhizomata cum radicibus* - рапонтникума сафлоровидного корневище с корнями)

Собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей и высушенные корневища с корнями дикорастущего или культивируемого многолетнего травянистого растения рапонтникума сафлоровидного (маралий корень, левзея сафлоровидная) - *Rhaponticum carthamoides (Willd.) Iljin* [= *Leuzea carthamoides (Willd.) DC*] из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного сырья.

Рапонтникум сафлоровидный (левзея сафлоровидная) - многолетнее травянистое растение высотой 50-80 см (до 200 см) с горизонтальным или косоватым ветвистым темно-бурым

корневищем, покрытым многочисленными тонкими корнями. Стебли полые, ребристые, неветвистые, паутинисто опушенные. Листья глубокоперистораздельные, с 5-6 парами (до 8) яйцевидноланцетовидных, по краю зубчатых долей. По расположению листья розеточные, нижние стеблевые - черешковые, верхние - сидячие. Цветки трубчатые, фиолетово-лиловые, собранные в одиночные крупные (диаметром 3-8 см), почти шаровидные корзинки (рис. 98). Плод - буроватая, эллипсоидальная

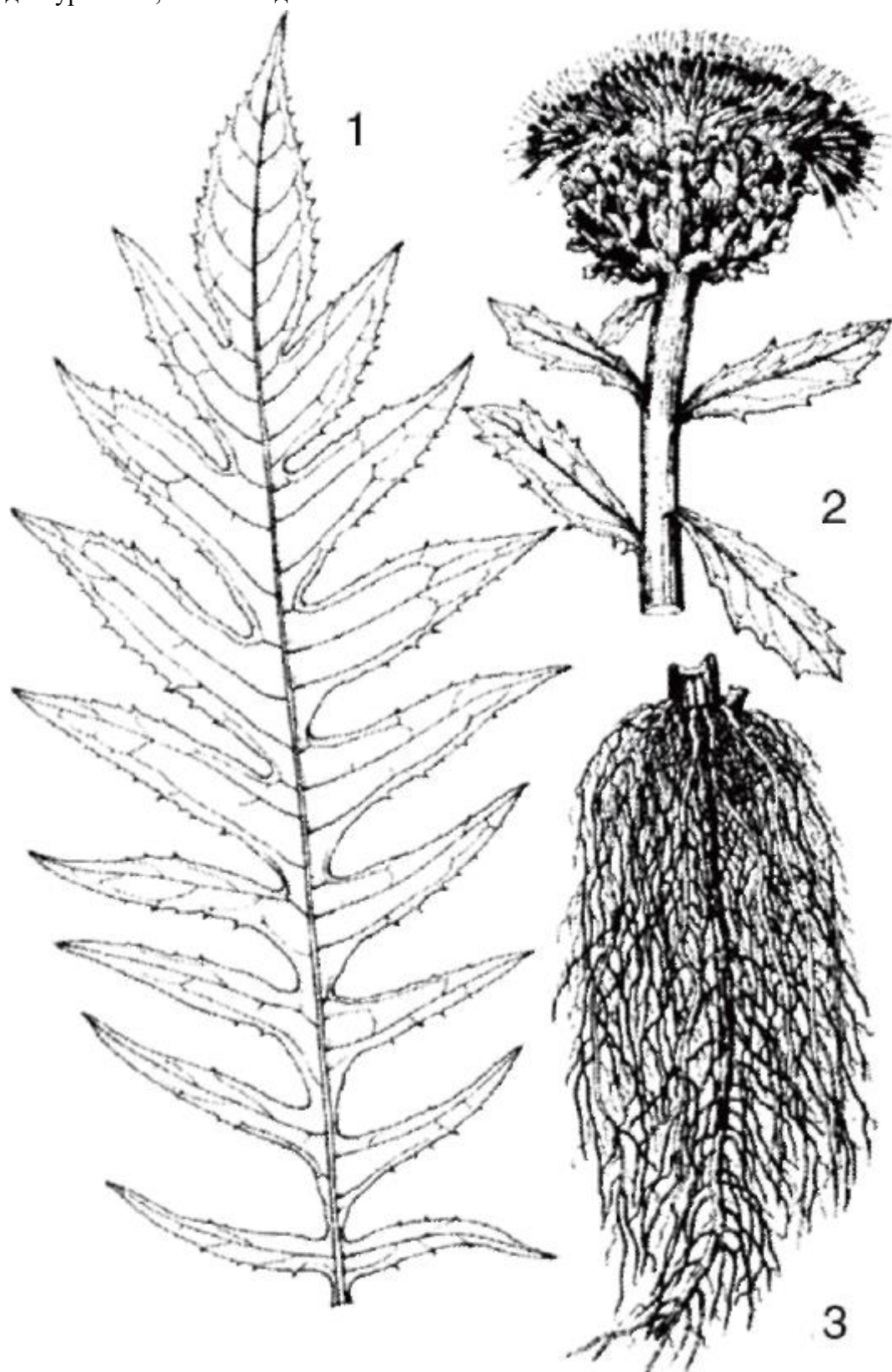


Рис. 98. Рапонтикум сафлоровидный: 1 - лист; 2 - цветоносная верхушка побега; 3 - корневище с корнями

ребристая семянка с короткой бахромчатой краиной на верхушке. Подземные органы обладают специфическим запахом. На Алтае цветет в июле-августе, семена созревают в августе-сентябре.

Рапонтикум сафлоровидный - эндемик Южной Сибири, в своем распространении на востоке доходящий до оз. Байкал и заходящий в Восточный Казахстан на юге. Основные заросли находятся в высокогорном поясе Саян, Алтая и Кузнецкого Алатау (рис. 99, 1 и 2).

Это высокогорное растение произрастает по альпийским и субальпийским лугам (1400-2300 м над уровнем моря); в лесном поясе - в пихтово-кедровых редколесьях, на лесных высокотравных лугах, вдоль горных ручьев.

Основные заготовки проводят на Алтае и в Западных Саянах. Культивируют в Белоруссии как кормовое и лекарственное растение.

Химический состав. Корневища с корнями рапонтикума содержат фитоэкдистероиды - 0,03-0,6% (экдистерон, инокостерон, интегристероны А и В и др.), эфирное масло, кислоту аскорбиновую, каротин, флавоноиды, дубильные вещества, фенольные и органические кислоты; смолы, стерины, инулин; концентрируют Fe, Cu, Al.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку корневищ с корнями проводят в августе-сентябре, после созревания плодов. Выкапывают лопатами или кирками, обрезая у самой земли надземную часть, отряхивают от земли, быстро промывают проточной водой, используя для этого корзины; очищают от посторонних примесей и сушат на солнце, на воздухе в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С, раскладывая слоем 10 см.

Для сохранения зарослей и восстановления природных запасов левзеи необходимо на 10 м² зарослей на участках, где проводится заготовка, оставлять нетронутыми 2-4 растения, а также проводить заготовку сырья после обсеменения растений.

Стандартизация. Качество корневищ с корнями рапонтикума сафлоровидного регламентировано ФС 42-2707-99.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные корневища - деревянистые, цилиндрические, многоглавые, разветвленные. Иногда корневища несут остатки стеблей длиной до 1 см, снаружи неравномерно морщинистые, в изломе неровные, с многочисленными тонкими ветвящимися упругими мелкобороздчатыми корнями (см. рис. 98, 3). Толщина корневищ - до 3 см, длина корней - до 36 см. Цвет корневищ и корней снаружи от буро-коричневого до почти черного, на изломе - бледно-желтый; на корнях многочисленные участки, лишенные коры, желтоватого цвета. Запах слабый, своеобразный. Вкус слегка сладковатый, смолистый.

Измельченное сырье. Кусочки разной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет желтовато-коричневый. Запах и вкус, как у цельного сырья.

Микроскопия. Корни рапонтикума сафлоровидного диаметром 1 мм имеют первичное строение, диаметром 3-4 мм - вторичное. Ксилема хорошо развита и представлена одревесневшими сосудами и либриформом. В коровой части корня находятся секреторные каналы с красно-бурым содержимым, в паренхиме - инулин. Сердцевинные лучи многорядные, расширяющиеся в коре, клетки их четырехугольные, вытянутые (рис. 100, а, б).

Качественные реакции. Спиртовое извлечение хроматографируют на пластинках Силуфол УФ₂₅₄ или Сорбфил ПТСХ-П-А-УФ₂₅₄ в системе «хлороформметанол-ацетон» (6:2:1) восходящим методом. Хроматограмму после высушивания опрыскивают 3% раствором ванилина в 95% этиловом спирте и нагревают при температуре 100-105 °С в течение 2 мин. Должно быть не менее 2 зон желто-зеленого цвета с R_s 1,2 и 1,0. В качестве ГСО используют экдистен или экдистероид.

Числовые показатели. Цельное сырье. Суммы экистероидов в пересчете на экистен - не менее 1% (ГЖХ); влажность - не более 13%; золы общей - не более 9%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более

5%; остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, - не более 2%; органической примеси не более 1%, минеральной - не более 4%.

Измельченное сырье. Кроме определения суммы экистероидов, влажности, золы, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 20%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья - 2 года.

Использование. Корневища с корнями используют для производства жидкого экстракта, применяемого в качестве стимулирующего средства при функциональных расстройствах нервной системы, умственном и физическом утомлении, пониженной работоспособности. Кроме того, это сырье используют при производстве препарата, назначаемого в качестве общетонизирующего средства при чрезмерной умственной и физической нагрузке, при астении, пониженной работоспособности и скорости белоксинтезирующих процессов, при инфекционных заболеваниях, интоксикациях, неврозах, неврастении, переутомлении, а также в спортивной медицине. Используется как биологическая добавка для приготовления тонизирующих напитков.

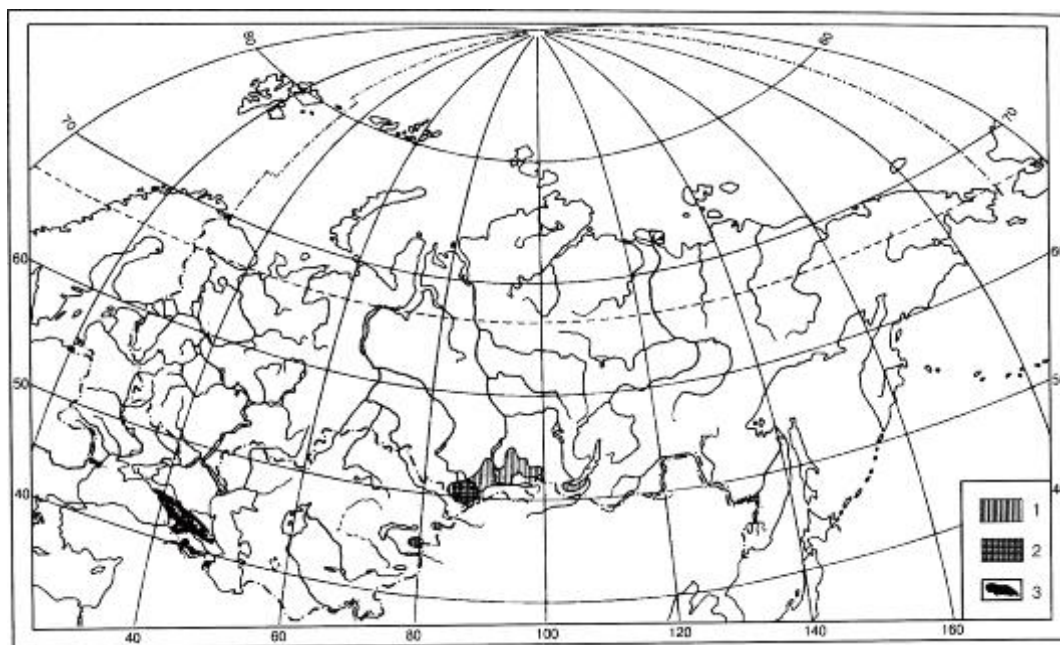


Рис. 99. Ареал (1) и районы интенсивной заготовки (2) *Rhaponticum carthamoides*; ареал *Colchicum spodosum* (3) в пределах бывшего СССР

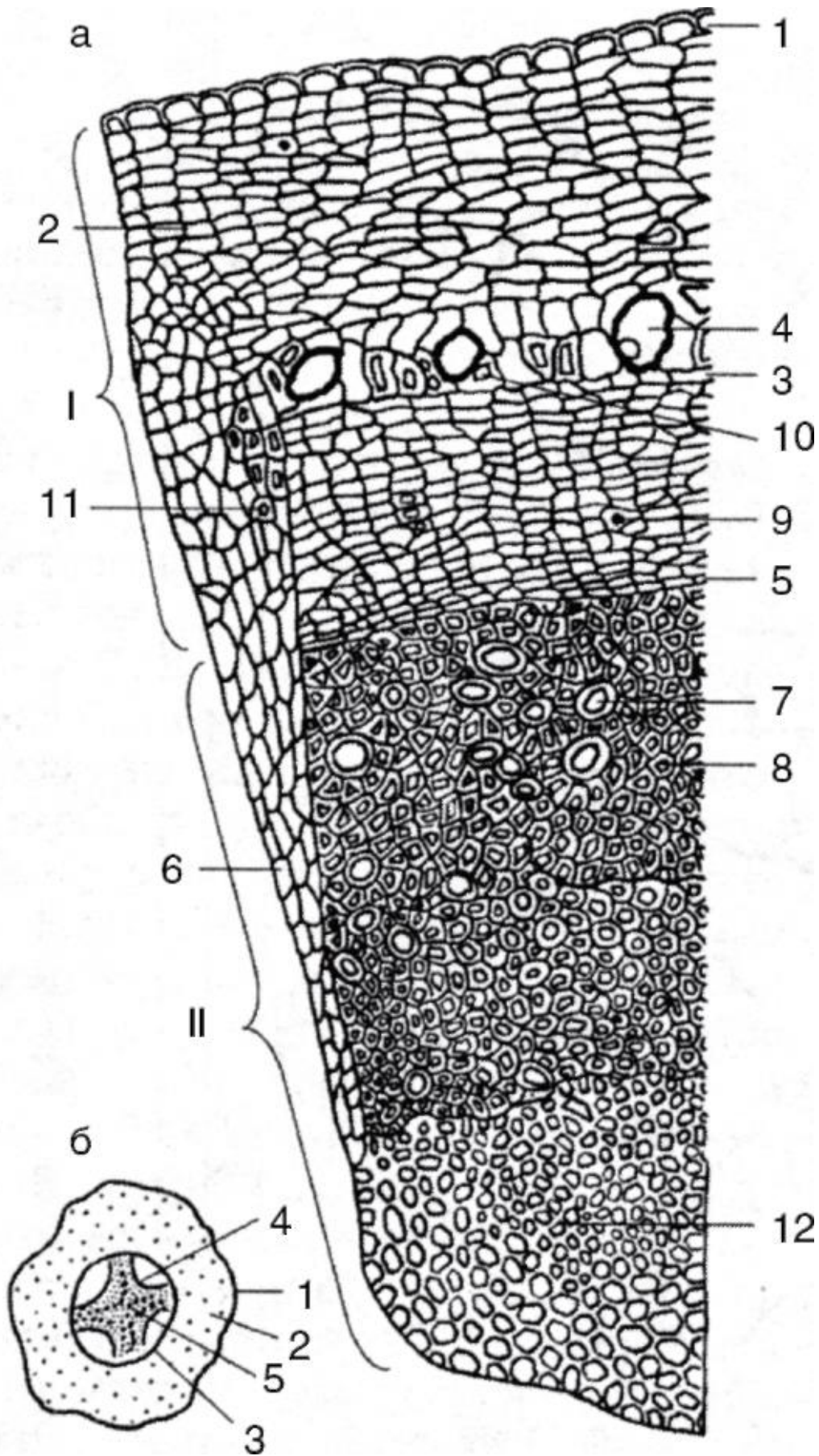
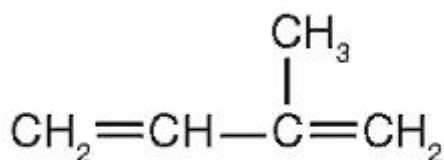
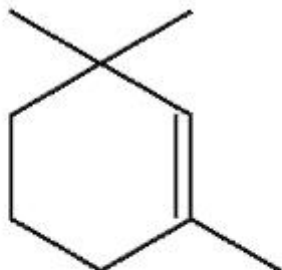


Рис. 100. Рапонтikum сафлоровидный: а - часть поперечного среза корневища: I - кора; II - центральный цилиндр; 1 - эпидерма; 2 - наружная кора; 3 - эндодерма; 4 - секреторный канал; 5 - камбий; 6 - сердцевинный луч; 7 - сосуд; 8 - либриформ; 9 - друза; 10 - призматический кристалл; 11 - внутренняя кора; 12 - сердцевина; б - схема поперечного среза корня диаметром 1 мм: 1 - эпibleма; 2 - первичная кора; 3 - эндодерма; 4 - камбий; 5 - первичная ксилема

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КАРОТИНОИДЫ

Каротиноиды - жирорастворимые растительные пигменты желтого, оранжевого или красного цвета, предшественники витамина А (провитамины А). По своей химической природе являются тетраптерпеноидами с общей формулой $C_{40}H_{64}$. Представлены приблизительно 70 соединениями, но провитаминами А являются 9 веществ, имеющих в своей структуре 1 или 2 циклогексеновых β -ионовых кольца и изопреноидную цепь из 4 метилбутадиеновых остатков, разделенных в середине $-CH=CH-$ группой.

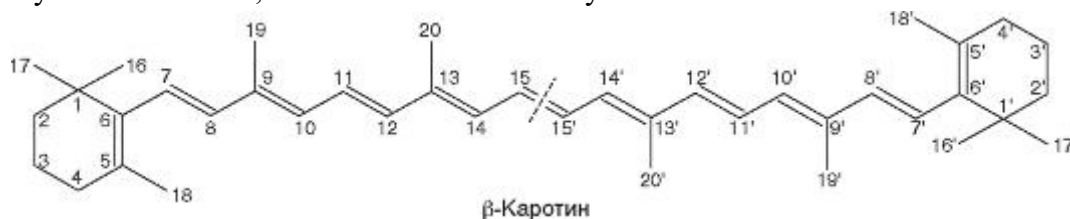


β -Ионовое кольцо Метилбутадиен

В растениях каротиноиды находятся в виде ненасыщенных углеводородов (каротинов) и кислородсодержащих производных, имеющих гидрокси-, метокси-, карбокси-, кето- и эпокси группы, - ксантофиллов.

Конъюгированные двойные связи составляют хромофорную систему каротиноидов. Каротиноиды играют важную роль в процессах фотосинтеза, дыхания, участвуют в передаче активного кислорода и в окислительно-восстановительных процессах, оплодотворении. Каротиноиды синтезируются высшими растениями, грибами и бактериями. Животные неспособны их синтезировать. При окислительном распаде каротиноидов в тканях животных и человека образуется витамин А.

Широко распространены в растениях α -, β - и γ -каротины, ликопин, зеаксантин, виолаксантин, флавоксантин и др. Наибольшую биологическую активность проявляет β -каротин, в результате окислительно-гидролитического расщепления которого образуются 2 молекулы витамина А, из остальных - 1 молекула.



Наиболее важными источниками провитамина А являются корнеплоды моркови, томаты, листовая зелень (салат, шпинат, зеленый лук, петрушка, крапива), цветки ноготков, плоды облепихи, рябины обыкновенной, смородины, шиповника, абрикоса, черники, ежевики, крыжовника, тыквы. Накоплению каротиноидов в растениях способствуют хорошее освещение, дефицит воды, характер почв. Низкая температура и повышенная влажность снижают накопление каротиноидов.

Каротиноиды - кристаллические вещества желтого или оранжевого цвета, нерастворимые в воде, плохо растворимые в спирте, хорошо растворяются во неполярных органических растворителях (хлороформе, петролейном эфире, бензине и др.), жирных маслах. Растворы

имеют цвет от желтого до оранжевого и оранжево-красного с желтовато-зеленой флюоресценцией.

Каротиноиды в силу своей химической природы (длинная алифатическая цепочка и большое количество ненасыщенных связей) легко окисляются кислородом воздуха, разрушаются на свету. Кислая среда ускоряет окисление. Кроме того, легко разрушаются при сушке и хранении лекарственного сырья. Лекарственное сырье, содержащее каротиноиды, рекомендуется сушить непосредственно после сбора в тепловых сушилках при температуре 60-70 °С, хранить в прохладных темных помещениях, защищенных от прямого солнечного света, по общему списку 1-2 года.

Для качественного выявления каротиноидов можно использовать химические реакции и хроматографию на силикагеле. Каротиноиды извлекают из сырья хлороформом и к хлороформному извлечению прибавляют кислоту серную концентрированную (синее окрашивание, переходящее в слой кислоты серной) или кислоту азотную концентрированную (синее окрашивание, переходящее в зеленое и грязно-желтое). Хроматограммы проявляют 10% раствором кислоты фосфорно-молибденовой в этаноле, нагревают в сушильном шкафу при температуре 60-80 °С в течение нескольких минут. На желто-зеленом фоне появляются синие пятна каротиноидов.

Для количественного определения каротиноидов в лекарственном сырье используют фотокolorиметрический или спектрофотометрический методы.

В качестве стандарта применяют раствор калия дихромата. Из сырья каротиноиды извлекают абсолютным спиртом, петролейным эфиром (t - 40-70 °С). Извлечения высушивают над безводным натрием сульфатом перед определением оптической плотности.

При недостатке витамина А снижается сопротивляемость организма и нарушаются ростовые процессы молодых органов, отмечаются повреждения органов дыхания, пищеварения, дегенеративные изменения со стороны нервной системы, что может привести к потере зрения и различным параличам, расстройству функций желез внутренней секреции, куриной слепоте и впоследствии к ксерофтальмии и кератозам. Каротиноиды оказывают регенерирующее действие, способствуют росту клеток, образованию зрительного пурпура.

Суточная потребность в витамине А для взрослого человека составляет 0,4- 0,7 мг, для детей - 1 мг.

Сырье, содержащее каротиноиды и используемое в качестве лекарственного средства, применяют как ранозаживляющее внутрь и наружно.

Источниками промышленного получения β-каротина служат хорошо известные растения: свежие корнеплоды моркови посевной и свежая мякоть различных сортов тыквы.

Flores Calendulae (Flores Calendulae officinalis) - цветки ноготков (календулы) (*Calendulae flos* - календулы цветок)

Собранные вручную в начале распускания трубчатых цветков (когда распустилось не менее половины ложноязычковых цветков у махровых и 2-4 круга трубчатых - у немахровых форм) или механизированным способом в фазу массового цветения, высушенные соцветия-корзинки культивируемого однолетнего травянистого растения ноготков (календулы лекарственной) - *Calendula officinalis* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ноготки - однолетнее травянистое растение высотой 30-60 см (до 90 см). Стебли ребристые, слабоопушенные жесткими волосками, густооблиственные, ветвистые. Листья очередные, обратнойцевидные или продолговатоланцетные, цельнокрайные или слегка зубчатые. Цветки, собранные в крупные корзинки до 8 см в диаметре у махровых и до 5 см - у немахровых форм, расположены одиночно на верхушке главного стебля и боковых ответвлений; краевые цветки - ложноязычковые, пестичные, плодущие, оранжево-красного или желтого цвета; срединные

цветки - трубчатые, обоеполые, но бесплодные, оранжевые или коричневато-красные. Плоды - семянки различной формы и величины, более или менее серповидно изогнутые.

Широко культивируется как лекарственное и декоративное растение. Основные районы промышленного возделывания ноготков - Украина, Белоруссия, Молдавия, в России - Краснодарский край и Поволжье. Часто выращивают сорта «Кальта» и «Рыжик».

Химический состав. Цветки ноготков содержат каротиноиды (до 3% в ложноязычковых цветках): α - и β -каротины, ликопин, лютеин, виолаксантин, флавоксантин, рубиксантин и др.; флавоноиды (0,33-0,88%): изорамнетин, изорамнетин-глюкопиранозид, кверцитрин, изорамнетин-глюкопиранозилб-1-рамнофуранозид; кумарины; дубильные вещества (6,4%); полисахариды (слизь 2,5-4,0%), эфирное масло (0,02%), горечи (календен), смолы (около 3,4%), тритерпеновые соединения (календулозиды А, В, С, D), органические кислоты, следы алкалоидов. Содержание каротиноидов в сырье коррелирует со степенью махровости соцветий, а также зависит от способа сушки и условий хранения. Сырье концентрирует Zn, Cu, Mn, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Ноготки цветут продолжительное время (до 3 мес), поэтому сбор цветков проводят многократно - с начала цветения до заморозков.

При ручном сборе цветочные корзинки обрывают без цветоноса или с цветоносом длиной до 3 см через каждые 3-4 дня в начале цветения и через 4-6 дней в последующем. За сезон проводят 15-18 сборов. Своевременное и регулярное удаление соцветий с растений способствует завязыванию все новых бутонов и обеспечивает получение высоких урожаев - до 12-18 ц/га.

Механизированную уборку проводят ромашкоуборочными машинами очесывающего типа. Число сборов сырья при этом значительно сокращается, так

как наряду с корзинками обрываются побеги с бутонами. Из сырья при послеуборочной доработке удаляют примеси листьев, стеблей, цветоносов, чтобы содержание этих частей растения в сырье не превышало 25%.

Сушат цветки ноготков в сушилках при температуре 50-60 °С (до 70 °С), реже в воздушных сушилках или хорошо проветриваемых помещениях, разложив на ткани или бумаге слоем в одно соцветие.

Высушенное сырье должно сохранять естественный цвет. Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI и Изменениями № 1-3.

Внешние признаки. *Сырье ручного сбора* представляет собой цельные или частично осыпавшиеся корзинки диаметром до 5 см, без цветоносов или с остатками цветоносов длиной не более 3 см. Обертка одно- и двухрядная, серозеленая, из линейных заостренных густоопушенных листочков. Цветоложе слегка выпуклое, голое. Краевые цветки ложноязычковые, длиной 15-28 мм и шириной 3-5 мм, с изогнутой короткой опушенной трубкой и трехзубчатым отгибом с 4-5 жилками, вдвое превышающим обертку. Краевые цветки расположены в 2-3 ряда у немахровых и в 10-15 рядов - у махровых форм. Пестик с изогнутой нижней одногнездной завязью, тонким столбиком и двухлопастным рыльцем. Срединные цветки трубчатые, с пятизубчатым венчиком (рис. 101). Цвет краевых цветков красновато-оранжевый, оранжевый или желтый, срединных - оранжевый, желтовато-коричневый или желтый. Запах слабый, вкус солоновато-горький.

Сырье механизированной уборки значительно отличается по внешним признакам от сырья ручного сбора. Оно представляет собой смесь цельных или частично осыпавшихся соцветий, отдельных трубчатых и ложноязычковых цветков, реже бутонов и корзинок с семенами различной степени созревания, отдельных семянок, а также кусочков стеблей и листьев.

Измельченное сырье. Кусочки сырья, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет зеленовато-оранжевый или зеленовато-желтый. Запах слабый. Вкус солоновато-горький.

Микроскопия. При рассмотрении ложноязычковых цветков с поверхности видны удлиненные клетки эпидермиса с оранжевыми округлыми хромопластами. На зубчиках эпидермис с сосочками, иногда с устьицами. Трубка венчика густо опушена простыми и железистыми одно-, двухрядными волосками; завязь также опушена: с выпуклой стороны - железистыми, по краям вогнутой стороны - простыми двухрядными волосками. Головка железистых волосков состоит из 2, 4 или 6 клеток. Эпидермис трубчатых цветков такой же, как у язычковых, но у зубчиков он с более вытянутыми сосочками. Нижняя часть трубки венчика и завязь густо опушены одно-, двухряд-

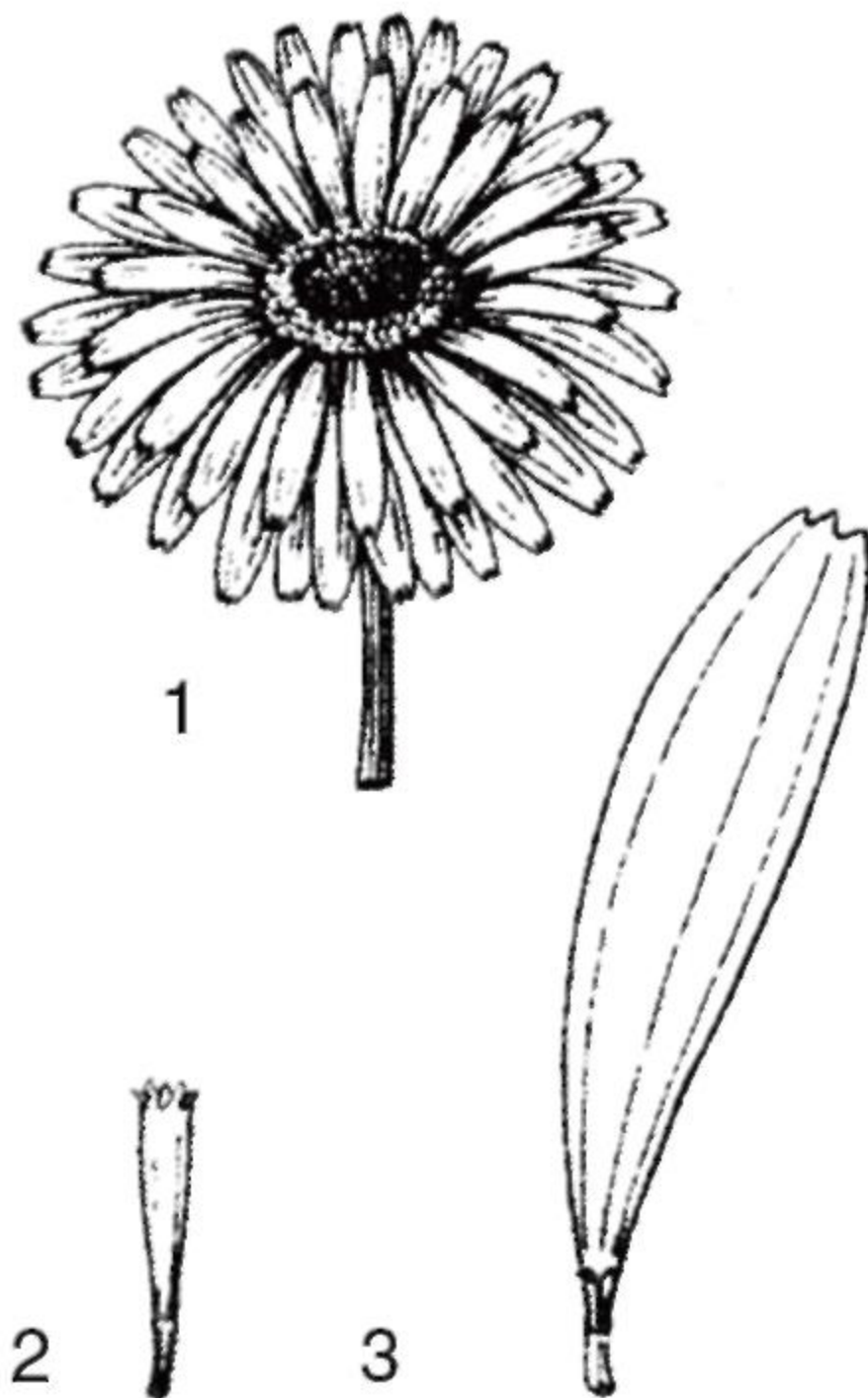


Рис. 101. Календула: 1 - корзинка (внешний вид); 2 - трубчатый цветок; 3 - краевой ложноязычковый цветок

ными железистыми, реже двухрядными простыми волосками. На отдельных участках эпидермиса просматривается складчатость кутикулы (рис. 102). Пыльца округлая, шиповатая.

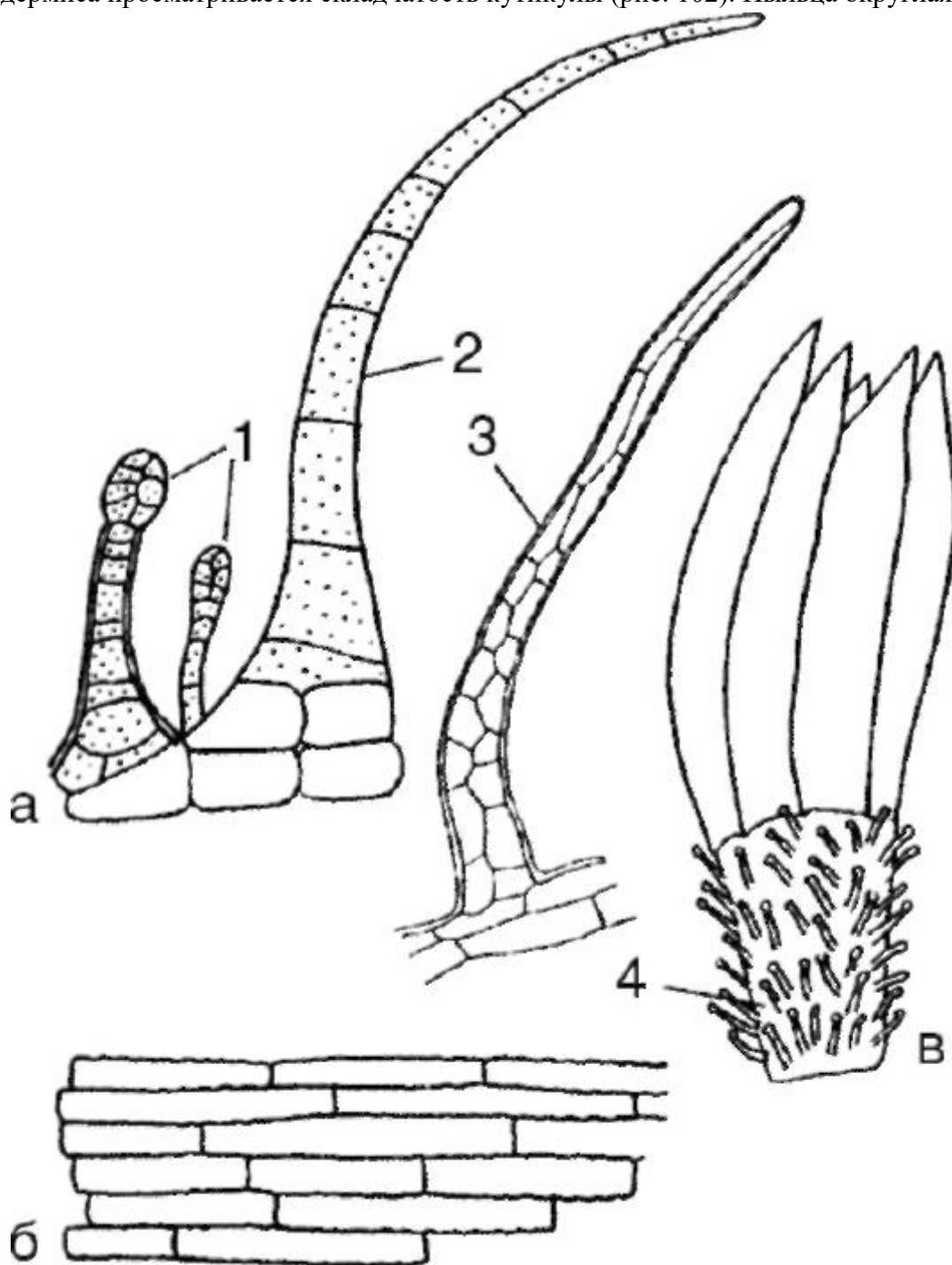


Рис. 102. Календула: а - волоски: 1 - железистые; 2 - простой однорядный; 3 - простой двухрядный; б - эпидермис ложноязычкового цветка с поверхности; в - трубчатый цветок: 4 - волоски на завязи цветка

Эпидермис листочков обертки по краю представлен удлинёнными клетками с прямыми стенками, в средней части стенки клеток извилистые, имеются устьица. Имеется густое опушение: по краю - простыми одно-, двухрядными, двухрядными железистыми и ветвистыми волосками, в средней части - только железистыми волосками.

На препарате порошка видны фрагменты всех вышеперечисленных частей корзинки.

Числовые показатели. *Цельное сырье. Цветки ручного сбора.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, - не менее 35%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 11%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 5%; побуревших корзинок - не более 3%; других частей растения (кусочков стеблей, цветоносов, листьев и

плодов-семянков) - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,18 мм, - не более 10%; органической примеси - не более 0,5%; минеральной - не более 0,5%.

Цветки механизированной уборки. Нормы содержания экстрактивных веществ, воды, золы и побуревших корзинок установлены такие же, как для сырья ручной уборки; других частей растения (листьев, стеблей, цветоносов, в том числе отделенных при анализе) - не более 25%; корзинок с плодами и отдельных плодов - не более 10%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Порошок. Нормы содержания экстрактивных веществ, влажности, 2 видов золы такие же, что и для цельного сырья; дополнительно определяют содержание частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,18 мм (не более 10%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности сырья - 2 года.

Использование. Цветки ноготков применяют как ранозаживляющее, противовоспалительное и бактерицидное средство. Настой применяют как желчегонное, противовоспалительное при заболеваниях пищеварительной системы и в виде орошений при свищах; настойку - при ангине, тонзиллите, гингивите, для уменьшения кровоточивости десен; в стоматологии - для лечения парадонтоза, в лечении кольпитов, проктитов, эрозии шейки матки; мазь и настойку - при ушибах, порезах, инфицированных ранах, ожогах, фурункулезе; настойка входит в состав мази.

Лекарственные средства, содержащие данное сырье, применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при хронических гастритах. Жидкий экстракт ноготков входит в комплексные препараты, обладающие противовоспалительным действием, гемостатическими свойствами, а также как усиливающие процессы регенерации слизистых оболочек. Выпускают также масляный экстракт и порошок цветков.

Применяется в гомеопатии. Входит в состав БАД.

Herba Calendulae - трава ноготков (календулы) (*Calendulae herba* - календулы трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава однолетнего культивируемого растения ноготков (календулы лекарственной) - *Calendula officinalis* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве сырья для получения сухого экстракта.

Химический состав. Надземная часть растения содержит флавоноиды, тритерпеноидные сапонины: календулозиды А, В, С, D, при гидролизе которых получена кислота олеаноловая; ненасыщенные тритерпеноидные диолы: арнидиол и фарадиол, горькое вещество календен.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву календулы собирают в фазу цветения механизированным способом. Сушка воздушно-тенивая или в сушилках при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-90-92.

Внешние признаки. Цельные или разрезанные на куски различной длины облиственные стебли с цветочными корзинками до 8 см в диаметре, бутонами и плодами, отдельные обратнойцевидные или продолговато-ланцетные, часто стеблеобъемлющие листья, ребристые стебли. Цвет стеблей, листьев, листочков обертки зеленый, краевых цветков - от красновато-оранжевого до бледножелтого, срединных цветков - желтый, оранжевый, желтовато-коричневый, семянков - от зеленого до коричневого. Запах слабый. Вкус солоноватогорький.

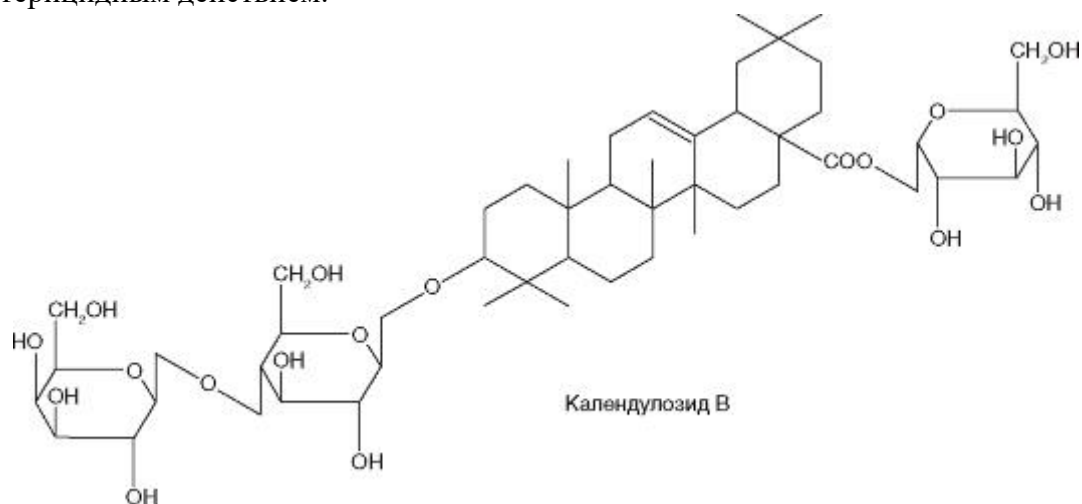
Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны вытянутые пяти-, шестиугольные клетки эпидермиса, с верхней стороны с прямыми, с нижней - со слабоизвилистыми стенками. Устьица аномоцитного типа

с 4-5 околоустьичными клетками. С обеих сторон имеются одно-, двухрядные простые и двухрядные железистые волоски, более многочисленные по краю листа. Встречаются овальные эфиромасличные железки.

Числовые показатели. Содержание суммы фенольных соединений в пересчете на кверцетин, определяемых спектрофотометрическим методом, - не менее 0,15%; влажность - не более 13%; содержание золы общей - не более 17%; содержание органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 3%.

Хранение. Срок годности сырья - 2 года.

Использование. Траву календулы используют для получения сухого экстракта, который входит в различные комплексные препараты, обладающие противовоспалительным и бактерицидным действием.



Fructus Hippophaes rhamnoidis recentes - плоды облепихи крушиновидной свежие (*Hippophaes rhamnoidis fructus recens* - облепихи крушиновидной плод свежий)

Свежие зрелые плоды культивируемого и дикорастущего кустарника облепихи крушиновидной - *Hippophae rhamnoides* L. из сем. лоховых - *Elaeagnaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Облепиха крушиновидная - колючий двудомный кустарник или небольшое дерево высотой 1,5-6 м (до 10 м). Молодые побеги серебристые, многолетние - темно-бурые, укороченные побеги оканчиваются колючками. Листья очередные, простые, линейно-ланцетовидные, сверху сероватотемно-зеленые, снизу серебристо-белые. Цветки мелкие, раздельнополые, правильные, с простым околоцветником. Плод - сочная, гладкая, блестящая однокостянка от шарообразной до удлинненно-эллипсоидальной формы, желтоили красновато-оранжевого цвета. Цветет в апреле-мае, плоды созревают в августе-октябре.

Встречается в предгорных и горных районах Кавказа, Памира, Тянь-Шаня, Алтай, Саян, Забайкалья, в долинах рек Молдавии и Юго-Западной Украины (рис. 103). Образует обширные заросли в пределах ценоареала: в некоторых районах Кавказа, Средней Азии и Сибири.

В Прибалтике и в Калининградской области облепиха - натурализовавшееся растение; заросли ее приурочены к поймам рек и берегам озер.

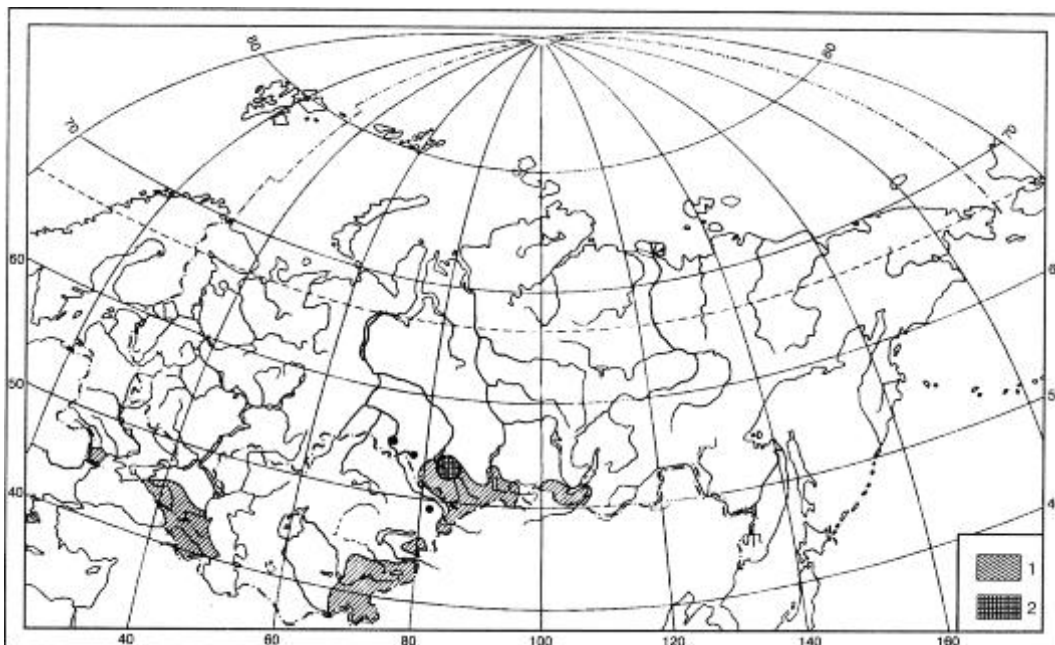


Рис. 103. Ареал (1) в пределах бывшего СССР и район промышленной заготовки (2) *Hippophae rhamnoides*; кружками показаны изолированные местонахождения. Разведением облепихи занимаются специализированные хозяйства¹.

Химический состав. Плоды облепихи содержат каротиноиды (до 10,9 мг%): α -, β - и γ -каротины, ликопин и др.; кислоту аскорбиновую (до 270 мг%); витамины (В₁, В₂, В₆, В₁₂, Е, К); моносахариды, полисахариды (пектиновые вещества); жирное масло (до 13,7%); кислоты органические; аминокислоты; дубильные вещества, флавоноиды; кислоты фенольные; стероиды; концентрируют Zn, могут накапливать Mn, Si.

Заготовка и первичная обработка. Сбор плодов проводят в период созревания, когда они приобретают желто-оранжевую или оранжевую окраску, упруги и при сборе не повреждаются. Их собирают в корзины, выстланные тканью, или эмалированные тазы, отделяя от ветвей проволочным пинцетом (шмыгалкой), реже - стряхиванием замороженных плодов с растений (зимний сбор). Не допускается обламывать или срезать ветки с плодами, так как это приводит к снижению урожайности, а в засушливые годы может привести к гибели растений. Собранное сырье очищают от примесей листьев, незрелых и изменивших окраску плодов.

Разработан способ механизированной уборки, позволяющий получать сырье с содержанием примесей не более 30%.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-1741-87 и ТУ 64-4-87-89.

Внешние признаки. Готовое сырье - сочные костянки с одной, реже двумя косточками; форма - от шарообразной до удлинено-эллипсоидальной. Длина плода - 4-12 мм (до 15 мм). Плоды имеют короткую плодоножку. Цвет от желтого до темно-оранжевого. Вкус сладковато-кислый; имеют слабый своеобразный запах, напоминающий запах ананаса. Плоды легко раздавливаются.

Числовые показатели. Содержание суммы каротиноидов, определяемой спектрофотометрическим методом в пересчете на β -каротин, - не менее 10 мг%; влажность - не более 87%; золы общей - не более 1%; незрелых плодов - не более 1%; поврежденных вредителями плодов - не более 2%; примеси веток и других частей растения - не более 1%; минеральной примеси - не более 0,5%; мятых плодов - не более 35% (при условии сохранения сока из этих плодов).

Упаковка. Хранение. Свежие плоды упаковывают в деревянные бочки емкостью 100 л и хранят в прохладном месте не более 3 дней, замороженные плоды упаковывают в тканевые

мешки, вмещающие до 70 кг; хранят зимой в неотапливаемых помещениях или холодильниках не более 6 мес.

Использование. Плоды облепихи являются ценным поливитаминным сырьем, используемым для получения сока облепихи и высушенного жома, из которого получают облепиховое масло и его концентрат. Облепиховое масло широко применяется в медицине как ранозаживляющее, бактерицидное и обезболивающее средство: внутрь - при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при поражениях пищевода и кишечника; наружно - при ожогах, язвах, экземе, пролежнях, лучевых поражениях кожи и слизистых оболочек, в гинекологической практике. Назначают его также для ингаляций при хронических воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей. Оно

¹ Выведены различные сорта облепихи. Селекция направлена на увеличение размеров плодов, удлинение плодоножки и уменьшение размеров колючек.

входит в состав комбинированных препаратов и коллагеновой пленки, используемых в качестве ранозаживляющих средств при инфицированных ранах, ожогах, трофических язвах, микробной экземе, зудящих дерматитах, а также как средство, стимулирующее репаративные процессы в мягких тканях. Сок облепихи является ценным витаминным и диетическим продуктом. Применяется в гомеопатии. Входит в состав многих БАД.

Fructus Hippophaes rhamnoidis sicci - плоды облепихи крушиновидной сухие (*Hippophaes rhamnoidis fructus siccus* - облепихи крушиновидной плод сухой)

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого кустарника облепихи крушиновидной - *Hippophae rhamnoides L.* из сем. лоховых - *Elaeagnaceae* используют для получения масла облепихового.

Свежесобранные плоды сначала подвяливают на воздухе, а затем сушат при температуре 50-70 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ТУ 64-4-72-88.

Внешние признаки. Плоды - костянки почти шаровидной, яйцевидной или эллипсоидальной формы, морщинистые. Длина плодов - 6-12 мм (до 15 мм), диаметр - 3-10 мм. Плоды с плодоножкой или без нее. Внутри плода находятся 1, редко 2 яйцевидные, слегка асимметричные косточки длиной 4-7 мм, гладкие и блестящие, с продольной бороздой, цвет их от темно-коричневого до черного. Цвет плодов от оранжевого до коричневого. На ощупь маслянистые, на бумаге оставляют жирное пятно. Запах ароматный, вкус кислый, специфический.

Микроскопия. При рассмотрении наружного эпидермиса плода видны многоугольные клетки с прямыми стенками и неравномерно утолщенными оболочками. Чешуевидные волоски наружного эпидермиса относятся к своеобразному типу трихом, называемых также щитовидными (пельтатными) волосками или просто чешуйками. Они состоят из многоклеточной дисковидной пластинки (щитка) и многоклеточной подставки (ножки). Щиток состоит из большого числа лучей-клеток, спаянных по всей длине так, что получается сплошная круглая пластинка с лучисто зазубренными краями. В центре щитовидной пластинки просвечивает многоклеточная ножка. В процессе сушки плодов щиток часто обламывается и видны ножки, состоящие из 6-8 радиально расположенных клеток, окружающих 1 или несколько (2-4) более мелких клеток.

Числовые показатели. Содержание суммы каротиноидов, определяемых спектрофотометрическим или фотоколориметрическим методом, - не менее 40 мг%; жирного масла - не менее 15%; влажность - не более 10%; содержание золы общей - не более 3%; веток и других частей растения - не более 9%; подгоревших плодов - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Срок годности - 1 год.

Использование. Сухие плоды облепихи применяют для получения облепихового масла. Качество облепихового масла регламентируется ФС 42-1730-86.

Oleum Hippophaes - масло облепиховое

Маслянистая жидкость оранжево-красного цвета с характерным запахом и вкусом. Масло практически нерастворимо в воде, легко растворимо в хлороформе. Его получают извлечением нативного облепихового масла с помощью какого-либо растительного масла (чаще подсолнечного).

Подлинность. Определяют с помощью спектрофотометрии в области от 430 до 500 нм. Имеются 2 максимума поглощения при длинах волн 450 ± 2 нм и 470 ± 2 нм. Кроме того, определяют метиловые эфиры жирных кислот на газожидкостном хроматографе.

Показатель преломления - от 1,468 до 1,475. Плотность - от 0,916 до 0,922. Кислотное число - не более 14,5.

Содержание каротиноидов в препарате должно быть не менее 180 мг% в пересчете на β -каротин.

Хранение. Хранят в прохладном, защищенном от света месте. Срок годности - 1 год 6 мес (предельный).

Fructus Sorbi (Fructus Sorbi aucupariae) - плоды рябины (*Sorbi fructus* - рябины плод)

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого дерева рябины обыкновенной - *Sorbus aucuparia L.* из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют как лекарственное средство.

Рябина обыкновенная - дерево высотой 6-15 м (до 20 м), с серой гладкой корой. Листья с прилистниками, очередные, непарно-перистосложные, с 4-7 парами листочков; листочки продолговатые или продолговато-ланцетные, по краю в нижней части цельные, выше - пильчатые. Цветки пятичленные, белые, диаметром 8-15 мм. Имеют резкий неприятный запах триметиламина, собраны в густое щитковидное соцветие. Плод почти шаровидный, яблокообразный, сочный, красно-оранжевый. Цветет в мае-июне, плоды созревают в августе-сентябре.

Распространена рябина обыкновенная почти по всей лесной зоне европейской части СНГ, на Урале, в горно-лесном поясе Кавказа и горных районах Крыма.

В Сибири произрастает другой вид - рябина сибирская (*Sorbus sibirica Hedl.*), относимая рядом авторов к подвиду рябины обыкновенной.

Растет рябина обыкновенная в подлеске хвойных и смешанных лесов, по лесным опушкам, вырубкам, берегам водоемов. Ее разводят в парках и садах как декоративное растение. Хороший урожай дает один раз в 2-4 года. В условиях культуры она достигает более крупных размеров и более урожайна, чем при произрастании в естественных условиях.

В России значительные запасы рябины выявлены в Кировской, Вологодской и Ярославской областях, где проводятся основные промышленные заготовки. Плоды заготавливают также в Татарстане, Башкортостане, Удмуртии и Мордовии, Пермской, Ивановской и Костромской областях. Кроме того, сырье собирают в Белоруссии и на Украине, но только в областях, не зараженных радиоактивными загрязнениями.

Химический состав. Плоды содержат каротиноиды (до 20 мг%), кислоту аскорбиновую (до 200 мг%), витамины Р, В₂, Е, сахар - сорбозу, спирт -

сорбит, кислоту сорбиновую; флавоноиды, производные кверцетина (рутин, гиперозид), антоцианы, лейкоантоцианидины; тритерпеновые соединения (кислоту урсоловую, олеаноловую); органические кислоты (3,9%); небольшое количество эфирного масла; семена содержат жирное масло, гликозид амигдалин, фосфолипиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают зрелые плоды до заморозков (в августе-сентябре), срезая щитки с плодами, затем их отделяют и очищают от примеси веточек, листьев, плодоножек и поврежденных плодов.

Сушат сырье в сушилках при температуре 60-80 °С; в сухую погоду можно сушить в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав тонким слоем на ткани или бумаге. Высушенные плоды не должны быть блеклыми или почерневшими, при сжатии не должны образовывать комки.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГОСТ 6714-74, ГФ XI, Изменениями № 1-4.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Плоды яблокообразные, без плодоножек, 2-5-гнездные, округлые или овально-округлые, в поперечнике до 9 мм, блестящие, сильно морщинистые, на верхушке с остающейся чашечкой из 5 малозаметных смыкающихся зубчиков. Цвет плодов красноватоили желтовато-оранжевый, буровато-красный. Мякоть плодов рыхлая, мясистая. В ней находится от 2 до 7 слегка серповидно изогнутых продолговатых гладких красновато-бурых семян с острыми концами. Запах слабый, своеобразный. Вкус кисловато-горький. На поперечном срезе плода (лупа х10) видно 2-5 семенных гнезд. Стенки гнезд хрящеватые, твердые, сросшиеся с мякотью.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет от красноватоили желтовато-оранжевого до буровато-красного с беловатыми вкраплениями. Запах слабый, своеобразный. Вкус кисловато-горький.

Микроскопия. Клетки эпидермиса плода окончатого типа, разновеликие, наружная стенка сильно утолщена. Кутикула гладкая, тонкая. Эпидермис подстилается 2-4-рядной колленхимой, вместе они образуют экзокарпий. В эпидермальных и колленхимных клетках имеются мелкие капли жирного масла желтого цвета. Клетки мезокарпия разной формы и величины, тонкостенные, с многочисленными оранжево-желтыми хромопластами; содержат кристаллы каротина разной формы - треугольные, раздвоенные и др.; размер - 4,8- 12,8 мкм. В мезокарпии проходят проводящие пучки, ксилема которых состоит из узких спиральных сосудов. Близ эндокарпия находятся каменистые клетки. В мезокарпии встречаются друзы и призматические кристаллы.

При микроскопическом исследовании *порошка* видны обрывки эпидермиса плода, состоящего из клеток с неравномерно утолщенными стенками, местами пронизанных порами, без устьиц; в клетках видны мелкие многочисленные капли жирного масла желтого цвета, обрывки ткани с каменистыми клетками или одиночные каменистые клетки; волоски одноклеточные, длинные, тонкостенные, извилистые и более крупные толстостенные прямые волоски или их обломки; клетки мякоти содержат друзы и призматические кристаллы кальция оксалата (рис. 104).

Качественные реакции. Водное извлечение (1:10) хроматографируют на пластинках в тонком слое сорбента в системе «н-бутанол-кислота уксусная-вода» (4:1:5). В ультрафиолетовом свете наблюдают пятна с $R_f=0,17$ (синее), $R_f=0,40$

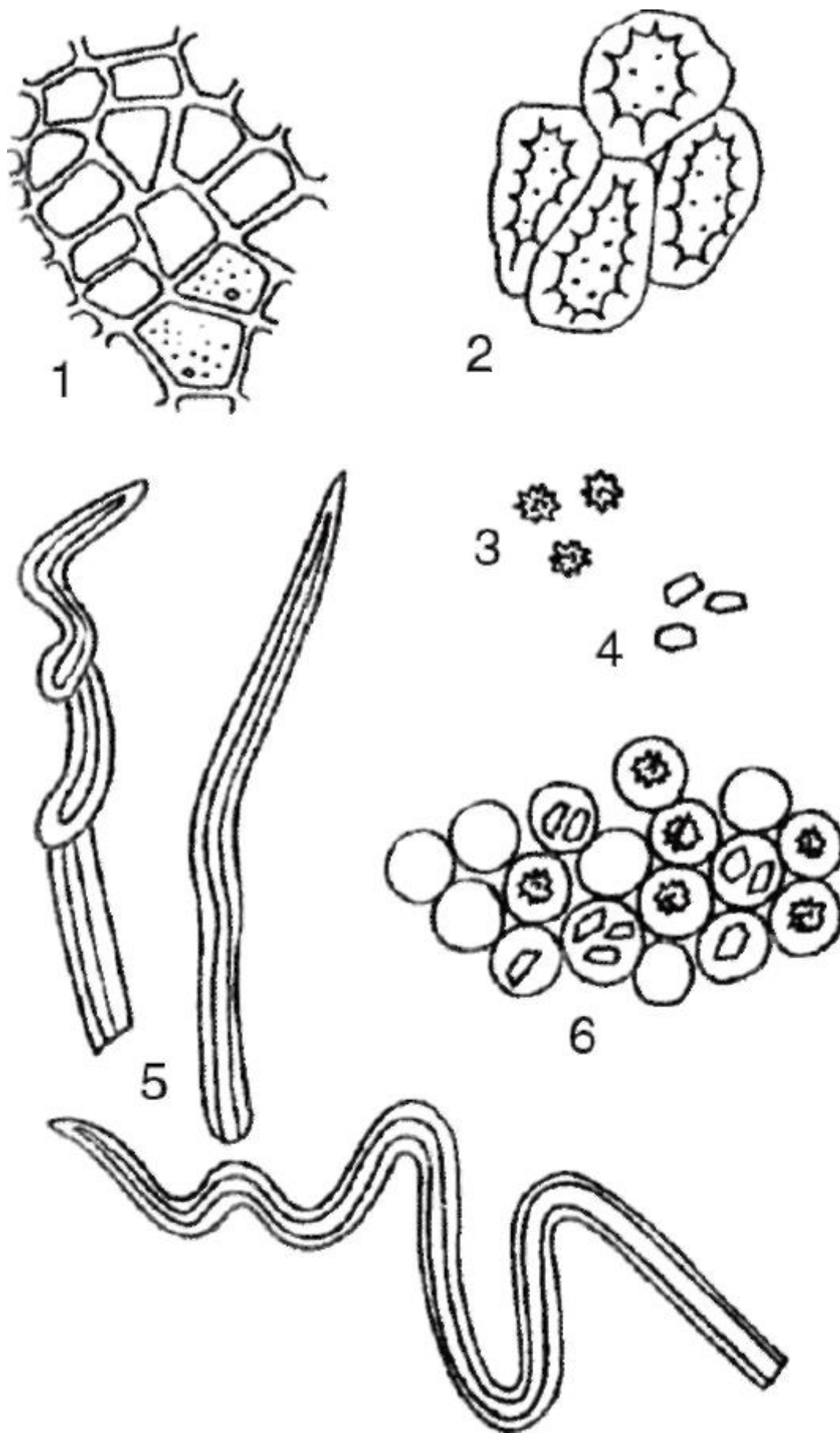


Рис. 104. Рябина обыкновенная. Элементы порошка плодов: 1 - эпидермис с каплями жирного масла; 2 - каменистые клетки; 3 - друзы; 4 - призматические кристаллы кальция оксалата; 5 - волоски; 6 - клетки мякоти плода с друзами и кристаллами кальция оксалата

(желто-зеленое), $R_f=0,70$ (синее). При проявлении в йодной камере пятна с $R_f=0,17$ (тиамин) и $R_f=0,40$ (рибофлавин) становятся желтыми, с $R_f=0,70$ (кислота аскорбиновая) - желто-коричневого цвета.

На флавоноиды: спиртовое извлечение (1:3; 70% этанол) фильтруют, упаривают. К 1 мл упаренного извлечения прибавляют 0,1 г порошка магния и 1 мл кислоты хлористоводородной концентрированной - появляется розовокрасное окрашивание.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание органических кислот в пересчете на кислоту яблочную, определяемых титриметрическим методом, - не менее 3,2%; влажность - не более 18%; золы общей - не более 5%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 2%; почерневших и пригоревших плодов - не более 3%; незрелых плодов (светло-желтых, желтых) - не более 2%; других частей растения (плодоножек, веточек, листьев) - не более 0,5%; плодов с плодоножками - не более 3%; органической примеси не более 0,5%, минеральной - не более 0,2%.

Для *порошка*, кроме влажности, золы общей, золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 15%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм (не более 6%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. На складах плоды рябины хранят на стеллажах в хорошо проветриваемых помещениях вместе с другими плодами, но отдельно от другого сырья. Срок годности - 2 года.

Использование. Применяют как поливитаминное средство (значительное содержание каротина) в сборах. Плоды рябины можно в перспективе рассматривать как сырье для получения масляного экстракта каротиноидов рябины.

Используется в гомеопатии и составе БАД.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИТЕРПЕНОИДЫ

Cortex Eucommiae - кора эвкоммии (*Eucommiae cortex* - эвкоммии кора)

Собранная весной и высушенная кора порослевых побегов, ветвей и стволов культивируемого дерева эвкоммии вязолистной - *Eucommia ulmoides* Oliv. из сем. эвкоммиевых - *Eucommiaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Эвкоммия вязолистная (китайское гуттаперчевое дерево) - дерево до 20 м высотой, с густой округло-яйцевидной кроной. Листья очередные, более или менее эллиптические, до 10 см в длину и 6 см в ширину, по краю пильчатые, черешковые (рис. 105); цветки обычно одиночные, мелкие, невзрачные; плоды - односемянные крылатки до 4 см в длину и 1 см в ширину. Цветет в апреле-мае, во время распускания листьев, плоды созревают в октябре-ноябре.

Родина - Центральный и Западный Китай. Культивируют на Кавказе, в Средней Азии, на Украине и юго-востоке европейской части России (Воронежская и Ростовская области). Размножается семенами и вегетативно (отводками, черенками).

Химический состав. В коре содержится до 8% гуттаперчи - соединения, близкого по природе каучуку; здесь же обнаружены лигнаны, иридоидный гликозид аукубин, хлорогеновая кислота, дубильные вещества и др.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Кору собирают весной, делая поперечные и продольные надрезы, снимая затем желобоватые куски. Сушка искусственная в сушилке при температуре 55-60 °С или естественная под навесом. Перед сушкой необходимо удалить куски коры с остатками древесины.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-377-72.

Внешние признаки. Сырье представляет собой плоские, желобоватые, реже трубчатые, иногда перекрученные кусочки коры различных размеров. В месте излома вытягиваются серебристо-белые тонкие эластичные нити гуттаперчи.

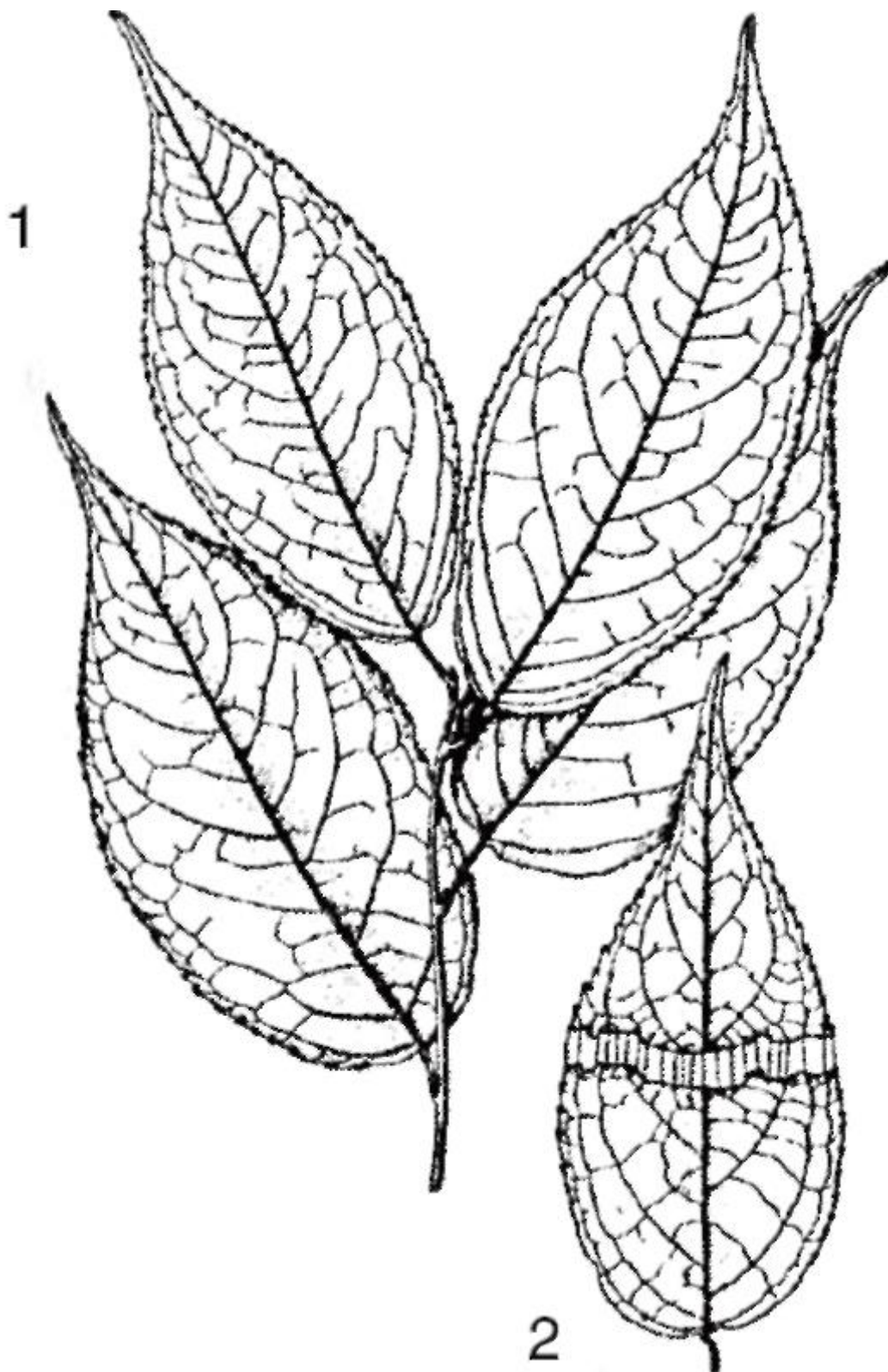


Рис. 105. Эвкоммия вязолистная: 1 - облиственный побег; 2 - разорванный лист с нитями гуттаперчи

Микроскопия. Диагностическое значение имеют каменные клетки двух типов: изодиаметрические, бесцветные и продолговатые, желтые; нити гуттаперчи, окрашивающиеся Суданом III при нагревании в красный цвет (рис. 106).

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 30% этанолом, - не менее 14%; общей золы, минеральной примеси, кусков коры с остатками древесины и отдельно древесины - не более 5% (для каждого показателя).

Хранение. Срок годности - 2 года.

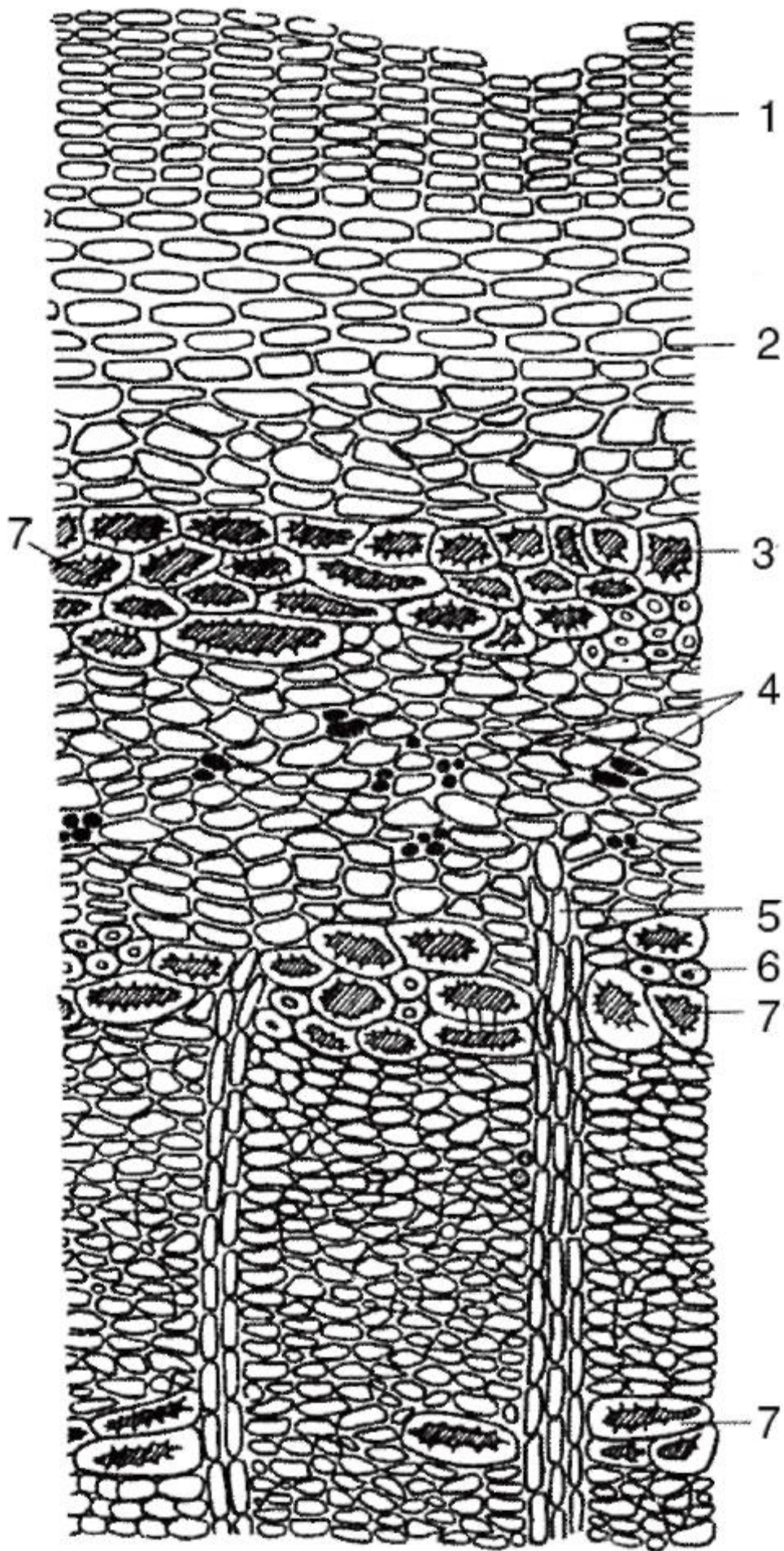


Рис. 106. Эвкоммия вязолистная. Фрагмент поперечного среза коры: 1 - пробка; 2 - колленхима; 3 - механический пояс из каменных клеток и лубяных волокон; 4 - млечники, содержащие гуттаперчу; 5 - сердцевинный луч; 6 - лубяное волокно; 7 - каменная клетка

Использование. Настойку эвкоммии применяют на ранних стадиях гипертонической болезни. Действие, возможно, связано с наличием аукубина и кислоты хлорогеновой, так как гуттаперча в настойку полностью не переходит, но ее смолистые компоненты (около 20%) могут экстрагироваться. Тонизирует печень и почки, эффективна для лечения заболеваний ЦНС. Классическое средство китайской медицины. Применяется в гомеопатии.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Характерная черта представителей растительного мира - способность синтезировать и накапливать огромное количество соединений, относящихся к продуктам фенольной природы. К фенолам принято относить ароматические соединения, содержащие в своей молекуле бензольное ядро с одной или несколькими гидроксильными группами.

Природные фенолы часто проявляют высокую биологическую активность. Функции их в растениях весьма разнообразны и еще далеко не все известны. Однако считается бесспорным, что почти все фенольные соединения являются активными метаболитами клеточного обмена и играют существенную роль в различных физиологических процессах - дыхании, фотосинтезе, росте, развитии и репродукции. Некоторые полифенолы защищают растения от патогенных микроорганизмов и грибковых заболеваний. Разнообразие окрасок растительных тканей в живой природе также отчасти связано с присутствием в них пигментов фенольной природы, в первую очередь антоцианов.

В основу химической классификации природных фенольных соединений удобнее всего положить биогенетический принцип. В соответствии со сложившимися представлениями о биосинтезе, фенолы можно распределить на несколько основных групп, расположив их в порядке усложнения молекулярной структуры.

Фенольные соединения - бесцветные или окрашенные кристаллы или аморфные вещества, реже жидкости, некоторые хорошо растворимы в органических растворителях (спирте, эфире, хлороформе, этилацетате), другие - в воде. Обладая кислотными свойствами, они образуют с щелочами солеподобные продукты - феноляты.

Важнейшим свойством полифенолов является их способность к окислению с образованием хиноидных форм, особенно легко протекающему в щелочной среде под действием кислорода воздуха. Фенолы способны образовывать окрашенные комплексы с ионами тяжелых металлов, что характерно для ортодигидрокси-производных. Они вступают в реакции сочетания с диазониевыми соединениями. При этом образуются азокрасители разного цвета, что часто используется в аналитической практике. Кроме общих для всех фенолов качественных реакций, имеются специфические групповые и индивидуальные реакции.

Препараты на основе фенольных соединений широко используются в качестве антибактериальных, противовоспалительных, кровоостанавливающих,

желчегонных, диуретических, гипотензивных, тонизирующих, вяжущих и слабительных средств. Они, как правило, малотоксичны и не вызывают побочных эффектов.

Folia Uvae ursi (Folia Arctostaphyli uvae-ursi) - листья толокнянки (медвежье ушко) (*Uvae ursi folium* - толокнянки лист)

Собранные весной до и в начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова и высушенные листья дикорастущего вечнозеленого кустарничка толокнянки обыкновенной - *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. из сем. вересковых - *Ericaceae* используют в качестве лекарственного сырья и средства¹.

Толокнянка - сильноветвистый кустарничек с простертыми побегами длиной до 2 м. Листья очередные, слегка блестящие, темно-зеленые, кожистые, обратнойцевидные, в основании клиновидные, короткочерешковые. Цветки - розоватые, собраны в поникающие короткие верхушечные кисти. Венчик кувшинчатой формы, спайнолепестный с пятизубчатым отгибом. Тычинок 10. Пестик с верхней пятигнездной завязью. Плод - ценокарпная мучнистая костянка красного цвета, с пятью косточками, несъедобная. Цветет в мае-июле, плоды созревают в июле-августе.

Распространена в лесной зоне европейской части СНГ, Сибири и Дальнего Востока России, а также на Кавказе и в Карпатах (рис. 107).

Растет преимущественно в сухих лиственных и сосновых лесах (борах) с лишайниковым покровом (беломошниках), а также на открытых песчаных местах, приморских дюнах, скалах, на гарях и вырубках. Растение светолюбивое, малоконкурентоспособное, при восстановлении леса после пожара или рубки оно выпадает из состава фитоценоза. В пределах своего ареала встречается рассеяно, куртинами.

Основные районы заготовок, где встречаются продуктивные заросли: Белоруссия; Псковская, Новгородская, Вологодская, Ленинградская и Тверская области России. Представляют интерес для промышленных заготовок некоторые районы Сибири (Красноярский край, Иркутская область и Якутия).

Несмотря на то что биологические запасы толокнянки велики, потребность в ней удовлетворяется далеко не полностью, поскольку заросли, пригодные для промышленных заготовок, занимают около 1% территории, где она произрастает. Губительно сказывается на регенерации зарослей частая заготовка на одних и тех же площадях, без учета биологических особенностей этого растения. Именно поэтому в местах, наиболее благоприятных для ее роста и развития, особенно в горах и на вырубках в сосняках-беломошниках, целесообразно создавать заказники для толокнянки.

¹ В свое время была разработана нормативная документация на побеги толокнянки - *Corni Uvae ursi*, однако в фармацевтической практике данный вид сырья практически не встречается.

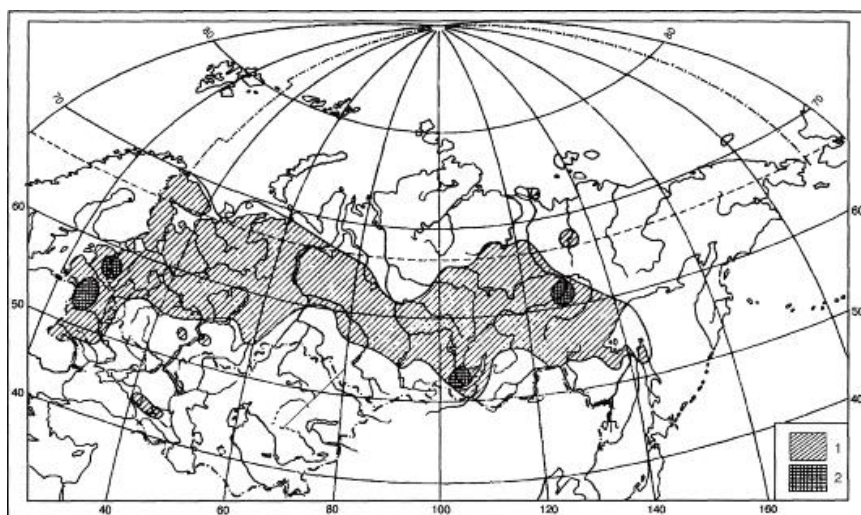


Рис.
107. Ареал *Arctostaphylos uva-ursi* (1) и районы ее промышленных заготовок (2) в пределах бывшего СССР

Химический состав. Действующее вещество - фенологликозид арбутин, представляющий р-Д-глюкопиранозид гидрохинона (8-16%). В меньшем количестве содержатся метиларбутин,

гидрохинон, 2-О- и 6-О-галлоиларбутин; флавоноиды - гиперозид, мирицетин и их гликозиды; катехины; тритерпеноиды - кислота урсоловая (0,4-0,7%); фенолкарбоновые кислоты - галловая, эллаговая. Листья богаты дубильными веществами (7,2-41,6%) гидролизуемой группы. Сырье концентрирует Zn, а также Mn, Cu, Li.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор листьев следует проводить в 2 срока: весной - до цветения или в самом начале цветения, осенью - с момента созревания плодов до их осыпания. Заготовку сырья с середины июня до конца августа проводить нельзя, так как листья, собранные в это время, при сушке бурют и содержат меньше арбутина. При заготовке облиственные веточки срезают, отряхивают от песка и транспортируют к месту сушки.

Благодаря наличию спящих почек, толокнянка неплохо восстанавливается после заготовок, но в целях сохранения ее зарослей необходимо оставлять не менее $\frac{1}{3}$ куртины нетронутой. Повторные заготовки на одном и том же участке следует проводить с интервалом 3-5 лет в зависимости от категории заросли. Для заготовки побегов была разработана специальная машинка, но она не нашла применения.

Перед сушкой удаляют отмершие бурые и почерневшие листья и различные примеси. Сушат на чердаках или под навесами, раскладывая облиственные веточки тонким слоем и ежедневно их переворачивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 50 °С. Высушенные листья с помощью обмолачивания отделяют от крупных ветвей. Для удаления пыли, песка, измельченных частиц листья просеивают через сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI и Изменениями № 1 и 2.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Готовое сырье состоит из мелких цельнокрайных, кожистых, сверху темно-зеленых блестящих листьев, с нижней стороны они немного светлее. Форма обратнойцевидная или продолговатообратнойцевидная. К основанию листья клиновидно суженные, короткочерешковые; жилкование сетчатое (рис. 108, б). Длина листьев - 1-2,2 см, ширина - 0,5-1,2 см. Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий, горьковатый.

Порошок. Кусочки листьев, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки эпидермиса с прямыми и довольно толстыми стенками и крупные устьица, окруженные 8 (5-9) клетками (энциклоцитный тип). В клетках вдоль крупных жилок видны одиночные призматические кристаллы кальция оксалата. Волоски 2-3-клеточные, слегка изогнутые, попадаются изредка по главной жилке (рис. 109).

Качественные реакции. Реакции на арбутин (с железа сульфатом или раствором натрия молибдата-фосфата в кислоте хлористоводородной), а также на дубильные вещества (с железоммониевыми квасцами).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Арбутина, определяемого йодометрическим титрованием, - не менее 6%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, -

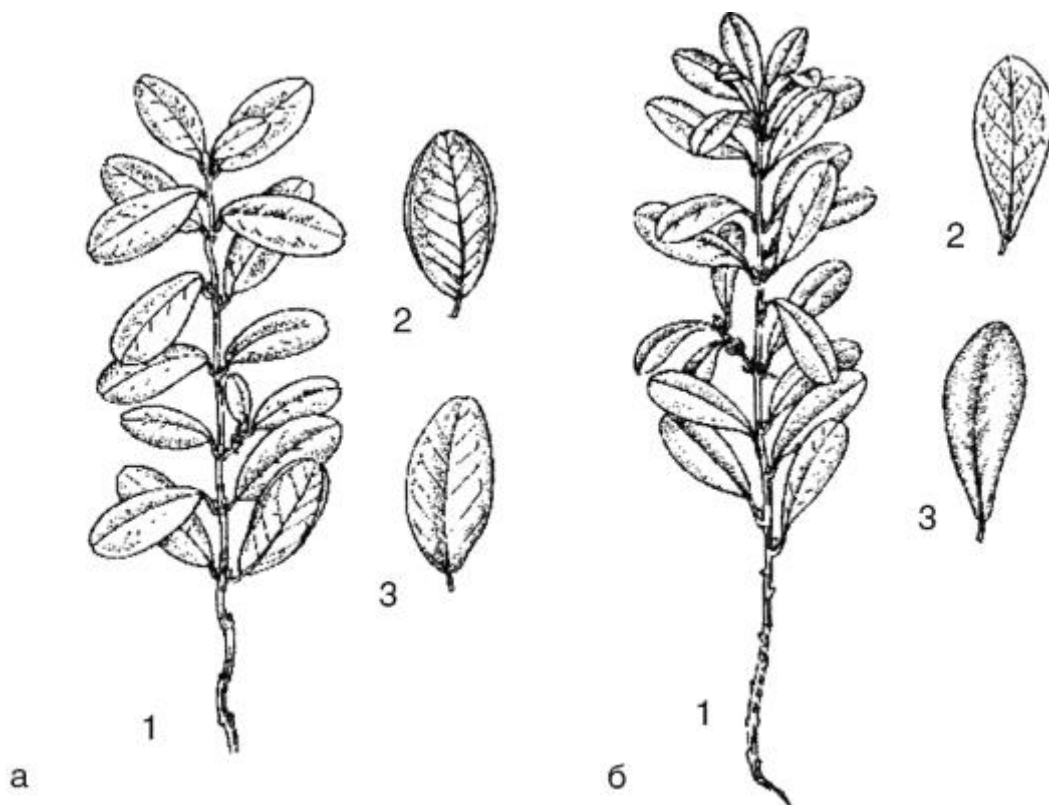


Рис. 108. Брусника (а) и толокнянка (б): 1 - побег; 2 - лист (вид снизу); 3 - лист (вид сверху) не более 2%; побуревших и пожелтевших с обеих сторон листьев - не более 3%; других частей растения (веточек и плодов) - не более 4%. Допускается не более 0,5% органической и 0,5% минеральной примесей.

Порошок. Кроме определения арбутина, влажности, двух видов золы определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм (не более 10%).

Хранение. На складах и в аптеках хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности листьев - 5 лет.

Использование. В медицине применяют в виде настоя или отвара как антисептическое средство при заболеваниях почек и мочевыводящих путей. Входит в состав мочегонных сборов и в состав сбора «Бруснивер». Выпускают брикеты, а также экстракт толокнянки сухой в капсулах.

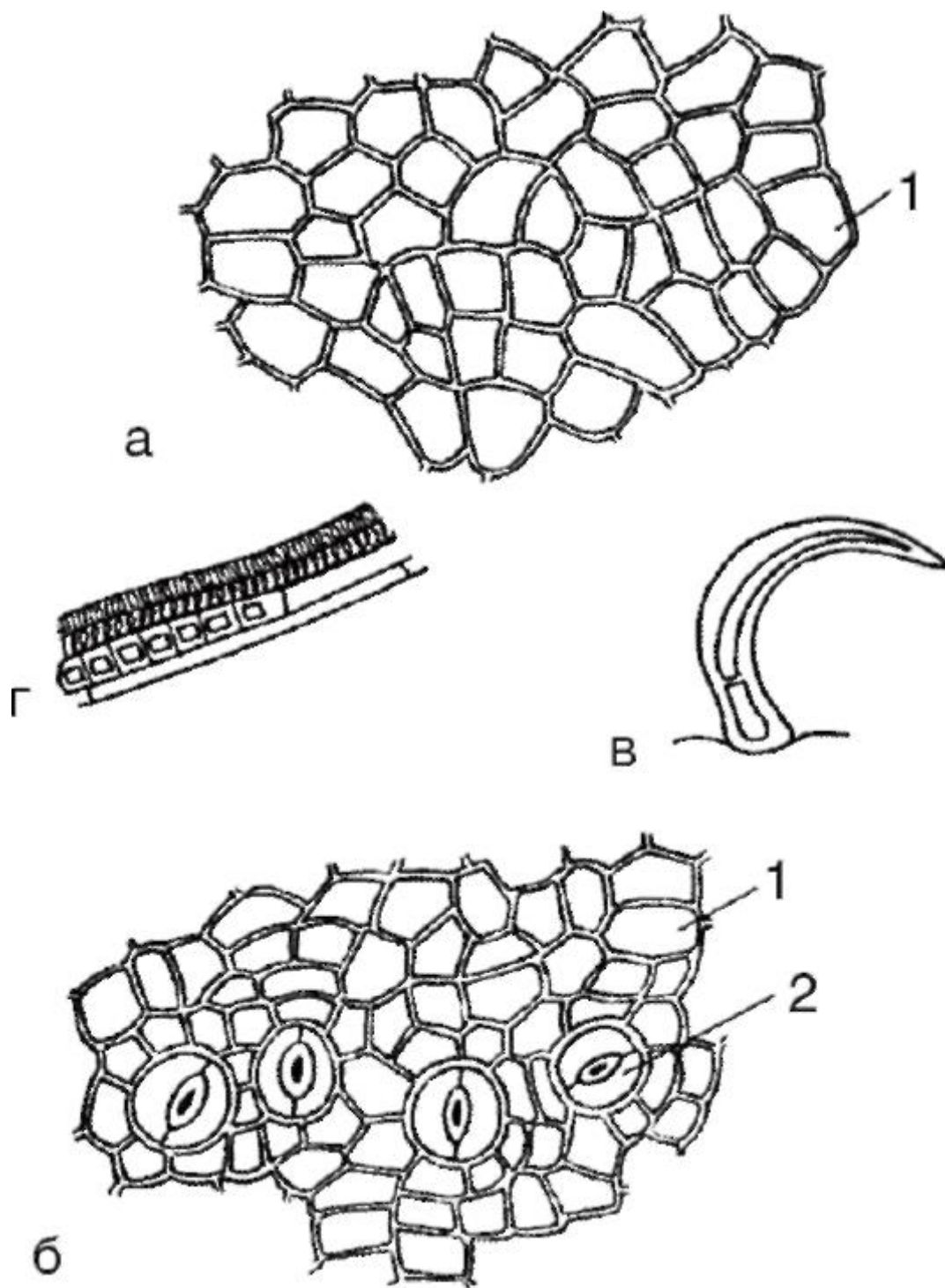


Рис. 109. Толкнянка обыкновенная. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; в - волосок; г - призматические кристаллы вдоль жилки (в клетках обкладки)

При приеме больших доз препаратов может наблюдаться обострение воспалительных явлений в результате длительного раздражения почечных канальцев. Для устранения побочного действия препараты толкнянки следует использовать в комплексе с другими растениями, обладающими противовоспалительными свойствами. Кроме того, в листьях содержится много дубильных веществ, поэтому натощак это средство принимать нельзя (вяжущее действие). Применяется в гомеопатии и в составе БАД.

Rhizomata Filicis maris - корневища мужского папоротника (*Fuicis maris rhizoma* - мужского папоротника корневище)

Собранные осенью или ранней весной, очищенные от корней и отмерших листьев, с оставленными основаниями черешков, высушенные корневища дикорастущего многолетнего

травянистого растения щитовника мужского (папоротника мужского) - *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott из сем. аспидиевых - *Aspidiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Щитовник мужской - многолетнее споровое растение с мощным косорастущим корневищем. Листья (вайи) крупные, до 1 м длиной, дважды перисторассеченные, с продолговато-эллиптической в очертании пластинкой. На нижней стороне листа в середине лета развиваются сорусы (пучки спорангиев), покрытые почковидными покрывальцами (индузиями). Спороносит с конца июня до сентября; споры созревают в августе-сентябре.

Мужской папоротник имеет дизъюнктивный европейско-западноазиатский тип ареала. Основная часть ареала охватывает лесные области европейской части СНГ, кроме крайнего северо-востока. Обособленные участки ареала находятся в горно-лесных районах Северного Кавказа, Закавказья, Крыма, в восточных районах Казахстана, в северной Киргизии, Узбекистане и Таджикистане.

Растет в хвойных, смешанных и широколиственных лесах, преимущественно по оврагам и другим тенистым местам на богатых перегноем почвах.

Основные промысловые заготовки сырья сосредоточены в средней полосе европейской части России (Владимирской, Московской, Ярославской областях и Республике Татарстан) и украинских Карпатах.

Химический состав. В корневищах щитовника содержатся фенольные соединения - флороглюциды (кислоты филиксовая и флавааспидиновая, аспидиол, альбаспидин), представляющие собой моно-, ди- и тримерные производные флороглюцина. Кроме того, найдены дубильные вещества (7-8%), горечи. Сырье концентрирует Fe, Zn, Se, Ba, Al.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища выкапывают осенью или в начале вегетации (апрель-май). В целях сохранения зарослей допускается заготовка щитовника на одной и той же заросли не чаще 1 раза в 20 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от земли, срезают листья до самого основания и очищают ножом от засохших частей листовых черешков и корней. На корневищах остаются подземные желто-зеленые основания черешков длиной 5-7 см.

Сушат в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре не выше 40 °С. Сырье при хранении быстро теряет действующие вещества, поэтому его необходимо как можно скорее перерабатывать.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ Х.

Внешние признаки. Сырье представляет собой цельные корневища длиной 5-20 см, толщиной 2-3 см, а вместе с покрывающими его основаниями черешков - до 5-7 см. Допускается наличие отдельных оснований черешков. Основания черешков покрыты одноцветными, светло-бурыми пленчатыми чешуйками, несущими по краю сдвоенные выступы-зубчики. Цвет корневища и покрывающих его черешков снаружи черно-бурый, на свежем изломе светлозеленый или желто-зеленый, излом ровный. Бурый цвет на изломе указывает на залежалость сырья и непригодность к употреблению. Запах слабый, вкус слегка раздражающий, неприятный.

При заготовке корневищ мужского папоротника необходимо уметь отличать его от возможных примесей.

У женского папоротника (кочедыжника женского) - *Athyrium filix-femina* (L.) Roth листья нежные, трижды перисторассеченные, с мелкими зубчатыми сегментами. Сорусы отличаются продолговатой формой. Корневища усажены основаниями черешков, имеющими трехгранную форму и почти черную окраску. Чешуйки цельнокрайные.

У страусопера (страусника обыкновенного) - *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro из сем. *Onocleaceae* листья весьма похожи на мужской папоротник, но не несут сорусов и растут, образуя воронку, в центре которой часто находятся несколько коротких светло-зеленых, а при

созревании спор - бурых спороносных листьев. Корневище крупное, вертикальное, овальное в очертании. Чешуйки темно-бурые, цельнокрайные, основания черешков трехгранные.

У папоротника (щитовника) иголецкого - *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs [=*D. spinulosa* (O.F. Muell.) Watt] листья в очертании узкотриугольной формы, дважды и трижды перисторассеченные; краевые зубцы вытянуты в мягкую иголочку. Корневища более мелкие; чешуйки по краю усажены головчатыми волосками.

У папоротника (щитовника) австрийского - *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Wagn. ex Schinz et Thell. [=*D. dilatata* (Hoffrn.) A. Gray] листья в очертании треугольные, трижды перисторассеченные, самый нижний сегмент второго порядка, направленный к основанию листа, значительно длиннее других. Чешуйки, покрывающие основания черешков, двухцветные, с широкой продольной темной полосой.

Микроскопия. Строение проводящих пучков корневища и листовых черешков на поперечных срезах в основном одинаково. Проводящие пучки (так называемые столбы) располагаются по периферии, овальные в очертании, концентрические, центроксиленные. Ксилема состоит из крупных лестничных трахеид, окрашивающихся флороглюцином с кислотой хлористоводородной в красный цвет. Каждый проводящий пучок окружен одним рядом буроватых клеток эндодермы. Основная ткань состоит из рыхло расположенных клеток тонкостенной паренхимы, образующих большие межклеточные пространства. В межклетниках встречаются особые зеленоватые клетки, называемые клетками Шахта. Они имеют округлую форму и вытянуты в ножку (рис. 110).

При обработке ванилином и концентрированной кислотой хлористоводородной содержимое клеток Шахта окрашивается в красный цвет.

Числовые показатели. Влажность - не более 14%; золы общей - не более 3%; корневищ, побуревших в изломе, плохо очищенных от корней и остатков отмерших листьев, - не более 5%. Допускается содержание не более 2% минеральных и не более 1% органических примесей. Оценку качества сырья проводят по содержанию суммы флороглюцидов гравиметрическим методом - «сырой филицин», которого должно быть не менее 1,8%.

Хранение. На складах сырье хранят в сухом, защищенном от света, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 1 год.

Использование. Корневище щитовника мужского ранее использовали для производства густого экстракта, который применялся в капсулах в качестве средства для изгнания паразитических ленточных червей. Применяется в гомеопатии.

В научной медицине Западной Европы иногда используют противоглистное средство - пестичные цветки куссо (*Flores Kusso*), получаемые от *Hagenia abyssinica* (Druce) J. Gmel. Другое противоглистное средство - роттлера, или камала, - железки плодов *Mallotus philippinensis* (Lam.) Muell.

Arg.

Cortex radicum Gossypii - кора корней хлопчатника (*Gossypii cortex radicum* - хлопчатника кора корней)

Собранная осенью после уборки хлопка-сырца, высушенная кора корней разных культивируемых видов хлопчатника: хлопчатника мохнатого - *Gossypium hirsutum* L., хлопчатника египетского - *G. barbadense* L. и других из сем. мальвовых - *Malvaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Хлопчатник - одноили двулетнее травянистое растение с очень ветвистым стеблем. Корневая система мощная, разветвленная. Листья очередные, черешковые, пяти-, реже трехпальчатолопастные, густоопушенные. Цветки одиночные, многочисленные, разной окраски, с двойной зеленой чашечкой, пятичленным венчиком и многочисленными тычинками, срастающимися

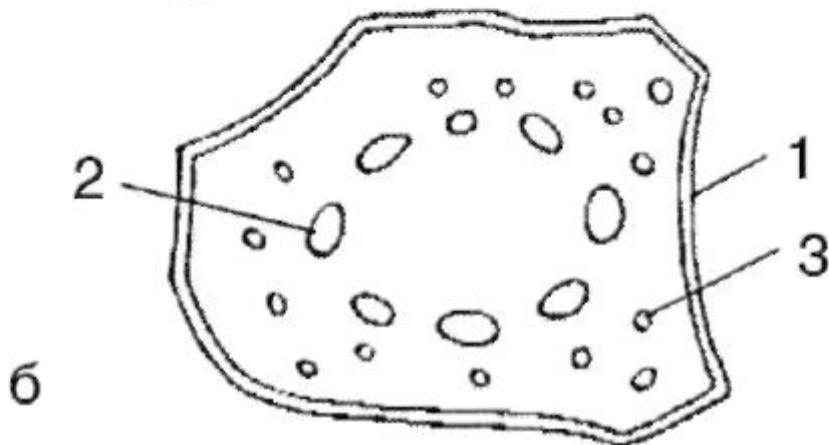
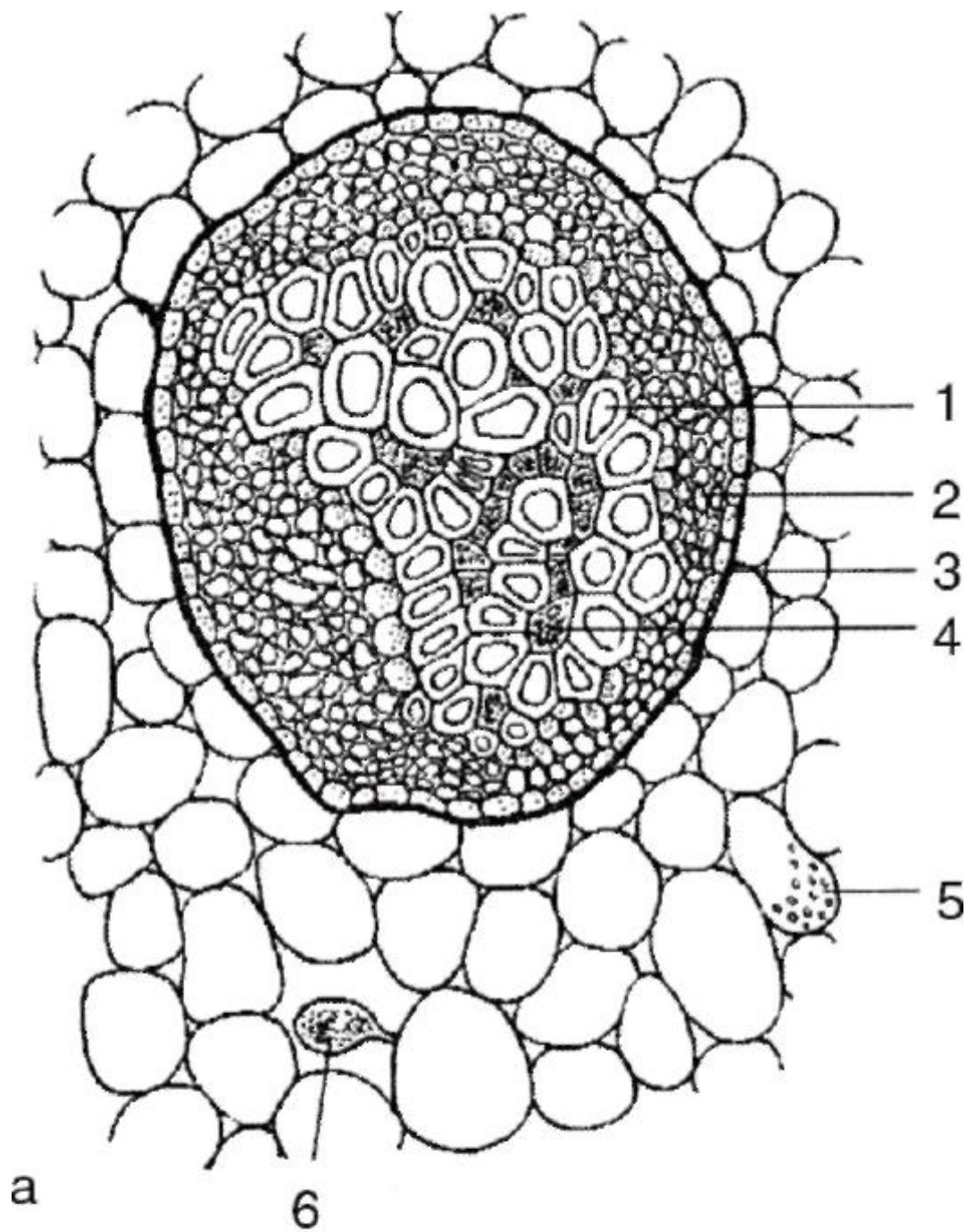


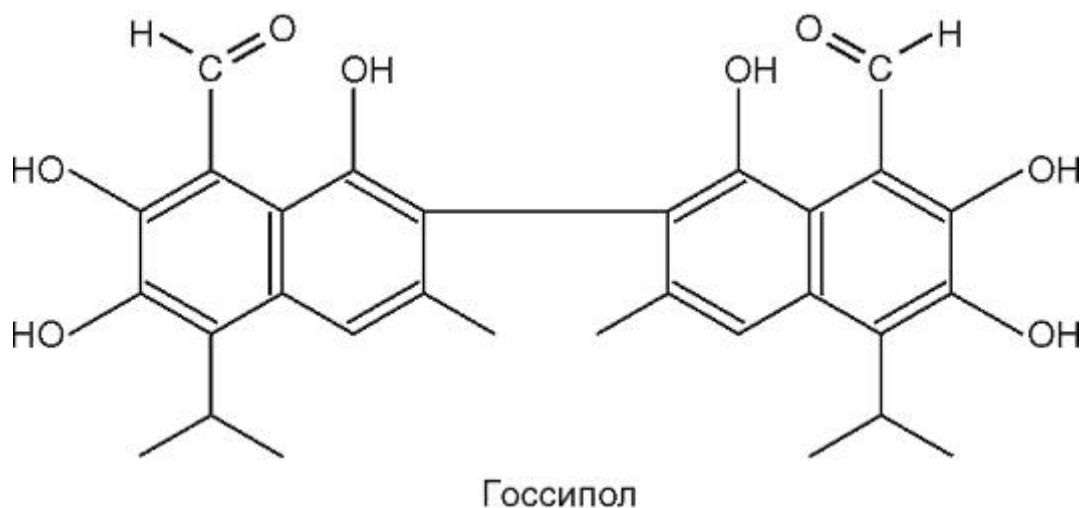
Рис. 110. Щитовник мужской: а - фрагмент поперечного среза корневища в области проводящего пучка: 1 - ксилема; 2 - флоэма; 3 - эндодерма; 4 - клетки с бурым содержимым; 5 - основная паренхима с крахмальными зёрнами; 6 - секреторное образование (клетка Шахта); б -

схема поперечного среза корневища (вид под лупой): 1 - эпидермис с гиподермой; 2 - крупные проводящие пучки; 3 - мелкие проводящие пучки

в трубку. Плод - трехили пятигнездная коробочка, раскрывающаяся створками, с многочисленными семенами, которые густо усажены длинными мягкими извилистыми волосками. После обработки волоски семян используют под названием «Вата». Цветет в июле-сентябре, плоды созревают в сентябре-октябре.

Родина растений рода хлопчатник - страны Южной Азии, Африки, Восточной Индии, Северной Америки. Мировые плантации - в Индии, Египте, южных штатах США. В СНГ - Средняя Азия и Кавказ.

Химический состав. Кора корней хлопчатника содержит фенольное соединение госсипол, дубильные вещества.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Кору корней собирают осенью, после уборки хлопка-сырца. Удаляют надземную часть, корни выпаживают, тщательно очищают от земли, делают продольные и поперечные надрезы и снимают кору. Сушат на воздухе.

Стандартизация. Качество коры корней регламентируется ВФС 42-365-74.

Внешние признаки. Кора представляет собой лентовидные куски толщиной 0,5-1 мм, длиной до 30 см, легко расслаивающиеся в тангенциальном направлении на тонкие пластинки. Наружная поверхность слабоморщинистая, желтовато-бурого цвета, с тонким, легко отделяющимся пробковым слоем. Внутренняя поверхность светло-желтая или светло-бурая, часто с остатками древесины. Излом волокнистый. Запах слабый; вкус слегка острый, вяжущий.

Микроскопия. Для поперечного среза характерно наличие в наружной коре крупных вместилищ с бурым содержимым. Во внутренней коре имеются многочисленные группы слабодревесневших лубяных волокон, расположенные тангенциальными рядами. Первичные сердцевинные лучи узкие, расширяются воронковидно к периферии, в них встречаются вместилища. В клетках паренхимы содержатся друзы кальция оксалата, реже призматические кристаллы и крахмальные зерна.

Числовые показатели. Содержание госсипола, определяемое спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 0,7%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; других частей хлопчатника (древесины корней, остатков стеблей, створок коробочек) - не более 10%; минеральной примеси - не более 5%.

Хранение. В сухих прохладных помещениях. Срок годности - 2 года.

Использование. Госсипол применяют в виде 3% линимента как противовирусное средство при опоясывающем и пузырьковом лишае и псориазе. Используют также 0,1% раствор госсипола при герпетическом кератите. Хлопчатник травянистый используется в гомеопатии.

Кора корней обладает также вяжущим и гемостатическим действием.

Lichenes - лишайники

Используются собранные в течение года на почве или стволах различных деревьев и высушенные слоевища следующих видов лишайников.

- Сем. кладониевые (*Cladoniaceae*):

- *Cladonia alpestris* (L.) Rabenh. - кладония приальпийская (= к. альпийская);

- *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm. - кладония лесная;

- *Cladonia deformis* Hoffm. - кладония бесформенная.

- Сем. уснеевые (*Usneaceae*):

- *Usnea longissima* Ach. - усnea длиннейшая;

- *Usnea barbata* (L.) Wigg. (s. 1) - усnea бородатая;

- *Usnea florida* (L.) Wigg. emend. Mot. - усnea цветущая [*U. florida* (L.) G.H. Web. (s. 1) - усnea плодоносная]¹;

- *Usnea hirta* (L.) Wigg. emend. Mot. - усnea жесткая [= *U. hirta* (L.) Hoffm. - усnea мохнатая];

- *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) Massal - алектория бледно-охряная [= *A. ochroleuca* (Ehrh.) Nyl. - а. бледно-желтая];

- *Evernia mesomorpha* (Flot) Nyl. - эверния мезоморфная [= *E. thamnoides* (Flot.) Am. - э. кустовидная];

- *Evernia esorediosa* (Mull. Arg.) DR - эверния несоредиозная.

- Сем. пармелиевые (*Parmeliaceae*):

- *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach. - цетрария клубочковая (= ц. сворачивающаяся);

- *Cetraria nivalis* (L.) Ach. - цетрария снежная;

- *Parmelia vagans* Nyl. - пармелия блуждающая (п. кочующая).

Все перечисленные виды используются в качестве лекарственного сырья для получения соли кислоты усниновой.

У представителей родов лишайников *Cladonia*, *Usnea*, *Alectoria*, *Evernia* и *Cetraria* слоевище (таллом) кустистое, у рода *Parmelia* - листоватое или полукустистое. Слоевище может быть прямостоячее или свисающее, длиной от 3-5 до 100 см, имеет форму столбиков, нитей или лент и срастается с субстратом только основанием. На поверхности таллома у многих лишайников гриб образует окрашенные плодовые тела - апотеции, расположенные на концах веточек или по его краям. Часто для вегетативного размножения лишайников образуются соредии и изидии. Для распознавания указанных лишайников можно использовать основные морфологические признаки, приведенные в табл. 16.

¹ В квадратных скобках приводятся латинские и русские названия лишайников в соответствии с ФС 42-766-73. Современная же номенклатура дана по кн.: Гарибова Л.В., Дундина Ю.К., Коняева Т.Ф., Филина В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. - М., 1978.

Таблица 16. Основные морфологические признаки официальных видов лишайников

Название лишайника

Характеристика слоевищ

Длина слоевищ, см

Цвет слоевищ

Плодовые тела (апотеции)

Кладония:

приальпийская

Сильно ветвящиеся, особенно у верхушки, кустики, состоят из полых цилиндрических выростов

10-20

Беловатый или зеленовато-беловатый

Очень мелкие, 0,5 мм в диаметре, коричневые, расположены на концах веточек

лесная

Кустистые, сильно разветвленные, с раскидистыми и поникающими концами веточек

5-15

Зеленоватоили желтовато-белый

Мелкие, 0,3-1,2 мм в диаметре, бурые или буровато-рыжие, по одному или несколько на концах веточек

бесформенная

Удлиненные, простые, обычно расширяющиеся кверху трубочки

До 7-8

Покрты желтоватоили зеленовато-серым зернистым налетом

Ярко-красные, округлые в виде шариков или головок по краю трубочек

Уснея:

длиннейшая

Длинные, свисающие, почти неветвящиеся нити с длинными ресничками, отходящими от главного «ствола» под прямым углом

30-75 (до
100)

Желтоватозеленый

Очень редкие, 5-10 мм в диаметре, по краю с ресничками

бородатая

Удлиненные, свисающие, слабоветвистые главные «ветви» имеют многочисленные короткие ответвления (реснички)

20-30

Зеленоватый

Обычно отсутствуют

цветущая

Прямостоячие, жесткие, сильноветвистые кустики с расходящимися во все стороны веточками по всей длине покрыты ресничками

10-15

Зеленоватый

Многочисленные, на верхушках веточек, крупные, 3-10 мм в диаметре; немного светлее, чем слоевище

жесткая

Прямостоячие, сильно разветвленные, в виде небольшого кустика, у основания почти гладкие

До 5

Зеленоватый

Очень редкие, 3-7 мм в диаметре, диск коричневатого-телесного цвета

Алектория бледноохряная

Раскидистые, жесткие кустики, с растопыренноразветвленными окончаниями лопастей; лопасти сверху гладкие, с небольшими белыми бугорками (макулами)

5-10

Зеленовато-
бледно-
желтый,
окончания
тонких
веточек
зеленовато-

черные

Редкие, на коротких ножках, 3-5 мм в диаметре, с темнокоричневым плоским диском

Окончание табл. 16

Название лишайника

Характеристика слоевищ

Длина слоевищ, см

Цвет слоевищ

Плодовые тела (апотеции)

Эверсия:

мезоморфная

Кустиковидные, с округлыми, угловатоцилиндрическими, сплюснутыми лопастями, покрытыми соредиями и изидиями

5-8

Зеленоватожелтый

Обычно отсутствуют

несоредиозная

Кустиковидные, прямостоячие или поникающие, с угловато-округлыми лопастями; имеют гладкую, складчатолакунозную поверхность, без соредиев и изидиев

5-8

Зеленоватоили
соломенножелтый

Крупные, до 16 мм в диаметре, с коричневато-красноватым диском

Цетрария:

клубочковая

Жесткие кустики с листовидно удлинёнными желобчато свернутыми лопастями, которые могут срастаться своими краями; поверхность лопастей гладкая, лоснящаяся

До 6 (10)

Зеленоватосоломенножелтый, у основания лопастей - кровавоили лиловокрасный

Редкие, на нижней поверхности лопастей, до 8 мм в диаметре, с красновато-коричневым или бурым диском

снежная

Слоевище в виде плоских или желобчато свернутых лопастей, с волнистоскладчатыми краями и сетчато-морщинистой поверхностью

До 6

Зеленоватоили
соломенножелтый

Редкие, на концах лопастей; диск светлокоричневый

Пармелия блуждающая

Полукустистые, в виде плоских, не прикрепленных к субстрату, свободных листовидных лопастей; лопасти немного закручены книзу

3-5

Сверху желтоватозеленый; снизу коричневатый

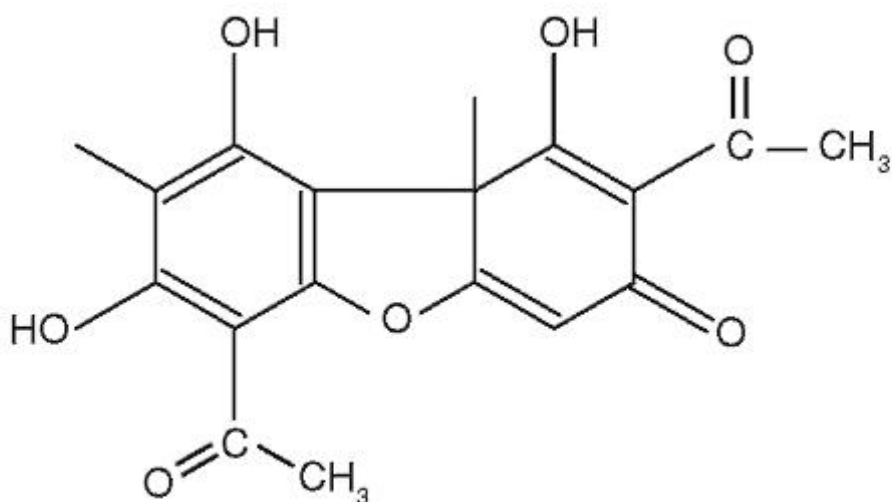
Обычно отсутствуют

Лишайники распространены во всех ботанико-географических зонах, особенно в северных и умеренных областях.

Они встречаются в тундре, горах, сухих сосновых лесах, борах, на торфяниках.

Произрастают на песчаных почвах, скалах, а также на стволах и ветвях различных древесных пород, преимущественно хвойных. Часто образуют сплошные заросли, занимающие значительные территории, или сплошь покрывают стволы деревьев. При наличии огромных площадей, занятых лесами, запасы сырья лишайников огромны и значительно превышают потребности.

Химический состав. Высушенные слоевища содержат лишайниковые кислоты, из них главная - усниновая (1-3%); большое количество полисахаридов (лихенин); фенолокислоты; 1-2% минеральных солей и др.



Усниновая кислота

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор слоевищ возможен в любое время года. Собирают их граблями непосредственно в тару. Собранные слоевища очищают от примеси коры деревьев, других видов лишайников. Сушку проводят на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилках.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-766-73.

Числовые показатели. Содержание воды - не более 10%; содержание других видов лишайников - не более 5%; органической примеси - не более 5% и минеральной - не более 1%.

В качестве примеси к используемым видам *Cladonia* может встретиться *Cladonia rangiferina* (L.) Web. - кладония оленья, слоевище которой имеет сероватый цвет и коричневые окончания веточек (рис. 111, 1).

Среди представителей рода *Usnea* могут встретиться виды рода *Bryopogon*, имеющие более мелкое слоевище сероватого или черноватого цвета.

Контроль качества проводят также по содержанию усниновой кислоты, определяемому гравиметрическим методом после ее осаждения (не менее 0,4%).

Хранение. На складах сырье хранят в упакованном виде, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, на стеллажах.

Использование. Слоевища лишайников используют для выделения кислоты усниновой, которая в виде натриевой соли (натрия уснината) применяется как антибактериальное средство наружно при лечении инфицированных ран, трофи-

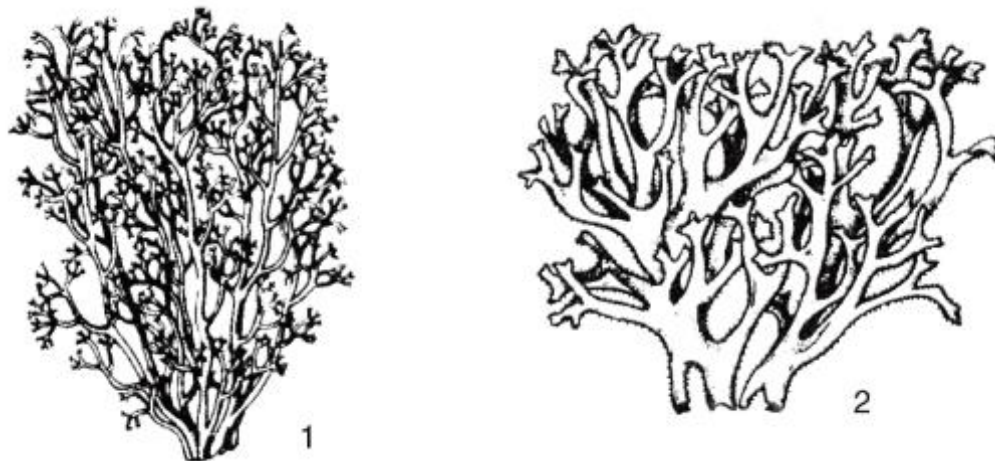


Рис. 111. Лишайники: 1 - кладония оленья; 2 - цетрария исландская
 ческих язв, ожогов. Лекарственные формы: 1% спиртовой раствор; 0,3-0,5% растворы в
 пихтовом бальзаме. В гомеопатии применяют уснею и пармелию.

*Lichen islandicus*¹ - слоевище цетрарии исландской

Собранные летом и высушенные слоевища лишайника цетрарии исландской (мха
 исландского) - *Cetraria islandica* (L.) Ach. из сем. пармелиевых - *Parmeliaceae* используют в
 качестве лекарственного средства.

Цетрария исландская - прямостоячий листовидно-кустистый лишайник со слоевищем,
 изрезанным на неправильные лентовидные доли длиной до 10 см (рис. 111, 2), на верхушках
 некоторых лопастей развиваются темно-коричневые блюдцевидные апотеции - плодовые тела.
 В апотециях расположены видимые лишь под микроскопом сумки, заполненные спорами. В
 сыром виде растение кожистое, зеленовато-бурое, а в засушливую погоду становится ломким.

Исландский мох - почти космополитный элемент флоры. Наиболее широко распространен в
 тундре и лесной зоне европейской части России, в азиатской части примешиваются другие
 виды цетрарий. Произрастает также в горах Кавказа, Алтая, Саян и Дальнего Востока.

Это типичный представитель сосновых боров, дюн, открытых бесплодных пространств.
 Растет на почве или коре старых пней. Иногда образует почти чистые заросли. Цетрария
 обычна также на болотах в лесотундре и тундре, где соседствует с другими видами
 лишайников.

Запасы цетрарий исландской весьма значительны. Особенно богаты ею северные районы
 европейской части России, а также горные районы. Имеющиеся природные ресурсы
 значительно превышают потребности в сырье. Сведений

о влиянии ежегодных заготовок цетрарий на состояние ее зарослей, а также данных о
 биологических запасах и о допустимом рациональном объеме ее заготовок нет. Однако
 необходимо учитывать, что цетрария, как и другие лишайники, возобновляется медленно.

Химический состав. В слоевищах исландского мха содержатся лишайниковые кислоты (3-
 5%), обладающие антибиотическими свойствами. Кроме того, найдено значительное
 количество углеводов, содержание которых колеблется от 30 до 70%. Основную часть их
 составляет полисахарид лихенин. Из других веществ выделены горькое вещество цетрарин,
 кислоты аскорбиновая и фолиевая, минеральные соли и др.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье можно собирать в течение всего периода
 вегетации, но в основном заготовка его проводится летом. При заготовке слоевища отрывают от
 субстрата и очищают от посторонних примесей (других лишайников, мхов, песка и др.).

Сушат обычно на открытом воздухе, на солнце или в сушилках и печах с хорошей
 вентиляцией.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГОСТ 13727-68.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Должно состоять из хорошо высушенных твердых, хрящевидных слоевищ. Цвет сырья - бурый, зеленоватый или чернобурый, снизу более светлый, с белыми пятнышками различной формы. Запах слабый, своеобразный, вкус горький, с ощущением слизистости.

¹ Возможно, правильнее - *Thallus Lichenis islandici*, или *Th. Cetrariae islandicae*.

Измельченное сырье. Сырье должно состоять из твердых хрящевидных кусочков слоевищ разнообразной формы размером от 1 до 8 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеет строение слоевищ на поперечном срезе. В частности, под коровым слоем желтоватого цвета видны бесцветные слои, образованные плотным сплетением грибных гиф, и гонидиальный слой, представленный многочисленными одноклеточными зелеными водорослями.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 14%; золы общей - не более 2%; примесей органических (хвои, листьев, веточек и др.) - не более 5%, минеральных - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Влажность - не более 10%; частиц размером свыше 8 мм, но не крупнее 15 мм - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, - не более 15%.

Хранение. На складах сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах.

Использование. Высушенные слоевища цетрарий исландской употребляют как возбуждающую аппетит горечь. В качестве слизи, обволакивающей слизистые оболочки, отвар используют при воспалительных заболеваниях пищеварительной системы, при диарее, атонии желудка, хронических запорах. Издавна применяется для лечения различных заболеваний органов дыхания, в том числе как симптоматическое средство при туберкулезе. Представляет интерес как продукт питания (в виде отвара) для больных сахарным диабетом, туберкулезом и при выздоровлении после изнурительных заболеваний. Слоевища входят в состав грудных и желудочных сборов (чаев).

Используются в гомеопатии и в составе БАД.

Herba Paeoniae anomalae - трава пиона уклоняющегося
(*Paeoniae anomalae herba* - пиона уклоняющегося трава).

Rhizomata et radices Paeoniae anomalae - корневища и корни пиона уклоняющегося
(*Paeoniae anomalae rhizoma et radix* - пиона уклоняющегося корневище и корень)

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения пиона уклоняющегося (марьяна корня) - *Paeonia anomala L.* из сем. пионовых - *Paeoniaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Собранные в период цветения, очищенные от земли, отмытые, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения пиона уклоняющегося используют в качестве лекарственного сырья.

Пион уклоняющийся - травянистый многолетник высотой до 1 м с коротким многоглавым корневищем и отходящими от него мясистыми корнями. Стебли прямостоячие, многочисленные. Листья очередные, дважды тройчато рассеченные, с широкими ланцетными сегментами. Цветки одиночные крупные, до 13 см в поперечнике. Лепестки розово-красные, в числе 5-8. Плод - многолистовка. Цветет с конца мая до конца июня, в горах - до середины июля, плоды созревают в конце августа - первой половине сентября.

Произрастает в лесной зоне европейской части России и Сибири, в Казахстане и Средней Азии.

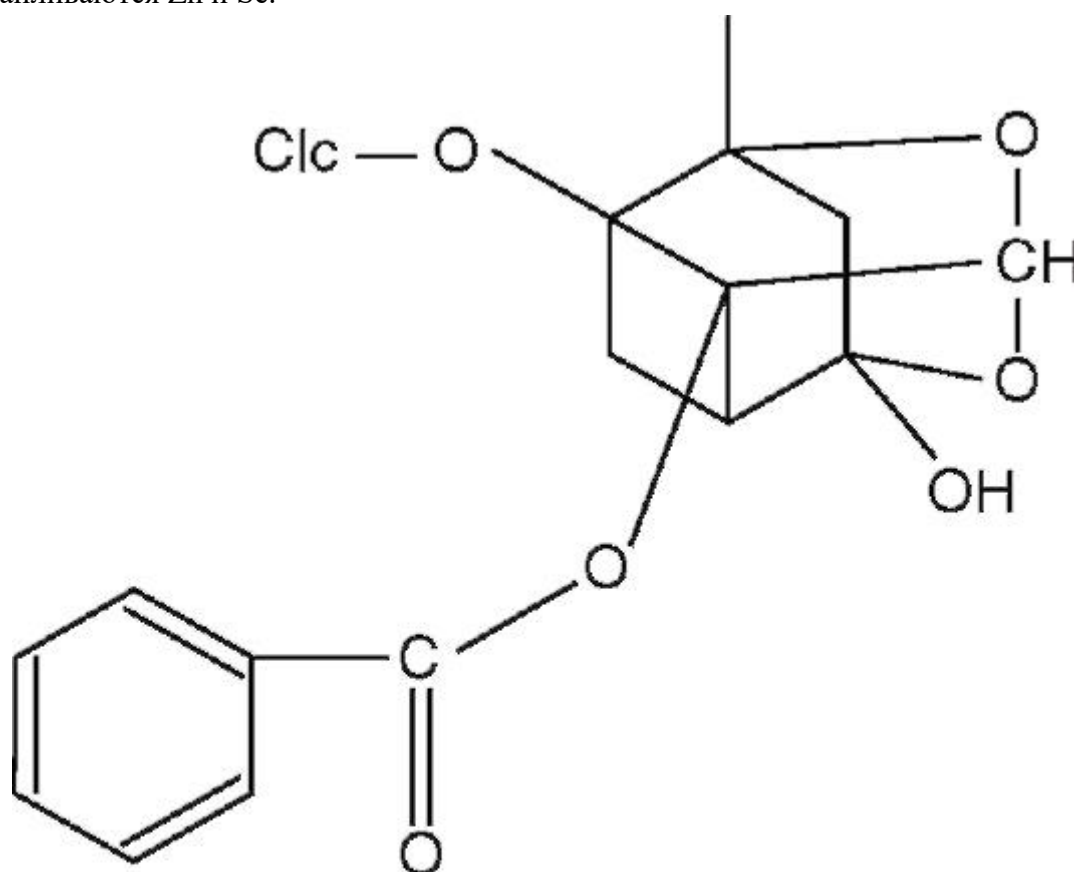
Растет преимущественно в лесах, предпочитает речные долины, по которым заходит в горы (высотный диапазон - 300-1980 м над уровнем моря). Селится на богатых гумусом почвах, свойственных пойменным лесам, а также негустым лиственничным, темнохвойным, березовым и смешанным лесам, их опушкам, высокотравным полянам и таежным лугам. Обычно встречается рассеянно отдельными куртинами, но местами образует небольшие заросли.

Заготовки сырья в промышленных масштабах возможны в Туве, Хакасии, на юго-западе Красноярского края, в Томской, Новосибирской областях и Республике Алтай.

У пиона одновременно используются подземная и надземная части, составляющие при заготовке соотношение 1:1 (по массе сухого сырья).

Химический состав. В подземных органах имеются эфирное масло (до 1,6%), содержащее метилсалицилат, а также свободная бензойная и салициловая кислоты; монотерпеновые гликозиды (производные пинена) - основным является пеонифлорин (1-2%); фенологликозиды - пеоновицианоризид (вицианозид метилсалицилата); салицин; алкалоиды, дубильные вещества (8,8%); флавоноиды (0,13%); сапонины; концентрируется Zn, Sr, Cu, Ba, Se.

В надземной части найдены пеонифлорин, пеоновицианозид, дубильные вещества, флавоноиды, кислота аскорбиновая; следы алкалоидов; эфирное масло (0,01-0,08%); накапливаются Zn и Se.



Пеонифлорин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Надземную часть, корневища и корни собирают во время цветения.

Корневища и корни выкапывают лопатой, отряхивают от земли, моют в воде и режут на куски. Надземную часть отделяют от корневищ. Для того чтобы обеспечить соотношение сухой массы подземных и надземных органов 1:1, необходимо на каждые 100 кг сырых корней заготовить около 200 кг сырой травы. На каждом участке, где заготавливается сырье, у части

экземпляров собирают только траву для обеспечения возобновления заросли. На одних и тех же зарослях заготовку рекомендуется проводить через 5 лет. Этот вид нуждается в охране. Для того чтобы не повредить почки возобновления, надземную часть не срывают, а срезают ножом или серпом.

Сушат сырье пиона на чердаках или под навесами. Досушивать его можно в сушилках при температуре не выше 45-60 °С. Подземные и надземные части

растений сушат отдельно. После высушивания удаляют части других растений, землю, камешки и другие примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ФС 42-531-98, Изменение № 1 (корневища и корни) и ФС 42-99-98, Изменением № 1 (травы).

Внешние признаки. *Корневища* и *корни* представляют собой куски различной формы длиной 1-9 см, толщиной 0,2-1,5 см. Снаружи темно-коричневые или желтовато-бурые, продольно-морщинистые. Излом неровный, беловатожелтоватый, по краю иногда лиловый. На поперечном разрезе видны резко выступающие желтоватые клиновидные участки древесины и светлые сердцевинные лучи. Вкус сладковато-жгучий, слегка вяжущий. Характерен сильный, своеобразный запах метилсалицилата.

Цельная трава пиона представляет собой смесь стеблей, листьев, цветков и бутонов. Стебли бороздчатые или ребристые, голые, до 50 см в длину и 2 см в толщину. Листья очередные, голые, сильно сморщенные, с длинным черешком и пластинкой, длиной 3-15 см; нижние - тройчато-, а верхние - перисторассеченные на ланцетные перистораздельные сегменты. Цветки крупные, чашечка состоит из 5 неодинаковых зеленых листочков, лепестков 5-8. Тычинки многочисленные, пестиков, сидящих на диске, 3-5. Цвет стеблей буроватозеленый, листья с верхней стороны темно-зеленые, с нижней - светло-зеленые; лепестки - красновато-бурые. Вкус слабогорький. Запах слабый.

Измельченное сырье должно состоять из смеси кусочков стеблей, листьев, цветков и бутонов размером 1-8 мм.

Микроскопия. *Корни*. Диагностический признак (поперечный срез) - строение ксилемы, представленной двумя крупными Собранные в фазу цветения и плодоношения, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения родиолы розовой - *Rhodiola rosea* L. из сем. толстянковых - *Crassulaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Родиола розовая - многолетнее суккулентное двудомное растение. Корневище мощное, многоглавое, с толстыми и тонкими придаточными корнями. Стебли обычно многочисленные, прямостоячие, неветвистые. Листья сидячие, очередные, продолговатые, обратнойцевидно-ланцетовидные, цельнокрайные или редкозубчатые. Соцветие щитковидное, многоцветковое. Цветки однополые, четырехчленные, редко пятичленные. Плод - многолистовка (рис. 113). Цветет в июне-июле; семена созревают в июле-августе.

Родиола розовая имеет дизъюнктивный евразийский ареал¹. Распространена на Урале и в северных областях Европейской России, а также в Центральной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке России. Еще один крупный изолированный участок ареала охватывает горы Южной Сибири (Алтай, Саяны,

¹ Составители карты ареала этого вида, возможно, включили в него *Rh. arctica* Boriss.

горные системы Тувы и Забайкалья) и Тарбагатайский хребет в Восточном Казахстане (рис. 114).

Произрастает в альпийском и субальпийском поясах, в верхней части лесного пояса. Типичными местообитаниями являются каменистые долины рек. Встречается в лиственнично-кедровых редколесьях, в зарослях субальпийских кустарников, на влажных лугах. В связи с

истощением, а также с труднодоступностью оставшихся природных зарослей родиолы в Подмосковье, Томске и Новосибирске ведутся опыты по введению этого растения в культуру.

Основными районами заготовок в промышленных масштабах являются некоторые хребты Горного Алтая, Западных и Восточных Саян.

ными участками, разделенными двумя многорядными сердцевинными лучами, и состоящей из сосудов, трахеид и паренхимы. Паренхимные клетки коры и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зёрнами, часто встречаются друзы кальция оксалата.

Трава. Диагностическое значение имеют простые одноклеточные тонкостенные волоски, расположенные по жилкам и черешкам листа. Клетки эпидермиса сильно извилистостенные, устьица расположены на нижней стороне листа (рис. 112).

Числовые показатели. *Корневища и корни.* Содержание корневищ с остатками стеблей длиной до 3 см - не более 10%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%.

Трава. Содержание стеблей с остатками корневищ - не более 20%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих проветриваемых местах на стеллажах или подтоварниках. Срок годности - 3 года.

Использование. Для приготовления настойки, назначаемой в качестве седативного средства при неврастенических состояниях, бессоннице, вегетососудистых нарушениях разной этиологии.

Марьян корень - очень популярное растение в народной медицине Западной Сибири. Широко используют в традиционных медицинах - тибетской, китайской и монгольской. В Китае входит в состав противораковых средств. Применяется в гомеопатии и составе БАД.

Rhizomata et radices Rhodiolae roseae - корневища и корни родиолы розовой (*Rhodiolae roseae rhizoma et radix* - родиолы розовой корневище и корень)

Химический состав. Корневища и корни родиолы розовой содержат фенолоспирт тирозол и его глюкозид салидрозид (около 1%); флавоноиды - производные гербацетина, трицина и кемпферола; гликозиды коричневого спирта - розавин (до 2,5%), розарин,

розин; флавонолигнан родиолин; монотерпены - розиридол и розиридин; дубильные вещества (около 20%), эфирное масло и органические кислоты; концентрируют Mo, Se, Fe.

Согласно данным ряда сообщений, химический состав растений, собранных в разных частях ареала, отличается, что связано с исследованиями разных хеморас.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку проводят в фазы цветения и плодоношения (с конца июля до середины сентября). Корневища выкапывают кирками, реде лопатами или специальными копалками на участках, отведенных местными лесными хозяйствами. Не подлежат заготовке молодые растения с 1-2 стеблями. Кроме того, необходимо оставлять часть подземных органов взрослых растений. В целях обеспечения восстановления зарослей родиолы повторная заготовка корневищ на тех же зарослях допустима лишь через 10-15 лет.

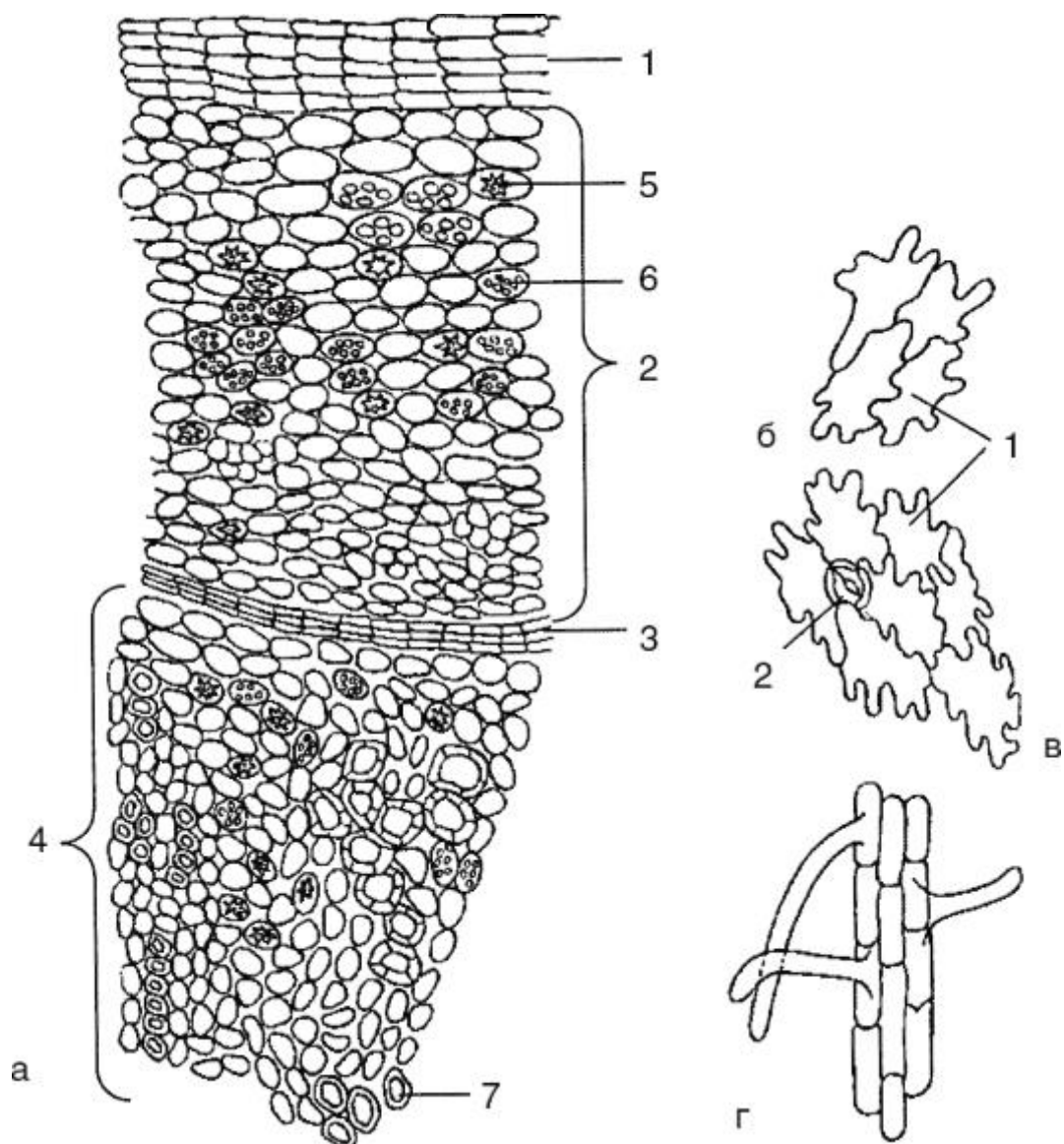


Рис. 112. Пион уклоняющийся: а - фрагмент поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - кора; 3 - камбий; 4 - древесина; 5 - друза; 6 - крахмальные зерна; 7 - сосуд. Эпидермис верхней (б) и нижней (в) стороны листа с поверхности: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьице; г - одноклеточные волоски на черешке листа

Выкопанные корневища с корнями отряхивают от земли, моют в проточной воде, очищают от старой бурой пробки, загнивших частей, отделяют от стеблей и раскладывают в тени для просушки. Затем нарезают поперек на куски длиной 2-9 см и сушат в тени или в сушилках при температуре 50-60 °С; можно в духовке или на печи. Сушка на солнце недопустима. Высушенное сырье на изломе имеет розовую окраску. Сушка крупных кусков корневищ приводит к их порче, так как внутренняя часть при этом выгнивает, приобретает бурю окраску и корневища становятся легкими.

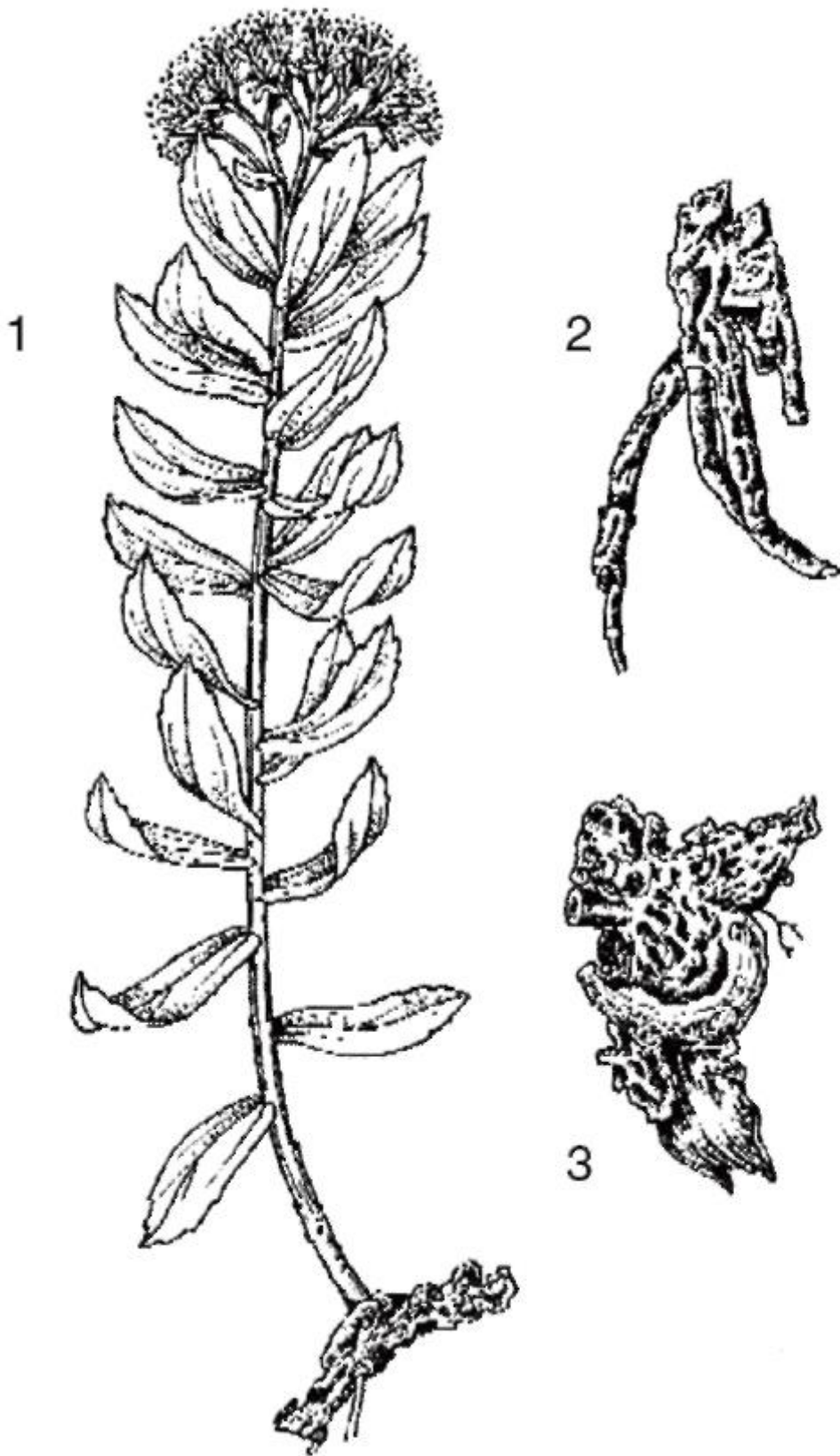


Рис. 113. Родиола розовая: вид растения; 2 - корень; 3

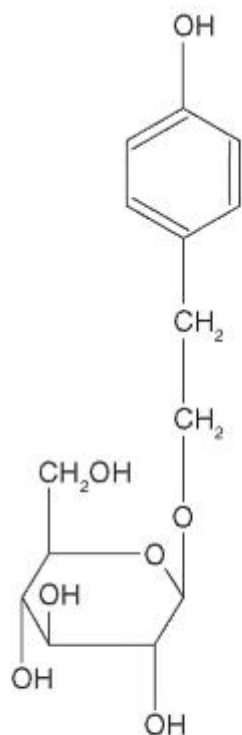


Рис. 114. Расположение в пределах бывшего СССР: ареала *Rhodiola rosea* (1) и районов ее заготовки (2); ареалов *Rubia tinctorum* и *R. iberica* (3)

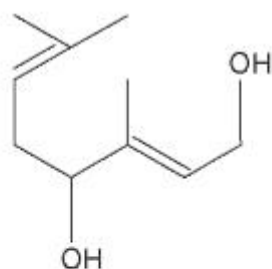
(см. рис. 113). Поверхность корневищ и корней блестящая, серовато-коричневого цвета, местами с металлическим отблеском. При соскобе наружных слоев пробки обнаруживается золотисто-желтый слой. Цвет на изломе розоватоили светло-коричневый. Запах специфический, напоминающий аромат розы. Вкус горьковато-вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе корневище имеет пучковый тип строения. Снаружи видна слоистая перидерма. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, в очертании веретеновидные, расположены кольцом и ориентированы к периферии корневища флоэмой, а к центру - ксилемой. Возможно наличие второго кольца более мелких проводящих пучков, в которых флоэма ориентирована к центру, а ксилема - к периферии. Паренхима состоит из крупных клеток, заполненных крахмалом (рис. 115). Крахмальные зерна простые, округлые или овальные, 5-20 мкм в диаметре. Качественные реакции. Подлинность сырья устанавливается с помощью хроматографии на пластинках в тонком слое сорбента. При этом на хроматограмме метанольного экстракта должно обнаруживаться доминирующее пятно, имеющее в ультрафиолетовом свете фиолетовую окраску и соответствующее по значению ($R_f = 0,4$) розавину, а после проявления хроматограммы раствором натрия карбоната и затем диазотированным сульфацилом практически на том же месте должно проявиться красноватое пятно, идентичное салидрозиду ($R_f = 0,48$).

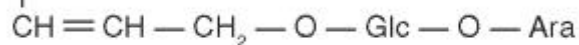
Числовые показатели. Содержание салидрозида - не менее 0,8% (спектрофотометрический метод, газожидкостная хроматография); розавина - не менее 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 9%; других частей



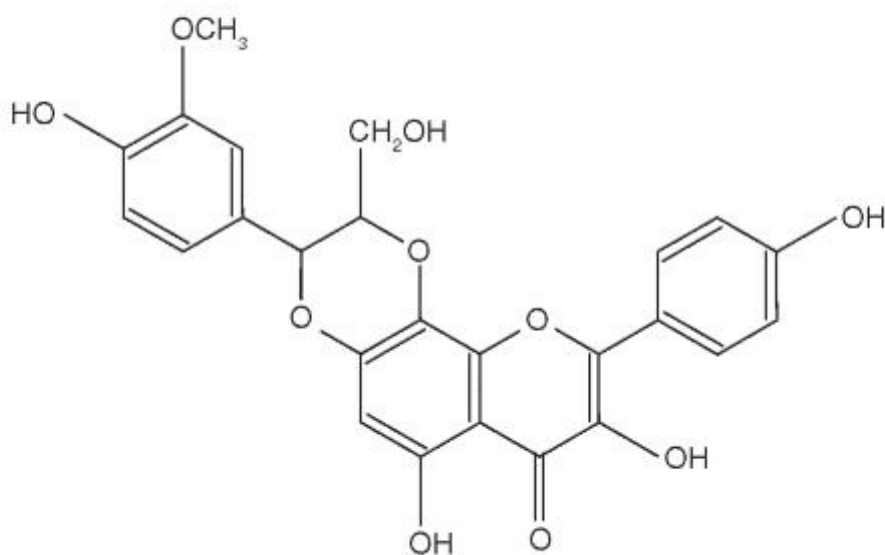
Салидрозид



Розиридол



Розавин



Родиолин

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI и Изменениями № 1, 2.

Внешние признаки. Куски корневищ и корней различной формы, длиной до 9 см, толщиной 2-5 см, твердые, морщинистые, со следами отмерших стеблей и остатками чешуевидных листьев. От корневища отходят немногочисленные корни длиной 2-9 см, толщиной 0,5-1 см

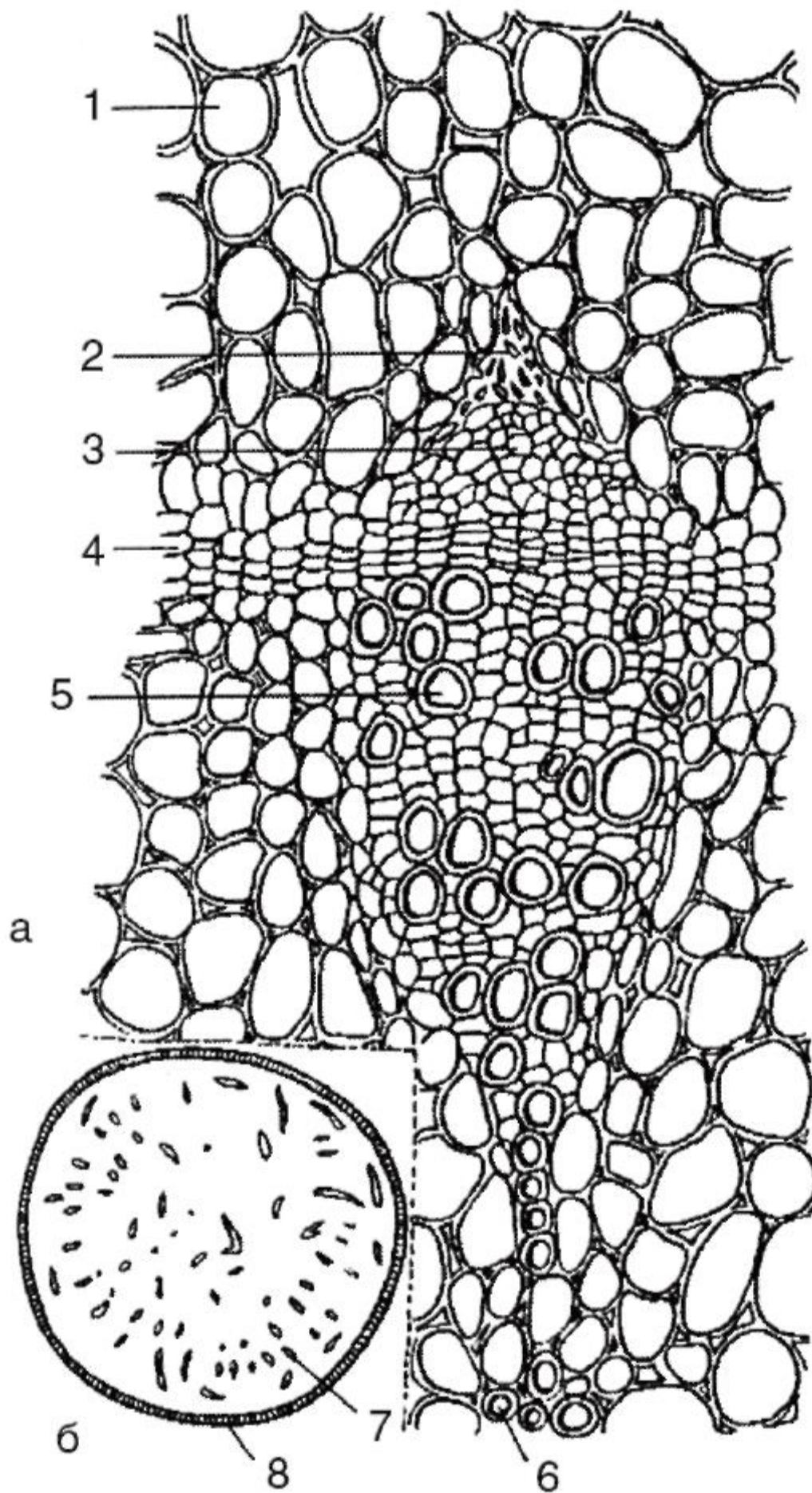


Рис. 115. Родиола розовая: а - фрагмент поперечного среза корневища через проводящий пучок; б - схема поперечного среза корневища под лупой: 1 - паренхима; 2 - облитерированные

ткани; 3 - флоэма проводящего пучка; 4 - камбий; 5 - ксилема; 6 - неполный проводящий пучок; 7 - проводящие пучки; 8 - пробка

растения (листьев, стеблей) - не более 4%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 3%.

Хранение. Сырье на складах хранят на подтоварниках или стеллажах, в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

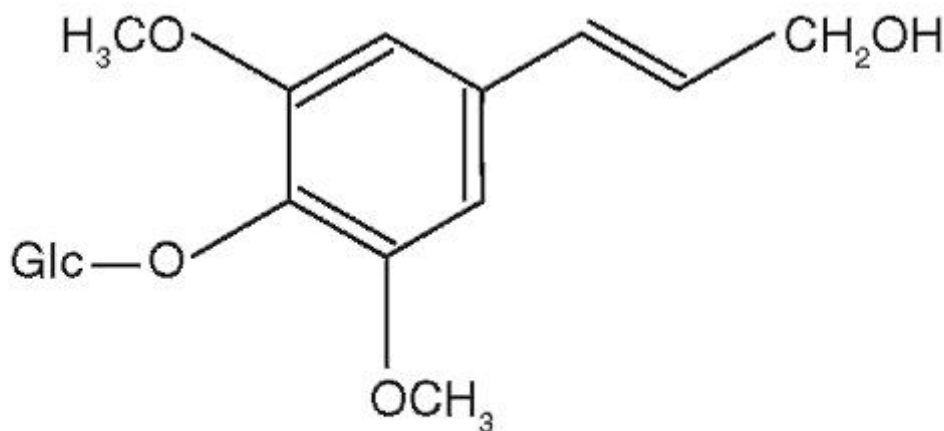
Использование. Корневища и корни родиолы используют для получения жидкого экстракта, который применяют как стимулирующее и тонизирующее средство при функциональных заболеваниях центральной нервной системы, гипотонии, нервном и физическом истощении. Кроме того, выпускают сухой экстракт в виде таблеток. Применяется в гомеопатии и БАДах.

Cortex Syringae vulgaris - кора сирени обыкновенной (*Syringae vulgaris cortex* - сирени обыкновенной кора)

Собранная в мае-сентябре и высушенная кора стволов и ветвей кустарника или небольшого дерева сирени обыкновенной - *Syringa vulgaris* L. из сем. маслиновых - *Oleaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Сирень обыкновенная - листопадный кустарник или небольшое дерево высотой от 3 до 10 м. Листья супротивные, черешковые, цельнокрайные, яйцевидные, с оттянутой верхушкой. Цветки лиловые или белые, душистые, собраны в густые пирамидальные метелки. Культивируется повсеместно во всех странах СНГ.

Химический состав. В коре содержатся фенольные соединения: фенилэтаноиды, их гликозиды (тирозол, салидрозид и их производные); О-ацилгликозиды фенилэтаноидов (актеозид и др.); фенилпропаноиды (сирингин, кониферин); флавоноиды; кумарины; лигнанные и иридоидные гликозиды.



Сирингин

Заготовка сырья и сушка. Заготавливают кору стволов и ветвей в мае-сентябре. Сушат на воздухе тонким слоем или в сушилках при нагревании до 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-2106-92.

Внешние признаки. Плоские, желобоватые, реже трубчатые куски коры различной длины толщиной до 3 мм. Наружная поверхность коры молодых побегов блестящая, гладкая или слегка продольно-морщинистая с многочисленными овальными или округло-продолговатыми выпуклыми мелкими чечевичками. Наружная поверхность коры многолетних побегов и стволов матовая, продольно-морщинистая, с редкими овальными или продолговатыми мелкими чечевичками, реже с продольными трещинами и отслоившейся пробкой. Внутренняя поверхность гладкая или слегка шероховатая. Цвет коры молодых побегов снаружи светло-

коричневый, чечевички более светлые; коры многолетних побегов и стволиков - коричневатосерый или серовато-коричневый; внутри светло-желтый, светлоили желтовато-зеленый. Излом неровный, волокнистый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вязущий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза коры под микроскопом видны: тонкий слой эпидермиса бурого цвета, или пробки, состоящей из крупных округлых клеток; пластинчатая колленхима, клетки которой плотно расположены и вытянуты тангенциально; лубяные волокна расположены концентрическими поясами и в паренхиме вторичной коры разделены на сегменты одно-, двухрядными сердцевинными лучами. Количество лубяных волокон зависит от возраста коры.

Числовые показатели. Содержание сирингина, определяемого спектрофотометрическим методом, - не менее 2%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Срок хранения - 3 года.

Использование. Кору сирени применяют для получения ГСО сирингина (элеутерозида В), используемого при оценке качества лекарственных препаратов из элеутерококка колючего.

Цветки и листья широко используются в народной медицине (особенно наружно в виде компрессов из настоев) при заболеваниях суставов, гноящихся ранах, невралгии. Высушенные цветки применяют в виде настоя от камней в почках, а в смеси с цветками липы - как потогонное и противомаларийное средство.

Folia Vitis idaeae (Folia Vaccinii vitisidaeae) - листья брусники (*Vitis idaeae folium* - брусники лист)

В качестве лекарственного средства используют собранные до начала цветения или после созревания плодов и высушенные листья вечнозеленого дикорастущего кустарничка брусники - *Vaccinium vitisidaea* L. из сем. вересковых - *Ericaceae*, подсем. брусничных - *Vaccinioideae*¹.

Брусника - небольшой кустарничек высотой до 25 см с ползучим корневищем и прямостоячими ветвистыми стеблями. Листья обратнойцевидные или эллиптические, очередные, кожистые, с цельным, завернутым на нижнюю сторону краем (см. рис. 108, а). Цветки четырехчленные, розоватые, собраны в поникающие кисти. Тычинок 8, пестик с нижней завязью. Плод - многосемянная, шаровидная, ярко-красная сочная ягода. Цветет в мае-июне, плоды созревают в августе-сентябре.

Брусника имеет обширный голарктический ареал с преобладанием в северной части Евразии. Распространена на значительной части территории СНГ и Прибалтики (исключая южные районы европейской части СНГ, всей Средней Азии, подавляющей части Казахстана и Закавказья).

Встречается в лесной и арктической зонах, поднимаясь в горы до гольцового пояса. Произрастает в хвойных и смешанных лесах, в горных и равнинных тундрах. Наиболее обильна в светлых хвойных лесах - сосновых и сосново-еловых.

Основные районы заготовок - северные, северо-восточные и западные области России, Сибирь (Томская область, Республика Тува), а также Белоруссия.

Химический состав. Листья брусники содержат арбутин (4-9%), свободный гидрохинон; флавоноиды - гиперозид, кверцитрин, изокверцитрин, рутин,

¹ Ранее была разработана ВФС 42-866-79 на побеги брусники - *Corni Vitis idaeae*, однако в практике данный вид сырья не встречается.

кемпферол; дубильные вещества преимущественно конденсированного ряда (до 15%); кислоты урсоловую, эллаговую и хинную; концентрируют Fe, Si, Zn, Se, Sr, Ag, Mn.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор листьев брусники проводят весной и осенью: весной - до цветения, пока нет бутонов или до их побеления; поздней осенью - при

полном созревании плодов. Листья, собранные летом, при сушке буреют - ухудшается качество сырья. Сырье можно собирать путем ошипывания листьев с куста, срезать ножницами или аккуратно обламывать надземные побеги, от которых после сушки листья легко отделяются. Повторные заготовки на том же участке допустимы только через 5-10 лет, после полного восстановления зарослей.

Сушат, рассыпав тонким слоем, в хорошо проветриваемом помещении или на чердаке. Побеги можно сушить на чердаке, а в солнечную погоду - под навесами или под открытым небом. В сушилках с искусственным обогревом температура не должна превышать 35-40 °С. После высушивания сырье перебирают, удаляют поврежденные, почерневшие и побуревшие листья, а если необходимо, удаляют веточки.

Стандартизация. Качество листьев регламентировано требованиями ГФ XI и Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Состоит из кожистых короткочерешковых листьев обратнойцевидной или эллиптической формы длиной 7-30 мм, шириной 5-15 мм. Листья цельные, цельнокрайные, с завернутыми на нижнюю сторону краями; сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые; жилкование перистое. Важным диагностическим признаком является наличие на нижней поверхности темно-коричневых точек (железок), видимых простым глазом. Запах отсутствует, вкус горький, вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки листьев, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности диагностическое значение имеют железки, состоящие из многоклеточной ножки, постепенно переходящей в овальную многоклеточную головку с коричневым содержимым. Видны также мелкие устьица, окруженные двумя околоустьичными клетками, расположенными параллельно устьичной щели (парацитный тип). По жилкам встречаются редкие одноклеточные прямые или изогнутые волоски (рис. 116).

Качественные реакции. Подлинность сырья устанавливают также по присутствию арбутина и дубильных

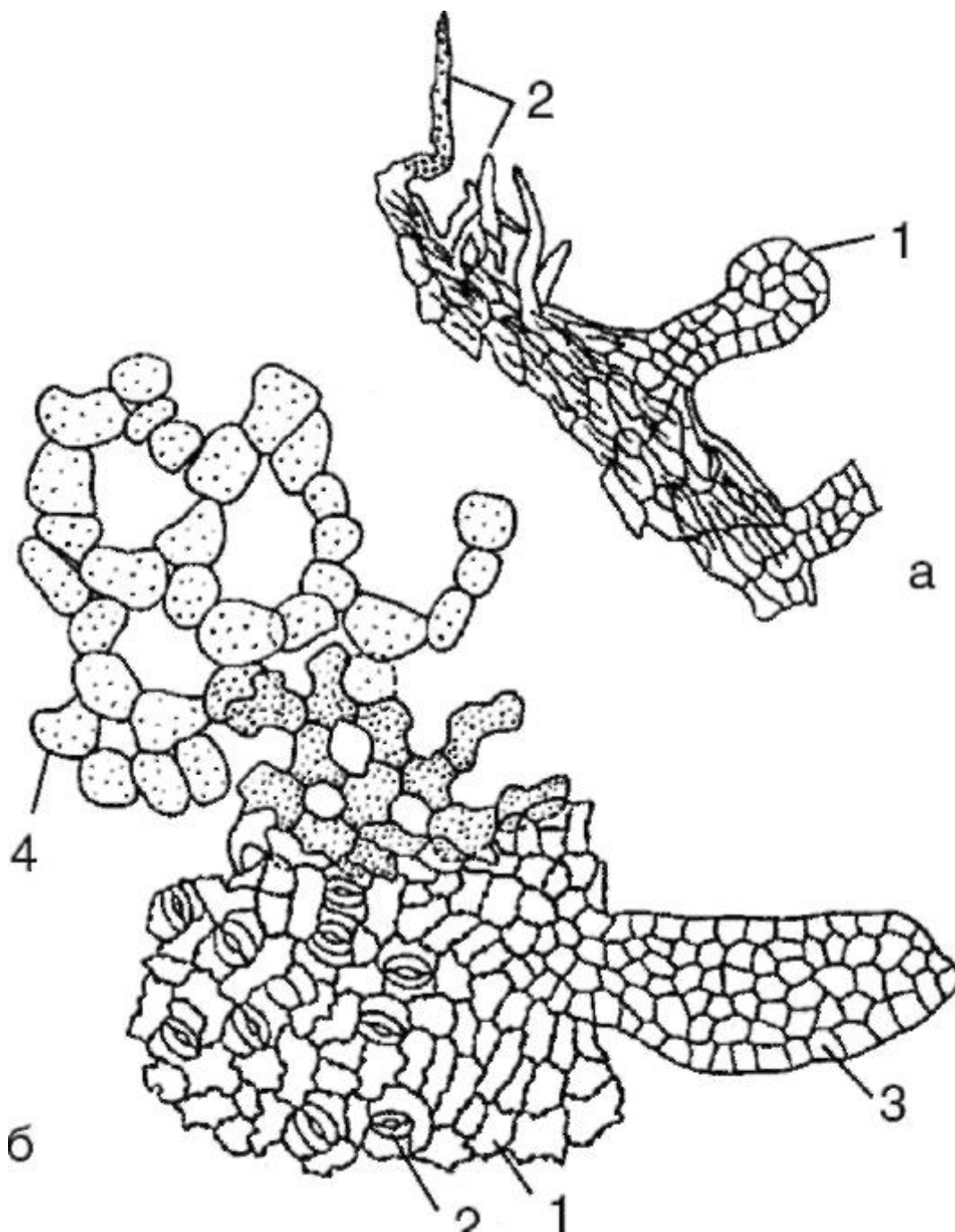


Рис. 116. Брусника: а - край листа: 1 - железка; 2 - волоски; б - фрагмент нижней стороны листа: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка; 4 - губчатая паренхима

веществ. Качественную реакцию на арбутин проводят, смешивая водное извлечение из сырья с 10% раствором натрия молибдат-фосфатом в кислоте хлористоводородной (синее окрашивание); на дубильные вещества - с раствором железоаммониевых квасцов (зеленовато-черное окрашивание).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Арбутина, определяемого йодометрическим титрованием, - не менее 4,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,5%; почерневших и побуревших с обеих сторон листьев - не более 7% (их наличие - следствие несоблюдения сроков заготовки и режимов сушки). Для цельного сырья содержание измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не должно превышать 2%. Содержание других частей растения - до 1%; примесей: органических - не более 1%, минеральных - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Дополнительно определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм (не более 5%).

Хранение. На складах и в аптечных учреждениях сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Назначают в виде отвара или настоя как дезинфицирующее и мочегонное средство, главным образом при почечнокаменной болезни, циститах, ревматизме и подагре. Препараты брусники оказывают менее выраженное и более мягкое диуретическое действие, чем препараты толокнянки, так как содержат меньше арбутина и дубильных веществ. Входят в сбор «Бруснивер». Применяются в гомеопатии и БАДах.

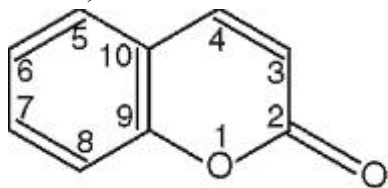
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КУМАРИНЫ

Кумарины - природные соединения, в основе структуры которых лежит 9,10-бензо-а-пирон.

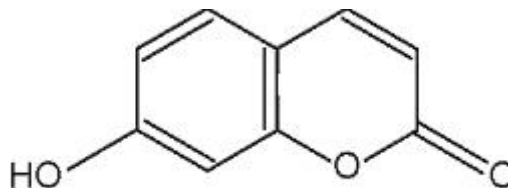
Кумарины являются производными кислоты ортогидроксикоричной (о-кумаровой). Цис-форма кислоты о-гидроксикоричной, называемая также кислотой кумариновой, весьма неустойчива и подвергается лактонизации с образованием соответствующего лактона - кумарина.

По классификации Э. Шпета, кумарины подразделяют на следующие основные группы.

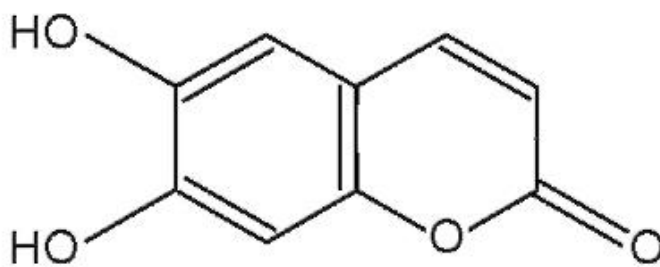
- Кумарин, дигидрокумарин и их гликозиды.
- Гидрокси-, метокси- (алкокси-), метилendigидроксикумарины и их гликозиды. Сюда относятся такие широко распространенные в растениях соединения, как умбеллиферон, эскулетин, скополетин.



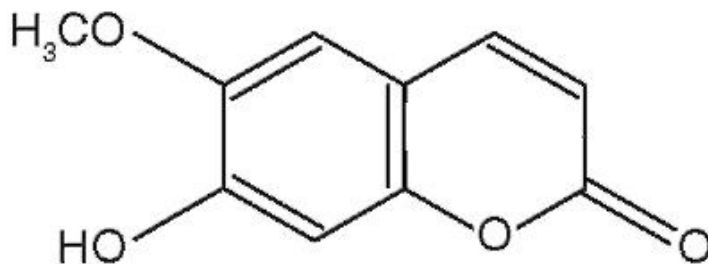
Кумарин



Умбеллиферон

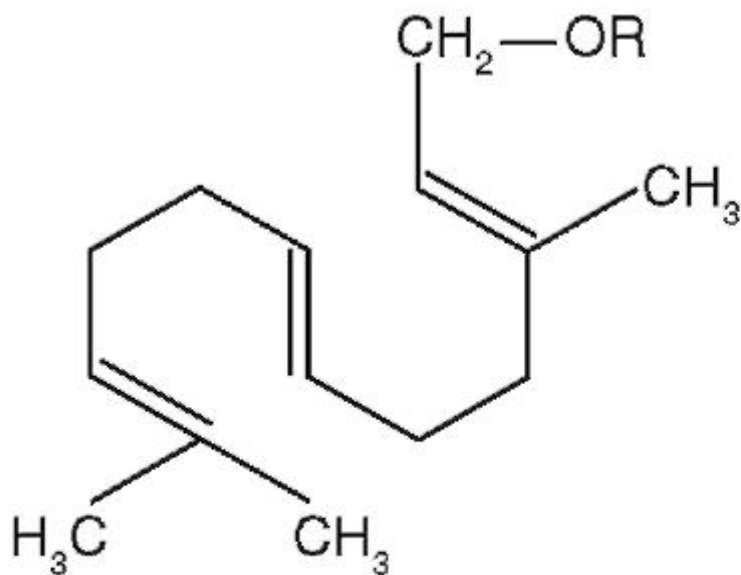


Эскулетин



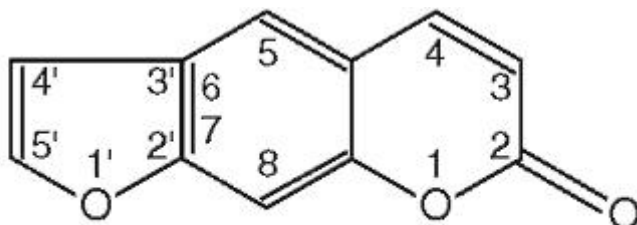
Скополетин

Простейшие гидроксикумарины, число которых сравнительно невелико. Вместе с гидроксированными формами оно составляет примерно 40- 50 соединений. Известны также эфиры гидроксикумаринов с терпеноидами (алифатическими, моноциклическими и бициклическими сесквитерпенами). Такие соединения были выделены из ферулы, полыни и тысячелистника.

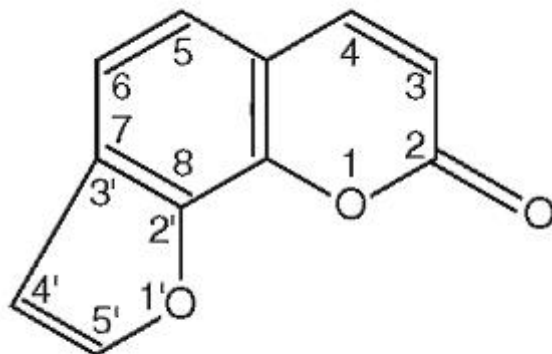


Умбеллипренин

Фурукумарины (фуранокумарины, кумарон-а-пироны), содержащие ядро фурана, сконденсированное с кумарином в 6,7- или 7,8-положении. Это самая многочисленная группа, широко представленная в сем. зонтичных и бобовых.

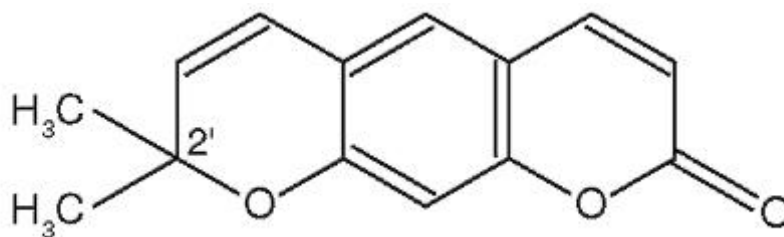


Псорален (фуру-2',3' : 6,7-кумарин)

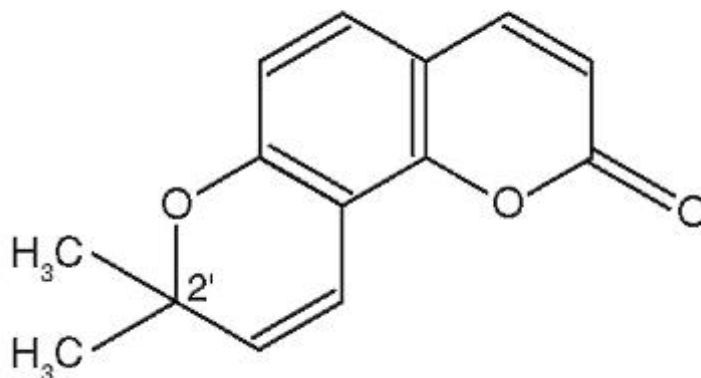


Ангелицин (изопсорален) (фуру-2',3' : 7,8-кумарин)

- Пиранокумарины, или хромено-а-пироны, содержащие ядро 2'-диметилпирана, сконденсированное с кумарином в 6,7-, или 5,6-, или 7,8-положении.



Ксантилетин



Сеселин

Из этой группы применение в медицине нашли виснадин и дигидросамидин.

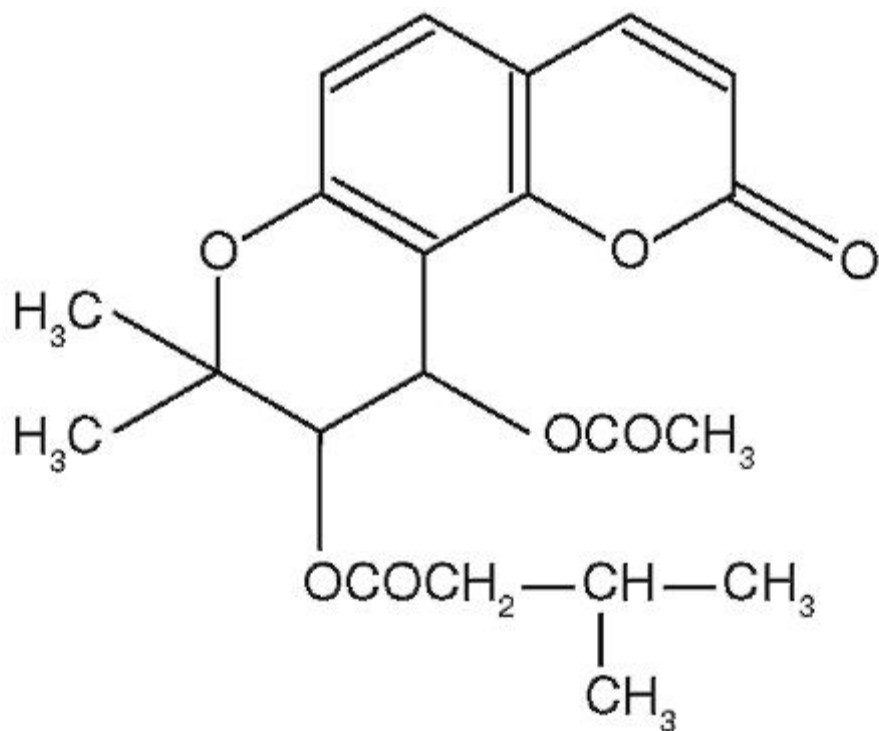
Помимо различия в структуре циклических систем, природные кумарины различаются по характеру, числу и положению замещающих радикалов. Из радикалов наиболее часто встречается ОН-группа, она бывает свободной или находится в виде простых или сложных эфиров. Алкилирующим компонентом является метильная группа - CH_3 . Из углеводных компонентов - чаще всего глюкоза, примвероза. В составе сложных эфиров - остаток кислот ангеликовой или изовалериановой. Наиболее частыми заместителями бывают изопреновые цепи, соединенные С-С-связью.

Кумарины широко распространены в растительном мире. В небольшом количестве они встречаются в растениях, издавна используемых человеком в пищу (петрушке, пастернаке, укропе и т.д.). Кумарины найдены у представителей 34 семейств. Наиболее распространены в сем. *Apiaceae*, *Rutaceae*, *Fabaceae*, *Hippocastanaceae*. Локализуются в различных органах растений, но чаще всего это плоды, подземные органы, кора, в меньшей степени - листья и стебли. Количественное содержание различно, но обычно колеблется от 0,5 до 2%, иногда составляя 5-6%. У некоторых видов, например в цветках *Daphne mezereum* L., их содержание доходит до 22%.

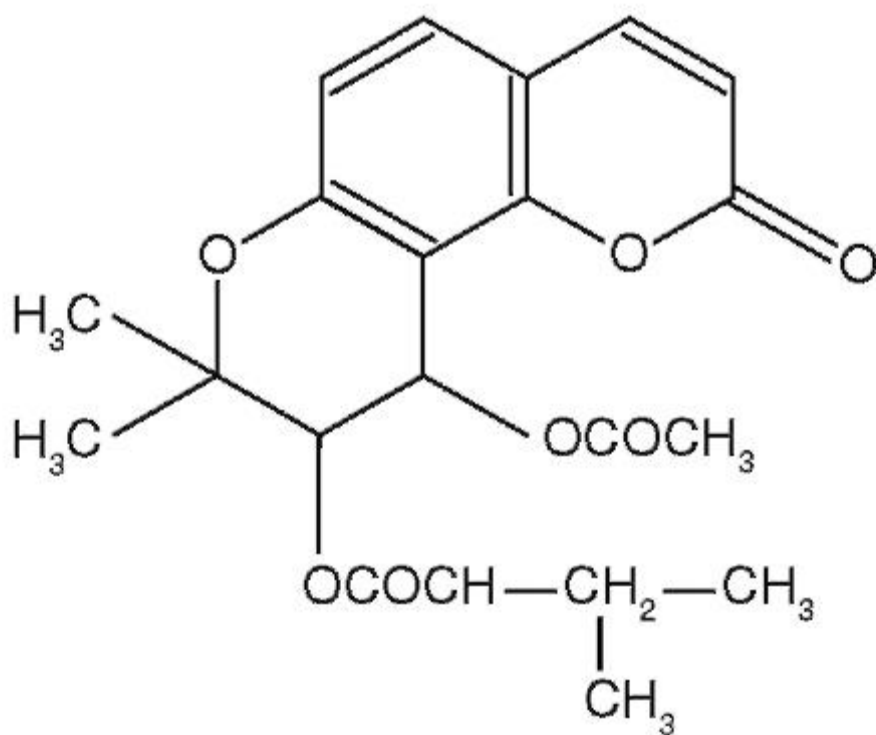
Физиологическая роль кумаринов до конца не установлена. Предполагают, что они участвуют в регуляции роста растений, являясь антагонистами ауксинов, тем самым вызывая торможение прорастания семян и роста корней.

Кумарины, поглощая ультрафиолетовые лучи, защищают молодые растения от чрезмерного солнечного облучения. По данным некоторых исследователей, они также предохраняют растения от вирусных заболеваний.

Кумарины - кристаллические вещества, бесцветные или слегка желтоватые, хорошо растворимые в органических растворителях: хлороформе, эфире диэтиловом, спирте этиловом; кроме того, растворяются в жирах и жирных маслах. Гликозиды кумаринов растворимы в полярных и нерастворимы в неполярных растворителях. При нагревании до 100 °С кумарины возгоняются.

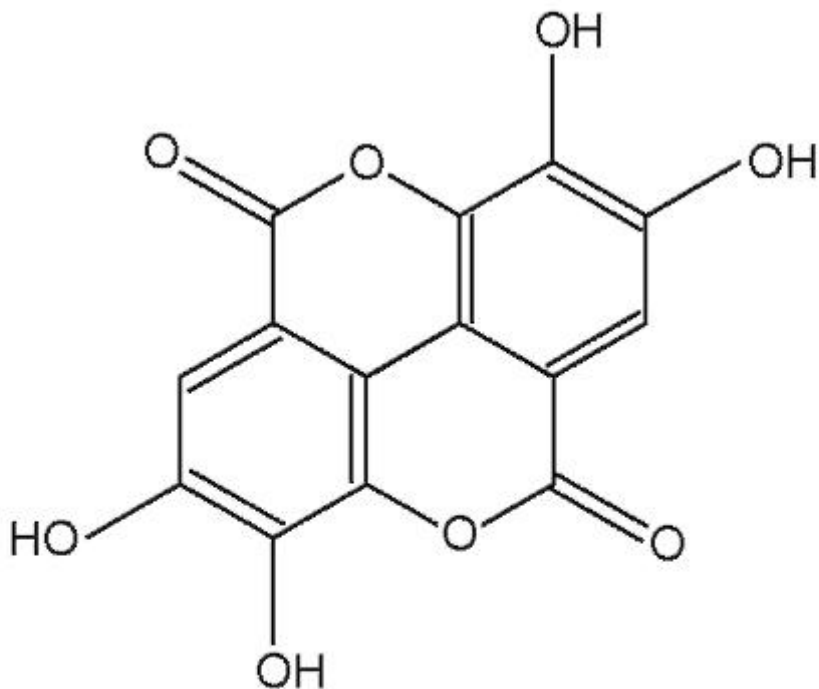


Дигидросамидин



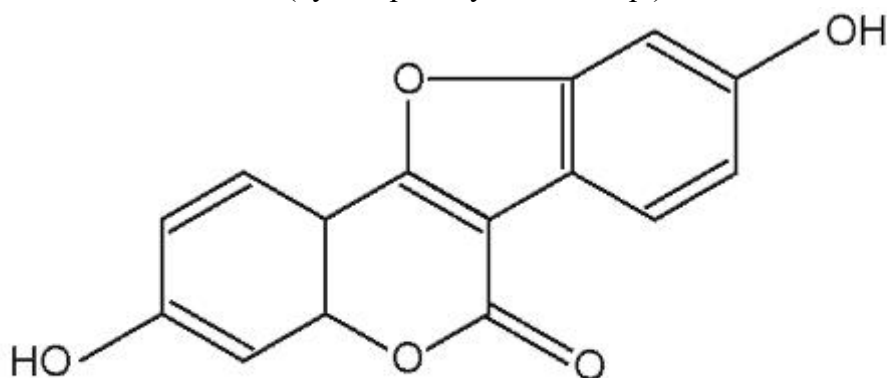
Виснадин

• 3,4-бензокумарины, содержащие бензольное кольцо, сконденсированное с кумарином в 3,4-положении.



Эллаговая кислота

- Куместаны - кумарины, содержащие систему бензофурана, сконденсированную с кумарином в 3,4-положении (куместрол, куместан и др.).



Куместрол

Кумарины флюоресцируют в ультрафиолетовом свете желтым, зеленоватым, голубым, фиолетовым светом. В щелочной среде флюоресценция усиливается. Особенно интенсивно флюоресцируют 7-гидроксикумарины, что связано с образованием хиноидной структуры в щелочной среде. В кислой среде флюоресценция становится менее интенсивной. Одним из самых характерных свойств кумаринов как лактонов является их специфическое отношение к щелочи. Для кумаринов характерна большая устойчивость лактонного кольца, которое под действием горячей разбавленной щелочи размыкается с образованием соли кислоты цис-ортокоричной (кумаринаты). При этом раствор желтеет. При подкислении раствора а-пироновое кольцо замыкается и кумарины регенерируются в неизменном виде. Это свойство кумаринов используется для их качественного определения (лактонная проба).

Для обнаружения кумаринов используют также их свойство вступать в реакцию азосочетания. При действии солей диазония в слабощелочной среде группа ArN_2 присоединяется в шестом положении кумариновой системы, т.е. в п-положении к фенольному гидроксилу кислоты цис-ортокоричной. Получаемые соединения имеют цвет от коричнево-красного до вишневого.

В основу количественного определения кумаринов положены их специфические физико-химические свойства. Методики количественного определения кумаринов можно подразделить на объемные, оптические, полярографические, комбинированные. В настоящее время для количественной оценки сырья и кумаринсодержащих препаратов используют хроматоспектрофотометрический, спектрофотометрический, полярографический и хроматополярографический методы.

Многие природные кумарины являются биологически активными веществами и оказывают разнообразное действие на организм. Одним из характерных свойств кумаринов является антикоагулирующая активность. Особенно это выражено у дикумарола, этим же свойством отличается скополетин. На основе дикумарола получены препараты с высокими антикоагулянтными свойствами. Многие фурукумарины обладают фотосенсибилизирующей активностью, т.е. повышают чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам. При этом наблюдаются интенсивная пигментация кожи и сильные ожоги. Это свойство фурукумаринов используют для лечения витилиго (лейкодермии). Наиболее выражены фотосенсибилизирующие свойства у псоралена и ксантотоксина. Предполагают, что фурукумарины ускоряют образование меланина, причем ответственным за это действие является фурановое ядро. Ряд кумаринов и фурукумаринов проявляют бактериостатические свойства. Производные фурукумаринов и пиранокумаринов обладают спазмолитическим и коронарорасширяющим действием. Наиболее активны виснадин, дигидросамидин.

У куместрола и родственных ему соединений отмечена значительная эстрогенная активность. У кумаринов выявлена также антимиотозная активность, что послужило толчком к изучению их противоракового действия. Установлено, что этим действием обладают ряд фурукумаринов, в особенности пеucedанин и фурукумарины, замещенные в восьмом положении (ксантотоксин). Эти соединения усиливают действие алкилирующих противоопухолевых препаратов.

За рубежом довольно широко известны бобы тонка [плоды *Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.*], содержащие от 1 до 3% кумарина, которые ныне используются почти исключительно в парфюмерии и табачной промышленности.

Fructus Ammi majoris - плоды амми большой (*Ammi majoris fructus* - амми большой плод)

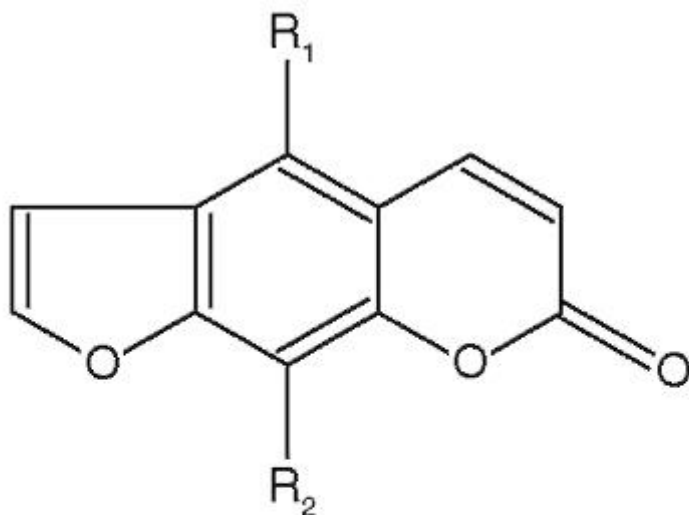
Собранные в период массового созревания центральных зонтиков и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения амми большой - *Ammi majus* L. из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного сырья.

Амми большая - однолетник с прямым, бороздчатым, в верхней части ветвящимся стеблем высотой до 140 см. Листья дважды или трижды перисторассеченные на ланцетные, по краю зубчатые сегменты. Соцветие - сложный зонтик, состоящий из 50 лучей зонтиков, которые при созревании плодов сжимаются в «гнездышки». Листочки обертки и оберточек многочисленные, цельные.

Плоды - вислоплодники, распадающиеся на два мерикарпия.

Родина амми большой - страны Средиземноморья. На территории СНГ культивируют в Краснодарском крае (Россия) и на Украине.

Химический состав. Плоды содержат до 2% смеси фурукумаринов, состоящей в основном из изопимпинеллина, бергаптена и ксантотоксина в примерном соотношении 5:2:3; также содержат дигидрокумарин мармезин; флавоноиды, фитостерины, сапонины, полисахариды; концентрируют Se.



$R_1 = \text{OCH}_3$, $R_2 = \text{H}$ — бергаптен

$R_1 = \text{H}$, $R_2 = \text{OCH}_3$ — ксантотоксин

$R_1 = \text{OCH}_3$, $R_2 = \text{OCH}_3$ — изопимпинеллин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку плодов амми большой проводят двумя способами: отдельным и прямым комбайнированием, аналогично виснаге морковевидной.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-1996-83.

Внешние признаки. Сырье состоит из смеси цельных плодов и их половинок (мерикарпиев), образовавшихся при распадении плодов. Мерикарпии

продолговато-яйцевидные с пятью продольными, слабовыступающими ребрами длиной 1,5-3 мм, шириной 1-2 мм (см. рис. 17, 8). Цвет плодов красноватобурый, реже - сероватобурый. Вкус горьковатый, слегка жгучий.

Микроскопия. На поперечном срезе мерикарпия диагностическое значение имеют секреторные каналы: 4 на внешней выпуклой стороне, 2 - на плоской. В перикарпии видны многочисленные друзы. Клетки эндосперма с толстыми стенками заполнены каплями жирного масла, алейроновыми зернами и мелкими друзами кальция оксалата (рис. 117).

Числовые показатели. Содержание фурукумаринов (изопимпинеллина, бергаптена, ксантотоксина) - не менее 0,6%; воды - не более 10%; золы общей - не более 8%; органической примеси - не более 5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении в защищенном от света месте. Срок годности - 5 лет.

Использование. Из плодов амми большой получают препарат, представляющий собой сумму фурукумаринов - изопимпинеллина, бергаптена и ксантотоксина. В качестве фотосенсибилизирующего средства применяют для лечения лейкодермии, витилиго и гнездовой плешивости одновременно с УФ-облучением. Нередко препарат используют при псориазе и грибковидном микозе. Применение противопоказано при гипертензии, беременности, заболеваниях почек и печени. Список Б.

Гель, содержащий экстракт плодов, применяется в качестве противогрибкового и антибактериального средства - против возбудителей дерматомикозов, а также оказывает умеренное действие на грамположительные бактерии. Чаще используется при микозах (в том числе и кандидозе) межпальцевых складок стоп и кистей рук.

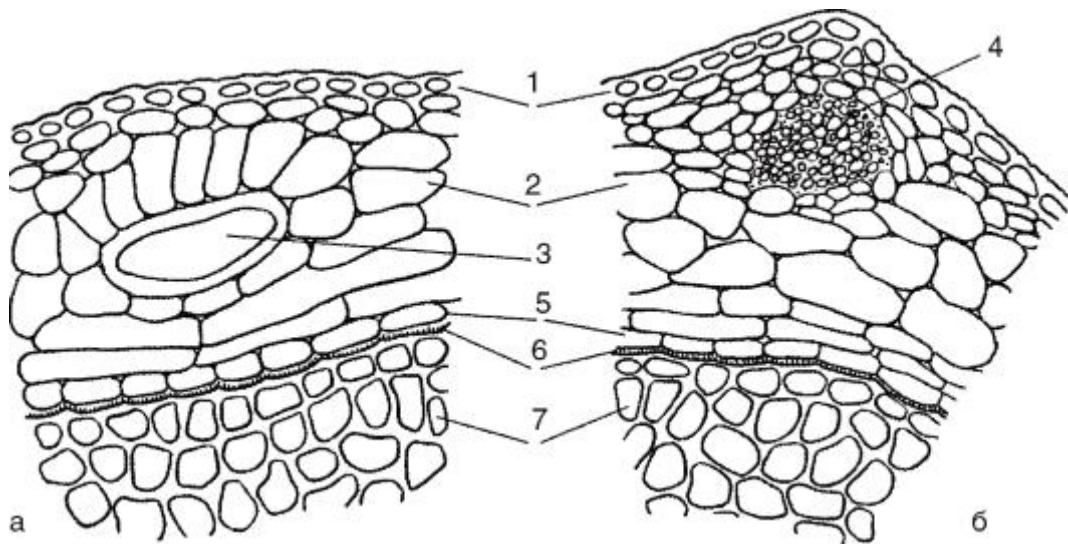


Рис. 117. Амми большая. Деталь поперечного среза полуплодика (мерикарпия) в области секреторного канала (а) и проводящего пучка (б): 1 - эпидермис; 2 - паренхима; 3 - секреторный канал; 4 - проводящий пучок; 5 - внутренний эпидермис; 6 - семенная кожура; 7 - эндосперм

Fructus Dauci carotae - плоды моркови дикой (*Dauci carotae fructus* - моркови дикой плод)

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего двулетнего травянистого растения моркови дикой - *Daucus carota* L. из сем. зонтичных - *Apiaceae* (*Umbelliferae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Морковь дикая - двулетнее травянистое растение с утолщенным веретеновидным беловатым корнем. Стебель развивается на втором году жизни. Листья треугольные или яйцевидные в очертании, дважды или трижды перисторассеченные. Цветки мелкие, обоеполые и тычиночные, белые, желтоватые или красноватые, собраны в соцветие - 10-50-лучевой сложный зонтик, плоский во время цветения и сжатый после отцветания («гнездышко»). Листочки обертки многочисленные, перисторассеченные. Плод - вислоплодик. Цветет в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре (октябре).

Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Средней Азии. Растет как сорняк на полях, сухих лугах, полянах, огородах, склонах, среди кустарников, по обочинам дорог. В культуре возделывается посевом семян непосредственно в почву, хорошо размножается самосевом.

Химический состав. Плоды содержат: эфирное масло (0,5-2,9%), содержащее до 60% гераниола; жирное масло (11-50%); флавоноиды (производные лютеолина, диосметина, кверцетина, апигенина и др.); кумарины (0,8%); стероиды; аккумулируют Ва.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Плоды заготавливают зрелыми, срезая или скашивая надземную часть, которую затем связывают в снопы, и для дозревания и сушки помещают под навесы, затем обмолачивают и на решетках или веялках отделяют от примесей. Досушивают в сушилках при температуре до 40 °С или в хорошо проветриваемых помещениях.

Стандартизация. Качество плодов регламентируется ФС 42-2317-91.

Внешние признаки. Сырье представляет собой вислоплодики яйцевидной формы, распавшиеся на отдельные полуплодики (мерикарпии) длиной около 3 мм, шириной 1,5 мм. На спинной выпуклой стороне мерикарпия хорошо заметны 4 главных ребра, на которых расположены длинные шипы; между главными ребрами видны 3 слабовыраженных нитевидных ребра с двумя рядами волосков, хорошо заметных под лупой. На брюшной, слегка вогнутой стороне слабо выступают 2 ребра с двумя рядами волосков (см. рис. 17, 10). Цвет поверхности плодов светло-коричневый; ребрышек, шипов и волосков - несколько светлее, с серым оттенком. Запах слабый, вкус горьковатый, пряный, слегка жгучий.

Микроскопия. При анатомическом исследовании плодов диагностическое значение имеют: трапецевидная форма мерикарпия; тонкостенная паренхима наружной части и склеренхима с тангенциально вытянутыми мелкими клетками внутренней части мерикарпия; многоклеточные шипы с одной терминальной клеткой; простые, одноклеточные, толстостенные волоски со слабобородавчатой поверхностью; 4 крупных округло-треугольных канальца в главных ребрышках и 2 крупных овальных сближенных ложбиночных на брюшной стороне с темно-бурыми выстилающими клетками; эндосперм из тонкостенных клеток, заполненных жирным маслом и мелкими алейроновыми зернами; встречаются друзы и одиночные кристаллы кальция оксалата (рис. 118).

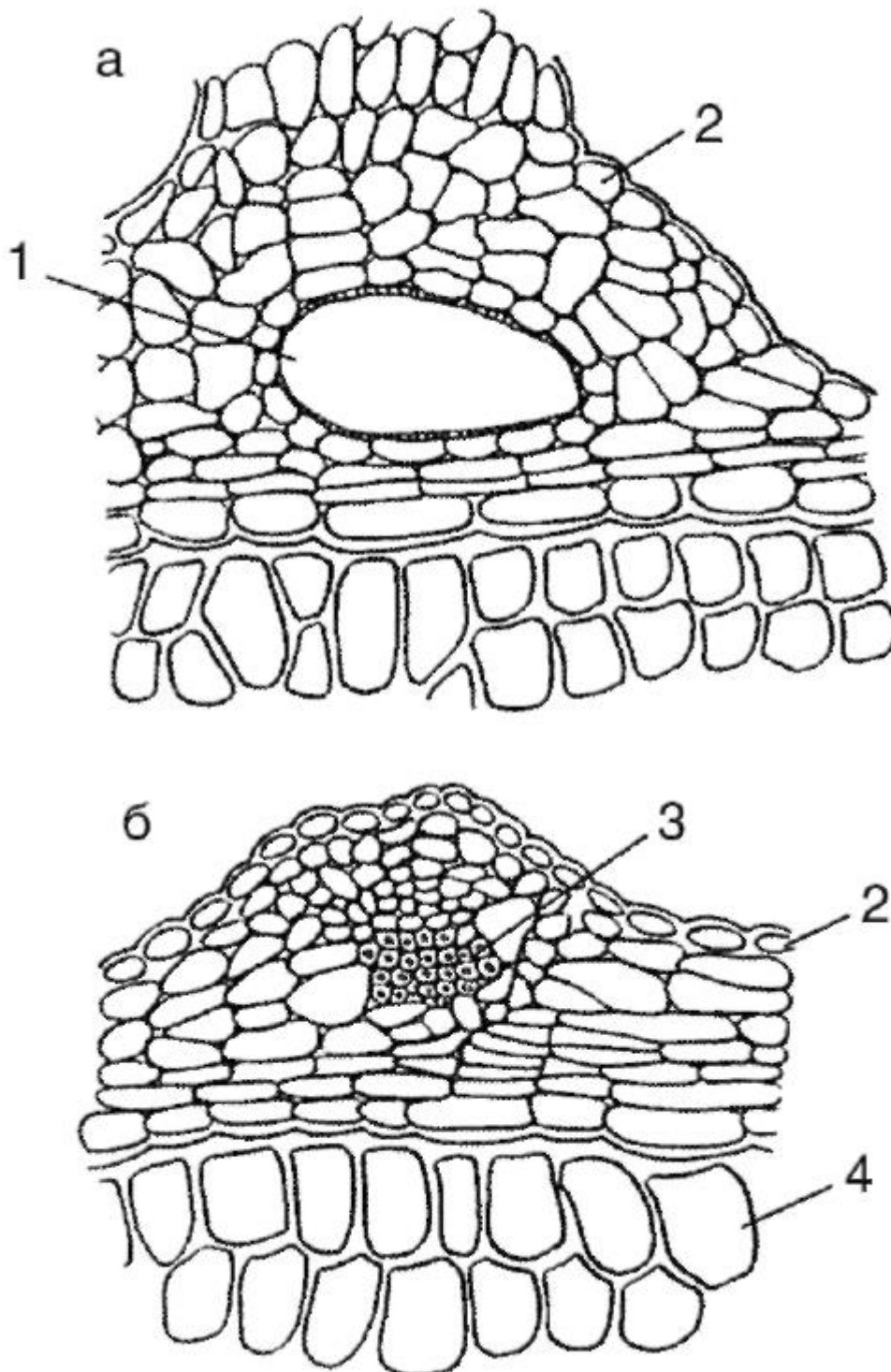


Рис. 118. Морковь дикая. Деталь поперечного среза мерикарпия в области вторичного ребра (а) и в области первичного ребра (б): 1 - секреторный каналец; 2 - эпидермис; 3 - проводящий пучок; 4 - эндосперм

Числовые показатели. Эфирного масла - не менее 1,4%; воды - не более 13%; золы общей - не более 11%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2,5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, - не более 2%; других частей растения - не более 8%; органических примесей - не более 1%, минеральных - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Из плодов получают жидкий экстракт моркови дикой, который входит в комплексный препарат, оказывающий спазмолитическое и противовоспалительное действие; способствует отхождению камней из мочеточников, желчеобразованию и желчеотделению. Применяют при мочекаменной и желчнокаменной болезнях, острых и хронических пиелонефритах и холециститах, дискинезии желчных путей, солевых диатезах. Уменьшает воспалительные явления.

Folia Fici caricae - листья инжира (смоковницы обыкновенной) (*Fici caricae folium* - инжира лист)

Собранные во время прореживания зарослей в июле или после снятия плодов в сентябре-октябре и высушенные листья культивируемого дерева инжира (смоковницы обыкновенной) - *Ficus carica L.* из сем. тутовых - *Moraceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Инжир (смоковница обыкновенная) - листопадное дерево высотой до 10 м. Листья крупные очередные, черешковые, 3-5-пальчатолопастные или пальчатораздельные, реже округло-яйцевидные. Листья имеют своеобразный запах. Цветки 3 типов: мужские (тычиночные), женские короткостолбиковые, или галловые, и женские длинностолбиковые, дающие плоды. Длинностолбиковые цветки формируются в специальных соцветиях - сикониях грушевидной формы, которые затем дают крупные сочные соплодия, называемые инжиром, винной ягодой, или фигой. Внутри соплодий находится много мелких плодов, воспринимаемых как семена. Все вегетативные части растения содержат едкий млечный сок. Цветет в апреле-мае, плоды созревают во второй половине июля.

Инжир - одно из древнейших культурных растений. В Азии его культивируют уже 5000 лет, в Европе - 2000 лет. На территории СНГ он культивируется в Закавказье и Средней Азии. Основные плантации находятся в Узбекистане,

в Ферганской долине. Его разводят также в Самаркандской, Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях.

Химический состав. Листья инжира содержат фурукумарины (псорален, бергаптен); тритерпеноиды; стероидные соединения (ситостерин, стигмастерин, фikusогенин); органические кислоты; дубильные вещества; флавоноиды; эфирное масло; кислоту аскорбиновую (до 300 мг%), витамины В₁, В₂, РР, Е.

В плодах содержатся пектиновые вещества (5-6%); сахара (до 60% в сухих плодах); дубильные вещества (2%); органические кислоты: лимонная, щавелевая, янтарная, яблочная, фумаровая, хинная; тритерпеновые сапонины; витамины С, В₁, В₂, Е, РР; микроэлементы: много солей калия (до 1161 мг%), кальция (227 мг%), магния (117 мг%), фосфора (263 мг%); ферменты; антоциановые гликозиды (в зрелых плодах). Кроме того, в них содержится фермент фицин, обладающий фибринолитическими свойствами.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья инжира заготавливают в течение сентября-октября, когда листовые пластинки достигают длины 16-25 см и ширины 22,5 см с длиной

черешка до 3-5 см. Заготовку проводят после сбора плодов. Во избежание ожогов кожи рук, лица и глаз сбор листьев проводят в перчатках и защитных очках.

Заготовке подлежат также листья, удаляемые с растений в июле во время прореживания зарослей. Листья аккуратно срезают ножами, так как ветви инжира очень хрупки и легко обламываются даже при слабом механическом воздействии. Корневые отпрыски обрезают. Свежие срезанные листья раскладывают слоем до 5 см толщиной на брезент или на открытые бетонированные площадки. Ежедневно 3-4 раза сырье ворошат вилами, не допуская слипания. Во время сбора и сушки листьев не допускается попадание на них воды. Во время дождя сырье закрывают брезентом, убирают под навес или в хорошо проветриваемое помещение.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-878-79.

Внешние признаки. Это длинночерешковые, трех-, пятипальчатолопастные или пальчатораздельные листья. Лопастные доли яйцевидные, продолговатые, иногда округло или широкояйцевидные, по краю неравномерно зубчатые (рис. 119). Длина листовой пластинки - 13-25 см, ширина - 13-30 см. Цвет сверху зеленый, снизу серовато-зеленый из-за обилия волосков. Запах слабый, приятный.

Микроскопия. На препаратах листа с поверхности видны многоугольный прямостенный верхний эпидермис и извилистый нижний эпидермис. Устьица с обеих сторон аномоцитного типа. Волоски простые одноклеточные, с колбовидно расширенным основанием и заостренной верхушкой с гладкой или бородавчатой поверхностью. Железистые волоски с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой. В нижнем эпидермисе (ред- средства при витилиго, гнездной алопеции (плешивости), лейкодермии, язвах и фурункулах. Листья инжира используются также при болезнях почек и мочевыводящих путей, заболеваниях сердечнососудистой системы.

Плоды инжира оказывают смягчительное и легкое послабляющее действие. Входят в состав комбинированного препарата, состоящего из плодов инжира, плодов и листьев сенны, мякоти плодов сливы и вазелинового масла. Он применяется в виде брикетов в качестве слабительного средства.

Herba Meliloti - трава донника (*Meliloti herba* - донника трава)

Собранная во время цветения и высушенная цельная и обмолоченная измельченная трава двулетнего травянистого растения донника лекарственного - *Melilotus officinalis* (L.) Pall, и д. рослого (д. высокого) - *M. altissimus* Thuill. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Донник лекарственный - двулетнее ароматное травянистое растение с сильно ветвистым стеблем высотой 0,5-1,3 (2) м. Листья очередные, тройчатосложные с ланцетовидными прилистниками, листочки продолговатообратнояйцевидные или продолговатые, мелкопильчато-зубчатые по краю верхней части пластинки. Цветки мелкие, мотыльковые, желтые, поникающие, в пазушных кистях длиной 4-10 см. Плод - голый малосемянный боб с немногочисленными поперечными морщинками. Цветет в июне-сентябре, плоды созревают с июня до поздней осени.

Донник лекарственный имеет евро-азиатский тип ареала. Распространен по всей территории европейской части СНГ (кроме северных и северо-восточных районов), на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. На востоке России - до приенисейских степей и Канской лесостепи (96° в.д.); изредка встречается в Прибайкалье.

Растение степной и лесостепной зон, растет по сухим лугам, как сорняк в посевах, а также на пустырях, залежах, по лесным опушкам, в лесополосах, по обочинам дорог; поднимается до среднего горного пояса, редко до субальпийского.

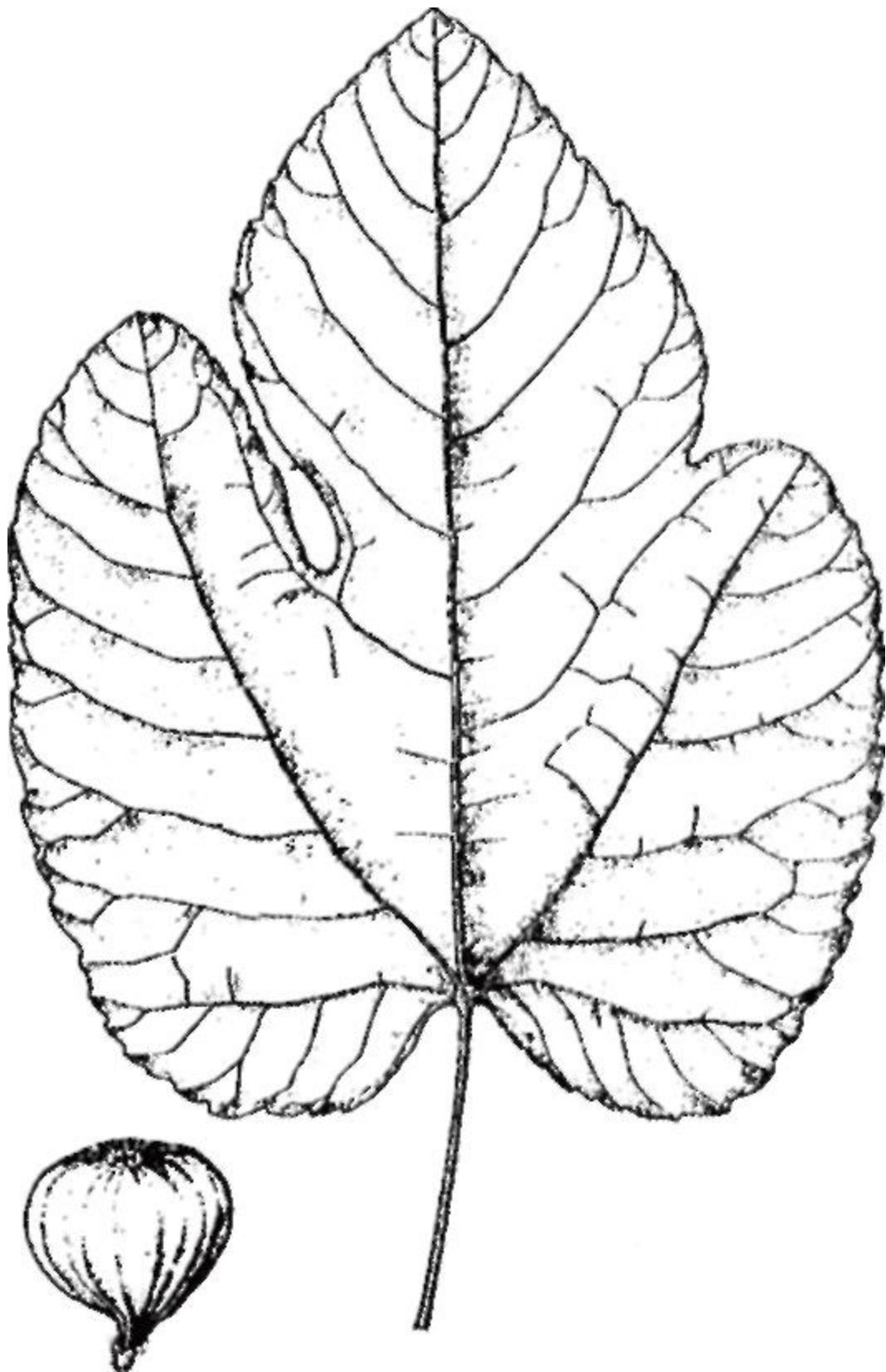


Рис. 119. Лист и плод инжира

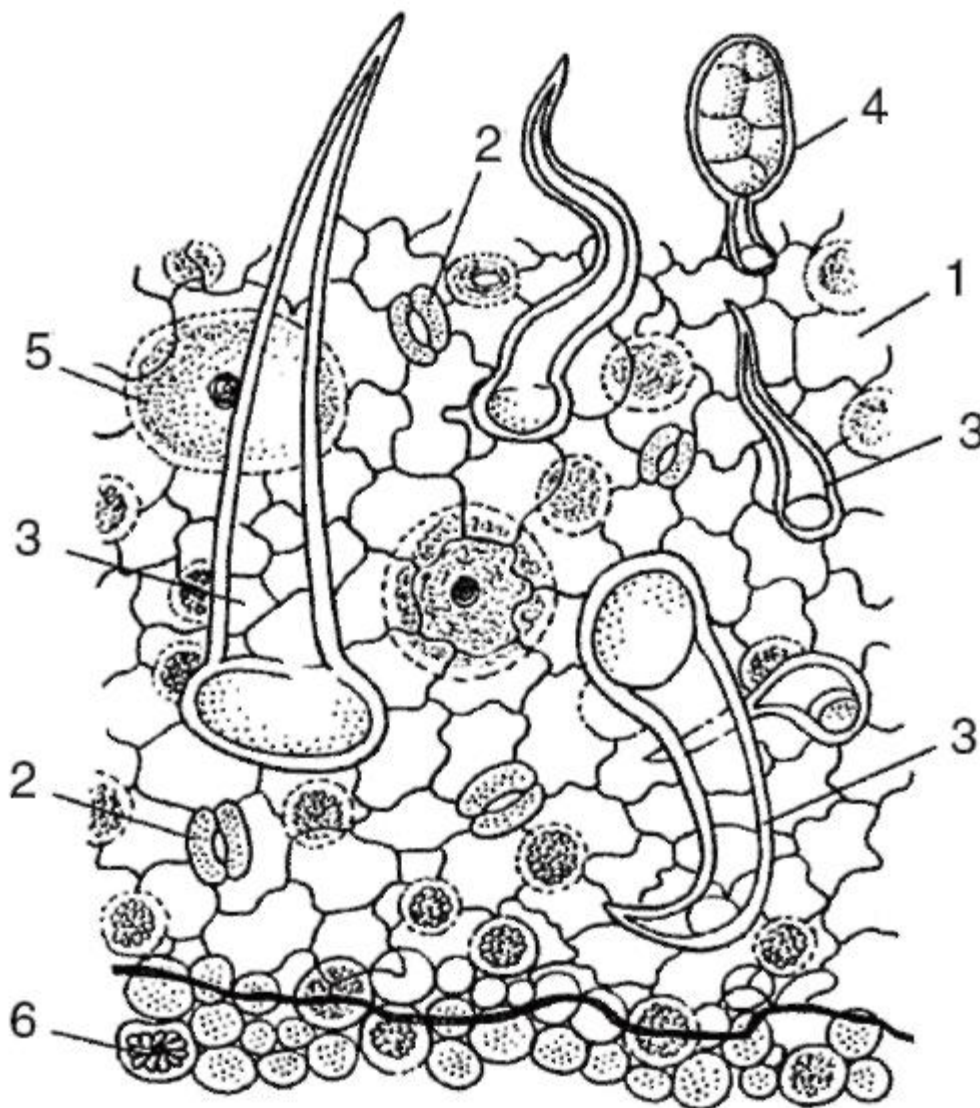


Рис. 120. Инжир обыкновенный. Нижний эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простые волоски; 4 - железистый волосок; 5 - цистолит; 6 - друза в клетке мезофилла листа

ко в верхнем) имеются крупные округлые клетки с цистолитами. В мезофилле изредка встречаются друзы кальция оксалата (рис. 120).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание суммы фурукумаринов - не менее 0,7%; содержание псоралена - не менее 0,42%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 17%; почерневших листьев инжира - не более 2%; органической примеси - не более 2%; других частей инжира (стебли) - не более 5%; минеральной примеси - не более 2%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, - не более 5%.

Измельченное сырье. Содержание суммы фурукумаринов - не менее 0,7%; содержание псоралена - не менее 0,42%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 17%; частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,315 мм, - не более 5%; частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 10 мм, - не более 5%.

Содержание псоралена и псоберана (см. ниже) определяют хроматоспектрофотометрическим методом при длинах волн 246, 268 и 298 нм.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Из листьев получают препарат, содержащий смесь фурукумаринов, главным образом псоралена и бергаптена; применяется в качестве фотосенсибилизирующего

Наряду с донником лекарственным допускается к применению также донник рослый (д. высокий) - *Melilotus altissimus Thuill.* Это двулетнее растение с толстым стержневым корнем. Отличается от д. лекарственного короткими густыми кистями цветков (2-5 см длины) и линейными прилистниками.

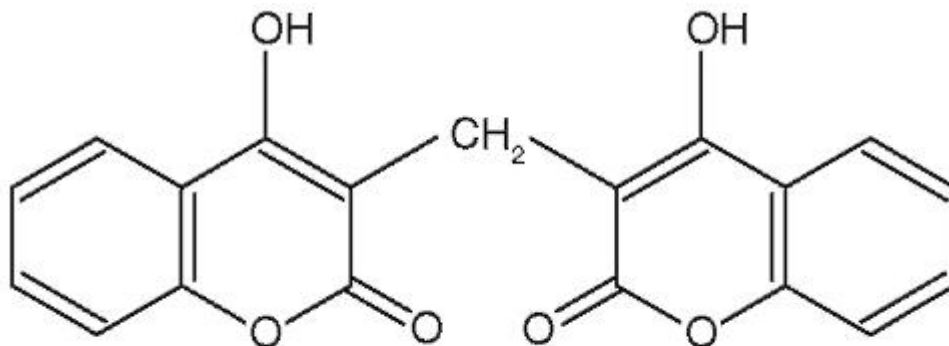
Донник рослый имеет европейский тип ареала. Встречается в основном на Украине и в Молдавии. Как заносное растение отмечен в ряде районов Поволжья, Ленинградской и Псковской областях и в окрестностях Барнаула. Растет на влажных лугах и пастбищах, на участках с нарушенным дерновым покровом. В связи с тем, что редко встречается, практически не заготавливается.

Вместе с донником лекарственным произрастают другие виды, не разрешенные к заготовке и не используемые в медицине:

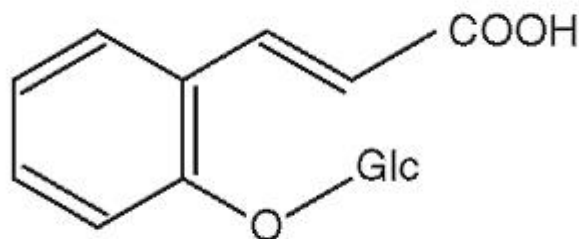
- донник белый (*Melilotus albus Medik.*) отличается белыми цветками, зубчатыми от основания листочками и цельными шиловидными прилистниками;
- донник зубчатый (*M. dentatus Pers.*) с бледно-желтыми цветками, зубчатыми от основания листочками и крупными узколанцетовидными, в основании расширенными и надрезанно-зубчатыми прилистниками;
- донник душистый (*M. suaveolens Lebed.*) отличается светло-желтыми цветками, более мелкими, неясно сетчато-морщинистыми бобами, сильным ароматом. Он замещает донник лекарственный к востоку от Енисея.

Ввиду незначительной потребности в сырье заготовки донника проводятся в небольших объемах в южных черноземных районах СНГ, где он чаще встречается, а также в Башкортостане.

Химический состав. Трава донника содержит кумарины (0,4-0,9%): кумарин, дигидрокумарин, дикумарол, мелилотозид; эфирное масло; полисахариды (слизь); сапонины; аминокислоты; концентрирует Fe, Se, Mo, Sr.



Дикумарол



Мелилотозид

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают траву во время цветения, срезая верхушечные и боковые побеги длиной до 30 см без грубых толстых стеблей, рыхло складывают в корзины или мешки.

Сушат на чердаках или под навесами при хорошей вентиляции, а также в сушилках при температуре не выше 40 °С. Траву раскладывают слоем в 5-7 см на бумаге или ткани. После сушки удаляют изменившие окраску листья и грубые стебли.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГОСТ 14101-69.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Облиственные цветущие побеги длиной до 30 см, со стеблями диаметром до 3 мм, с цветками и незначительным количеством незрелых плодов. Запах приятный (кумариновый), вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Смесь частиц стеблей, листьев, цветков и незначительного количества плодов размером до 8 мм.

Микроскопия. Для установления подлинности сырья изучают анатомическое строение листьев донника. Диагностическое значение имеют слабоизвилистые клетки верхнего и сильноизвилистые клетки нижнего эпидермиса; устьица, окруженные 3-5 клетками (аномоцитный тип), расположены на верхней и нижней стороне листа; волоски двух типов: простые одноклеточные, грубобородавчатые, тонкостенные с заостренной верхушкой и железистые с многоклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; есть кристаллоносная обкладка, окружающая главные и крупные боковые жилки; друзы кальция оксалата, изредка встречающиеся в мезофилле (рис. 121).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Воды - не более 14%; золы общей - не более 10%; содержание стеблей диаметром свыше 3 мм - не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 5%; частей растения, изменивших окраску, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

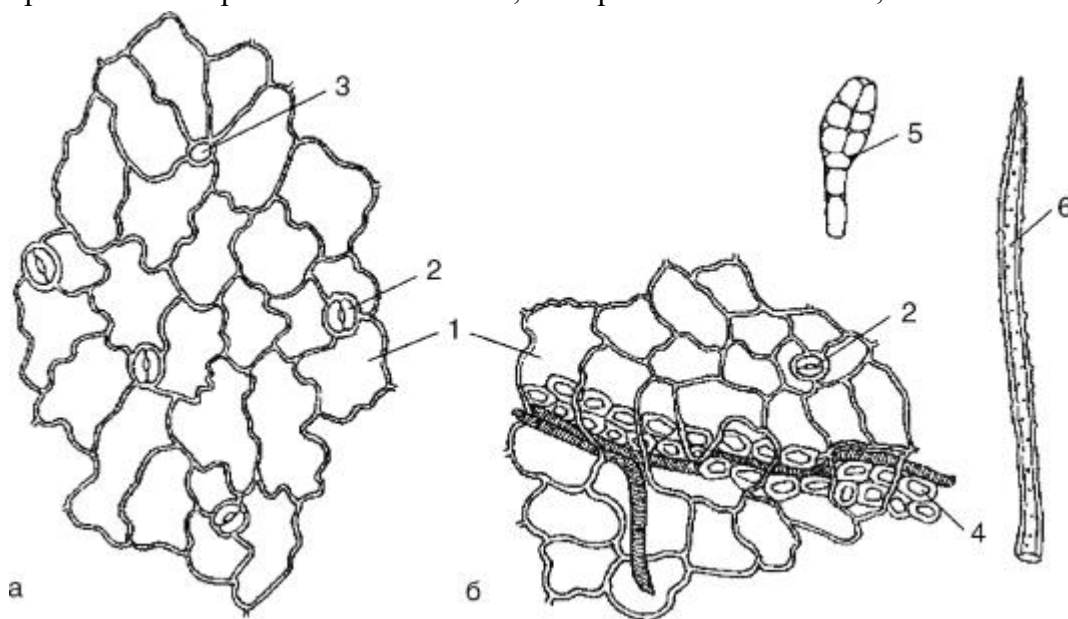


Рис. 121. Донник лекарственный. Фрагменты эпидермиса нижней (а) и верхней (б) стороны листа: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - место прикрепления волоска; 4 - жилка с кристаллоносной обкладкой; 5 - железистый волосок; 6 - простой волосок

Измельченное сырье. Частиц размером свыше 8 мм - не более 10%; наличие частиц стеблей диаметром свыше 1 мм не допускается.

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных помещениях. Срок годности - 2 года.

Использование. Донник лекарственный обладает противовоспалительным, вентонизирующим, анальгезирующим, фибринолитическим, антикоагулянтным, спазмолитическим, а также мягчительным, раздражающим и отвлекающим действием.

Он входит в состав сборов, используемых в качестве мягчительных и противовоспалительных средств при нарывах; раздражающих и отвлекающих - при ревматизме. Водный экстракт из травы донника рекомендуется как противосвертывающее (антикоагулянтное) и противовоспалительное, а также антигипоксическое и мощное анальгезирующее средство при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Крем, содержащий экстракт травы донника и экстракт иглицы, применяется при хронической венозной недостаточности, варикозном расширении вен, геморрое и др.

Донник применяется в гомеопатии.

Fructus Pastinacae sativae - плоды пастернака посевного (*Pastinacae sativae fructus* - пастернака посевного плод)

Зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего растения пастернака посевного - *Pastinaca sativa* L. из сем. зонтичных - *Apiaceae* (*Umbelliferae*) используют в качестве лекарственного сырья.

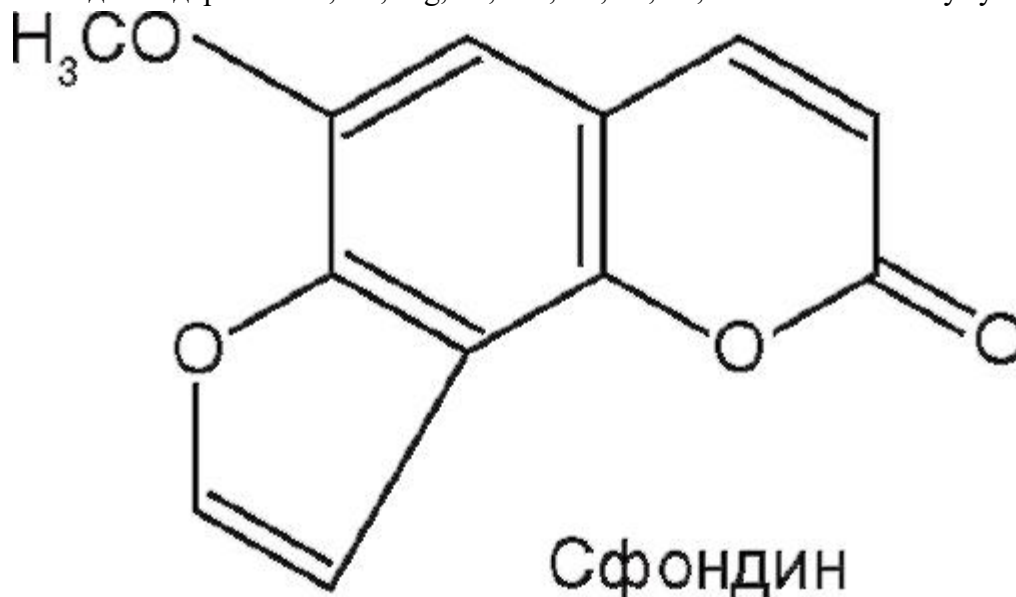
Пастернак посевной - травянистый двулетник с веретеновидным или роговидным мясистым, сладковатым и съедобным корнем (корнеплодом). Стебель прямой, в верхней части ветвистый, высотой 0,4-2 м. Прикорневые листья длинночерешковые, стеблевые - с расширенным влагалищем, голые. Листовая пластинка в очертании продолговатая, перисторассеченная. Сегменты яйцевидной, продолговато-яйцевидной или ланцетной формы, по краю зубчато-пильчатые, неглубоко надрезанные на 1-3 лопасти. Соцветие - сложный зонтик. Обертка и оберточки отсутствуют. Венчик желтый. Плоды - вислоплодники, желтовато-бурые, округло-эллиптические. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

Пастернак посевной известен только в культуре. До появления в Европе картофеля его утолщенные корни широко использовались в пищу. В настоящее время пастернак широко культивируют на Украине, Кавказе, в Киргизии, Туркмении. Часто дичает и встречается как сорное и рудеральное растение.

Потребность в сырье полностью удовлетворяется за счет культурных растений. Для медицинских целей выращивают сорт «Студент».

Химический состав. Плоды пастернака содержат фурукумарины - бергаптен, ксантоксин, сфондин, а также полиины; флавоноиды - рутин, пастернозид, гиперин; эфирное масло - до 3,6%. Пряный запах растению придают гептиловый, гексиловый и октилбутиловый эфиры кислоты масляной.

В плодах содержатся K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cr, Al, Si. Растение аккумулирует Se.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Плоды убирают отдельным или прямым комбайнированием, когда желтая окраска 50% зонтиков переходит в коричневую.

После обмолота цветоносов и сортировки плоды очищают от примесей и сушат в тени в проветриваемых помещениях, размещая слоем 4-5 см.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-2548-88.

Внешние признаки. Округло-эллиптические, сплюснутые плоды - вислоплодники, обычно распадающиеся в сырье на 2 полуплодика - мерикарпия. Мерикарпии со стороны спинки слабовыпуклые с тремя нитевидными спинными и двумя крыловидными краевыми ребрами. В ложбинках между ребрами проходят 4 темно-коричневых секреторных канала, на брюшной стороне таких каналов 2 (см. рис. 17, 9). Длина плодов - 4-8 мм, ширина - 3-6 мм. Цвет от зеленовато-соломенного до темно-бурого. Запах приятный, своеобразный. Вкус пряный, слегка жгучий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза видно, что мерикарпий состоит из перикарпия, эндосперма и зародыша. Эпидермис перикарпия состоит из овальных клеток, иногда образующих сосочковидные бородавчатые

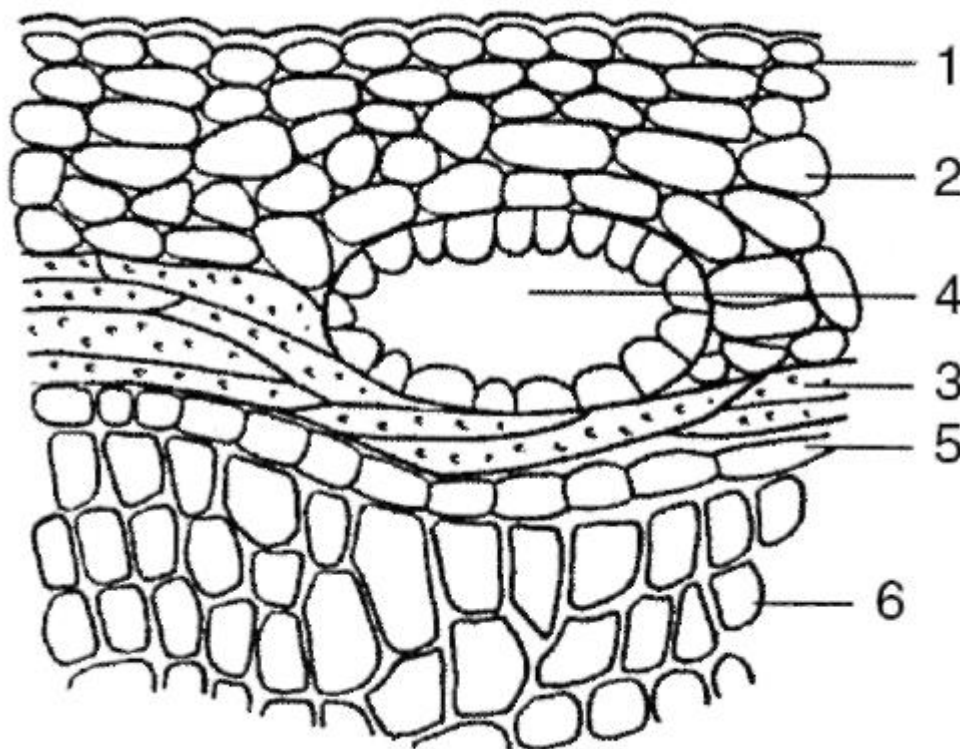


Рис. 122. Пастернак посевной. Деталь поперечного среза полуплодика (мерикарпия) в области секреторного канала: 1 - эпидермис; 2 - паренхима; 3 - склеренхимный слой; 4 - секреторный каналец; 5 - эпидермис семени; 6 - эндосперм

выросты. В мезокарпии находится склеренхимный слой. В ребрах расположены проводящие пучки, окруженные сильно развитой механической тканью. Над пучками расположены очень мелкие каналцы с желтоватым содержимым. В эндосперме семени, состоящем из крупных многоугольных клеток, содержатся жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы кальция оксалата.

Ложбиночных секреторных каналцев 4. Они крупные, овальной формы, с одним слоем выделительных клеток. Полость каналца заполнена маслянистым содержимым, иногда белой зернистой массой, в которой видны игольчатые кристаллы фурукумаринов (рис. 122).

Числовые показатели. Влажность - не более 10%; золы общей - не более 6%; других частей растения - не более 10%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Количественное определение фурукумаринов проводят полярографическим методом. В качестве стандарта используют ксантотоксин. Содержание суммы фурукумаринов в пересчете на ксантотоксин должно быть не менее 1%.

Хранение. Сырье хранят в обычных условиях. Срок годности - 4 года.

Использование. Сырье используют для приготовления 2 препаратов. Один из них состоит из смеси фурукумаринов - сфондина, ксантотоксина, бергаптена и изопимпинеллина, обладает спазмолитическим действием, влияет преимущественно на венечные сосуды сердца. Применяется при стенокардии, кардионеврозах, сопровождающихся коронарными спазмами, главным образом с профилактической целью. Другой препарат используют также при спазмах пищеварительного тракта, желчевыводящих путей и мочеточников.

Еще один препарат, представляющий собой смесь 2 фурукумаринов - ксантотоксина и бергаптена, применяется в качестве фотосенсибилизирующего средства в сочетании с облучением кожных покровов ультрафиолетовыми лучами. При этом восстанавливается пигментация кожи при витилиго и круговидной плешивости. Эффективны препараты, содержащие фурукумарины, также при псориазе и микозах.

Radices Peucedani - корни горичника (*Peucedani radix* - горичника корень)

Собранные ранней весной или осенью, очищенные от земли и обычно разрубленные на куски и высушенные корни многолетних дикорастущих растений горичника Морисона - *Peucedanum Morisonii Bess*, и г. русского - *P. ruthenicum*

Bieb. из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используют в качестве лекарственного сырья.

Горичник Морисона - многолетнее травянистое растение с прямостоячим, в верхней части ветвящимся стеблем высотой 60-120 см (до 200 см) с прикорневыми, собранными в густую розетку (25-40 см высоты) и стеблевыми многократно тройчато рассеченными, треугольными в очертании листьями. Самые верхние стеблевые листья редуцированы во влагалища. Цветки собраны в многолучевые сложные зонтики (по 20-40 лучей). Цветки мелкие, пятичленные, желто-зеленые. Плоды - вислоплодники, длиной 8-9 мм, с расширенными крыловидными боковыми ребрышками.

Горичник Морисона произрастает в основном на равнинах Западной Сибири, Северного и Восточного Казахстана. Поднимается в горы до 700-800 м над уровнем моря. Растет в степях, по опушкам и полянам лесных колков, днищам западин и лугов, обочинам дорог.

Горичник русский отличается от горичника Морисона меньшими размерами стебля, корня, листовых пластинок и плодов (6-7 мм длиной), а также меньшим числом лучей зонтика (14-21).

Горичник русский произрастает на юге европейской части России, в южной части СНГ и на Кавказе. Растет в черноземных степях, по опушкам дубовых лесов, в зарослях кустарников, на склонах, известняках, осыпях. Оба растения, особенно в свежем виде, имеют острый смолистый запах. Корни (у старых растений) редькообразные.

Химический состав. Корни горичника Морисона содержат фурукумарины: пеucedанин, бергаптен, императорин, умбеллиферон. В горичнике русском также найдены фурукумарины - пеucedанин и др. Кроме этого в корнях горичников содержатся: эфирное масло, небольшое количество жирного масла и флавоноидов. Флавоноиды (кверцетин, кемпферол, изорамнетин и их гликозиды) в основном содержатся в цветках и листьях.

Стандартизация. Качество сырья регламентирует ФС 42-538-72.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Корни цельные или продольно разрезанные, цилиндрические, деревянистые, до 30 см длиной и 0,5-7,5 см толщиной. Сверху корни покрыты черно-бурой или почти черной, местами отслаивающейся пробкой. На поверхности корня видны крупные бугорки - остатки отмерших боковых корней. В верхней части корней заметны кольцеобразные утолщения, особенно у горичника Морисона. На поперечном срезе видна

бледно-желтая древесина и окружающий ее широкий слой более светлой коры. Излом неровный, светло-желтый у горчичника русского и буровато-желтый - у горчичника Морисона. Запах сильный, своеобразный, смолистый. Вкус неприятный, слегка жгучий.

Измельченное сырье. Куски корней различной формы, размером 1-8 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе корня горчичника Морисона видна многорядная пробка. Кора корня пронизана многочисленными секреторными канальцами, расположенными концентрическими рядами. Секреторные канальцы обычно имеют 6-8 выделительных клеток, у более мелких корней их 5-6, у наиболее крупных - до 12-18. На поперечном срезе они имеют овальную форму, размер 20-30 мкм близ камбия и 50-80 мкм в наружной коре, заполнены зеленовато-желтым содержимым. Зона камбия узкая. Древесина состоит из

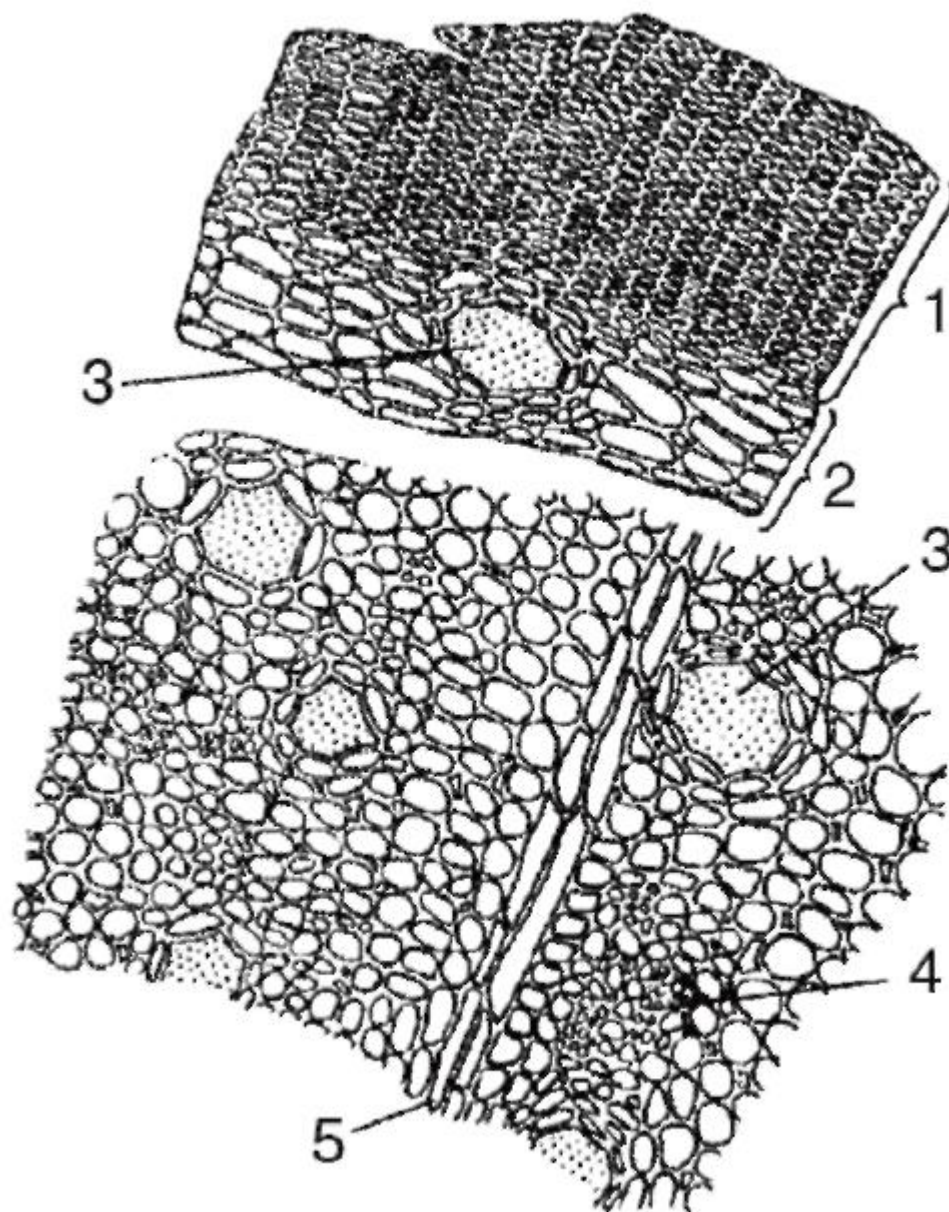


Рис. 123. Горчичник Морисона. Фрагменты поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - наружная кора; 3 - секреторный каналец; 4 - флоэма; 5 - сердцевинный луч

сосудов, трахеид, либриформа и древесной паренхимы. Волокна либриформа образуют небольшие, тангенциально вытянутые группы, имеют веретеновидную форму, концы их ровные или искривленные, часто слегка раздвоенные. Сердцевинные лучи 1-3-рядные (рис. 123). Крахмальные зерна округлые, мелкие, 2-8 мкм в диаметре.

У горичника русского в отличие от горичника Морисона сердцевинные лучи более широкие, секреторные каналы в наружной коре меньших размеров - 10- 63 мкм, более многочисленные волокна либриформа.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание пепеданина, определяемого титриметрическим методом, должно быть не менее 1,5%; влажность сырья - не более 13%; золы общей - не более 19%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Дополнительно определяется содержание частиц размером свыше 8 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Из корней горичника ранее получали препарат, использовавшийся для усиления противоопухолевого действия тиофосамида. Однако сам по себе «Пепеданин» противоопухолевой активностью не обладает. В настоящее время он исключен из списка лекарственных средств. Однако сумма фурукумаринов горичника оказывает спазмолитическое, антилейкодермическое и противовоспалительное действие. Из корней получено лекарственное средство, применяемое в качестве спазмолитического при спастическом колите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, а также при заболеваниях желчного пузыря и коронарной недостаточности.

Rhizomata et radices Phlojodicarpi sibirici - корневища и корни вздутоплодника сибирского (*Phlojodicarpi sibirici rhizoma et radix* - вздутоплодника сибирского корневище и корень)

Собранные в фазу отрастания или плодоношения, освобожденные от надземной части, очищенные от земли, песка и камешков, разрубленные на куски, высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения вздутоплодника сибирского - *Phlojodicarpus sibiricus* (Steph.) K.-Pol. из сем. зонтичных - *Apiaceae* (*Umbelliferae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Вздутоплодник сибирский - травянистый многолетник высотой до 70 см, с толстым многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень дли-

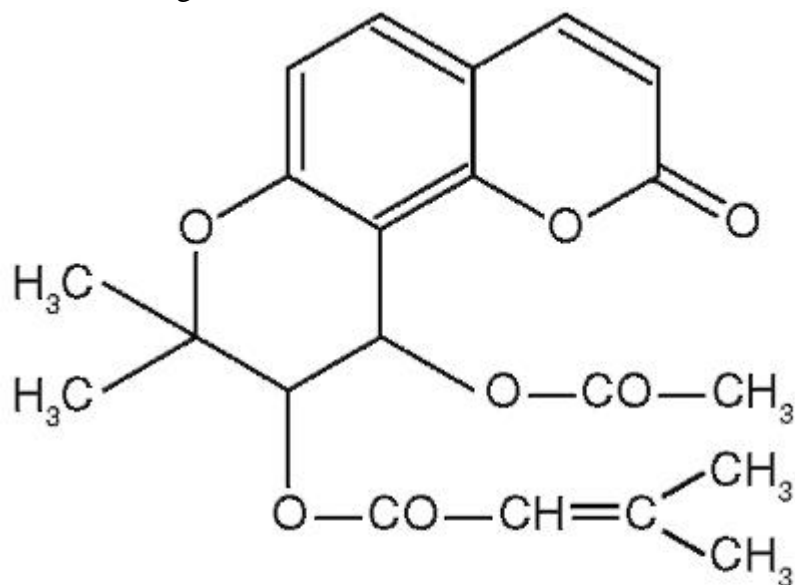
ной 15-25 (50) см. Прикорневые листья многочисленные, в очертании яйцевидные или продолговато-яйцевидные, трижды перисторассеченные на линейно-ланцетные, сизовато-зеленые сегменты. Стеблевые листья отсутствуют или их 2-3, с сильно расширенными фиолетово-окрашенными влагалищами. Соцветие - сложный зонтик из 10-25 лучей. В обертке 5-8 листочков, рано опадают; листочки оберточек белопленчатые, линейно-ланцетные, голые. Венчик белый. Плоды - вислоплодники, широкояйцевидные голые или опушенные жестковатыми курчавыми волосками. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.

Имеет дизъюнктивный ареал сибирско-монгольского типа, охватывающий горно-степные районы Южной Сибири и состоящий из 3 фрагментов: даурского, селенгинского и байкальского. Кроме того, имеются изолированные участки ареала в Якутии, Иркутской и Читинской областях (рис. 124, 3). Произрастает по склонам сопок и наиболее характерен для танацетовых степей, а также в мелкодерновинно-злаковых и разнотравных сообществах, встречающихся в лесостепи. Здесь вздутоплодник произрастает в березняках и лиственничнососновых насаждениях.

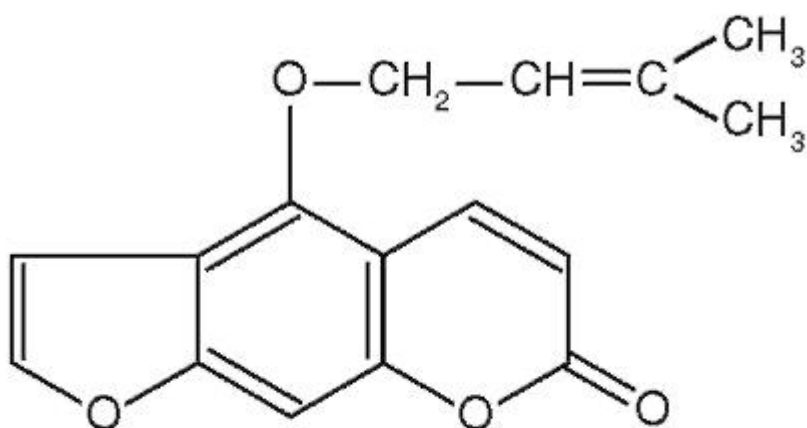
Основным районом заготовки сырья в промышленных масштабах является Читинская область.

Химический состав. Корневища и корни вздутоплодника сибирского содержат пиранокумарины: дигидросамидин, виснадин, самидин, изосамидин; кумарины: умбеллиферон,

скополетин; фуранокумарины: изоимператорин; эфирное масло и др.; концентрируют Fe, Си, Zn, Mo, Ni, Se, Cd, Ag.



Самидин



Изоимператорин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают с июня по сентябрь вручную, выкапывая лопатами, кирками или ломом. Для возобнов-

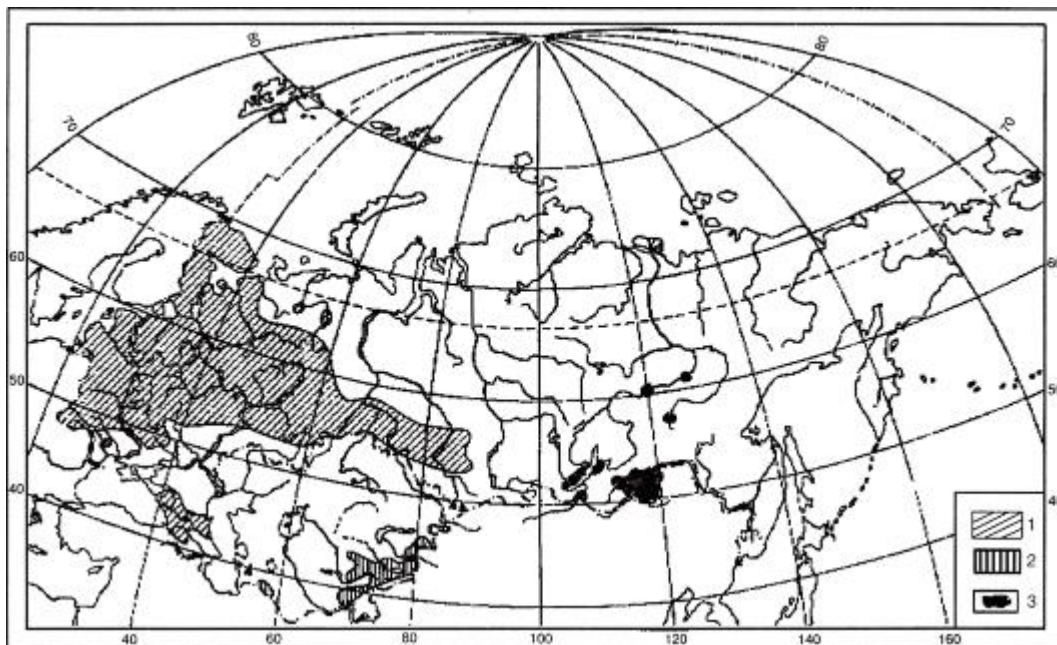


Рис. 124. Ареалы *Potentilla erecta* (1), *Ephedra equisetina* (2), *Phlojodicarpussibiricus* (3) в пределах бывшего СССР. Треугольниками отмечены изолированные местонахождения эфедры хвощовой, кружками - вздутоплодника сибирского

ления зарослей оставляют 2-3 хорошо развитых цветущих или плодоносящих растения на 10 м². Выкопанное сырье тщательно очищают от почвы, камней, отрубают или отрезают надземную часть. Оставшиеся части стеблей и листовых черешков не должны превышать 1-2 см. Корневища и корни разрубают на куски длиной 5-7 см и для ускорения сушки и более тщательного удаления минеральных примесей каждый кусок разрезают продольно. Сушат на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях, под навесом. В солнечную погоду допускается сушка на солнце. В процессе сушки сырье 2-3 раза в день переворачивают.

После сушки удаляют примеси - землю, камешки, а также стебли и листья, части других растений.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-2667-89.

Внешние признаки. Сырье представляет собой отдельные куски корневищ и корней, реже цельные корневища и корни длиной до 10 см, диаметром до 3 см. Поверхность их покрыта морщинистой отслаивающейся пробкой светлосерого или коричневатого цвета. Излом желтовато-белый. Запах приятный, вкус вначале сладковатый, затем горьковато-пряный. Подлинность сырья также подтверждается качественной реакцией, приведенной в ФС.

Микроскопия. Корень вздутоплодника имеет беспучковое строение. Кора широкая, с радиально вытянутыми разрывами вдоль сердцевинных лучей. Диагностическое значение имеют многочисленные секреторные каналы, расположенные концентрическими кругами. Секреторные каналы - 2-3 мкм в диаметре, под пробкой в наружной коре - до 300-600 мкм. Каналы разного диаметра выстланы 2-4-рядными выделительными клетками и заполнены прозрачным вязким секретом. В древесине встречаются группы желтоватых волокон либриформа. Сердцевинные лучи 3-4-рядные, в периферической части коры извилистые (рис. 125).

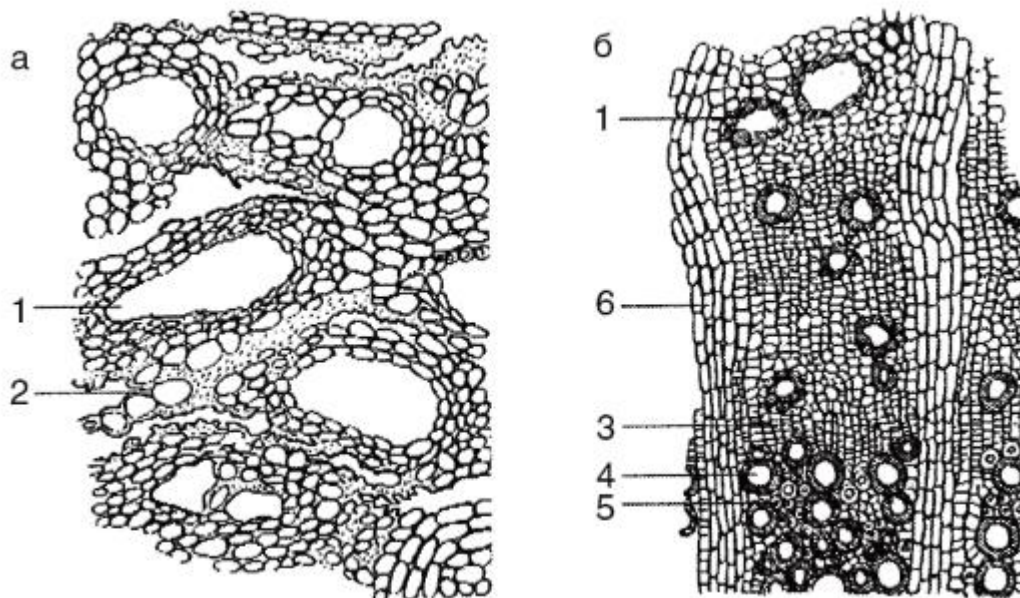


Рис. 125. Вздутоплодник сибирский. Фрагменты поперечного среза корня: а - наружная часть коры; б - прикамбиальная зона: 1 - секреторный канал; 2 - облитерированные ткани; 3 - камбий; 4 - сосуд ксилемы; 5 - волокна либроформа; 6 - сердцевинный луч

Корневище характеризуется наличием сердцевины, в которой расположены крупные секреторные каналы, образующие в наружной части почти сплошное кольцо.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; других частей вздутоплодника (листьев, стеблей, в том числе отделенных при анализе) - не более 17%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 3%. Содержание суммы виснадина и дигидросамидина, определяемое газожидкостнохроматографическим или спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 3%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 5 лет.

Использование. На основе описанного сырья получают препарат, представляющий собой природную смесь дигидросамидина и виснадина, обладает спазмолитическими свойствами и применяется при спазмах периферийных сосудов, спастических формах эндоартериита, болезни Рейно, при легких формах хронической коронарной недостаточности. Противопоказан при запорах, метеоризме. Другой комплексный препарат, содержащий сапарал, фловерин, рибоксин и калия оротат, улучшает функциональную и сократительную функции миокарда. Применяется после тяжелых истощающих заболеваний, при нагрузках, алкоголизме и др.

Fructus Psoraleae drupaceae - плоды псоралеи костянковой (*Psoraleae drupaceae fructus* - псоралеи костянковой плод)

Собранные и высушенные зрелые плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения псоралеи костянковой - *Psoralea drupacea* Bunge из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Псоралея костянковая - травянистый многолетник высотой до 150-200 см. Корневище вертикальное многоглавое, корни одревесневающие, глубоко (на 2-4 м) уходящие в землю. Стебли многочисленные, вверху ветвистые, густоопушенные. Листья вторично простые или тройчатосложные, черешковые, с прилистниками. Листовая пластинка листочков округлая, по краю крупно выемчато-зубчатая, с нижней стороны густоопушенная. На обеих сторонах листа имеются точечные железки. Цветки собраны в пазушные кисти. Венчик мотыльковый, беловато-лиловый. Плод - опушенный орешкообразный односемянный боб. Псоралея костянковая имеет растянутый период цветения и созревания плодов - с июня по октябрь.

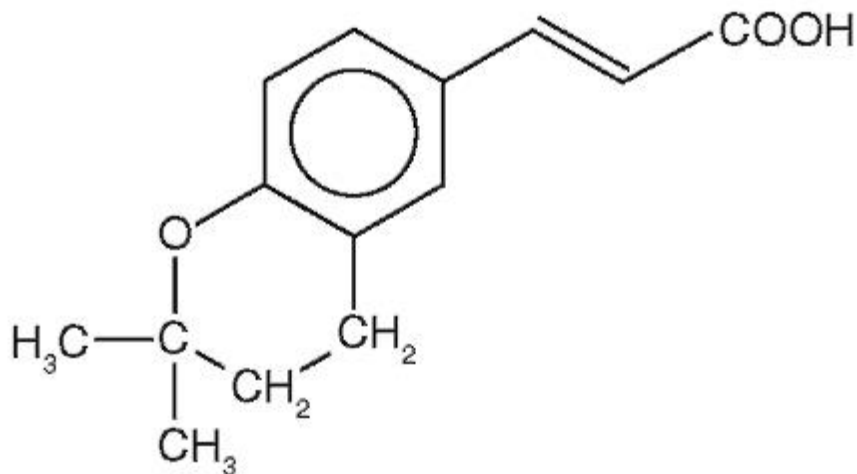
Произрастает в Средней Азии и Южном Казахстане (рис. 126, 2). Растет в предгорьях и низкогорьях. Часто встречается на залежах и в неполивных посевах.

Основными районами заготовок являлись Южно-Казахстанская и Сурхандарьинская области, где с 1 га можно было заготовить 100-300 кг плодов псоралеи.

Химический состав. Плоды содержат фурукумарины (около 1%) псорален, изопсорален (ангелицин); жирное масло, в состав которого входят кислоты пальмитиновая, стеариновая, арахидовая, бегеновая, лигноцеридовая, миристиновая; фосфолипиды; стероиды; витамины; циклитолы (фитин и др.). Найдены новые компоненты в плодах псоралеи: друпацин и друпанин.



Рис. 126. Ареалы *Hedysarum alpinum* (1), *Psoralea drupacea* (2), *Dioscorea caucasica* (3) на территории бывшего СССР



Друпацин



Друпанин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Первый сбор плодов псоралеи костянковой проводят с конца июня до первой декады августа. Повторная заготовка на тех же участках возможна в сентябре. При ручном сборе необходимо соблюдать осторожность во избежание ожогов кожи и пользоваться перчатками. На чистых зарослях применяют механизированную уборку рисоуборочным комбайном, который срезает верхушки растений и очищает плоды от примесей.

Плоды сушат немедленно после сбора на солнце, рассыпав на открытых бетонированных площадках или на брезенте. После сушки приводят в стандартное состояние, удаляя попавшие в сырье примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-2247-84.

Внешние признаки. Односемянные, нераскрывающиеся обратнойцевидные или почковидные бобы длиной 4-9 мм, шириной 3-6 мм, с чашечкой или без нее, густоопушенные, беловато-серые, при стирании волосков черно-бурые (рис. 127). Семена блестящие, почковидные. Запах приятный, специфический.

Микроскопия. На поперечном срезе плода виден однорядный эпидермис с кутикулой и простыми 2-5-клеточными бородавчатыми волосками. Реже встреча-

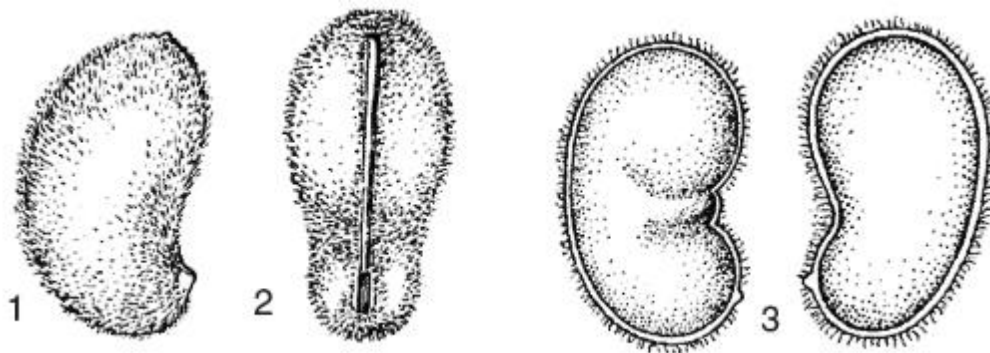


Рис. 127. Плоды псоралеи костянковой: 1 - вид сбоку; 2 - вид спереди; 3 - вскрытый плод
ются головчатые волоски, состоящие из 2-4-клеточной ножки и 3-4-клеточной головки. Под эпидермисом в околоплоднике находятся крупные секреторные вместилища. Эпидермис семени имеет неравномерно утолщенные стенки.

Числовые показатели. Влажность - не более 10%; золы общей - не более 8%; поврежденных и недоразвитых плодов - не более 5%; других частей растения (стеблей, листьев, осей соцветий) - не более 10%; органической примеси - не более 4%, минеральной - не более 2%.

Количественное определение фурукумаринов (псоралена и изопсоралена) проводят хроматоспектрофотометрическим методом. Содержание фурукумаринов должно быть не менее 0,9%.

Хранение. Хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Сырье используют для получения препарата, содержащего смесь фурукумаринов, выделенных из плодов псоралеи костянковой. Препарат обладает фотосенсибилизирующим действием и применяется при витилиго и гнездной плешивости.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ХРОМОНЫ

Хромоны - природные соединения, получающиеся в результате конденсации γ -пиронового и бензольного колец. По своей структуре хромоны близки как к флавоноидам, так и к кумаринам, однако в природе встречаются реже. Найдены у представителей сем. *Myrtaceae*, *Apiaceae*. В отличие от флавоноидов, они не дают реакции со смесью кислот борной и лимонной. От кумаринов их можно отличить по спектрам поглощения.

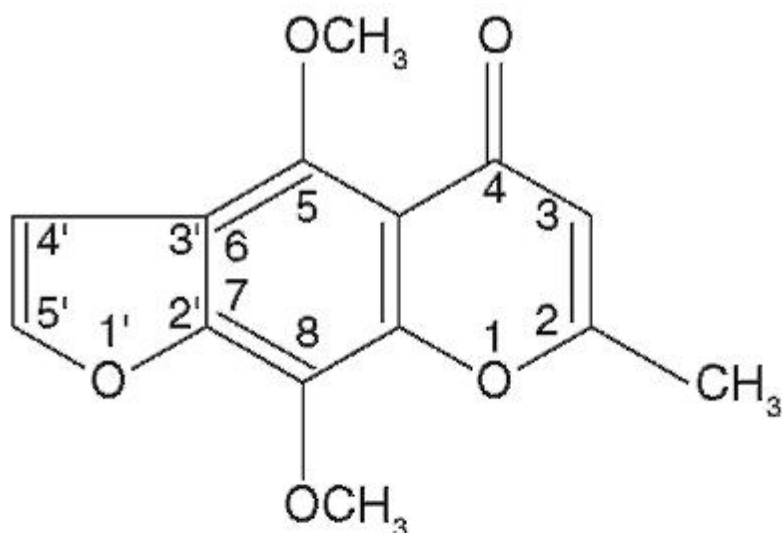
В медицине нашли применение фуранохромоны, образованные конденсацией хромона с фурановым кольцом. Фуранохромоны - келлин и виснагин - содержатся в плодах виснаги морковевидной. В западноевропейской научной медицине используют главным образом келлин.

Для количественного определения хромонов используют фотоколориметрический и хроматоспектрофотометрический методы определения келлина.

Fructus Visnagae daucoidis - плоды виснаги морковевидной
(*Visnagae daucoidis fructus* - виснаги морковевидной плод).

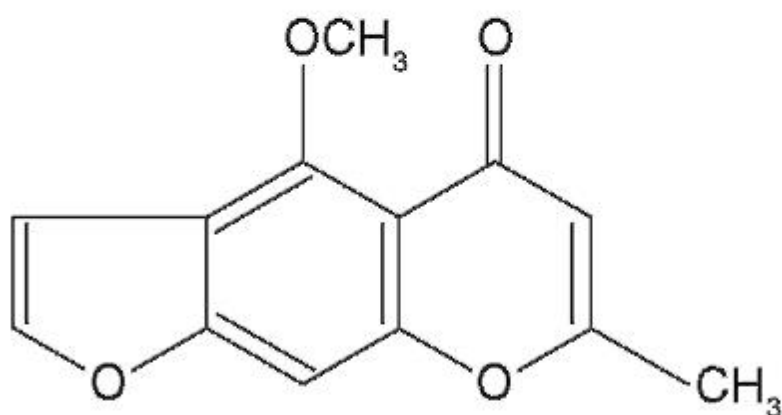
*Mixtio fructuum Ammi visnagae cum palea*¹ - смесь плодов амми зубной с половой
(*Ammi visnagae fructuum cum palea mixtio* - амми зубной плодов с половой смесь)

Из виснаги морковевидной получают 2 вида сырья. Первый вид - собранные в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенные плоды культивируемого однолетнего растения виснаги морковевидной (амми зубной) - *Visnaga daucoides* Gaertn. [= *Ammi visnaga* (L.) Lam.] из сем. зонтичных - *Apiaceae* (*Umbelliferae*) используют как лекарственное сырье.



Келлин

(2-метил-5,8-диметоксифуранохромон)



Виснагин

(2-метил-5-метоксифуранохромон)

Второй вид сырья - смесь плодов, собранных в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенных с половой того же растения.

Виснага морковевидная - травянистый двулетник, в культуре - однолетник. Имеет сильноветвистый прямостоячий голый стебель до 1 м высотой. Листья очередные, влагалищные, дважды или трижды перисторассеченные на линейно-нитевидные растопыренные сегменты. Соцветие - сложный зонтик; лучи зонтика многочисленны (до 100), голые, во время цветения растопыренные; при плодах - сжатые вместе, твердеющие, образующие «гнездышко». Листочки обертки перисторассеченные на щетинковидные сегменты. Цветки мелкие, пятичленные, с неприятным запахом. Плод яйцевидный или продолговато-яйцевидный вислоплодик. Цветет в июне-августе, плодоносит - в августе-сентябре.

Родина растения - страны Средиземноморья. Встречается как одичавшее на Кавказе, преимущественно в Азербайджане. Растет в степях, по склонам гор и как сорняк в посевах.

Культивируется в Краснодарском крае, Молдавии и южных районах Украины. Урожайность сырья - 6-10 ц/га (плоды), смеси плодов с половой - 12-20 ц/га.

Химический состав. Плоды содержат производные фуранохромона - келлин, виснагин, келлинин; производные пиранокумаринов - дигидросамидин, виснадин; флавоноиды; эфирное масло до 0,2%; до 20% жирного масла.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырьем являются плоды и смесь плодов с половой. Созревание плодов амми происходит одновременно, поэтому урожай убирают двумя способами - отдельным и прямым комбайнированием.

При отдельной уборке сырье состоит из 65-70% зрелых и 30-35% зеленых плодов.

Уборка прямым комбайнированием применяется поздней осенью, когда созревание плодов затягивается. К уборке приступают в период массового созревания и побурения плодов, скашивая всю надземную часть. Плоды подсушивают и очищают от стеблей на зерноочистительных машинах.

¹ Название сырья приводится в соответствии с действующими НД.

При поздней уборке (октябрь-ноябрь), когда сырье имеет повышенную влажность, применяют искусственную сушку при температуре не более 60 °С.

Стандартизация. Качество плодов амми зубной регламентируется ФС 422098-83. Качество сырья, состоящего из плодов и половы, регламентируется ФС 42-530-72.

Внешние признаки. В составе смеси зрелые и незрелые плоды. Плод - вислоплодник продолговато-яйцевидной формы, длиной до 2 мм, толщиной около

1 мм, в сырье большей частью распадающийся на 2 полуплодика (мерикарпия) с пятью слабо выступающими ребрами (см. рис. 17, 7). Цвет сырья сероватобурый, ребра более светлые, незрелые плоды зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка жгучий.

Полова состоит из частей цветков, плодоножек, лучей зонтика и зонтичков, измельченных листьев и стеблей.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза мерикарпия диагностическое значение имеют ложбиночные секреторные каналы: 4 на выпуклой и

2 на плоской стороне. Каждый канал окружен крупными, веерообразно расположенными клетками. В ребрышках находятся проводящие пучки, а снаружи от них - секреторные каналы с крупной полостью (рис. 128).

Числовые показатели. *Плоды.* Воды - не более 12%; золы общей - не более 10%; измельченных частей половы, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, - не более 1%; частей половы размером свыше 0,2 мм - не более 6%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1,5%.

Плоды с половой. Воды допускается не более 14%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, - не более 7%. В сырье должно быть не менее 50% плодов. Остальные показатели такие же, как для плодов. Содержание суммы хромонов, определяемое фотоколориметрическим методом, в пересчете на келлин должно быть не менее 0,8%.

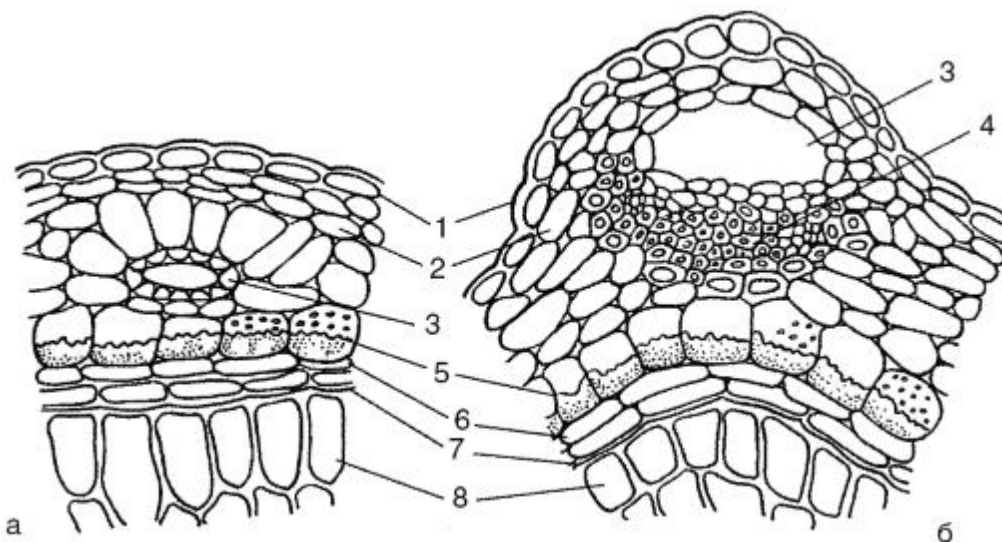


Рис. 128. Виснага морковевидная. Фрагменты поперечного среза плода в области ложбинки (а) и ребра (б): 1 - эпидермис; 2 - паренхима; 3 - секреторный каналец; 4 - проводящий пучок; 5 - утолщенные клетки; 6 - внутренний эпидермис околоплодника; 7 - семенная кожура; 8 - эндосперм

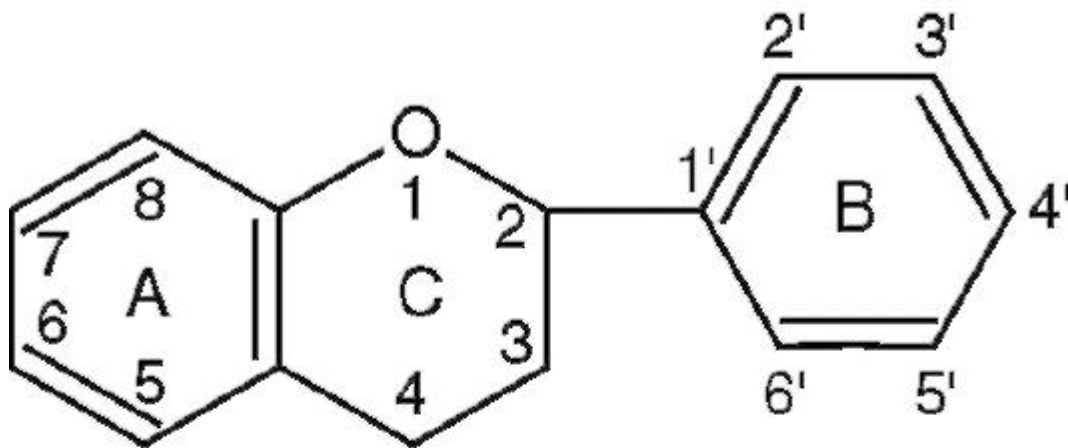
Хранение. Сырье хранят на складах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Из смеси плодов с половой получают препарат, содержащий келлин - индивидуальное вещество. Качество препарата определяют спектрофотометрическим или полярографическим методом. Келлин оказывает спазмолитическое действие при спазмах гладкой мускулатуры. Его назначают при бронхиальной астме, спазмах пищеварительной системы, стенокардии. Келлин в настоящее время как самостоятельное средство почти не применяется. Он используется главным образом в составе комплексных препаратов. Один из них применяется при язве желудка, двенадцатиперстной кишки и гиперацидных гастритах, другой оказывает спазмолитическое и противовоспалительное действие, а также способствующее отхождению почечных конкрементов; применяется при почечных коликах, для профилактики рецидивов после операционного удаления камней и их самопроизвольных отхождений.

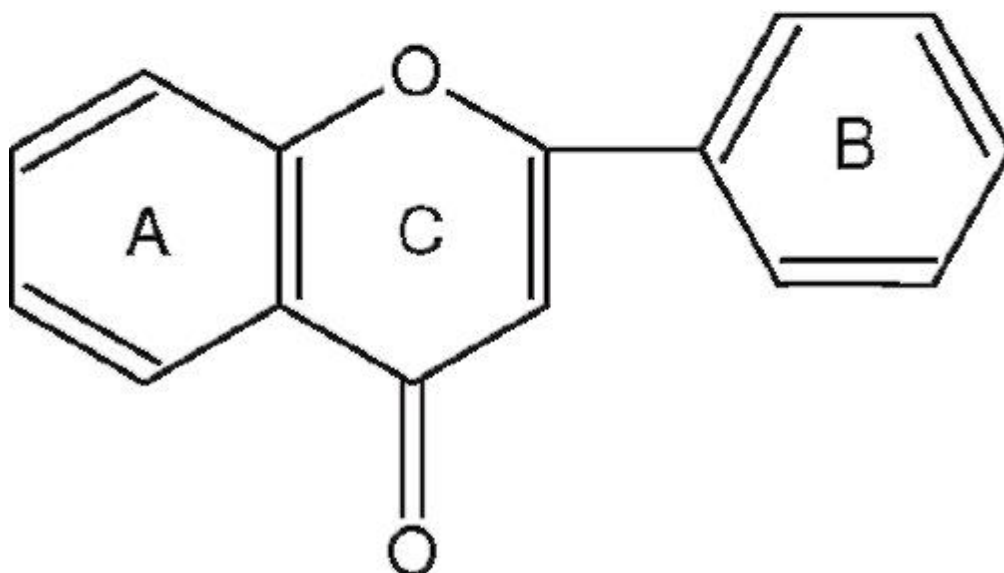
Из плодов получают суммарный очищенный препарат, обладающий спазмолитической активностью и применяемый при почечных коликах и спазме мочеточников, для лечения почечнокаменных заболеваний и мочекислых диатезов.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЛАВОНОИДЫ

Флавоноиды - многочисленная группа фенольных соединений, в основе структуры которых лежит скелет, состоящий из 2 бензольных колец (А и В), соединенных между собой трехуглеродной цепочкой (пропановый мостик). Посредством пропанового мостика в большинстве флавоноидов образуется гетероцикл, являющийся производным пирана или γ-пирана. Значительное число флавоноидов можно рассматривать как производные 2-фенилхромана (флавана) или 2-фенилхромона (флавона).



Флаван



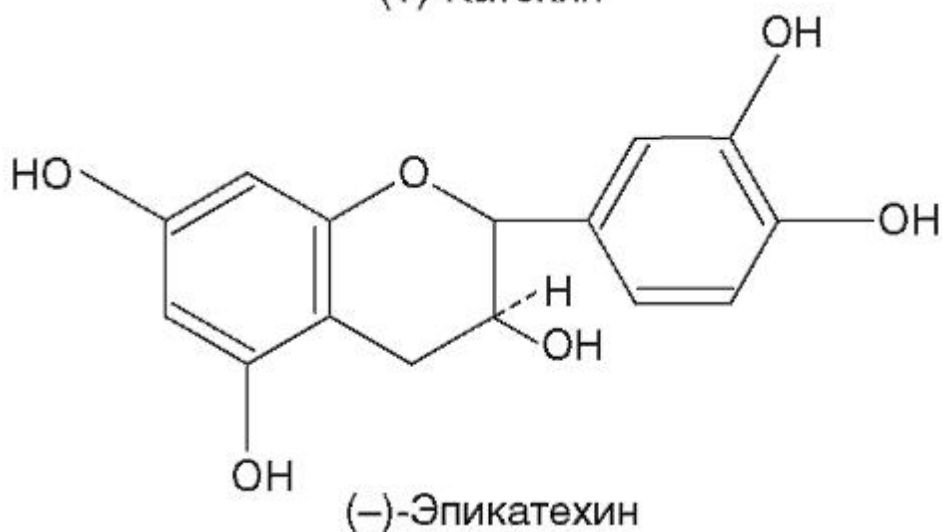
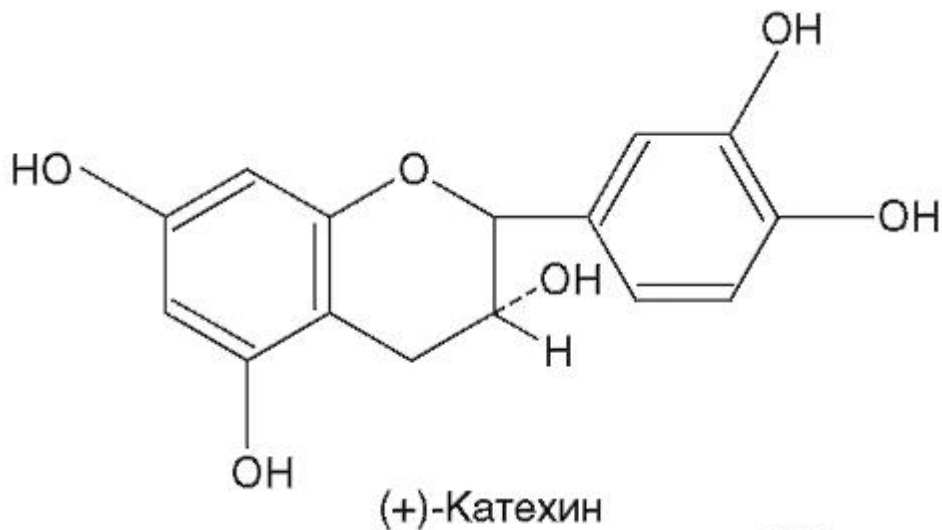
Флавонон

Число описанных в литературе выделенных из растений флавоноидов с установленной структурой в настоящее время достигает примерно 6500.

Современная классификация их основана на степени окисленности трехуглеродного фрагмента, положении бокового фенильного радикала, величине гетероцикла и других признаках. Выделяют 10 основных классов флавоноидов.

К производным флавана относят катехины (флаван-3-олы), лейкоантоцианидины (флаван-3,4-диолы) и антоцианидины.

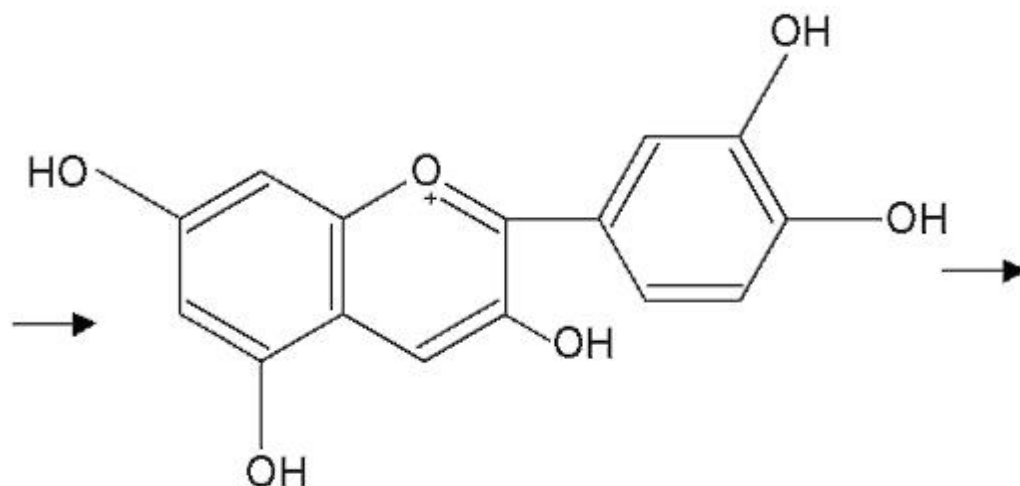
Катехины - наиболее восстановленные флавоноидные соединения. Молекула флаван-3-олов содержит 2 асимметричных атома углерода в пирановом кольце (C_2 и C_3), и, следовательно, для каждой молекулы возможны 4 изомера и 2 рацемата. Например, известные изомерные соединения (+)-катехин и (-)-эпикатехин отличаются конфигурацией гидроксильной группы третьего углеродного атома.



В отличие от других флавоноидов, катехины и лейкоантоцианидины, как правило, гликозилированных форм не образуют. В растениях они существуют в виде мономеров или более сложных конденсированных соединений, относящихся к дубильным веществам.

Лейкоантоцианидины представляют собой лабильные соединения, легко окисляющиеся до соответствующих антоцианидинов при нагревании с кислотами. Так, лейкоцианидин легко превращается в окрашенный продукт - цианидин.





Цианидин

Флаван-3,4-диолы содержат 3 асимметрических атома углерода (C_2 , C_3 и C_4), и в связи с этим каждый может быть представлен восемью изомерами и четырьмя рацематами. В настоящее время для большинства выделенных лейкоантоцианидинов установлена стереическая структура.

Антоцианидины - производные катиона флавилия (2-фенилбензопирилия). В растениях присутствуют, как правило, в виде гликозидов (антоцианов). Они придают растительным тканям окраску самых разнообразных оттенков - от розовой до черно-фиолетовой. Окраска антоцианов объясняется особенностями их строения - числом и расположением гидроксильных и метоксильных групп, а также способностью образовывать комплексы с ионами металлов.

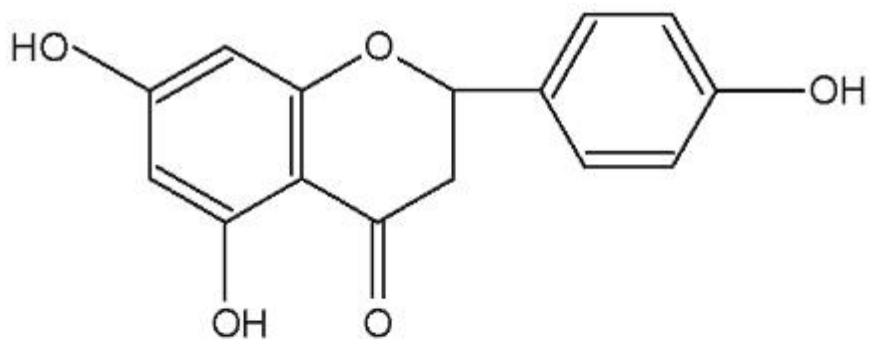
Флаваноны - небольшая группа флавоноидов, в основе структуры которых лежит нестойкое дигидро- γ -пироновое кольцо. В присутствии щелочей они претерпевают изменения, кольцо раскрывается и образуются халконы (например, флаванону нарингенину соответствует халкон нарингенин).

Флаваноны относятся к оптически активным веществам и в растениях обычно находятся в виде левовращающих форм. Известно свыше 30 представителей этой группы флавоноидов (агликонов), которые обычно встречаются совместно с халконами. Они обнаружены в сем. *Rosaceae*, *Fabaceae* и *Asteraceae*.

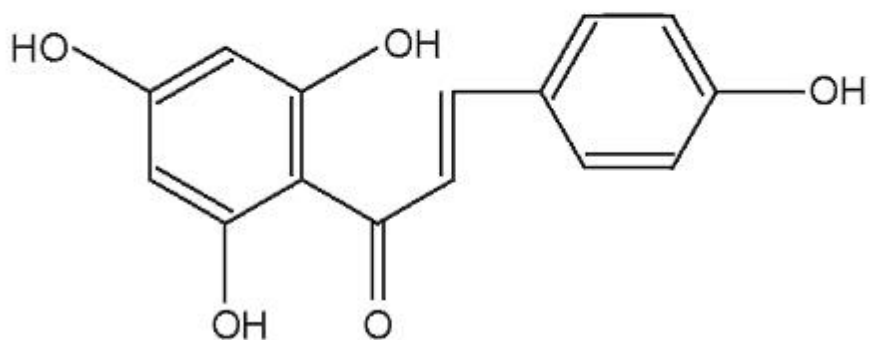
Флаванолы (дигидрофлаванолы) отличаются от флаванонов наличием OH-группы при C_3 и, подобно катехинам, содержат 2 асимметрических атома углерода в молекуле (C_2 и C_3). Они очень лабильны и поэтому в растениях не накапливаются в значительных количествах. Природные дигидрофлаванолы, соответствующие широко известным флавонолам кемпферолу и кверцетину, носят названия «аромадендрин» и «таксифолин».

Большинство дигидрофлаванолов выделено из древесины хвойных (сосна, ель, лиственница) и лиственных (эвкалипт, бук, вишня) пород.

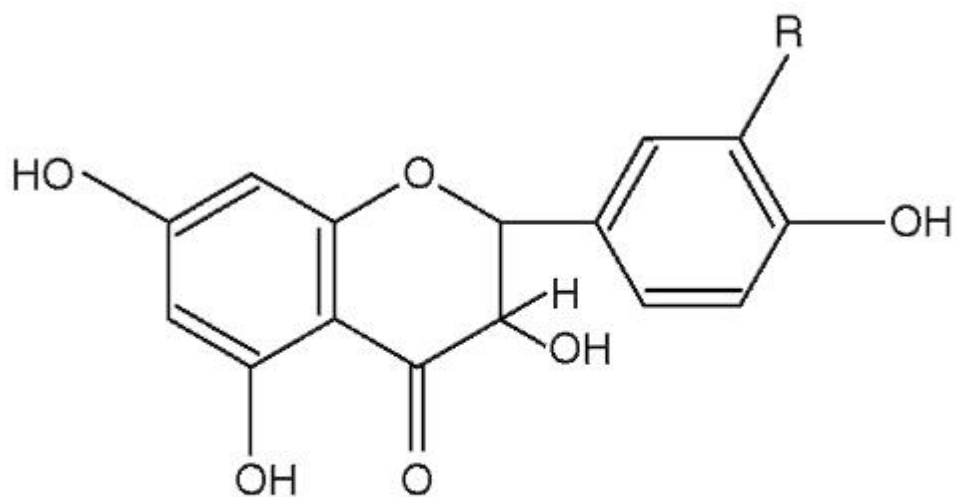
К производным флавана принадлежат флавонолы и флавоны. Флавоны и флавонолы - наиболее окисленные формы флавоноидов, широко встречающиеся у растений, хотя приуроченность к определенным семействам и родам не выявлена. В растительном мире обнаружено более 210 флавоноловых агликонов, из них самые известные - кверцетин, кемпферол, изорамнетин и мирицетин.



Нарингенин

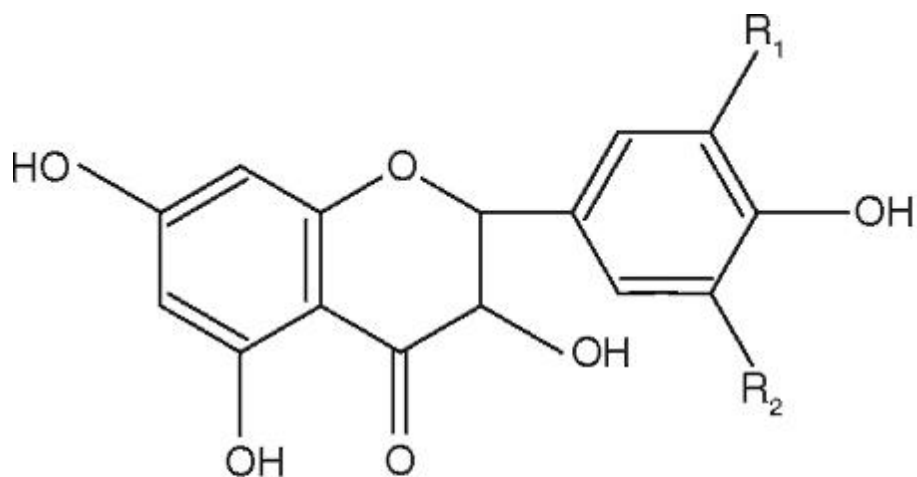


Халкон нарингенин



R = H — дигидрокемпферол (аромадендрин)

R = OH — дигидрокверцетин (таксифолин)



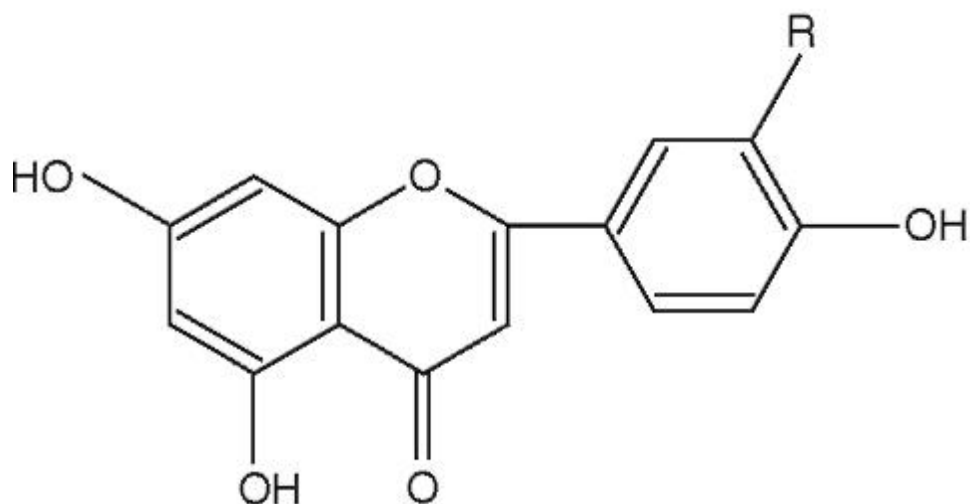
$R_1 = R_2 = \text{H}$ — кемпферол

$R_1 = \text{OH}; R_2 = \text{H}$ — кверцетин

$R_1 = R_2 = \text{OH}$ — мирицетин

$R_1 = \text{OCH}_3; R_2 = \text{H}$ — изорамнетин

В качестве основных заместителей выступают OH - и H_3CO -группы. Из 20 известных гидроксированных флавонов чаще всего встречаются апигенин и лютеолин.



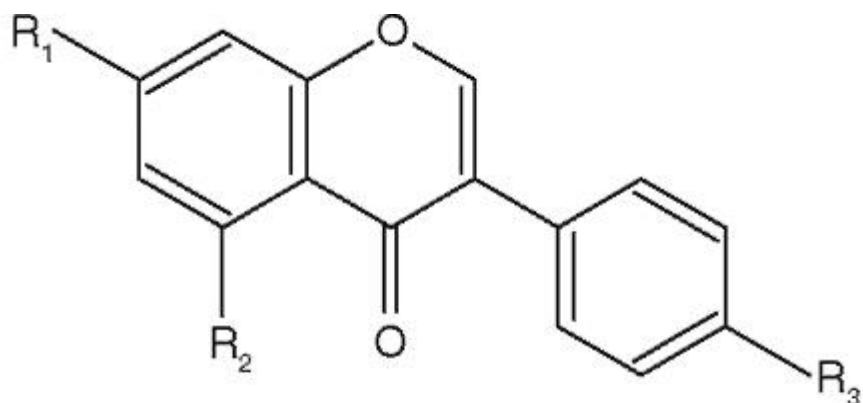
$R = \text{H}$ — апигенин

$R = \text{OH}$ — лютеолин

Более разнообразны метоксилированные флавоны и флавонолы. В литературе описано около 125 флавонов, имеющих одну или несколько групп OCH_3 .

Менее распространены в природе изофлавоноиды (с фенильным радикалом у C_3), неофлавоноиды (производные 4-фенилхромона), бифлавоноиды (димерные соединения, состоящие из связанных $\text{C}-\text{C}$ -связью флавонов, флаванонов и флавоно-флаванонов) и др.

Образование изофлавоноидов характерно главным образом для представителей сем. *Fabaceae*, подсемейства *Papilionoideae*, реже они встречаются в сем. *Iridaceae* и *Rosaceae*. Изофлавоноиды, в свою очередь, могут делиться на группы в зависимости от степени окисленности трехуглеродного фрагмента: изофлавананы, изофлаваноны, изофлавоны (последняя - наиболее многочисленная). Среди известных к настоящему времени изофлавоноидов распространены как гидроксированные (генистеин, даидзеин и оробол), так и метоксилированные (формонетин) производные.



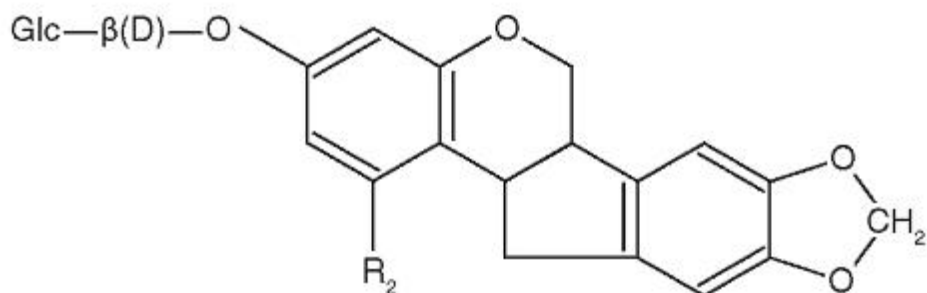
$R_1 = R_3 = \text{OH}; R_2 = \text{H}$ — дайдзеин

$R_1 = R_2 = R_3 = \text{OH}$ — генистеин

$R_1 = \text{OH}; R_2 = \text{H}; R_3 = \text{OCH}_3$ — формонетин

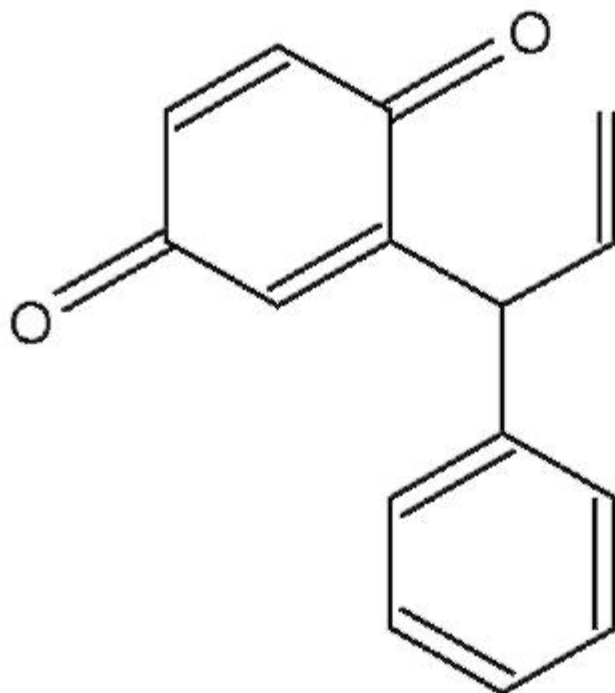
$R_1 = \text{O}-\beta(\text{D})-\text{Glc}; R_2 = \text{H}; R_3 = \text{OCH}_3$ — ононин

К изофлавоноидам также относится достаточно специфическая группа соединений - птерокарпаны, образованные замыканием связи между ортоположением В-кольца и карбонильным кислородом, при этом возникает дополнительный пятичленный цикл. Примером может служить трифолиризин, найденный в стальнике полевом (*Ononis arvensis* L.).



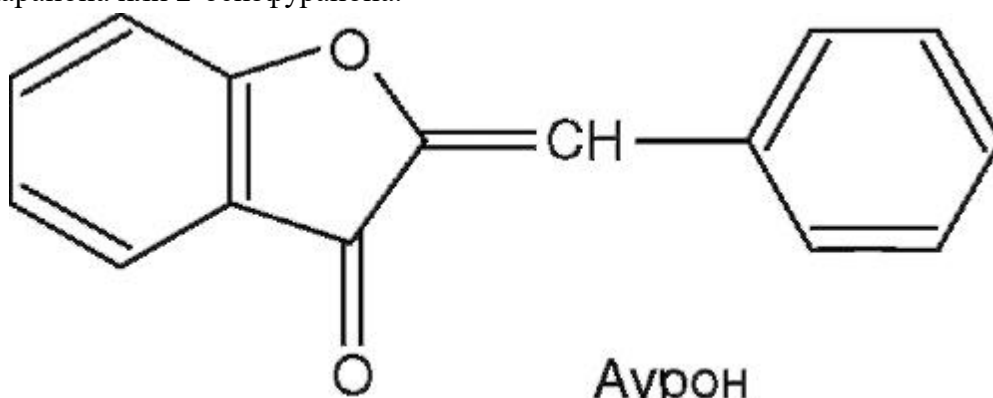
Трифолиризин
(7-О-β-D-глюкопиранозид-7-окси-3',4'-
метилендиоксиптерокарпан)

Неофлавоноиды (производные 4-фенилхромона) впервые были выделены в 1960-х гг. из растений рода *Dalbergia* (*Fabaceae*). Позже их стали рассматривать как производные диарилпропена. В настоящее время они обнаружены только в семействах *Hypericaceae*, *Rubiaceae* и *Fabaceae*.



Дальбергион

Особую группу флавоноидов составляют соединения с пятичленным гетероциклическим кольцом, названные аурунами. В целом их можно представить как производные 2-бензилиден кумаранола или 2-бензфуранона.



Аурон

Считается, что ауруны могут образовываться из соответствующих халконов под действием обнаруженного в растениях фермента - халконазы. Распространены они в основном у представителей семейств *Asteraceae*, *Fabaceae* и *Scrophulariaceae*.

Флавоноиды объединены общностью путей биосинтеза. Они в большем или меньшем количестве содержатся почти во всех растениях, реже встречаются в водорослях (царство протисты - *Protoctista*), грибах, а также в микроорганизмах и насекомых. У растений флавоноиды локализируются главным образом в листьях, цветках и плодах, реже в стеблях и подземных органах.

Флавоноиды могут содержать гидроксилы в различных положениях. В кольце А ОН-группы чаще находятся в положениях 5 и 7, в кольце В - в 3'- и 4'-по-

ложениях. В кольце С гидроксилы присутствуют у таких соединений, как флавонолы и халконы. В других положениях гидроксильные группы встречаются реже.

В растениях большинство флавоноидов присутствует в виде гликозидов, которые лучше растворяются в клеточном соке. Основную группу связанных флавоноидов составляют О-гликозиды; в меньшей степени распространены С-гликозиды (гликофлавоноиды). О-гликозиды

в зависимости от числа остатков сахара, положения и порядка их присоединения делятся на монозиды, биозиды, триозиды и дигликозиды. В дигликозидах моносахара присоединяются в двух разных положениях флавоноидного ядра.

В качестве сахарных остатков чаще встречаются: из гексоз - глюкоза, галактоза; из пентоз - ксилоза, арабиноза; из метилированных пентоз - рамноза; из уроновых кислот - кислота глюкуроновая.

Реже встречаются апиоза, манноза, кислота галактуроновая.

Могут встречаться также ацилированные формы флавоноидов. Причем остаток органической кислоты (например, уксусной или п-гидроксикоричной) образует сложноэфирную связь с фенольным либо алифатическим (сахарным) гидроксилом. Примером первого может служить квинквелозид (трава пустырника), второго - гнафалозид А (трава сушеницы топяной).

Большинство флавоноидов - твердые кристаллические вещества, окрашенные в желтый цвет (флавоны, флавонолы, халконы, ауруны) или бесцветные (катехины, лейкоантоцианидины, флаваноны, изофлавоны). Наиболее яркие оттенки свойственны антоцианам, которые придают растительным тканям красную, синюю или фиолетовую окраску. Гликозилированные формы, как правило, хорошо растворимы в воде, низших спиртах, нерастворимы или малорастворимы в неполярных органических растворителях (хлороформе, эфире и др.). Агликоны хорошо растворяются в низших спиртах (метиловом и этиловом), ацетоне, этилацетате и в водных растворах щелочей.

О-гликозиды при действии разбавленных минеральных кислот и ферментов более или менее легко гидролизуются до агликона и углеводного остатка. С-гликозиды с трудом расщепляются лишь при действии крепких кислот (концентрированной хлористоводородной или уксусной) или их смесей при длительном нагревании.

Катехины и лейкоантоцианидины легко окисляются в присутствии кислорода, под действием света и щелочей превращаясь в окрашенные соединения - продукты конденсации, вплоть до высокомолекулярных полимерных форм. Остальные флавоноиды более устойчивы к окислению.

В растительном сырье и препаратах флавоноидные соединения обнаруживают с помощью качественных реакций и методов хроматографии. Характерной реакцией на флавоноиды является цианидиновая проба (проба Шинода), основанная на восстановлении их атомарным водородом в кислой среде в присутствии магния. Иногда его заменяют цинком. Образующие в результате продукты восстановления флавонов, флавонолов, флаванонов могут иметь красную, розовую, фиолетовую или синюю окраску в зависимости от числа и положения гидроксигрупп. Положительный результат цианидиновой пробы (реакции) не дают ауруны, халконы и изофлавоны.

Реакцией по Брианту (модификация пробы Шинода) можно отличить гликозиды от агликонов. Суть метода заключается в следующем: после проведения цианидиновой пробы к раствору добавляют октанол и взбалтывают. При наличии агликонов окрашивание переходит в органический слой.

Поскольку в своей структуре флавоноиды имеют фенольные гидроксилы, им присущи химические свойства, соответствующие данной функциональной группе. Так, фенольные ОН-группы способны проявлять слабокислые свойства, образуя феноляты с основаниями.

Характерной реакцией на флавоноиды считается также их взаимодействие со щелочами. Флавоны, флавонолы, флаваноны и флаванололы растворяются в щелочах с образованием желтой окраски, которая при нагревании изменяется до оранжевой или коричневой. Халконы и ауруны при взаимодействии со щелочами обычно дают красное или ярко-желтое окрашивание.

Присутствие фенольных гидроксильных и карбонильных групп позволяет флавоноидам образовывать комплексы различной степени устойчивости с солями металлов (Al^{3+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} и т.д.), вступать в реакции с диазосоединениями с образованием азокрасителей.

При реакции диазотирования азосочетание проходит по 6 или 8 положениям. Если положения 5 и 7 замещены, то реакция не идет (можно доказать присутствие в положении 7 углеводного компонента). В качестве диазосоставляющего часто используют кислоту сульфаниловую или п-нитроанилин.

При использовании хроматографических методов определения флавоноидов их можно обнаружить на хроматограммах по флюоресценции или в виде окрашенных пятен при сканировании в ультрафиолетовом свете и/или проявлении одним из реактивов (пары аммиака, 5% спиртовой раствор алюминия хлорида, 10% раствор щелочи, реактив Вильсона, раствор диазотированного сульфаниламида и др.).

Для количественного определения флавоноидов в растительном сырье и препаратах наибольшее распространение получили физико-химические методы, прежде всего спектрофотометрия и фотоколориметрия. Спектрофотометрический метод, основанный на способности флавоноидов поглощать свет в ультрафиолетовой области спектра, часто используется в сочетании с хроматографией, что позволяет произвести очистку и разделение суммы веществ на отдельные компоненты. Определение оптической плотности растворов или извлечений проводится при длинноволновом или коротковолновом максимумах поглощения, которые характерны для большинства флавоноидов.

Флавоноиды имеют широкий спектр фармакологического действия. Большинство из них обладает высокой Р-витаминной активностью, т.е. способны уменьшать хрупкость и проницаемость стенок капилляров. В настоящее время на основе флавоноидов получены препараты с ярко выраженной противовоспалительной и противоязвенной активностью, а также желчегонные средства и гепатопротекторы. В результате проведенных в последнее время исследований получены препараты гипоазотемического, гипогликемического и антивирусного действия.

Существенно сказывается на капилляроукрепляющей активности отсутствие в флавоноидных генинах оксигрупп в положениях 3 и 3'. Усиление действия наблюдается при переходе от агликонов к монозидам, а снижение - в ряду биозидов и триозидов.

Флавоноиды обладают спазмолитическим действием. Сила действия сравнима с эффектом папаверина. Считается, что действие на гладкомышечные волокна имеет папавериноподобный механизм. Спазмолитическое действие на коронарные сосуды и сосуды внутренних органов немного уступает по силе действия кумаринам.

Выраженность желчегонного действия возрастает в ряду: флавоны - халконы - флаваноны. Флавонолы в основном оказывают влияние на обезвреживающую функцию печени, механизм действия связан с изменением окислительно-восстановительных процессов в митохондриях клеток печени.

Большинство флавоноидов обладает умеренным диуретическим эффектом, в механизме которого основная роль принадлежит расширяющему действию на сосуды почек. Противоязвенное действие наиболее выражено у гликозидов флавонолов и халконов. Данная активность связана с включением этих соединений в специфические биохимические реакции, происходящие в стенке желудка.

Изофлавоноидам присуще умеренное эстрогеноподобное действие, их иногда относят к группе фитоэстрогенов. Сырье, содержащее данные соединения (виды рода клевер), используют в производстве биологически активных добавок, применяющихся в гинекологии при различных гормональных нарушениях.

Herba Aervae lanatae - трава эрвы шерстистой (*Aervae lanatae herba* - эрвы шерстистой трава)

Собранная в фазу цветения и начала плодоношения, разрезанная на куски и высушенная трава с корнями культивируемого двулетнего травянистого растения эрвы шерстистой - *Aerva lanata* (L.) Juss. из сем. амарантовых - *Amaranthaceae* используется в качестве лекарственного средства.

Эрва шерстистая (пол-пола) - двулетнее травянистое растение (тропический сорняк) высотой до 140 см. Корень стержневой длиной до 18 см, диаметром до 0,7 см, серовато-белого цвета, с немногочисленными боковыми ответвлениями. Стебли сильноветвистые от основания, прямостоячие, реже стелющиеся, ребристо-бороздчатые, диаметром до 1 см, зеленые. Листья очередные, короткочерешковые, эллиптические или почти округлые, цельнокрайные, опушенные, длиной до 2 см, шириной до 1,5 см. Цветки мелкие, невзрачные, пятичленные, с простым пленчатым беловато-зеленоватым или кремовым околоцветником, кроющим листом при основании и двумя прицветниками; собраны в многочисленные пазушные плотные колосовидные соцветия. Плод мелкий, округлый, коробочкообразный, с удлинненным носиком.

Родина - Южная Азия, распространена в Саудовской Аравии, тропической и южной Африке, Индии, на острове Шри-Ланка и ряде других островов тропической зоны. В России в диком виде не встречается. Интродуцирована в 1977 г. в зоне влажных субтропиков Грузии из семян цейлонского происхождения, где и возделывается как однолетняя культура.

Химический состав. Трава эрвы шерстистой содержит до 1,12% флавоноидов - ацилгликозиды кемпферола и изорамнетина: тилирозид (см. «Цветки липы»), кумароил-тилирозид, эрвитрий, а также неацилированные производные изорамнетина - нарциссин; фенольные кислоты (сиреневая, ванилиновая), ферулоиламиды (ферулоилтирамин) и др.; индольные алкалоиды: эрвин,

метилэрвин, эрвонин, эрволанин; тритерпеноиды, производные лупеола и кислоты олеаноловой; пектиновые вещества (3,25-4,85%); калия нитрат.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают сырье в фазу цветения начала плодоношения (в октябре), выдергивая все растение с корнем. После тщательного отряхивания корней от земли траву разрезают на куски длиной до 20 см и сушат при температуре 40-50 °С или на воздухе в тени при хорошем проветривании.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 423635-98.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Куски стеблей длиной до 20 см, цельные или частично измельченные листья, соцветия, отдельные цветки, плоды и корни. Запах своеобразный, вкус с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Кусочки соцветий, листьев, стеблей и корней, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Запах слабый, вкус горький с ощущением слизистости.

Трава резано-прессованная - Herba Aervae lanatae conciso-compressa (в настоящее время в России не выпускается) представляет собой кусочки цилиндрической формы диаметром 6 мм, длиной 15 мм. Поверхность гладкая, блестящая, реже матовая, мраморная, на торцах неровная. Цвет зеленый с белыми вкраплениями. Запах своеобразный, вкус с ощущением слизистости.

Качественная реакция. Хроматограмму, полученную после разделения спиртового извлечения методом восходящей тонкослойной хроматографии, обрабатывают свежеприготовленным диазореактивом. Появление пятен оранжевого цвета свидетельствует о наличии флавоноидов.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности заметны клетки эпидермиса с прямыми (верхняя сторона) или извилистыми (нижняя сторона) стенками. Крупные устьица аномоцитного типа на обеих сторонах листа. В мезофилле крупные друзы кальция оксалата. Клетки эпидермиса стебля в бороздках изодиаметрические, с прямыми стенками, по ребрам -

прямоугольные, вытянутые вдоль оси стебля; устьица также аномоцитного типа; в мезофилле - цепочки друз. Клетки эпидермиса цветка сильно вытянутые, с извилистыми стенками, устьица отсутствуют.

Волоски многочисленные простые одно-пятаклеточные, с бугристой поверхностью, расширенные в местах сочленения клеток, встречаются на обеих сторонах листа, на стеблях, цветке.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Флавоноидов в пересчете на тилирозид - не менее 0,5% (спектрофотометрический метод); влажность - не более 10%; золы общей - не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 8%; органической примеси - не более 3%; минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Кроме показателей, характерных для цельного сырья, дополнительно регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 5 мм (не более 7%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм (не более 5%).

Для *резано-прессованной травы*, кроме показателей, характерных для цельного сырья, определяется средняя масса одного кусочка (0,22±0,06 г); распа-

даемость (не более 4 мин); осыпи - не более 1%; не определяется содержание органической и минеральной примесей (ВФС 42-2850-92).

Хранение. Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Траву эрвы шерстистой применяют в виде настоя в качестве эффективного диуретического, гипоазотемического и солевыводящего средства при пиелонефритах, циститах, уретритах, мочекаменной болезни, нарушении солевого обмена (подагре, спондилезе). Наличие в сырье значительного количества калия нитрата позволяет отнести это средство к ценным калийсберегающим диуретикам.

Fructus Aroniae melanocarpae recentes - плоды аронии черноплодной (рябины черноплодной) свежие (*Aroniae melanocarpae fructus recens* - аронии черноплодной плод свежий)

Собранные свежие зрелые плоды культивируемого кустарника аронии черноплодной (рябины черноплодной) - *Aronia mitschurinii* Skvorts. et Maitul. (= *A. melanocarpa* auct.) из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

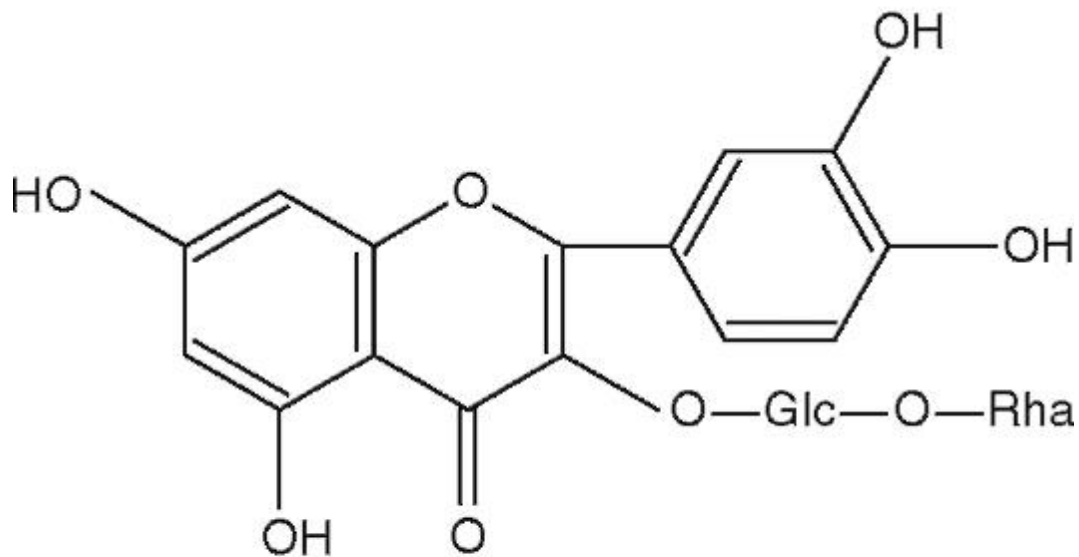
Арония черноплодная - листопадный кустарник высотой до 2,5 м. Побеги многочисленные с простыми цельными листьями обратнойцевидной формы и пильчатым краем; листья зеленые, осенью краснеющие. Цветки правильные, пятичленные, белые или розовые, собраны в щитковидные, густоволосистые по веточкам соцветия. Плод яблокообразный черного цвета с сизоватым налетом. Цветет в конце мая - начале июня, плоды созревают в конце августа - начале сентября.

Стабилизированный гибрид, возможно, происходящий от гибридизации *Aronia melanocarpa* (Michx.) Ell. и *A. prunifolia* (Marshall) Rehder, выведен в питомнике И.В. Мичурина.

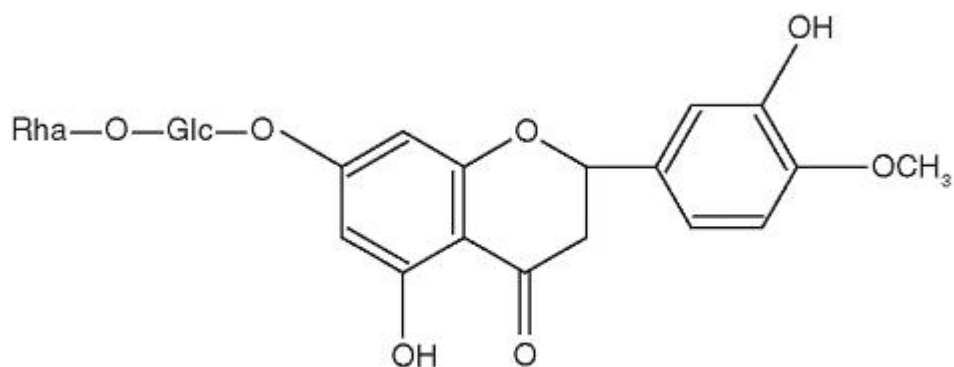
От *A. melanocarpa* отличается густоволосистым соцветием, менее блестящими и долго остающимися на растении плодами, а от *A. prunifolia* - черными, а не темно-красными плодами.

Потребность в сырье может быть полностью удовлетворена.

Химический состав. В плодах аронии содержится Р-витаминный комплекс, состоящий из флавоноидов: рутина, кверцитрина, гесперидина, катехинов, антоцианов, а также значительное количество кислоты аскорбиновой (до 110 мг%); дубильные вещества, органические кислоты и др.; накапливается Se.



Рутин



Гесперидин

Заготовка и первичная обработка. Сбор зрелых плодов проводят в сентябре - первой половине октября. Отдельные плоды или щитки с плодами срывают руками или срезают секатором. Собранные плоды складывают в корзины или ящики и доставляют к месту переработки на автомашинах или в вагонахрефрижераторах.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-66-87.

Внешние признаки. Шаровидные сочные яблокообразные плоды, 10-15 мм в поперечнике. На верхушке видны остатки околоцветника; цвет черный, пурпурно-черный, с сизым налетом; поверхность блестящая, иногда матовая; мякоть фиолетово-красная, семена мелкие коричневые. Вкус плодов кисловато-сладкий, вяжущий.

Числовые показатели. Влажность - не менее 70%; содержание незрелых плодов - не более 2%; веток и других частей растения - не более 0,5%; плодов, поврежденных вредителями, - не более 0,5%; минеральной примеси - не более 0,5%.

Оценку сырья по содержанию Р-витаминных веществ (флавоноидов) проводят спектрофотометрическим или фотоколориметрическим методом (окрашивание со щелочью). Их количество должно быть не менее 1,5% в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Упаковка. Свежие плоды загружают в деревянные бочки массой нетто 150 кг.

Хранение. На приемных пунктах плоды хранят в прохладном месте не более 3 дней со дня сбора, а при температуре не выше 5 °С - до 2 мес, разложив их тонким слоем.

Использование. Свежие плоды и сок используют при гипо- и авитаминозе Р, а также для лечения гипертонической болезни I и II степени. После отжатия сока жом плодов

использовался для приготовления таблеток, применяемых в качестве Р-витаминного средства. Препараты противопоказаны больным с повышенной свертываемостью крови, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки и гиперацидным состоянием желудка.

Folia et flores Astragali falcati - листья и цветки астрагала серпоплодного (*Astragali falcati folium et flos* - астрагала серпоплодного лист и цветок)

Собранные в фазу массового цветения и высушенные листья и цветки дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения астрагала серпоплодного - *Astragalus falcatus* Lam. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Астрагал серпоплодный - травянистый многолетник высотой 55-85 см с непарноперистосложными листьями; листочки узкопродолговатые, 10-20 мм длиной. Цветки поникающие, беловатые, со слабым пурпурным оттенком, собраны в продолговатые кисти. Бобы сидячие, серповидно изогнутые, кожистые (рис. 129). Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.

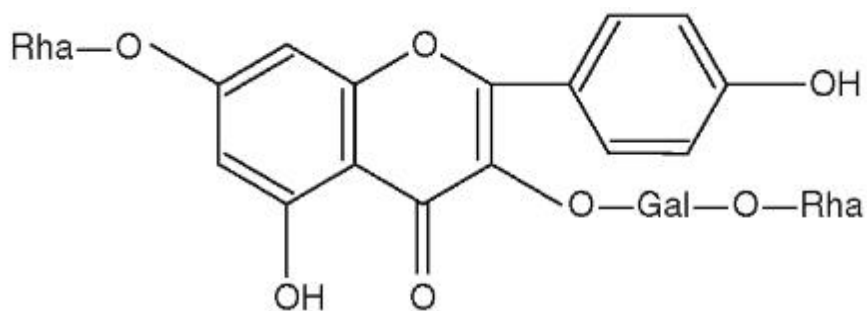
Распространен на Кавказе (в Предкавказье, Восточном и Южном Закавказье, Дагестане), на юге европейской части СНГ.

Растет в светлых широколиственных лесах на прогалинах, в зарослях кустарников на лугах, горных березняках и сосняках, по берегам рек. Поднимается в горы до 1400 м над уровнем моря. Введен в культуру.

Химический состав. Листья и цветки содержат флавоноиды, основной из них фларонин, или робинин (до 2%). Кроме того, обнаружены алкалоиды, кумарины, азотсодержащие соединения. Сырье концентрирует Sr, Se, Ba.



Рис. 129. Астрагал серпоплодный: 1 - верхушка цветоносного побега; 2 - плод



Фларонин (робинин)

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья и цветки заготавливают во время массового цветения растений, срезая надземную часть ножами или секаторами, а затем отделяют и удаляют стебли толщиной более 4 мм. Сушат в хорошо проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем на бумаге или ткани.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-1563-85.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Состоит из смеси цельных и частично измельченных листьев, черешков, соцветий, отдельных цветков и незрелых плодов, встречаются кусочки стеблей. Листья непарноперистосложные; листочки продолговатые с короткими остроконечиями на верхушке, сверху голые, снизу густоопушенная черными волосками. Венчик беловатый, длиной 10-12 мм. Стебли мелкобороздчатые, длиной до 8 см, толщиной до 4 мм, опушенные черными и белыми волосками. Запах слабый, вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Состоит из кусочков листьев, стеблей, соцветий, черешков зеленого цвета и опушенных черными и белыми волосками, с размером частиц до 7 мм.

Микроскопия. Диагностическим признаком является наличие двуклеточных Т-образных волосков, ориентированных вдоль оси листочка. Верхняя клетка волоска прикреплена к нижней не по центру, а ближе к одному из ее концов (рис. 130).

Качественные реакции. Контроль качества сырья осуществляют с помощью следующих реакций. О присутствии флавоноидов в сырье судят на основании положительной цианидиновой пробы. Методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Силуфол» или «Сорбфил» в присутствии свидетеля обнаруживают основной компонент - фларонин (пятно желтого цвета после проявления 0,5 М раствором калия гидроксида).

Числовые показатели. Для *цельного сырья* допускается влажность не более 11%; золы общей - не более 7%; содержание стеблей - не более 10%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Содержание фларонина в сырье определяют хроматоспектрофотометрическим методом, оно должно быть не менее 2%.

Для *измельченного сырья*: влажность - не более 11%; золы общей - не более 7%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, - не более 8%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 1%. Содержание фларонина, определяемого хроматоспектрофотометрическим методом, должно быть не менее 2%.

Хранение. Хранят в упакованном виде на подтоварниках или стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 5 лет.

Использование. Сырье используют для получения препарата, обладающего диуретическим и гипотензивным действием. Назначают при лечении заболеваний почек.

Herba Bidentis (Herba Bidentis tripartitae) - трава череды (*Bidentis herba* - череды трава)

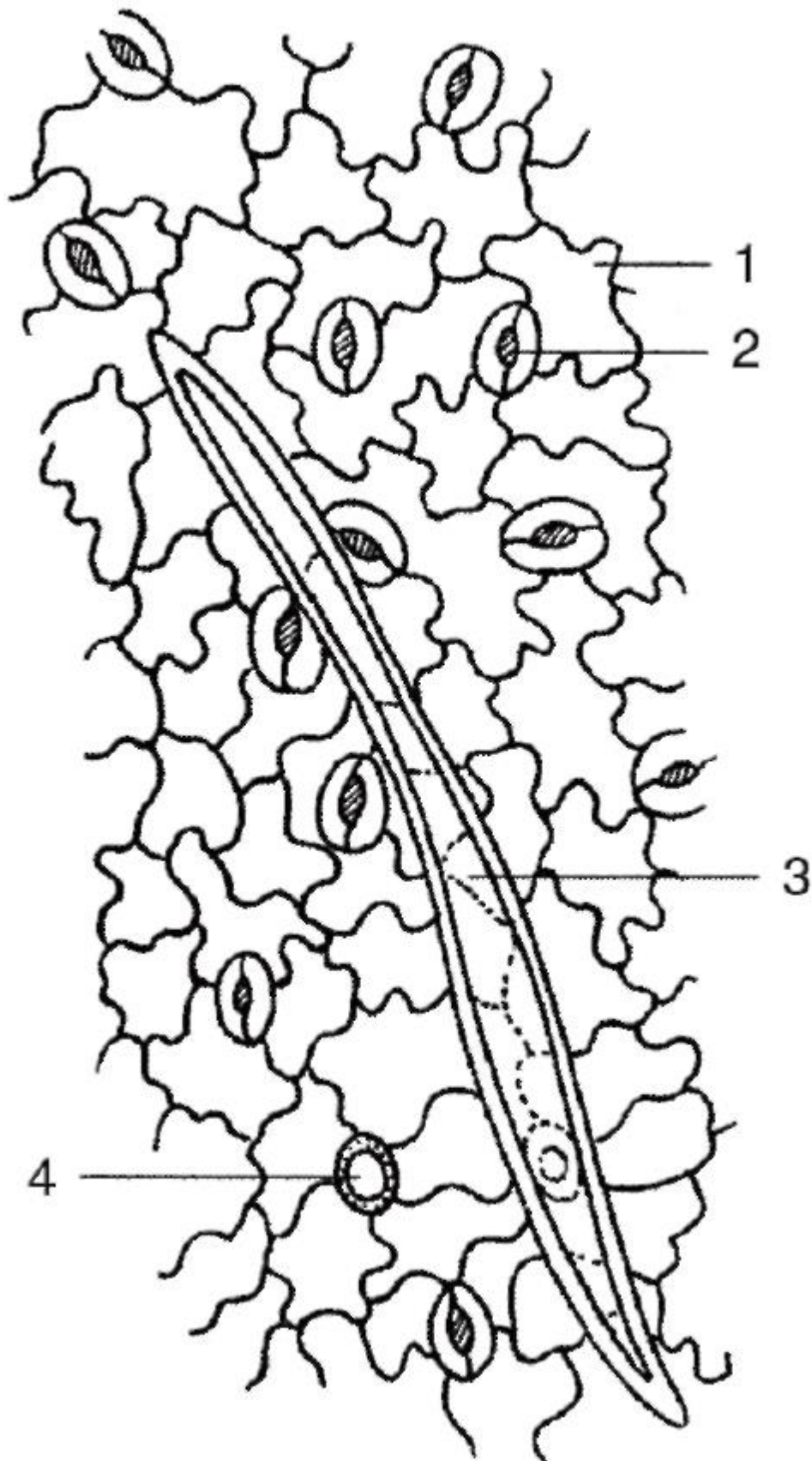


Рис. 130. Астрагал серпоплодный. Нижний эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - Т-образный волосок (вид сверху); 4 - место прикрепления отпавшего волоска

Собранная в фазы бутонизации и начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения череды трехраздельной - *Bidens tripartita* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного средства. рассеянно опушенные прижатыми белыми волосками. Опушены также черешки и цветоножки, причем последние в основном черными волосками. Чашечка колокольчатая,

Черета трехраздельная - однолетник высотой до 1 м с небольшим, сильно разветвленным корнем и ветвистым стеблем. Листья супротивные, с короткими крылатыми черешками, глубоко трехраздельные. Корзинки до 1,5 см в диаметре, плоские, одиночные или по несколько на концах ветвей (рис. 131, а); цветки все трубчатые, коричневато-желтые. Плоды - семечки с двумя-тремя зазубренными остями на верхушке. Цветет с июня до сентября, плоды созревают в августе-сентябре.

Черета трехраздельная, голарктический вид. Распространена почти по всей европейской части СНГ и Российской Федерации (кроме Крайнего Севера), а также в Сибири и на юге Дальнего Востока. Вне Российской Федерации встречается в Средней Азии (кроме Туркменистана) и в Закавказье.

Произрастает преимущественно по сырым берегам рек, ручьев, прудов и других водоемов, на сырых лугах, болотах, в канавах и как сорное в огородах и на орошаемых полях. На Украине встречается в ольшаниках и изреженных лесах, а также среди зарослей кустарников. Часто образует сплошные заросли.

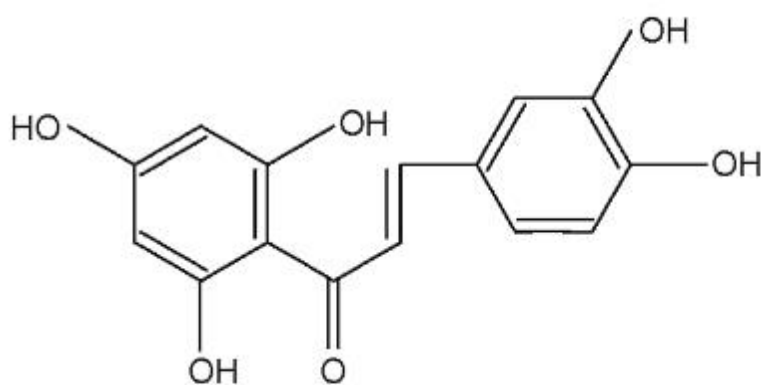
В настоящее время разработана методика возделывания череды. Культивируется в Краснодарском крае и на Украине (Львовская область).

В промышленных масштабах возможна заготовка череды на Украине, особенно в Закарпатской, Львовской, Ивано-Франковской и Черновицкой областях, а также в России (Краснодарский и Ставропольский края). В России для местных нужд заготовки можно проводить в Республике Башкортостан, Пермской, Псковской, Вологодской и Ярославской областях.

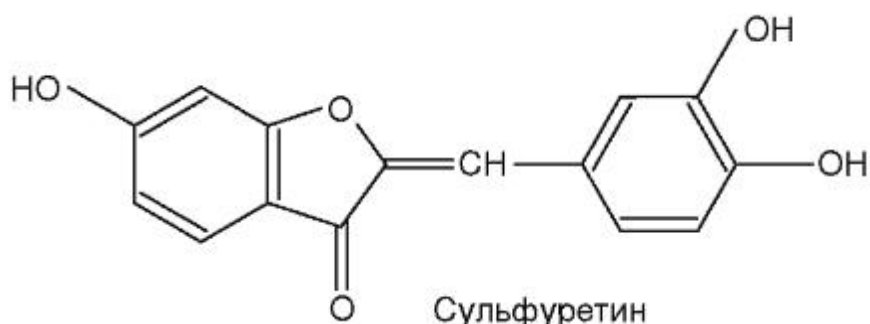
Химический состав. В траве череды содержится значительное количество каротиноидов (до 50 мг% каротина), кислоты аскорбиновой (60-70 мг%), а также флавоноидов - битеина, сульфуретина, сульфуреина, лютеолина, цинарозиды и других (более 10 веществ); кумаринов; полисахаридов (слизей); дубильных веществ. Сырье накапливает Zn, Sr, Se.



Рис. 131. Виды череды: а - трехраздельная; б - поникшая



Бутеин



Сульфуретин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку проводят в фазы бутонизации и начала цветения, срезая с помощью серпа или ножа облиственные верхушки и боковые ветви длиной до 15 см, а также отдельные листья. На плантациях уборку череды проводят силосоуборочными комбайнами с измельчением всей надземной части и удалением толстых стеблей.

Для сушки траву череды раскладывают тонким слоем на брезент или стеллажи и ежедневно переворачивают. При сушке в искусственных сушилках траву можно нагревать до 35-40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Это облиственные стебли и их кусочки, цельные или измельченные листья и цветоносные корзинки. Листья супротивные, на коротких, сросшихся основаниями черешках; срединные - трех- и пятираздельные с ланцетовидными пильчатыми долями, верхушечные - цельные, широколанцетные, длиной до 15 см. Нераспустившиеся корзинки округлые, сверху несколько сплюснутые, иногда корзинки распустившиеся. Каждая корзинка окружена двухрядной оберткой; цветоложе плоское, усаженное узкими пленчатыми прицветниками. Цветки все трубчатые, с двумя-тремя зазубренными остями вместо чашечки. Цвет листьев зеленый или буровато-зеленый, цветков - желтый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий. Запах слабый.

Измельченное сырье. Кусочки листьев, стеблей, корзинок, бутонов и цветков, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый, буровато-зеленый или зеленовато-фиолетовый с грязновато-желтыми вкраплениями. Запах и вкус, как у цельного сырья.

Череду трехраздельную можно спутать с чередой поникшей (*Bidens cernua* L.), трава которой не подлежит заготовке. Она отличается простыми, цельными, ланцетовидными листьями и поникающими корзинками (рис. 131, б), часто

с краевыми желтыми ложноязычковыми цветками, а также ребристыми семянками с 3-4 остями.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют секреторные ходы с красновато-бурым содержимым вдоль жилок и по краю листа. Кроме того, встречаются по всей пластинке простые гусеницеобразные волоски с тонкими стенками, а по краю и жилкам - простые волоски с толстыми стенками и продольной складчатостью кутикулы (рис. 132).

Качественные реакции. Подлинность сырья подтверждается также качественными реакциями. При сканировании в ультрафиолетовом свете хроматограмм полученных спиртовых экстрактов из травы череды при разделении на бумаге обнаруживаются пятна флавоноидов.

При добавлении к водным экстрактам 95% этанола выпадают в осадок полисахариды.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Полисахаридов, определяемых гравиметрическим методом, - не менее 3,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 14%; пожелтевших, побуревших и почерневших частей растения - не более 8%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, - не более 40%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Полисахаридов - не менее 3,5%; кусочков стеблей - не более 40%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 15%; органической примеси - не более 3%; минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Применяют в виде настоя как противовоспалительное и противоаллергическое средство в педиатрии при скрофулезе, различных диатезах в виде лечебных ванн. Используют также при простудных заболеваниях как потогонное и мочегонное средства. Входит в состав ряда сборов, в том числе в сбор М.Н. Здренко. Выпускается в виде брикетов.

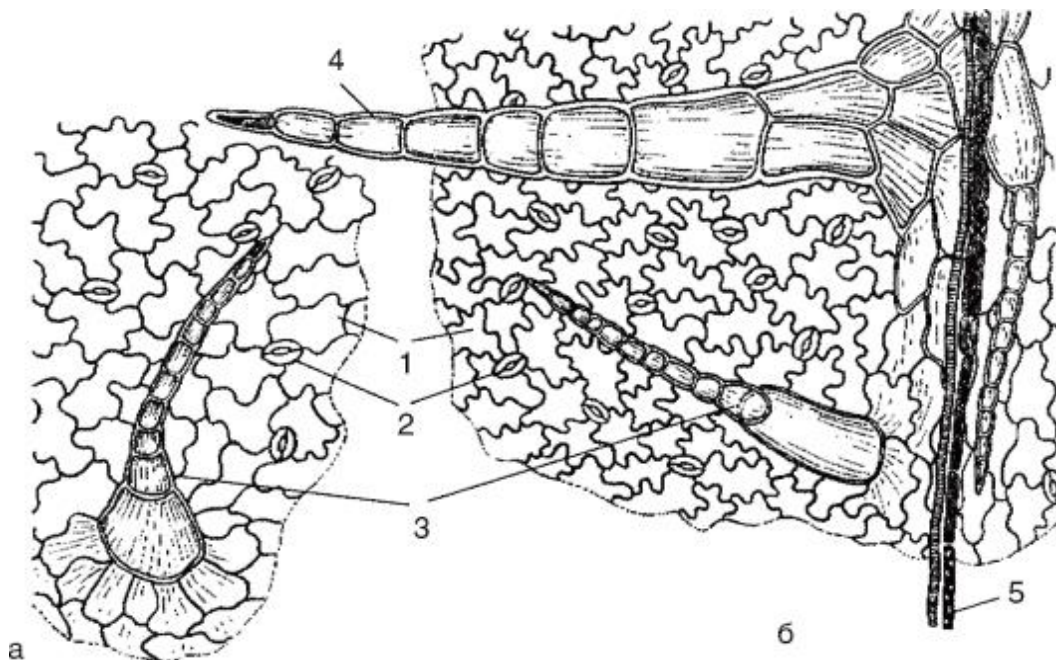


Рис. 132. Черда трехраздельная. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - гусеницеобразный волосок; 4 - толстостенный простой волосок; 5 - секреторный ход вдоль жилки

Herba Vupleuri multinervis - трава володушки многожилчатой (*Vupleuri multinervis herba* - володушки многожилчатой трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения володушки многожилчатой - *Vupleurum multinerve DC* из сем. зонтичных - *Apiaceae (Umbelliferae)* используется в качестве лекарственного сырья.

Володушка многожилчатая - травянистый многолетник с 2-3 прямостоячими простыми или ветвистыми в верхней части стеблями высотой до 70- 100 см. Листья узкие, ланцетовидные или линейные; нижние - на черешках, верхние - сидячие, стеблеобъемлющие. Цветки в сложном зонтике, желтые; листочки обертки и оберточки крупные, широколанцетные (рис. 133). Плоды темно-коричневые, состоящие из двух мерикарпиев длиной 3-4 мм. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе.

Володушка многожилчатая имеет дизъюнктивный ареал. В основном это монголосибирский вид, встречающийся в России за пределами Сибири только на Среднем и Южном Урале и на Среднерусской возвышенности (в Курской, Белгородской и Воронежской областях). В Сибири она имеет разорванный ареал, состоящий из ряда участков. Распространена на Алтае, в Саянах, Красноярском крае, Хакасии, Туве и Забайкалье.

Растет на степных лугах, открытых, нередко каменистых склонах, по опушкам и редицам лиственных и сосновых лесов, в разнотравных и высокогорных степях, на степных и альпийских лугах, а также в остепненных горных тундрах.

Промышленные массивы володушки многожилчатой обнаружены на Алтае, в Туве и Хакасии. Выявленные запасы ее вполне достаточны для организации промышленного производства препаратов. Установлена возможность промышленного культивирования этого вида в лесостепной зоне Западной Сибири. В культуре повышается продуктивность, возрастает выход сырья и увеличивается содержание флавоноидов.

Химический состав. В надземной части содержатся флавоноиды (6-8%), производные кверцетина и изорамнетина (рутин, изорамнетин-3-рутинозид, изокверцетрин). Кроме того, найдены сапонины, дубильные вещества, эфирные масла, каротин, кислота аскорбиновая. Содержание флавоноидов у растений с Алтая в 2-5 раз выше, чем у собранных в европейской части.



Рис. 133. Володушка многожилчатая

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают траву следует в период цветения, которое продолжается около месяца, начиная со второй половины июня. При сборе срезают надземную часть, не повреждая оснований стеблей и корневую систему. При соблюдении правил заготовок и охраны зарослей сырье можно собирать на одних и тех же участках ежегодно в течение 2-3 лет.

Собранную траву раскладывают тонким слоем и сушат в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках, под навесами или в специально приспособленных сушилках при температуре 50-70 °С.

Стандартизация. Качество сырья должно соответствовать требованиям ВФС 42-580-76.

Внешние признаки. Сырье состоит из смеси облиственных стеблей с бутонами, цветками и плодами, частично осыпавшимися и измельченными. Прикорневые и нижние стеблевые листья, ланцетные или линейно-ланцетные, с 5-7 параллельными жилками, суженные в черешок длиной от 1 до 6 см. Средние и верхние листья сидячие, с сердцевидным стеблеобъемлющим основанием. Цвет стеблей и листьев зеленый или грязно-зеленый. Зонтики крупные с 5-15 лучами и обертками. Зонтики многоцветковые, также с оберточками; цветки желтые. Плод - овальный, сжатый с боков вислоплодник с крылатыми ребрами. Запах своеобразный, вкуса не имеет.

Микроскопия. Клетки эпидермиса листа 4-6-угольной формы со слабыми четковидными утолщениями стенок. Размеры клеток эпидермиса нижней и верхней стороны резко различаются. Волосков нет.

Числовые показатели. Содержание воды должно быть не более 14%; золы общей - не более 8%; отдельных стеблей - не более 65%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%. Количество флавоноидов (буплерина), определяемых спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 2%.

Хранение. На складах сырье сохраняют в упакованном виде на стеллажах или подтоварниках, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 5 лет.

Использование. Из надземной части володушки многожилчатой получен препарат, более чем на 90% состоящий из суммы флавоноидов, главный компонент которых - изорамнетин-3-рутинозид (40-55%). Препарат рекомендован как профилактическое и лечебное средство при капилляротоксикозах, геморрагических диатезах, глазных кровоизлияниях, кровоточивости носа, десен и других органов, отеках сосудистого происхождения, нефритах и др.

Herba Bursae pastoris (Herba Capsella bursa-pastoris) - трава пастушьей сумки (*Bursae pastoris herba* - пастушьей сумки трава)

Собранная в фазы цветения и начала плодоношения (до побурения плодов) и высушенная надземная часть дикорастущего однолетнего травянистого растения пастушьей сумки - *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. из сем. крестоцветных - *Brassicaceae (Cruciferae)* используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Пастушья сумка - однолетнее травянистое растение высотой до 30-60 см с прикорневой розеткой черешковых, перистораздельных листьев. Цветки правильные, мелкие, белые, собраны в кисти. Плод - обратотреугольносидцевидный стручочек. Цветет с начала весны и почти все лето, плоды созревают с июня по сентябрь.

Широко распространенный полевой сорняк, встречается почти по всей территории СНГ, за исключением Арктики и пустынных районов Центральной Азии. Растет в посевах, обилен на залежах, часто образует сплошные заросли. Встречается также вдоль дорог и канав.

Промышленные заготовки проводят на Украине, в Российской Федерации (Северный Кавказ, Поволжье, Забайкалье), а также в Белоруссии. Запасы пастушьей сумки значительно превышают потребность в ней.

Химический состав. Трава пастушьей сумки содержит значительное количество витамина К₁(филлохинон), кислоту аскорбиновую, флавоноиды (диосмин, 7-рутинозиды лютеолина и кверцетин, лютеолин-7-галактозид); синигрин и другие глюкозинолаты; дубильные вещества; β-ситостерин; рамногликозид гиссопина; кислоты органические; биогенные амины (холин, ацетилхолин, тирамин); концентрирует Mo, Cu, Se, Zn, Br.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор травы проводят во время цветения и в начале плодоношения, срезая надземную часть растения ножом или секатором. Часто выдергивают растение с корнем, затем корни обрезают. Недопустим сбор растений со зрелыми плодами, а также пораженных грибом. Перед сушкой из собранной травы отбирают примеси и пораженные мучнистой росой части.

Сушат сырье в сушилках при температуре до 45 °С или на воздухе в тени под навесами, на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Облиственные стебли длиной до 40 см, простые или ветвистые, с ребристой поверхностью, с цветками и незрелыми плодами в кистевидных соцветиях, обычно с розеткой прикорневых листьев. Цвет стеблей, листьев и плодов зеленый, цветков - беловатый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Измельченное сырье представляет кусочки листьев, стеблей и соцветий различной формы, отдельные цветки и плоды, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

Микроскопия. При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют извилистые клетки эпидермиса, устьица с обеих сторон листа, окруженные тремя клетками, из которых одна значительно мельче других (анизокитный тип), многочисленные разветвленные волоски трех-, шести-, реже двухили семиконечные с грубобородавчатой поверхностью и простые конические одноили многоклеточные волоски с гладкой поверхностью или слегка заметной бородавчатостью (рис. 134).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этанолом, - не менее 10%; воды - не более 13%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 2%; корней (в том числе отделенных при анализе), частей растения,

пораженных мучнистой росой, и пожелтевших листьев - не более 3%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%. Другие показатели, как у цельного сырья.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности - 3 года (потом сырье быстро теряет терапевтические свойства).

Использование. Из травы пастушьей сумки получают настой и жидкий экстракт, которые применяют в гинекологической практике в качестве кровоостанавливающего средства при маточных кровотечениях, а также при атонии матки. В литературе приводят сведения о применении настоя пастушьей сумки для лечения туберкулеза

легких, сопровождающегося кровотечениями. В гомеопатии препараты травы используют при всех видах кровотечений и при заболеваниях почек.

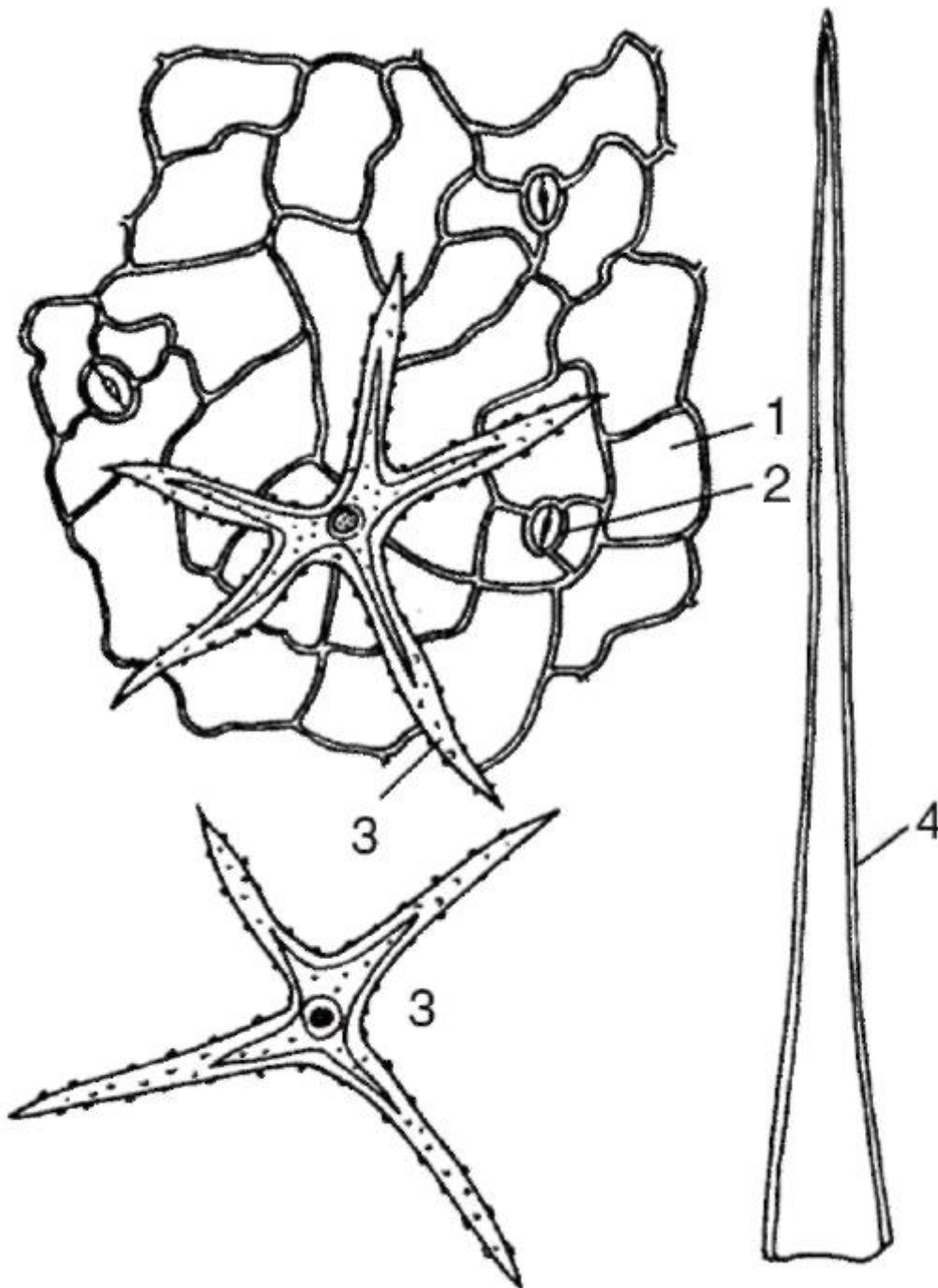


Рис. 134. Пастушья сумка. Эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - звездчатый волосок; 4 - простой волосок

Flores Centaureae cyani - цветки василька синего (*Centaureae cyani flos* - василька синего цветок)

Собранные в период цветения и высушенные краевые и срединные цветки одно- и двулетнего дикорастущего травянистого растения василька синего - *Centaurea cyanus L.* из сем. сложноцветных -*Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства.

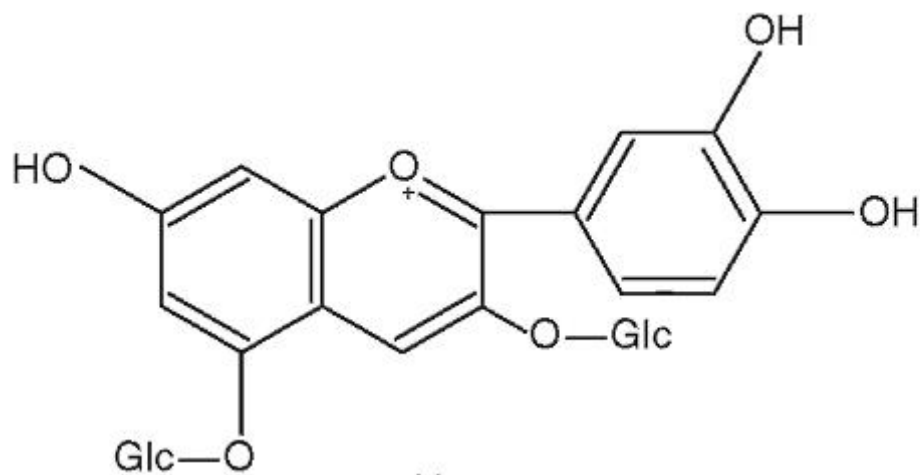
Василек синий - одноили двулетнее растение высотой 30-80 см с тонким стержневым корнем. Листья серо-зеленого цвета, паутинисто-войлочные; нижние - тройчатоили перистолопастные, верхние - линейные. Одиночные корзинки на концах стеблей состоят из краевых бесполой воронковидных и срединных обоеполюх трубчатых цветков. Плод - продолговатая семянка серого цвета с хохолком. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе.

Это по преимуществу европейский вид. Широко распространен как сорняк на территории европейской части СНГ, кроме Крайнего Севера и засушливых южных районов, в меньшей степени - в Западной Сибири, проникая лишь в южные районы. В Средней Азии, Казахстане и на Дальнем Востоке России встречается лишь спорадически.

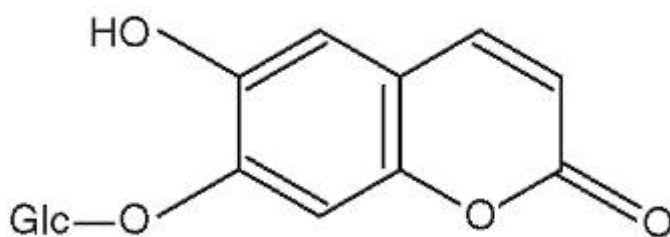
Помимо посевов ржи, пшеницы и других зерновых культур, иногда встречается на парах, молодых залежах, мусорных местах, около лесонасаждений.

Довольно значительные запасы сырья отмечены на территории Украины, Белоруссии и средней полосы европейской части РФ. Ежегодно здесь можно заготавливать несколько тонн сырья, однако вследствие роста культуры земледелия возможности заготовок уменьшаются. В связи с большой трудоемкостью сбора ежегодные заготовки василька ниже, чем потребность в нем.

Химический состав. Основными действующими веществами цветков являются антоцианы: цианин - диглюкозид цианидина, гликозиды пеларгонидина, флавоноиды, представленные производными апигенина, лютеолина, кверцетина и кемпферола. Кроме того, присутствуют кумарины (цикорнин), дубильные вещества, немного эфирного масла. Сырье аккумулирует Cu, Se, Zn.



Цианин



Цикорнин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают корзинки в период полного цветения, выщипывая краевые и частично срединные трубчатые цветки, цветоложе с оберткой отбрасывают.

Во избежание изменения (потери) синей окраски цветки сушат в защищенном от света месте, под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. После сушки из сырья удаляют цветки, потерявшие естественный цвет, а также органические и минеральные примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

Внешние признаки. Сырье состоит из смеси краевых и срединных цветков.

Краевые цветки бесполое, неправильные, с воронковидным венчиком длиной до 2 см. Срединные - обоеполые с трубчатым 5-зубчатым венчиком длиной около 1 см и тычинками со

сросшимися пыльниками. Цвет краевых цветков синий, срединных - сине-фиолетовый. Запах слабый. Вкус слегка пряный.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют клетки эпидермиса воронковидных цветков: на лопастях они с обеих сторон вытянутые, с заостренными концами и извилистыми стенками; в трубчатой части воронковидного цветка стенки прямые или слабоволнистые. В тканях трубчатой части содержатся призматические кристаллы кальция оксала.

Эпидермис трубчатых цветков имеет аналогичную структуру, но с более мелкими клетками (рис. 135).

Числовые показатели. Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид, определяемых спектрофотометрическим методом, должно составлять не менее 0,6%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; цветочных корзинок - не более 1%; содержание цветков, утративших естественный цвет, - не более 10%. Кроме того, допускается не более 0,5% органической и 0,5% минеральной примесей.

Хранение. На складах и в аптеках сырье хранят в сухом проветриваемом помещении, в защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Из цветков василька готовят 10% водный настой, который применяют как легкое диуретическое средство при заболеваниях почек и мочевого пузыря. Цветки входят в состав сборов. Обладают также желчегонным действием, улучшают функции пищеварения.

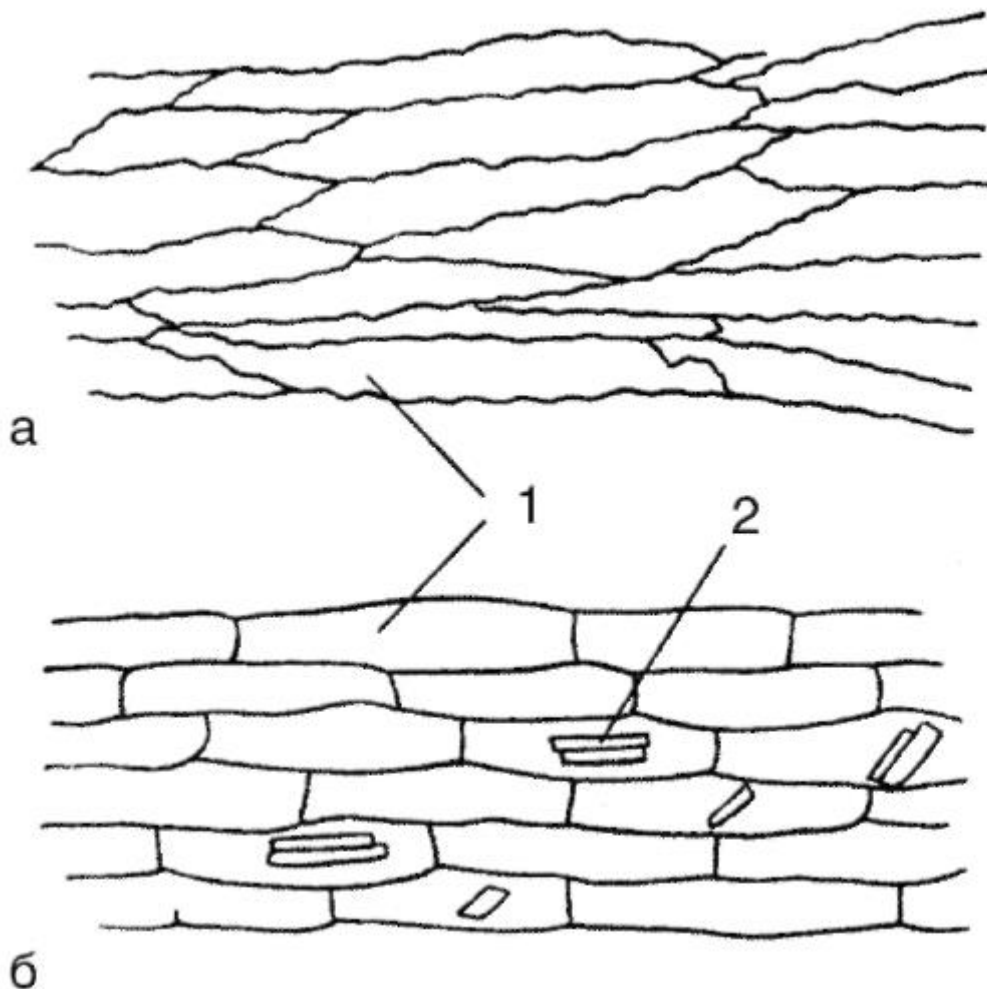


Рис. 135. Василек синий. Эпидермис воронковидного цветка на лопастях (а) и в трубчатой части (б): 1 - клетка эпидермиса; 2 - призматический кристалл

Fructus Citri - плоды цитрусовых (*Citri fructus* - цитрусовых плод)

Собранные в фазу полной зрелости плоды культивируемых древесных растений лимона - *Citrus limon* (L.) *Burm. f.* и мандарина - *C. reticulata* Blanco [= *C. unshiu* (Swingle) Marc.] из сем. рутовых - *Rutaceae* используют в качестве лекарственного средства и сырья.

В кожуре цитрусовых содержатся флаваноновые гликозиды - гесперидин, эриодиктин, неогесперидин; кумарины и ситостерин. В экзокарпии плода лимона имеются вместилища с эфирным маслом (до 6%), которое получают выжиманием. Масло содержит до 90% монотерпена лимонена и около 3% цитраля (носителя лимонного запаха). В кожуре мандарина количество эфирного масла составляет 5%, там же присутствуют горькие вещества.

В мякоти цитрусовых накапливаются органические кислоты (лимонная, яблочная), сахара, много витаминов (кислота аскорбиновая, витамины В₁, В₂).

Использование плодов цитрусовых. Витаминной промышленностью цитрусы у нас не перерабатываются, так как количество их ограничено; они используются в свежем виде. Кожура, снимаемая со зрелых плодов, является отходом пищевой промышленности. Из кожуры можно получать препарат, содержащий витамин Р, представляющий собой комплекс флавоноидных соединений. Высушенная кожура может использоваться как горько-пряное желудочное средство и для исправления вкуса лекарственных средств.

Flores Crataegi - цветки боярышника (*Crataegi flos* - боярышника цветок). *Fructus Crataegi* - плоды боярышника (*Crataegi fructus* - боярышника плод)

Собранные в начале цветения и высушенные соцветия и собранные в фазу полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или небольших деревьев, перечисленных ниже, используются в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Сем. розоцветные - *Rosaceae*: боярышник кроваво-красный - *Crataegus sanguinea* Pall., б. сглаженный - *C. laevigata* (Poir.) DC (= б. колючий - *C. oxyacantha sensu Pojark.*), б. Королькова - *C. korolkowii* (L.) Henry [= б. алтайский - *C. altaica* (Loud.) Lange, p. p.], б. зеленоплодный - *C. chlorocarpa* Lenne et C Koch [= б. алтайский - *C. altaica* (Loud.) Lange, p. p.], б. даурский - *C. dahurica* Koehne et Schneid., б. однопестичный - *C. monogyna* Jacq., б. германский - *C. allemanniensis* Cin., б. восточно-балтийский - *C. orientobaltica* Cin., б. отогнуточашелистикový - *C. curvisepala* Lindm., б. курземский - *C. χ eironica* Cin., б. даугавский - *C. χ dunensis* Cin., б. пятипестичный - *C. pentagyna* Waldst. et Kit.

Боярышники - крупные кустарники, реже деревья высотой до 5-8 м с крепкими, прямыми или изогнутыми побегами, обычно усаженными толстыми прямыми колючками. Листья простые, черешковые, перистораздельные или перистолопастные, реже цельные, более или менее зубчатые. Цветки белые, собранные в щитковидные соцветия. Плоды - яблокообразные костянки, от желтой до черной окраски, с 1-5 косточками.

Боярышник кроваво-красный имеет евро-сибирский тип ареала, протяженность которого с запада на восток превышает 5000 км. Растет в разреженных лесах, по лесным опушкам и берегам рек в лесостепной и южной части лесной зоны Сибири, восточных районов европейской части СНГ и частично в Восточном Казахстане.

Боярышник сглаженный (б. колючий) в диком виде встречается только в Закарпатье и на побережье Балтийского моря, но нередко культивируется в южных и западных районах европейской части СНГ.

Боярышник Королькова и б. зеленоплодный - два алтайско-центральноазиатских вида.

Боярышник даурский распространен в южной части центральной Сибири, в Приамурье и Приморье.

Боярышник однопестичный произрастает на Украине, включая горный Крым, на Кавказе и в Белоруссии.

Боярышник пятипестичный встречается почти во всех горно-лесных и степных районах Кавказа, в Крыму, реже в других районах Украины.

Боярышник отогнуточашелистикový растет в степных и лесостепных районах европейской части СНГ (на юге Белоруссии, на Украине), в горных районах Крыма и Кавказа.

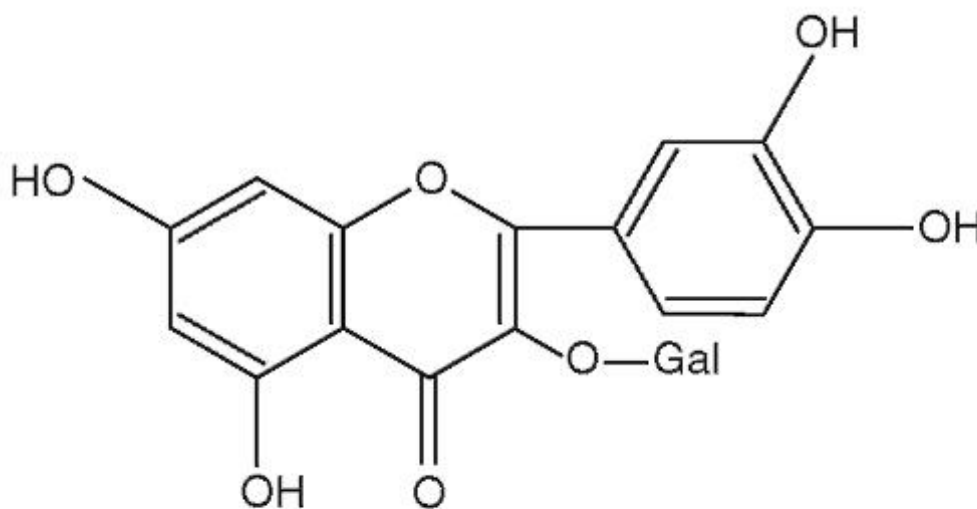
Боярышники германский, восточно-балтийский и два гибридных вида - б. курземский и б. даугавский - встречаются в Прибалтике. Боярышник германский известен здесь только в культуре, в основном произрастает в парках. Остальные три вида - лесные, обитающие в подлеске и на опушках.

Основными районами заготовки сырья в промышленных масштабах являются Алтайский и Красноярский края, ряд областей Западной Сибири и Урала. В большом количестве возможна заготовка сырья в Краснодарском и Ставро-

польском краях, Воронежской области, в ряде республик Северного Кавказа, во многих областях Украины и прилегающих областях РФ.

Сырьевая база вполне достаточна для удовлетворения потребности в сырье за счет дикорастущих и культивируемых видов боярышника.

Химический состав. В цветках и плодах содержатся флавоноидные гликозиды, производные кверцетина - гиперозид (основной компонент) и кверцитрин, а также ацетилвитексин, витексин, пиннафидин. Из других фенольных соединений отмечены кислоты кофейная и хлорогеновая, дубильные вещества. Характерно также наличие тритерпеновых соединений (кислот урсоловой и олеаноловой), аминов (холина, ацетилхолина), каротиноидов, спирта - сорбита. В цветках концентрируются Mo, Se, а в плодах - Se.



Гиперозид

Заготовка, первичная обработка и сушка. Цветки собирают в начале цветения, когда часть их еще не раскрылась. Собранные в конце цветения они темнеют при сушке; в случае сбора бутонов сырье долго не сохнет и буреет. Период цветения составляет 3-4 дня. Сбор сырья проводят после схода росы, обрывая целиком соцветия или их части. Раскладывают для сушки не позже чем через 1-2 ч после заготовки. При раскладке сырья удаляют цветки, поврежденные насекомыми, и другие части растения (веточки, листья).

Сушат в сушилках при температуре до 40 °С, на чердаках, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем на бумаге.

Плоды в зрелом состоянии срывают целиком в виде соплодий - щитков. Продолжительность сбора - около месяца.

Сушат в теплых помещениях или сушилках при температуре до 70 °С на решетках, после провеивают для отделения плодоножек и других примесей.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменениями № 1-3 (на плоды) и Изменением № 1 (на цветки).

Внешние признаки. *Цветки* представляют собой смесь цельных щитковидных, реже зонтиковидных соцветий и их частей, т.е. отдельных цветков, бутонов и др. Цветки правильные, с двойным околоцветником, состоящим из 5 ланцетных или треугольных чашелистиков и 5 овальных буроватых или желтоватобелых лепестков. Тычинок до 20, столбиков 1-5. Диаметр распустившихся (размоченных при анализе) цветков - 10-15 мм, бутонов - 3-4 мм. Запах слабый, своеобразный; вкус слабогорький, слизистый.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет серовато-зеленый с беловато-желтыми и коричневыми вкраплениями. Вкус и запах, как у цельного сырья.

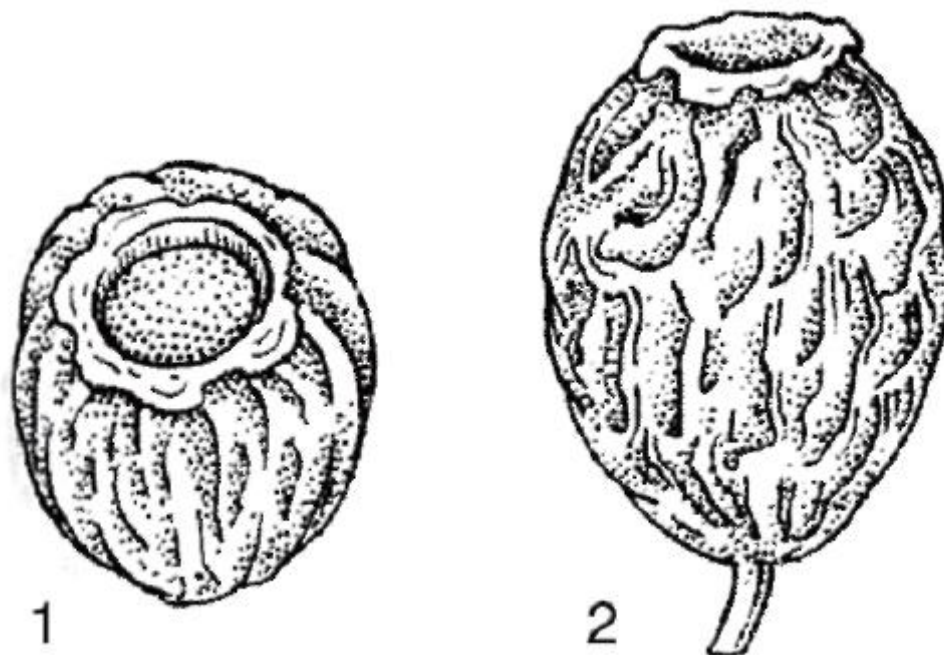


Рис. 136. Плод боярышника (сухой): 1 вид сверху; 2 - вид сбоку

Плоды яблокообразные, от шаровидной до эллипсоидальной формы, твердые, морщинистые, длиной 6-14 мм, шириной 5-11 мм. Цвет плодов варьирует от желто-оранжевого и буроватокрасного до темно-бурого или черного. Характерно наличие сверху кольцевой оторочки, образованной засохшими чашелистиками, а на поверхности - иногда беловатого налета выкристаллизовавшегося сахара (рис. 136). В мякоти плодов находятся 1-5 деревянистых косточек, имеющих неправильную треугольную форму; поверхность их ямчато-морщинистая, цвет косточек светло-желтый. Вкус сладковатый, без запаха.

Порошок плодов. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Цвет от желто-оранжевого и буровато-красного до коричневого с черными или буроватыми вкраплениями. Вкус, как у цельного сырья.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цветков диагностическое значение имеют сосочковидные выросты клеток внутреннего эпидермиса лепестков (абаксиальная сторона); многочисленные шаровидные железки с желтовато-коричневым содержимым по краю чашелистиков, а на их поверхности - многочисленные простые одноклеточные волоски с толстыми стенками. В мезофилле чашелистиков и завязи имеются друзы, реже призматические кристаллы кальция оксалата (рис. 137).

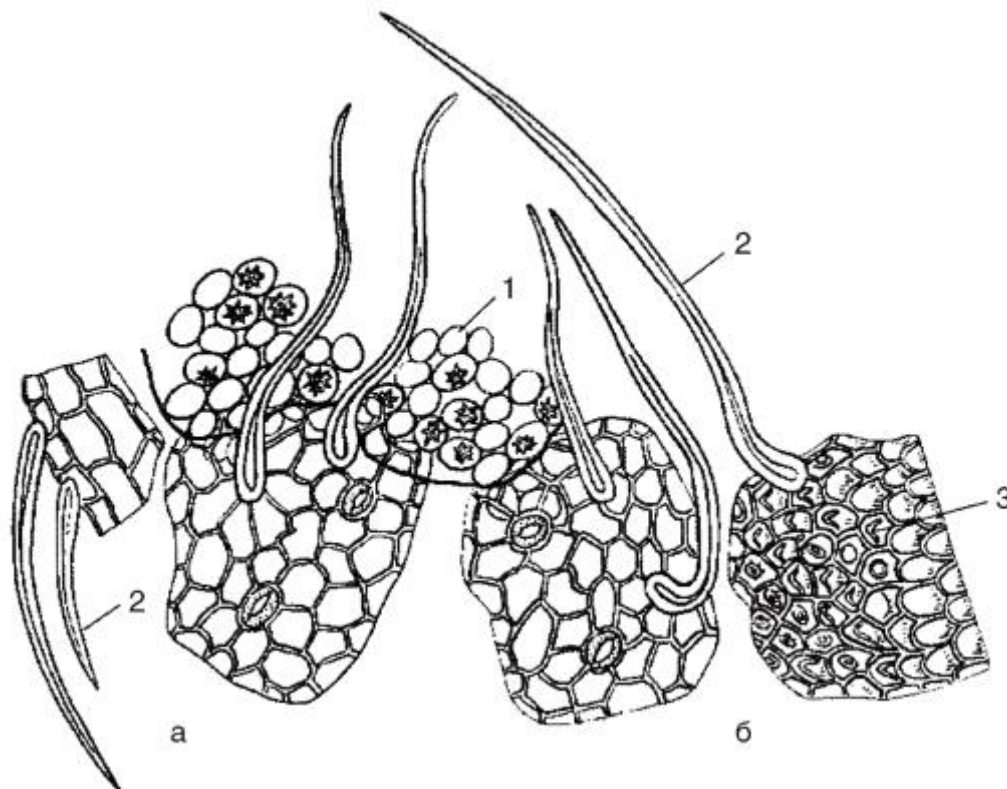


Рис. 137. Боярышник кроваво-красный: а - эпидермис чашелистика; б - эпидермис лепестка: 1 - мезофилл с друзами кальция оксалата; 2 - волосок; 3 - сосочковидный вырост

Для *плодов* диагностическими признаками служат строение клеток эпидермиса с поверхности: они имеют 4-6-угольную форму и желто-бурое содержимое, а также редкие одноклеточные толстостенные волоски. Мякоть состоит из клеток с включениями оранжево-красного или буровато-желтого цвета (каротиноиды), мелкими друзами и призматическими кристаллами (рис. 138). На внутренней части мякоти плода встречаются одиночные склереиды, а близ крупных проводящих пучков - пласты каменистых клеток.

Числовые показатели. Цветки. Цельное сырье. Гиперозида - не менее 0,5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3,5%; других частей растения (веточек, листьев) - не более 6%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Порошок цветков. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 5%. Влажность, содержание гиперозида, золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, допускаются такие же, как и для цельного сырья.

Плоды. Цельное сырье. Суммы флавоноидов в пересчете на гиперозид или рутин (спектрофотометрический метод) - не менее 0,06%, влажность - не более 14%; золы общей - не более 3%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%. Содержание незрелых (буровато-зеленых) плодов допускается не более 1%, а плодов, поврежденных вредителями, раздробленных, а также веточек, плодоножек - не более 5%.

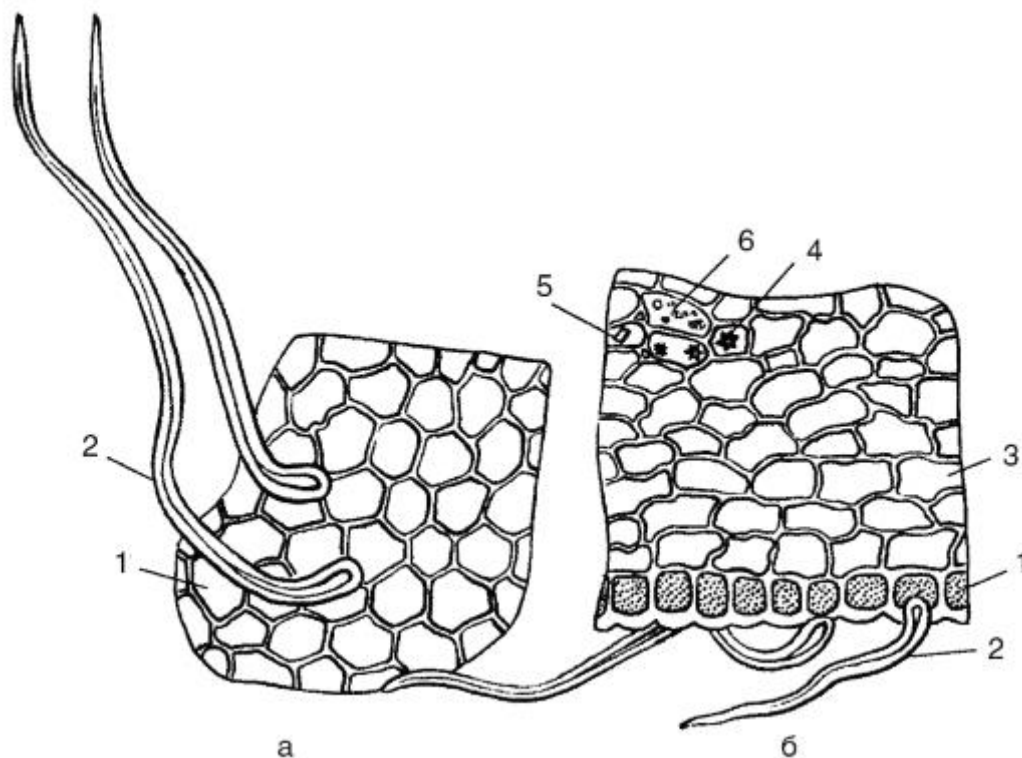


Рис. 138. Боярышник кроваво-красный: а - эпидермис плода с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - волосок; б - фрагмент поперечного среза плода: 1 - эпидермис; 2 - волосок; 3 - мякоть плода; 4 - друза; 5 - призматический кристалл; 6 - каротиноиды

Порошок плодов. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 5%. Влажность, содержание флавоноидов, золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, допускаются такие же, как и для цельного сырья.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. На складах сырье хранят на стеллажах и подтоварниках, в сухом проветриваемом помещении. Срок годности цветков - 3 года, плодов - 2 года.

Использование. Из цветков готовят настой, настойку, из плодов - настойку, отвар и экстракт жидкий. Применяют как кардиотоническое средство при функциональных расстройствах сердечной деятельности, сердечной недостаточности, после перенесенных тяжелых заболеваний и при начальных формах гипертонии, аритмии, ангионеврозах, бессоннице. В сочетании с сердечными гликозидами терапевтический эффект достигается при значительно меньших дозах препаратов и снижается их токсическое действие.

Порошок цветков и плодов выпускается в фильтр-пакетах.

Используется также в гомеопатии.

Herba Datiscae cannabinae - трава датиски коноплевой (*Datiscae cannabinae herba* - датиски коноплевой трава)

Собранная в фазы бутонизации и начала цветения, высушенная и освобожденная от грубых стеблей трава культивируемого и дикорастущего растения датиски коноплевой - *Datisca cannabina* L. из сем. датисковых - *Datisceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Датиска коноплевая - двудомный травянистый многолетник высотой 2-3 м, с крупными непарноперистыми длинночерешковыми листьями. Цветки мелкие, собраны в верхушечные кисти. Плод - продолговато-эллиптическая небольшая коробочка (рис. 139). Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Произрастает в диком виде на Кавказе почти во всех районах, кроме Дагестана; в Средней Азии - в районах реки Сырдарья, на Памиро-Алае, Тянь-Шане.

Ранее проводились работы по введению датиски коноплевой в промышленную культуру. Ее можно выращивать в условиях Московской области, а также на Северном Кавказе и Украине.

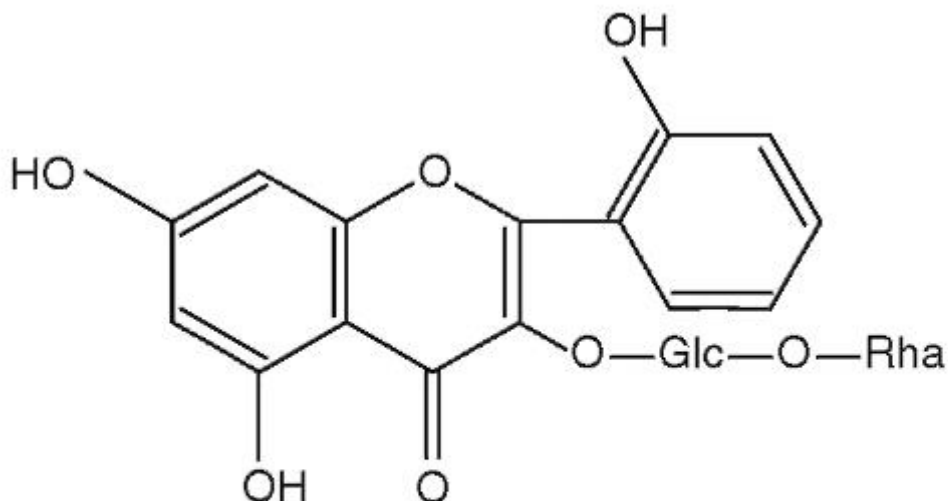
Основные заготовки дикорастущего сырья возможно осуществлять в горных и предгорных районах Кавказа, однако более рациональным считается сбор культивируемых растений

Химический состав. В надземной части растения доминирующими веществами яв-



Рис. 139. Датиска коноплевая: 1 - цветоносный побег; 2 - плоды

ляются флавоноиды (около 10%) - датисцин (основной компонент кавказской популяции), галангинозид, датинозид, каннабин, рутин, датисканин и др. Известны две хеморасы растения - закавказская (доминирующим компонентом является датисцин) и среднеазиатская (в сумме флавоноидов преобладает галангинозид). Кроме того, найдены алкалоиды (0,31%), тритерпеноиды, стероиды, дубильные вещества (до 2,9%). Сырье концентрирует Cu, Zn, Mo, Se, Cd.



Датисцин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Срезают траву ножами, секаторами или сенокосилками на плантациях; крупно режут на куски, грубые стебли отбрасывают. Сушат в огневых сушилках при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 421582-85.

Внешние признаки. Сырье состоит из кусочков листьев, стеблей, отдельных черешков и соцветий. Фрагменты стеблей голые, округлые или сплюснутые, слегка ребристые, длиной до 50 мм, толщиной до 5 мм. Листья тонкие, с неравнопильчатым краем, голые, жилкование перистое, главная и боковые жилки с нижней стороны листовой пластинки сильно выдаются. Цветки мелкие, с короткой чашечкой, раздельнополые. Цвет листьев - буровато-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании сырья диагностическое значение имеют железистые волоски, расположенные в основном по жилкам с нижней стороны листа и по его краю. Железистый волосок состоит из многоклеточной овальной головки с желтовато-бурым содержимым и ножки различной длины (рис. 140).

Качественная реакция. При хроматографировании спиртового экстракта на пластинках «Силуфол» или «Сорбфил» должно обнаруживаться пятно желтого цвета (после проявления кислотой серной разведенной) на уровне пятна датисцина-стандарта.

Числовые показатели. Сумма флавоноидов в пересчете на датисцин, определенная хроматоспектрофотометрическим методом, должна составлять не менее 8%; влажность - не более 14%; золы общей должно быть не более 12%; стеблей и черешков листьев - не более 30%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

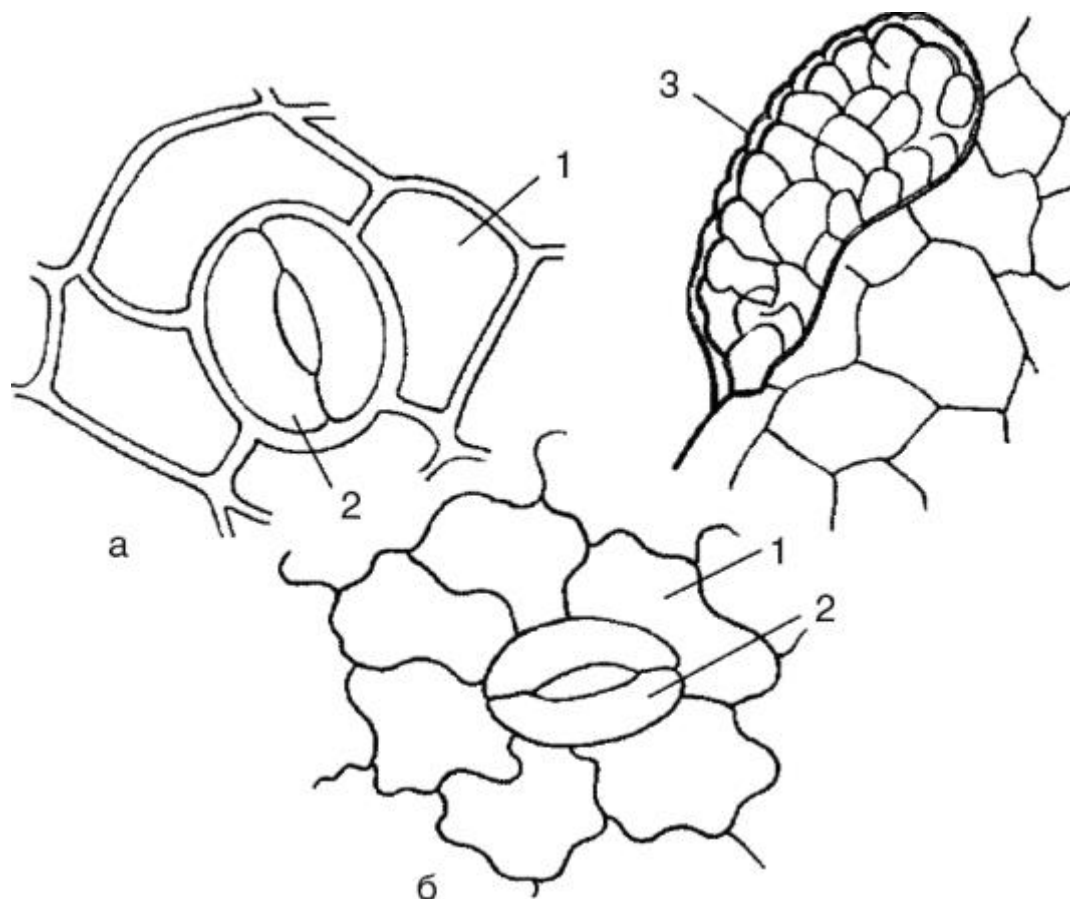


Рис. 140. Датиска коноплевая. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железистый волосок

Использование. Для получения препарата, представляющего собой сумму флавоноидов, используют сырье кавказского происхождения. Препараты на основе сырья травы датиски коноплевой рекомендуют в качестве желчегонного, спазмолитического средства при холециститах, гипацидном гастрите и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Herba Desmodii canadensis - трава десмодиума канадского (*Desmodii canadensis herba* - десмодиума канадского трава)

Собранная в фазы бутонизации и начала цветения и высушенная надземная часть многолетнего культивируемого травянистого растения десмодиума канадского - *Desmodium canadense* DC из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Десмодиум канадский - многолетнее травянистое растение высотой 70-120 см, образующее до 10 цветоносных побегов за вегетационный период. Стебли продольно-бороздчатые, толщиной до 7 мм, шершаво опушенные, серовато-зеленые. Листья очередные, тройчатосложные с ланцетными, кожистыми, непадающими прилистниками. Цветки мелкие, мотыльковые, голубовато-фиолетовые, собранные в пазушные кисти. Плод - кожистый, плоский, членистый боб, распадающийся на 4-5 члеников.

Десмодиум канадский - североамериканское растение. Введен в культуру на Украине.

Химический состав. Трава десмодиума канадского содержит до 1,6% флавоноидов: сапонаретин-1, сапонаретин-2, гомоориентин (изоориентин), десмодин, рутин и другие соединения.

Заготовка, первичная обработка, сушка. Во время бутонизации и в начале цветения срезают или скашивают надземные побеги на высоте 5-6 см от почвы. В благоприятные годы можно проводить два сбора сырья с плантации. Отделяют посторонние примеси. Сушат траву в сушилках при температуре 50-60 °С или в хорошо проветриваемых помещениях.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-2239-93.

Внешние признаки. Цельные или изломанные облиственные стебли с пазушными соцветиями, отдельные листья или их части, цельные или осыпавшиеся соцветия, реже недоразвитые плоды (см. описание растения). Цвет листьев и стеблей сероватоили буровато-зеленый, цветков - от голубовато-фиолетового до пурпурного. Запах слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия. При рассмотрении листочка с поверхности заметны клетки эпидермиса с извилистыми стенками; устьица многочисленные, аномоцитного, реже - парацитного типа. Выявляют: простые толстостенные волоски с длинной терминальной клеткой и одной или двумя короткими базальными клетками; серповидно изогнутые тонкостенные волоски; головчатые волоски, состоящие из одноклеточной ножки и одно-, двуили многоклеточной (булавовидной) головки. Вокруг места прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку, при опадании волосков остаются валики. Жилки с кристаллоносной обкладкой кальция оксалата, некоторые жилки сопровождаются членистыми, секреторными ходами с коричневым содержимым.

Числовые показатели. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на изоориентин - не менее 1% (спектрофотометрический метод после предварительной очистки спиртового извлечения на колонке с полиамидным сорбентом); влажность - не более 10%; золы общей - не более 8%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, - не более 35%; органической примеси - не более 1%; минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 2 года.

Использование. Из травы получают препарат, обладающий антивирусным, противовоспалительным и анальгезирующим действием.

Herba Equiseti arvensis - трава хвоща полевого (*Equiseti arvensis herba* - хвоща полевого трава)

Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги дикорастущего многолетнего травянистого растения хвоща полевого - *Equisetum arvense* L. из сем. хвощовых - *Equisetaceae* используют в качестве лекарственного средства и сырья.

Многолетнее споровое растение (спорофит) с длинным ползучим корневищем. Стебли двух типов: весенние - спороносные, бесхлорофильные, розоватые, неветвистые, высотой до 20 см, несущие по одному верхушечному стробилу, который в обиходе называют спороносным колоском, быстро отмирающие после спороношения. Споры на спороносных побегах созревают в апреле-мае. Летние побеги - вегетативные, зеленые, членистые, мутовчатветвистые, с пикообразной верхушкой (высотой до 50 см). Редуцированные листья представляют собой замкнутые влагалища, расположенные в узлах стебля и ветвей (рис. 141, а).

Хвощ полевой имеет почти космополитный тип ареала, встречается в умеренном поясе всех континентов. В СНГ распространен почти повсюду, кроме пустынь и полупустынь Средней Азии и Казахстана, а также арктической зоны Крайнего Севера.

Растет на лугах, берегах рек, среди зарослей кустарников. В качестве сорняка часто встречается на полях и огородах, обычен по обочинам дорог, на откосах железнодорожных насыпей, возле канав, в песчаных и глинистых карьерах.

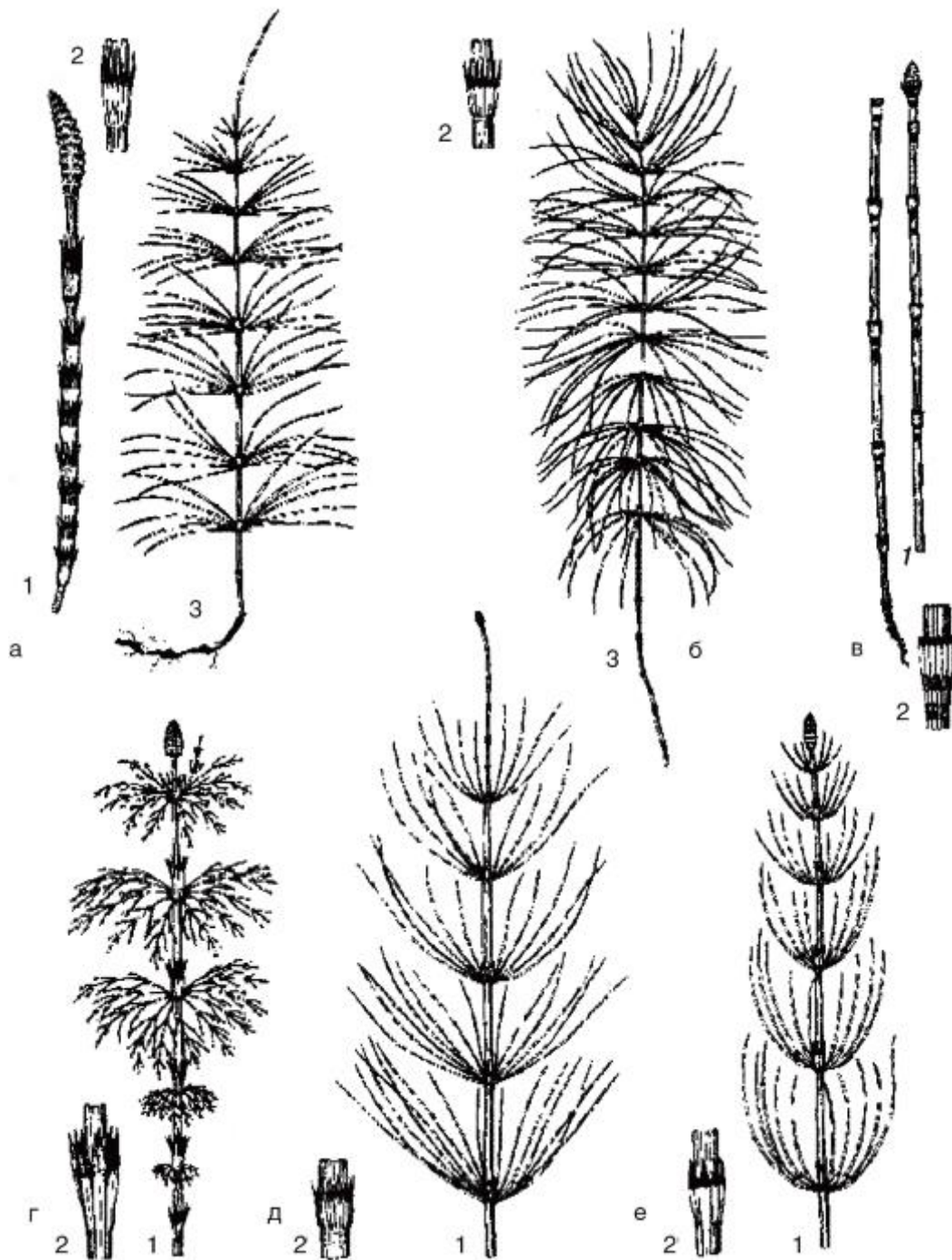


Рис. 141. Хвощи: а - полевой; б - луговой; в - зимующий; г - лесной; д - речной; е - болотный: 1 - спороносный побег; 2 - листовое влагалище; 3 - вегетативный побег

Заготовку травы хвоща проводят в основном в европейской части СНГ: на Украине и в России (Ставропольском крае, Пермской, Псковской, Вологодской и Владимирской областях). Промысловые заросли выявлены также в Томской области и на территории Тувы (Россия).

Потребность в сырье может быть полностью удовлетворена.

Химический состав. Основные компоненты травы хвоща полевого - флавоноиды - производные апигенина, лютеолина, кемпферола и кверцетина; найдены также фенольные кислоты, дубильные вещества, тритерпеновые сапонины, немного алкалоидов, значительное количество производных кремниевой кислоты (около 10% из них в форме водорастворимых силикатов). Сырье концентрирует Mo, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают зеленые вегетативные побеги летом, срезая их на высоте около 5 см от поверхности почвы серпами или ножами, а при густом

стоянии - скашивая косами. При сборе тщательно просматривают сырье и отбрасывают траву других видов хвоща или других растений.

Сушку проводят на открытом воздухе в тени или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С, разложив рыхлым слоем толщиной не более 5 см на бумаге или ткани. При сушке на воздухе сырье закрывают на ночь брезентом.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменениями № 1, 2.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цельные или частично измельченные стебли длиной до 30 см, жесткие, членистые, бороздчатые (с 6-18 продольными ребрышками); почти от основания мутовчато-ветвистые.

Как примеси могут встречаться побеги других видов хвощей, произрастающих в районах заготовок хвоща полевого. Спорофит этих видов имеет иной тип развития и план строения (табл. 17).

Измельченное сырье представляет собой кусочки стеблей и ветвей, частично с узлами и влагалищами, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус слегка кисловатый.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет серовато-зеленый с коричневыми и беловатыми вкраплениями.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеют следующие признаки. Клетки эпидермиса стеблей и ветвей на ребрах сильно вытянутые продольно, с прямыми пористыми стенками, в бороздках - продолговатые, с более извилистыми стенками, с парацитными, слегка погруженными устьицами. Устьица имеют характерную лучистую складчатость кутикулы, расположены обычно в

3 ряда, реже в 4, 2 или 1 (рис. 142). Некоторые клетки эпидермиса на ребрышках

Таблица 17. Диагностические признаки хвоща полевого и видов, являющихся примесями
Название растения

Морфологические характеристики

Типичное местообитание

стробилы

стебли

ветви

зубцы влагалища

Хвощ полевой - *Equisetum arvense* L. (рис. 141, а)

На особых спороносных стеблях (буроватых или розоватых, без веточек)

Тонкие (1-2,5 мм в диаметре), ветвистые, жесткие, с острой пикообразной верхушкой

Направлены косо вверх, обычно неветвистые, иногда самые нижние ветви с вторичным ветвлением, без полости, 4-5-гранные

Треугольноланцетные, острые, сросшиеся по 2-3, черно-бурые

Поля, луга, обочины дорог, железнодорожные насыпи, берега водоемов

Хвощ болотный - *Equisetum palustre* L. (рис. 141, е)

На верхушках зеленых ветвистых стеблей или отсутствуют

Тонкие, ветвистые, жесткие, не заканчиваются пикообразной верхушкой

Направлены косо вверх, неветвистые, жесткие, с полостью, 4-6-гранные

Широколанцетные, свободные, буроватые, по краю с широкой белой каймой

Заболоченные луга и леса, берега водоемов, болота

Хвощ луговой - *Equisetum pratense* Ehrh. (рис. 141, б)

Тоже

Тонкие, ветвистые, мягкие, иногда со стробилом на верхушке, под лупой хорошо заметны конусовидные острые сосочки на ребрах в верхней части стебля

Расположены горизонтально или отклонены книзу, неветвистые, мягкие, 3-гранные

Несросшиеся, шиловидные, мелкие, по краю с узкой черной каймой

Разнотравные луга, заросли кустарников, леса, лесные поляны и опушки

Хвощ лесной - *Equisetum silvaticum* L. (рис. 141, г)

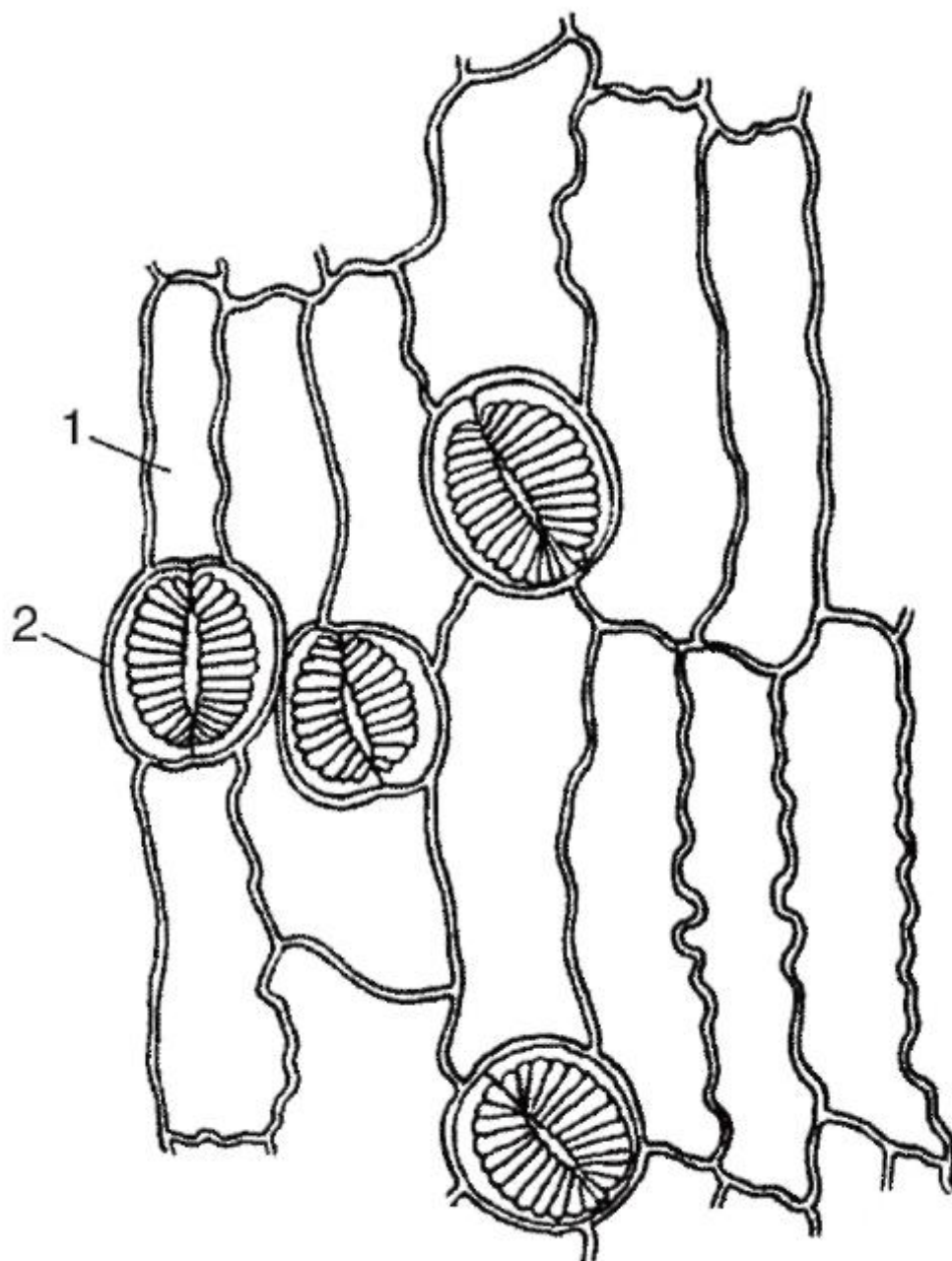
Тоже

Тонкие, ветвистые, относительно мягкие, не заканчиваются пикообразной верхушкой, иногда с засохшим стробилом на верхушке

Горизонтальные или дугообразно направлены книзу, сильно ветвистые, мягкие, длинные, 4-гранные

Сросшиеся по 2-5, в сырье обычно обламываются, светлокориичневые, крупные, тонкие

Влажные леса, луга, окраины болот, лесные поляны и опушки



Название растения

Морфологические характеристики

Типичное местообитание

стробилы

стебли

ветви

зубцы влагалища

Хвощ речной (= х. топяной) - *Equisetum fluviatile* L. (рис. 141, д)

Тоже

Толстые (3-5 мм), большей частью неветвистые, реже с одиночными или немногочисленными ветвями, мягкие, иногда со стробилом на верхушке

Косо вверх направленные, неветвистые, короткие, мягкие, 6-гранные, часто совсем отсутствуют

Несросшиеся, ланцетовидношиловидные, черные, прижатые к стеблю

Болота, берега водоемов, большей частью растет в воде

Хвощ зимующий - *Equisetum hiemale* L. (рис. 141, в)

На верхушках зеленых неветвистых или слабоветвистых стеблей или отсутствуют

Толстые (3-4 мм), простые, реже ветвистые, жесткие, вечнозеленые, часто со стробилом на верхушке

Отсутствуют или малочисленные, неветвистые, короткие, жесткие, многогранные

Зубцы имеются лишь у влагалища в верхнем узле стебля, буровато-черные, у остальных влагалищ отсутствуют

Хвойные и смешанные леса, реже их поляны и опушки

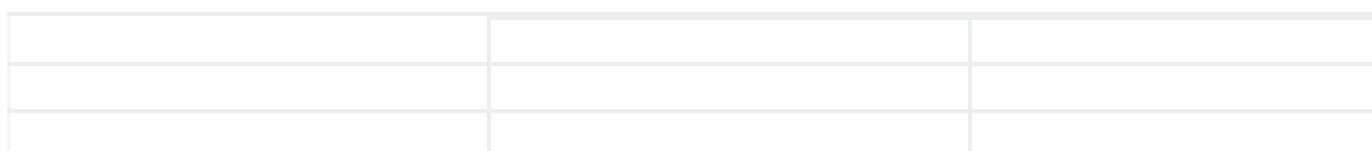


Рис. 142. Хвощ полевой. Эпидермис стебля с поверхности в области бороздки: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице

стебля в местах стыка имеют округленные выступы и с поверхности имеют вид спаренных кружочков.

Качественные реакции. Определение подлинности сырья предусматривает хроматографический анализ на пластинках «Силуфол» или «Сорбфил» спиртового экстракта из травы хвоща полевого. При этом в ультрафиолетовом свете на хроматограммах выявляют пятна с голубой флюоресценцией (флавои-5-гликозиды).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 24%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 12%; других частей растения - не более 1%; других видов хвощей - не более 4%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Для *измельченного сырья* наряду с перечисленными числовыми показателями регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 15%).

Порошок. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 5%. Влажность, содержание золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, допускается такое же, как для цельного сырья.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Высушенное сырье хранят на складах в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 4 года.

Использование. Для получения настоя, отвара и экстрактов. Входит в состав противоастматической микстуры Траскова, в состав мочегонных сборов, гипогликемического сбора и сбора М.Н. Здренко. Выпускается в виде брикетов и фильтр-пакетов. Препараты хвоща применяют в качестве мочегонного средства при отеках на почве сердечной недостаточности, а также при воспалительных процессах мочевого пузыря и мочевыводящих путей. Сырье обладает также кровоостанавливающими свойствами, поэтому его назначают при геморроидальных и маточных кровотечениях. Водно-спиртовой экстракт и порошок травы хвоща входят в состав комплексного препарата, используемого в качестве противовоспалительного, противовирусного и иммуностимулирующего сред-

ства. Экстракт хвоща входит в состав комплексных препаратов, применяемых при мочекаменной болезни. Используется в гомеопатии.

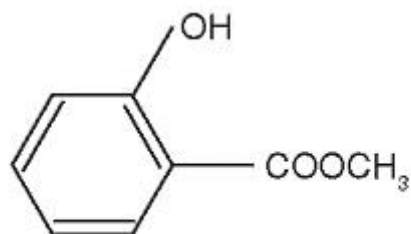
Flores Filipendulae ulmariae - цветки лабазника вязолистного (*Filipendulae ulmariae flos* - лабазника вязолистного цветков)

Собранные в фазу цветения и высушенные соцветия многолетнего дикорастущего травянистого растения лабазника вязолистного - *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim, из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного средства.

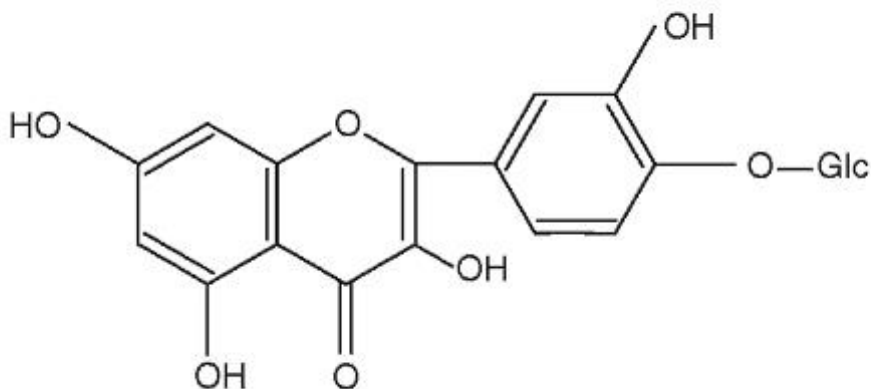
Лабазник вязолистный (таволга вязолистная) - травянистый многолетник до 2 м высотой. Листья прерывисто-перисторассеченные с 2-3 парами (до 5 пар) боковых ланцетных, пильчатых по краю сегментов. Листья сверху зеленые, снизу часто беловатые из-за войлочного опушения. Цветки желтовато-белые, душистые, собранные в метельчатое соцветие (ангела). Плод - многолистовка из 6-10 невскрывающихся, спирально закрученных листовок.

Распространен по всей европейской части СНГ (кроме нижневолжских районов), в Западной и Центральной Сибири, заходя в Восточный Казахстан, а также на Кавказе (рис. 143, 1). Растет на пойменных лугах, по сырым местам, болотам, берегам рек и ручьев, сырым лесам, вырубкам, опушкам и среди кустарников. Местами образует заросли.

Химический состав. Цветки содержат до 0,2% эфирного масла, метиловый эфир кислоты салициловой; флавоноиды: кверцетин-4'-О-р-глюкозид (спиреозид); фенологликозиды (монотропитин, спиреин, изосалицин); кумарины; кислоту аскорбиновую; дубильные вещества; микроэлементы.



Метилсалицилат
(метилловый эфир кислоты салициловой)



Спиреозид

Заготовка, первичная обработка и сушка. Соцветия срезают ножом, ножницами, секаторами, рыхло складывают в корзины. Удаляют другие части растения, посторонние примеси. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навеса-

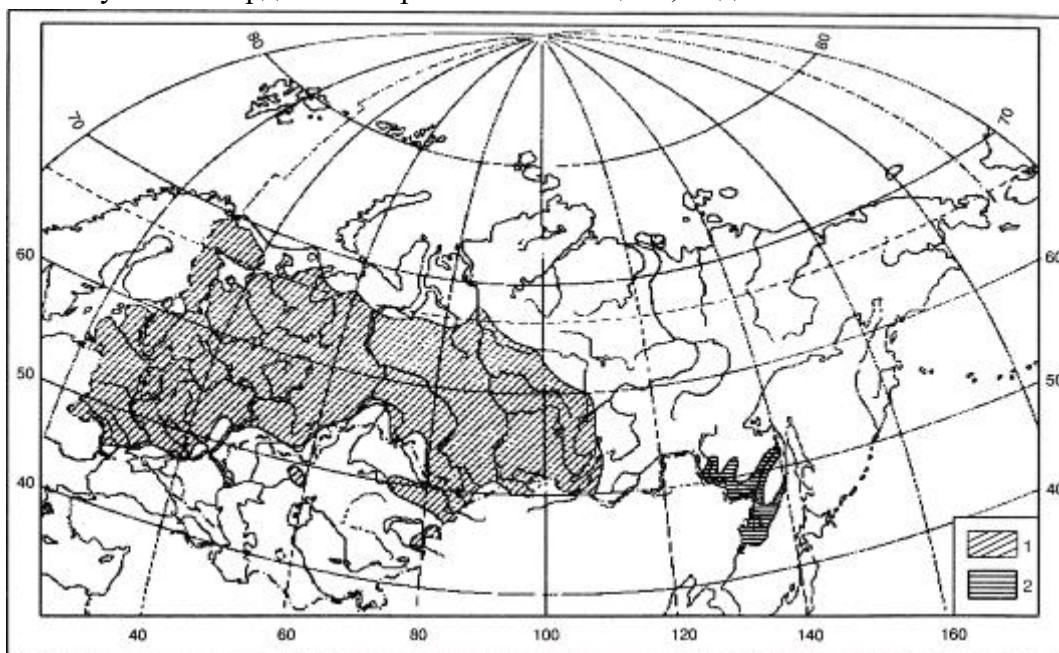


Рис. 143. Ареалы *Filipendula ulmaria* (1), *Phellodendron amurense* (2) в пределах бывшего СССР

ми, раскладывая тонким слоем. Возможна сушка в сушилках при температуре нагрева не выше 40 °С.

Стандартизация. Требования к качеству сырья регламентированы ВФС 421777-87.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Смесь цветков, их частей, бутонов, недоразвитых плодиков, цветоножек и тонких (до 1 мм) веточек соцветий.

Цветки правильные, пятичленные, диаметром 6-8 мм. Чашечка пятилопастная, с отогнутыми вниз треугольно-яйцевидными лопастями, снаружи слабовойлочная. Венчик

раздельнолепестный, в 2-2,5 раза длиннее чашечки. Тычинки многочисленные, длиннее лепестков. Недоразвитые плодики - спирально закрученные листовки до 3 мм длиной, одиночные или по несколько вместе с чашечкой. Цвет лепестков желтовато-белый, бутонов - зеленовато-желтоватый; чашечек, цветоножек и веточек - темно-зеленый; плодиков - буровато-зеленый. Запах медовый. Вкус горьковатый, слабоявляющий.

Измельченное (обмолоченное) сырье. Кусочки цветков, цветоножек, тонких веточек, бутонов и недоразвитых плодиков, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Микроскопия. Клетки эпидермиса чашелистиков удлиненные, с извилистыми стенками и бугорчатой поверхностью; на наружной стороне встречаются одноклеточные остроконечные извилистые волоски. Эпидермис лепестков со слегка извилистыми стенками, с верхней стороны бугорчатый, с нижней - гладкий. Пыльца почти шаровидная, мелкая, с пятнистой поверхностью, зерна в очертаниях с полюса трехлопастные.

Качественные реакции. Подлинность и качество сырья определяются также по реакциям на флавоноиды (проба на фильтровальной бумаге при обработке парами аммиака) и фенолгликозиды (с реактивом Милона).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Суммы флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, в пересчете на гликозиды кверцетина (спиреозид) - не менее 2%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 6%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,5%; цветков - не менее 50%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Измельченное (обмолоченное) сырье. Суммы флавоноидов - не менее 2,5%, цветков - не менее 70%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности сырья - 3 года.

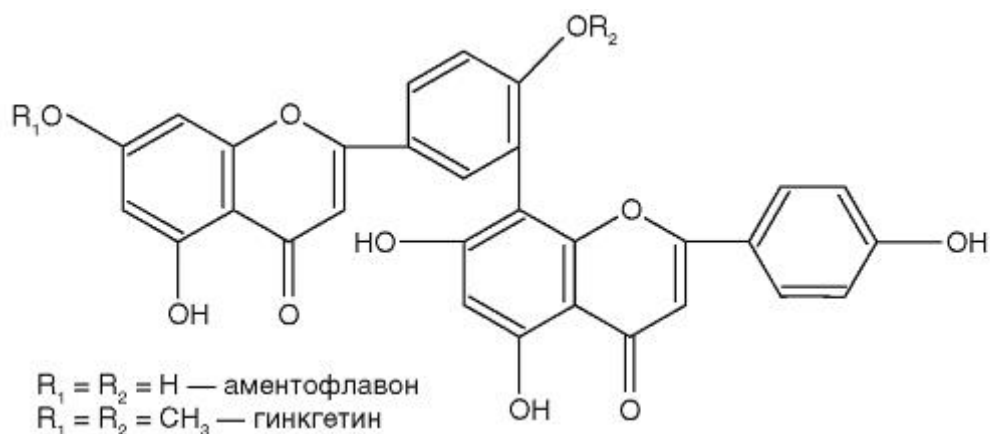
Использование. Цветки лабазника вязолистного применяют в форме отваров (1:20 и 1:50), а также горячих настоев (1:50 и 1:100). Они оказывают противовоспалительное, вяжущее и ранозаживляющее действие. Применяют в виде полосканий, ванночек, влажно-высыхающих повязок. Рекомендуют при заболеваниях полости рта, экземах конечностей, трофических язвах, зудящих дерматозах, пролежнях, потертости, опрелости. При геморрое назначают в виде клизм.

Folia Ginkgo - листья гинкго (*Ginkgo folium* - гинкго лист)

Гинкго двулопастный - *Ginkgo biloba* L. из сем. гинкговых - *Ginkgoaceae*, относящегося к одноименному классу голосеменных растений, - крупное листопадное двудомное дерево высотой до 30 м с веерообразными двухлопастными на верхушке листьями, имеющими дихотомическое жилкование, используют в качестве лекарственного сырья.

Естественно произрастает только в Восточном Китае. Широко культивируется в Китае и Японии, а также в Западной Европе и США. Разработана технология культуры клеток этого растения.

Химический состав. Листья содержат флавоноидные гликозиды кемпферола, кверцетина, изорамнетина; бифлавоноиды (аментофлавоны, гинкгетин и др.); дитерпеновые лактоны (гинкголиды А, В, С); алкалоиды.



Стандартизация. На сырье нормативная документация отсутствует.

Использование. Экстракты из листьев гинкго двулопастного входят в состав зарубежных препаратов, применяемых при нарушении проводимости периферической и центральной нервной системы, для нормализации мозгового кровообращения, регулирования артериального давления, а также в качестве бронхолитического и антиастматического средства. Допущена к медицинскому использованию настойка для применения внутрь.

Растение применяется в гомеопатии и входит в состав многих БАД.

Herba Gnaphalii uliginosi - трава сушеницы топяной (*Gnaphalii uliginosi herba* - сушеницы топяной трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения сушеницы топяной - *Gnaphalium uliginosum* L. s. 1 из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Сушеница топяная - мелкое однолетнее травянистое растение высотой 5-20 см (до 30); обычно от основания распростерто-ветвистое, все шерстистоволочное, серого цвета. Корневая система стержневая. Листья очередные, линейно-продолговатые, на верхушке заостренные, к основанию суженные. Корзинки мелкие, расположены плотными клубочками на концах ветвей, их обертки черепитчатые, с темно окаймленными листочками. Цветки трубчатые, светло-желтые, мелкие. Плоды - семечки, мелкие, зеленовато-серые,

с хохолком (рис. 144, а). Цветет в июне-августе, плоды созревают в августесентябре.

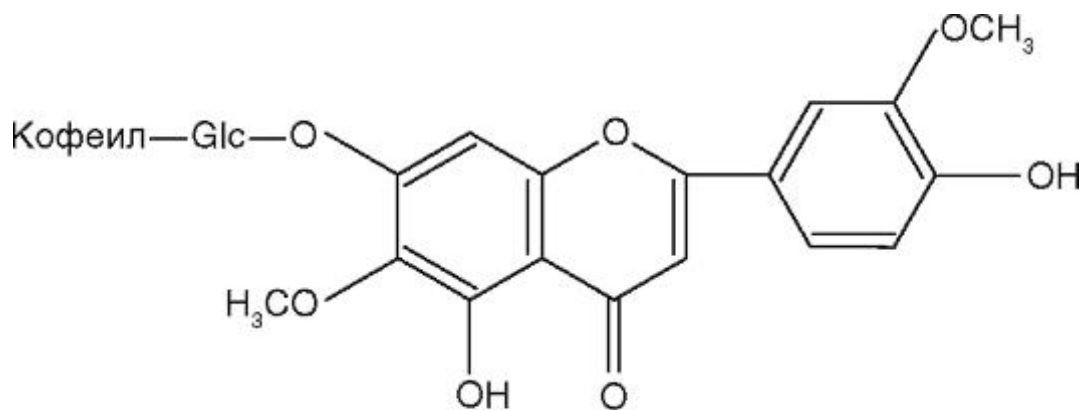
G. uliginosum L. s. 1 - полиморфный вид, чутко реагирующий на изменения условий местообитания. Ряд форм некоторые ботаники считают особыми видами, используемыми наряду с сушеницей топяной. Сушеница топяная встречается почти по всей европейской части СНГ (за исключением Арктики и пустынных районов), в Сибири и на Дальнем Востоке РФ, а также в Казахстане. Наиболее распространена в лесной и лесостепной зонах.

Чаще всего растет как сорное растение на полях, огородах и залежах, а также вдоль дорог, по илистым и песчаным берегам рек, озер, болот, в канавах. Проводятся опыты по введению сушеницы в культуру.

Основными районами заготовок сушеницы являются центральные и северозападные районы РФ и Белоруссия, особенно Брестская, Минская и Гомельская области. Однако заготовки можно проводить только в районах, свободных от радиоактивного заражения.

Потребность в сырье может быть полностью удовлетворена за счет заготовок дикорастущего сырья.

Химический состав. Главнейшей группой биологически активных веществ являются флавоноиды: гнафалозиды А и В, 7-О-глюкозид скутелляреина, лютеолин, 6-метоксилутоелин и его 7-О-глюкозид. Кроме того, содержатся каротиноиды (до 55 мг%); кумарины, дубильные вещества, алкалоиды, немного эфирного масла. Сырье концентрирует Fe, Cu, Zn, Mo, Al, Se, Cd.



Гнафалозид А

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают сушеницу в период ее цветения, выдергивая надземную часть с корнем и отряхивая от земли. Следует оставлять для обсеменения по 2-4 растения на 1 м².

Сушат траву вместе с корнями, разложив тонким слоем, на открытом воздухе, на чердаке или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цельные или частично измельченные облиственные стебли до 30 см длиной с серовато-белым войлочным опушением. Корни тонкие, стержневые. Листья длиной 0,5-3,5 см, шириной 0,1-0,4 см, очередные, с коротким черешком, линейно-продолговатые. Яйцевидные корзинки плотно сжаты клубочками на верхушках побегов и окружены лучисто расходящимися листьями. Обертка корзинки из 2-3 рядов черепитчато расположенных темно-бурых, обычно опушенных в основании листочков. Цветки трубчатые, желтоватые.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, соцветий, корней, а также отдельные цветки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленовато-серый. Запах слабый.

Некоторые растения, похожие на сушеницу топяную, могут быть ошибочно собраны заготовителями (рис. 144, б, в, г).

Сушеница лесная (*G. sylvaticum* L.) отличается более крупными размерами (до 60 см высотой) и прямым неветвистым стеблем. Корзинки собраны в длинное колосовидное агрегатное соцветие. Обертки черепитчатые, светло-желтые, с белоокаймленными листочками.

Жабник полевой (*Filago arvensis* L.) чаще всего путают с сушеницей топяной. Растение имеет стебли высотой 5-35 см, ветвящиеся от середины. Корзинки собраны по 2-7 в пазухах верхних листьев. Цветки белые; обертки сероватобелые, их листочки без окаймления.

Микроскопия. Диагностическим признаком листьев является наличие простых и головчатых волосков. Многочисленные простые волоски состоят из 1-3 базальных клеток и длинной извилистой конечной клетки, а головчатые волоски - из одноклеточной ножки и многоклеточной продолговато-эллиптической головки, причем клетки ее расположены в один или два ряда (рис. 145).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористо-

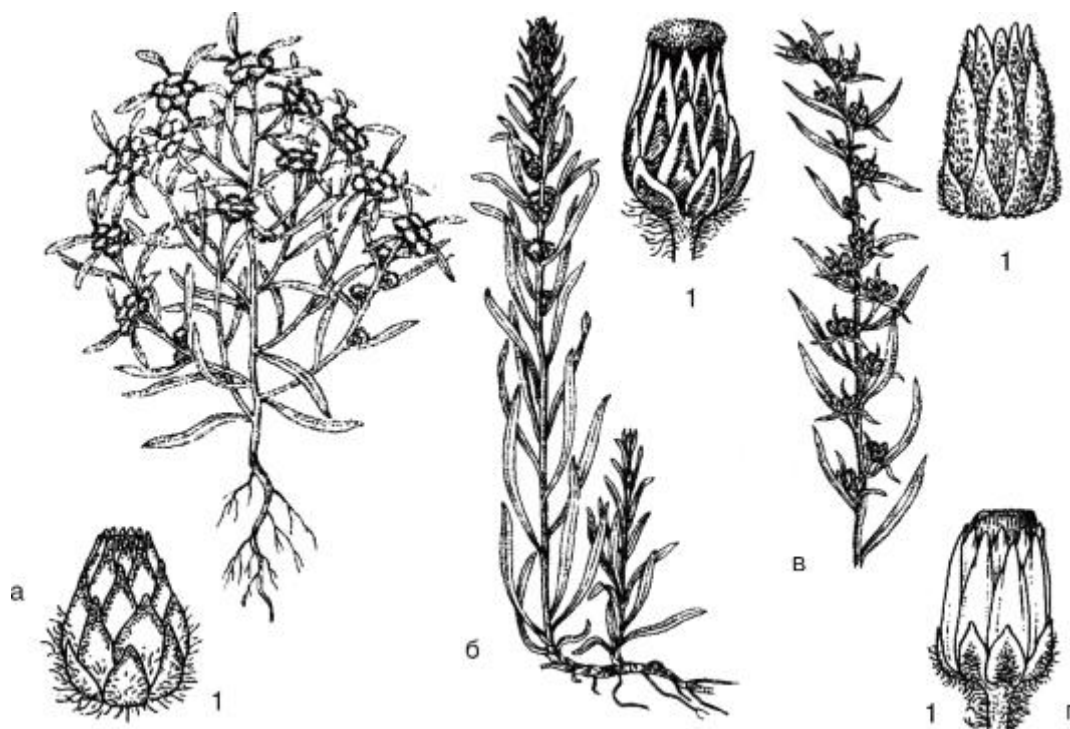


Рис. 144. Сушенца топяная (а). Примеси к сушенце топяной: б - сушенца лесная; в - жабник полевой; г - сушенца желто-белая: 1 - корзинки

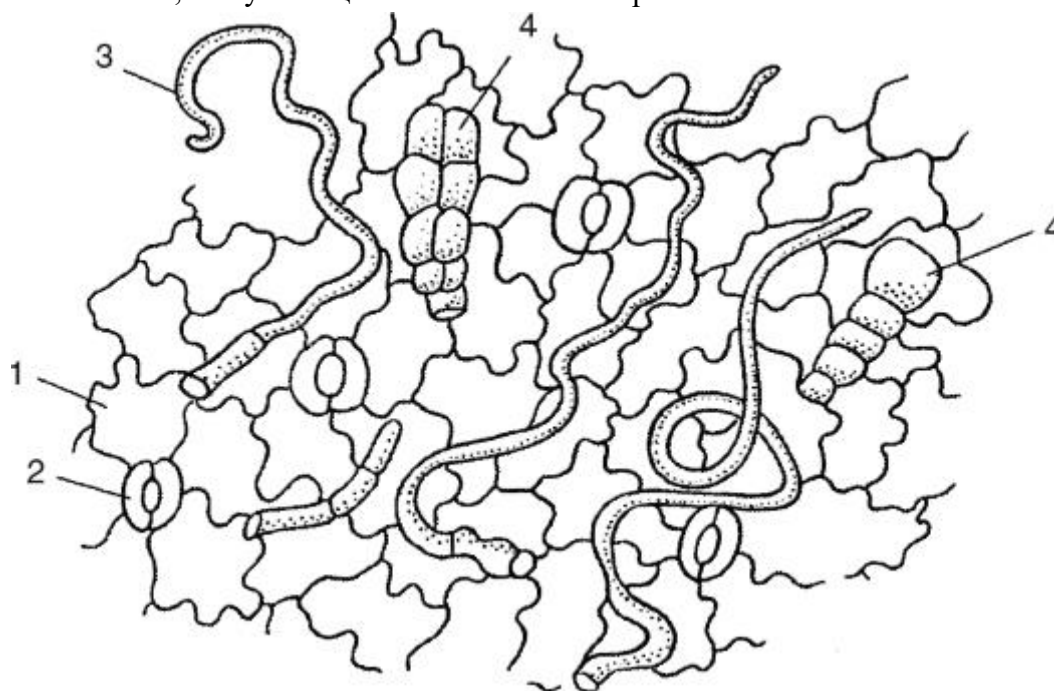


Рис. 145. Сушенца топяная. Нижний эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простой волосок; 4 - головчатые волоски

водородной, - не более 10%; органической и минеральной примесей - не более чем по 2%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,31 мм, - не более 10%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

Контроль качества сырья проводят также, определяя содержание суммы флавоноидов спектрофотометрическим методом. В пересчете на гнафалозид А флавоноидов должно быть не менее 0,2%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в упакованном виде, в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Настой травы используют в качестве гипотензивного средства при начальных стадиях гипертонической болезни, а также для лечения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Масляный экстракт применяют при труднозаживающих ранах и язвах, он ускоряет регенеративные процессы поврежденных тканей.

Используется в гомеопатии.

Flores Helichrysi arenarii (Flores Stoechados citrinae) - цветки бессмертника песчаного (*Helichrysi arenarii flos* - бессмертника песчаного цветок)

Собранные до распускания цветков и высушенные корзинки дикорастущего многолетнего травянистого растения бессмертника (цмина) песчаного - *Helichrysum arenarium (L.) Moench* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Бессмертник песчаный - невысокий, беловато-войлочный травянистый многолетник высотой 15-40 см с коротким корневищем и тонкими длинными-

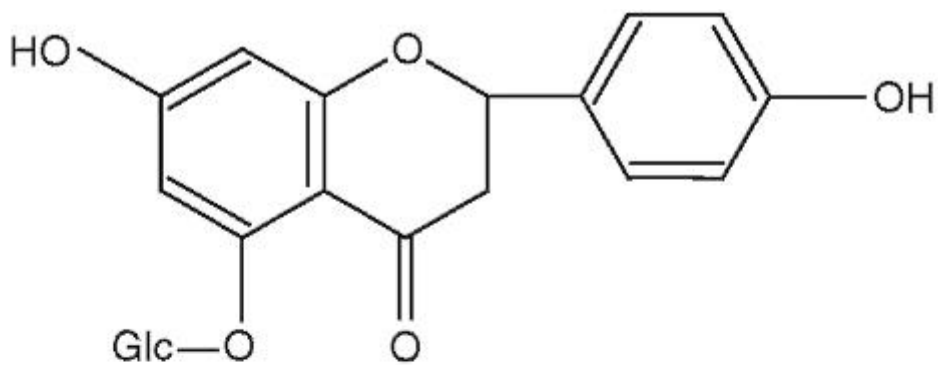
ми корнями. Стебли многочисленные, прямые или восходящие. Листья очередные, продолговатые или линейные. Многочисленные корзинки собраны в щитковидные соцветия, цветки желтые или оранжевые, трубчатые с хохолком. Цветет с конца июня до сентября.

Встречается в степной, лесостепной и на юге лесной зон европейской части СНГ, в степных районах Казахстана и Западной Сибири (Россия).

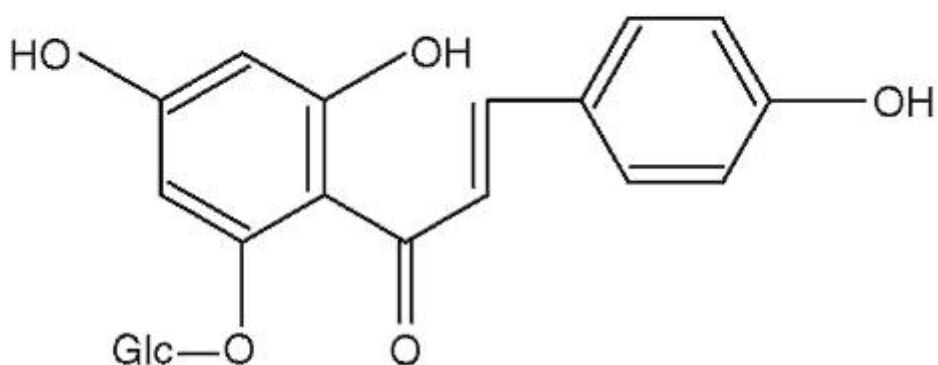
Растет на сухих песчаных, реже каменистых почвах, иногда на супесчаных, известняковых и даже черноземных. Встречается в молодых сосновых, дубовых и других посадках, на окраинах полей и сухих выпасах. Культивируется на Украине.

Основные промышленные массивы сосредоточены на Украине: Волынской, Житомирской, Ровенской, Черниговской, Киевской и Полтавской областях, а также в Белоруссии и в некоторых прилегающих к ним районах РФ.

Химический состав. В соцветиях содержатся флавоноиды (6,5%): флаванон нарингенин и его 5-гликозид - салипурпозид (представлен двумя стереоизомерами - хелихризинном А и В); халконовый гликозид - изосалипурпозид, флаванон апигенин и его 7-гликозид, флавонол кемпферол и его 3-гликозиды и др.; производные фталевого ангидрида (фталиды); кумарин скополетин; эфирное масло (0,04%); дубильные вещества. Сырье аккумулирует Se (соцветия), Fe, Zn, Mo, Cr, Se, Ba, Al (надземная часть).



Салипурпозид



Изосалипурпозид

Заготовка, первичная обработка и сушка. Соцветия заготавливают в начале цветения, до раскрытия боковых корзинок. При более позднем сборе в результате раскрытия корзинок сильно осыпаются цветки и остается лишь цветоложе с оберткой. Соцветия с цветоносами длиной до 1 см срезают ножом или ножницами и складывают рыхло в мешки или корзины. Как можно быстрее доставляют к месту сушки. Хранение в таре более 3-4 ч приводит к порче сырья.

На одном и том же массиве сбор соцветий можно проводить до 3-4 раз по мере зацветания растения. Повторный сбор - через 5-7 дней. Нельзя срывать соцветия со стеблями, выдерживать растения с корнями. Повторные заготовки

на конкретных массивах целесообразно проводить через 1-2 года, при этом на 1 м² надо оставлять 1-2 цветущих растения для обеспечения семенного возобновления.

Заготовленное сырье сушат в прохладных помещениях, разложив его тонким слоем (2-3 см) на бумаге или ткани. При сушке в теплых помещениях и на чердаках корзинки быстро распадаются, в результате чего получается нестандартное сырье. В сушилках можно сушить при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменениями № 1, 2.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Это шаровидные одиночные или собранные по несколько корзинки на коротких шерстисто-войлочных цветоножках длиной до 1 см, диаметром 7 мм. Характерными диагностическими признаками являются листочки обертки лимонно-желтого цвета, вогнутые, сухие, пленчатые, блестящие (рис. 146); цветки трубчатые, обополюе, с хохолком, желтой или оранжевой окраски. Запах слабый, приятный. Вкус пряно-горький.

Измельченное сырье. Корзинки шаровидные одиночные, мелкие, иногда по 2-3 вместе, отдельные цветоложа и их кусочки с остатками листочков обертки, отдельные листочки

обертки и трубчатые цветки, кусочки стеблей и цветоносов, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании сырья диагностическое значение имеет наличие на поверхности листочков обертки в суженной части множества простых бичевидных волосков с несколькими короткими базальными и одной длинной конечной клеткой и эфиромасличных овальных двухрядных многоярусных железок, состоящих из 8-12 клеток. На венчике множество головчатых волосков с одноклеточной головкой на 12-14-клеточной ножке.

Качественные реакции. При проведении цианидиновой пробы в спиртовом экстракте развивается красное окрашивание (флавоноиды).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Суммы флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, в пересчете на рутин - не менее 2,5%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; соцветий с остатками стеблей длиной свыше 1 см - не более 10%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, должно быть не более 5%; остатков корзинок (цветоложа с обертками) - не более 5%; органической и минеральной примесей допускается не более чем по 0,5%.

Измельченное сырье. Кусочков стеблей и цветоносов - не более 10%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, должно быть не более 10%; влажность, содержание флавоноидов, золы, органической и минеральной примесей должно быть таким же, как в цельном сырье.

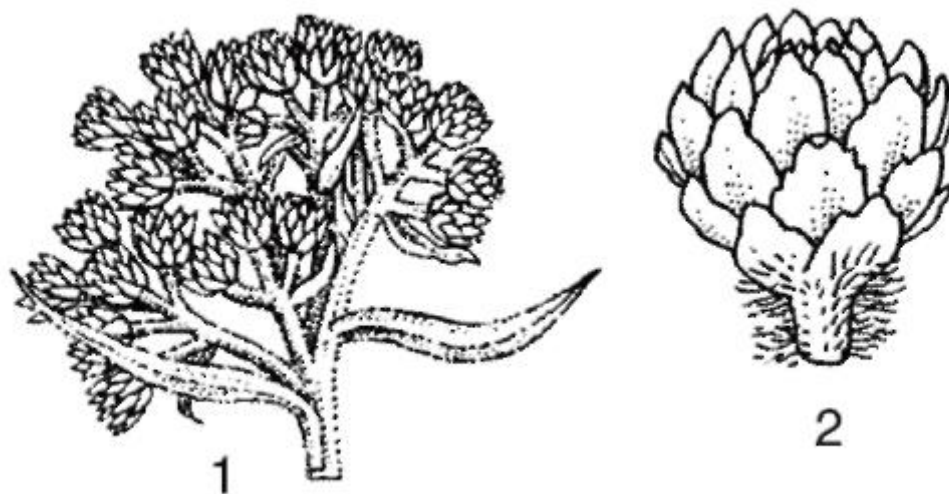


Рис. 146. Бессмертник песчаный: 1 - цветки (соцветия); 2 - корзинка

Хранение. В аптеках хранят в ящиках или жестянках, на складах - в мешках, на подтоварниках или стеллажах. Срок годности - 4 года.

Использование. Сырье используют для получения настоя, сухого экстракта. Препараты применяют как желчегонное средство при заболеваниях печени, желчного пузыря и желчных путей. Цветки входят в состав желчегонных сборов, а также сбора М.Н. Здренко. Используется в гомеопатии.

Flores Helichrysi italicici - цветки бессмертника итальянского (*Helichrysi italicici flos* - бессмертника итальянского цветков)

Собранные в фазу начала цветения и высушенные соцветия культивируемого полукустарника бессмертника итальянского - *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Бессмертник итальянский - полукустарник высотой 50-60 см. В отличие от бессмертника песчаного, имеет более высокие стебли, узкие листья с загнутыми на нижнюю сторону краями, более светлые (светло-желтые) цветки и листочки обертки, а также сильный ароматный запах.

Родина бессмертника итальянского - Средиземноморье; культивируется главным образом в Крыму (Украина).

Химический состав. Основными действующими веществами являются флавоноиды (кемпферол, 3,5,7-тригид-рокси-8-метоксифлавоны; 3,5-дигидрокси-6,7,8-триметоксифлавоны); а также 5,6,7,8,3'4'-гексагидроксифлавоны (биталогенин) и его 7-О-глюкозид (биталозид), органические кислоты (хлорогеновая, 1,3-дикофеилхинная и др.) и другие вещества, аналогичные б. песчаному.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Аналогичны сырью б. песчаного.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-2138-92.

Внешние признаки. Цельные сложные щитковидные или головчатые соцветия с остатками слабооблиственных стеблей длиной до 15 см и их части, реже отдельные корзинки или цветки.

Корзинки шаровидной формы, диаметром 4-6 мм, состоящие из трубчатых цветков светло-желтого цвета. Обертка трехрядная из выпуклых листочков. Листья мелкие, сидячие. Стебель и листья войлочно опушенные, серо-зеленого цвета. Запах сильный, ароматный. Вкус пряно-горький.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют одно- и многоклеточные длинные простые волоски, а также образующие войлочное опушение на листьях и стеблях, на наружных листочках обертки. Двухрядные 4-5-ярусные эфиромасличные железки расположены на внутренних и средних листочках обертки, на венчике и завязи, нижней стороне листа и на стебле. Пыльца округлая, шиповатая.

окрашивание), снимают ультрафиолетовый спектр спиртового извлечения и в определенной области спектра наблюдают появление двух максимумов поглощения.

Числовые показатели. Фенольных соединений в пересчете на кверцетин - не менее 10%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3,5%;

стеблей, листьев, в том числе отделенных при анализе, - не более 40%; органической примеси - не более 1,5%; минеральной - не более 0,5%.

Количественное определение фенольных соединений проводят спектрофотометрическим методом.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Сырье используется в виде водных и водно-спиртовых извлечений как желчегонное средство при тех же заболеваниях, что и б. песчаный.

На цветки бессмертника итальянского резано-прессованные *Flores Helichrysi italici conciso-compressi* распространяется ВФС 42-2137-92.

Cormi Kalanchoes recentes - побеги каланхое свежие (*Kalanchoes cormus recens* - каланхое побег свежий)

Собранные в период вегетации свежие побеги культивируемого растения каланхое перистого - *Kalanchoepinnata* (Lam.) Pers. из сем. толстянковых - *Crassulaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Каланхое перистое - многолетнее суккулентное травянистое растение с прямым мясистым стеблем высотой от 0,5 до 1,5 м. Листья простые, сочные, толстые, супротивные, тупозубчатые по краю, нижние - эллиптические или яйцевидные. По краю листьев могут находиться выводковые почки. Цветки крупные, трубчатые, зеленовато-розового цвета, собраны в

метельчатые соцветия. Плод - многолистовка. Цветет на втором году жизни, нерегулярно, отличается слабым плодоношением.

Родина растения неизвестна. Встречается в тропической Африке, на Мадагаскаре, в тропической Азии, Австралии, Южной и Центральной Америке. В СНГ широко распространен в комнатной культуре.

Плантации каланхое имелись в специализированных хозяйствах Аджарии. Культивируют в виде однолетней культуры.

Химический состав. В соке листьев и стеблей содержатся флавоноиды (катехин, кверцетин, кемпферол и их гликозиды), кислоты органические - яблочная, щавелевая, лимонная, уксусная и др.; полисахариды и микроэлементы.

Заготовка и первичная обработка. Первую заготовку проводят в начале августа, вторую - в конце октября. Свежие облиственные молодые побеги срезают, укладывают в ящики с отверстиями и быстро отправляют на перерабатывающий завод.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-1782-82.

Внешние признаки. Сырье состоит из облиственных побегов, листьев и их частей. Стебли сочные, голые, в нижней части цилиндрические, в верхней - четырехгранные, длиной до 50 см. Листья супротивные, мясистые, сочные, до 20 см в длину и до 16 см в ширину. С верхней стороны листья зеленые, с нижней - сизо-зеленые. Запах слабый, вкус кисловатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании листьев каланхое диагностическое значение имеет строение эпидермиса: клетки его крупные, с извилистыми стенками; устьица очень мелкие, с тремя мелкими околоустьичными клетками (анизоцитный тип). Под верхним эпидермисом видны крупные многоугольные клетки субэпидермального слоя (рис. 147).

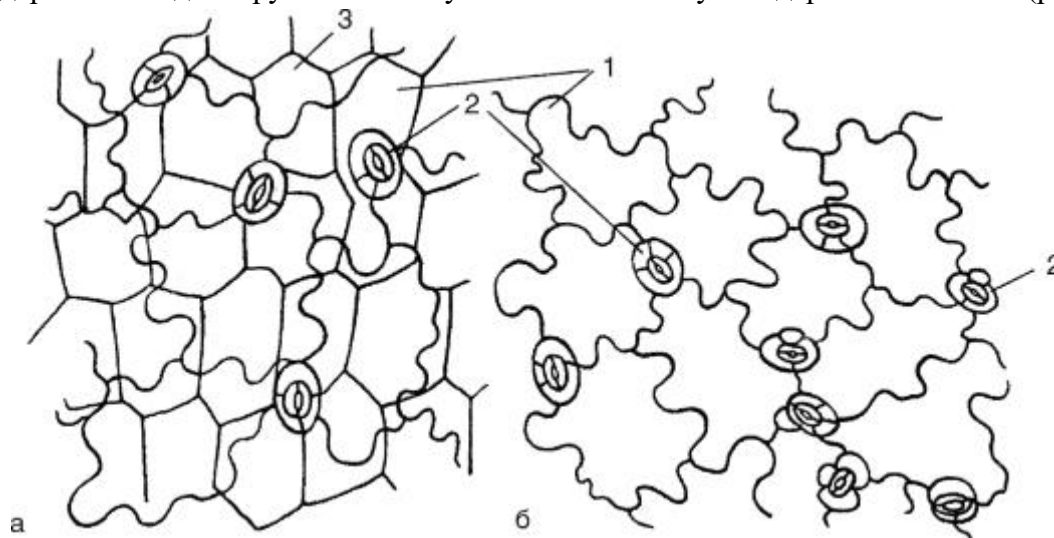


Рис. 147. Каланхое перистое. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьица; 3 - клетка субэпидермального слоя

Качественные реакции. Для подтверждения присутствия в побегах фенольных соединений используют качественную реакцию с железоаммонийными квасцами: водный экстракт при добавлении реактива окрашивается в слабозеленый цвет.

Числовые показатели. Содержание воды - не менее 75%. Доля листьев в сырье не должна быть менее 70%.

Хранение. Сырье следует отправлять на завод не позднее чем через 20 ч после его сбора. На заводе сырье подлежит немедленной переработке или хранится в темном месте при температуре 5-10 °С не более 7 сут.

Использование. Из свежих побегов получают сок, применяемый наружно в хирургической, стоматологической и акушерско-гинекологической практике как ранозаживляющее и

противовоспалительное средство. Применяют при лечении трофических язв, ожогов, пролежней, незаживающих ран, гингивитов и др. Препарат способствует быстрой эпителизации, очищению ран и язв от некротических тканей.

Herba Leonuri - трава пустырника (*Leonuri herba* - пустырника трава)

Собранная в фазу начала цветения и высушенная трава дикорастущих и культивируемых многолетних травянистых растений пустырника сердечного (п. обыкновенного) - *Leonurus cardiaca* L. и п. пятилопастного (п. мохнатого) - *L. quinquelobatus* Gilib. (*L. villosus* Desf. ex Spreng.) из сем. губоцветных - *Lamiaceae* (*Labiatae*) используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Пустырники - довольно крупные, более или менее опушенные многолетние травы с четырехгранными ветвящимися стеблями, достигающими 1,5 м в высоту. Листья супротивные, черешковые, темно-зеленые, постепенно умень-

шающиеся к верхушке стебля; нижние листья - в очертании яйцевидные или почти округлые, пальчатораздельные или пальчаторассеченные на 5-7 крупнозубчатых сегментов; верхние листья (в соцветии) - трехлопастные или цельные. Цветки собраны в ложные мутовки, расположенные в пазухах верхних листьев и образующие на концах стеблей или ветвей колосовидные тирсы. Венчик двугубый с трехлопастной нижней губой, розовый, до 1,2 см длиной. Чашечка трубчато-колокольчатая, с 5 шиловидными зубцами, из которых 2 нижних отогнуты наружу. Плод - ценобий, остающийся в чашечке и состоящий из 4 орешковидных долей (эремов).

При этом у п. сердечного стебель вне соцветия опушен только по ребрам и чашечка почти голая, а у п. пятилопастного стебель густо и мягкоопушенный по всей длине и чашечка волосистая.

Данные пустырники встречаются почти по всей территории европейской части СНГ (на севере значительно реже), на Кавказе и юге Западной Сибири (рис. 148, 1).

Растут по пустырям, вдоль дорог, в садах, на выгонах и пастбищах, по залежам, в огородах, по обрывам и у заборов. Встречаются небольшими группами среди зарослей кустарников, на лесных полянах, опушках и в лесополосах. Возделывается как многолетняя культура в специализированных хозяйствах.

Основные районы заготовок сырья дикорастущих растений в промышленных масштабах сосредоточены на юге лесной и лесостепной зон европейской части СНГ. Массовая заготовка сырья возможна в Башкирии, Поволжье и Воронежской области (Россия).

Большую долю сырья возможно получать за счет культуры.

Химический состав. В траве пустырника содержатся флавоноидные гликозиды - производные апигенина (космосин, квинквелозид) и кверцетина (рутин, кверцитрин, изокверцитрин, гиперозид, кверцимеритрин); иридоиды (гарпагид, ацетилгарпагид, аюгол, аюгозид и галирозид); фенольные кислоты (кофейная кислота), дубильные вещества, азотистые основания (холин, стахидрин).

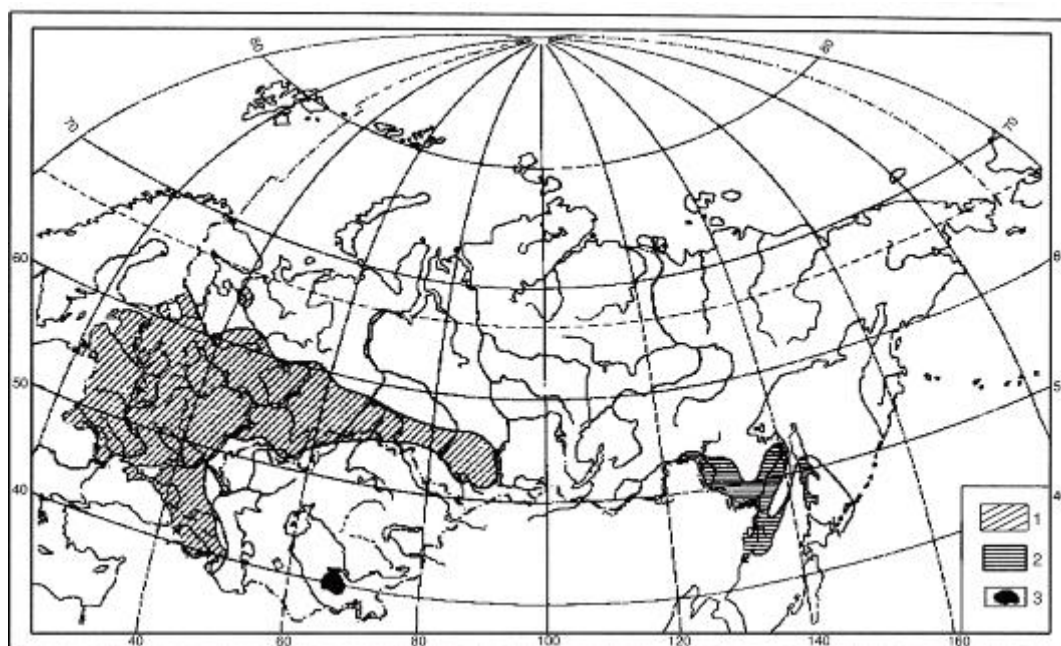
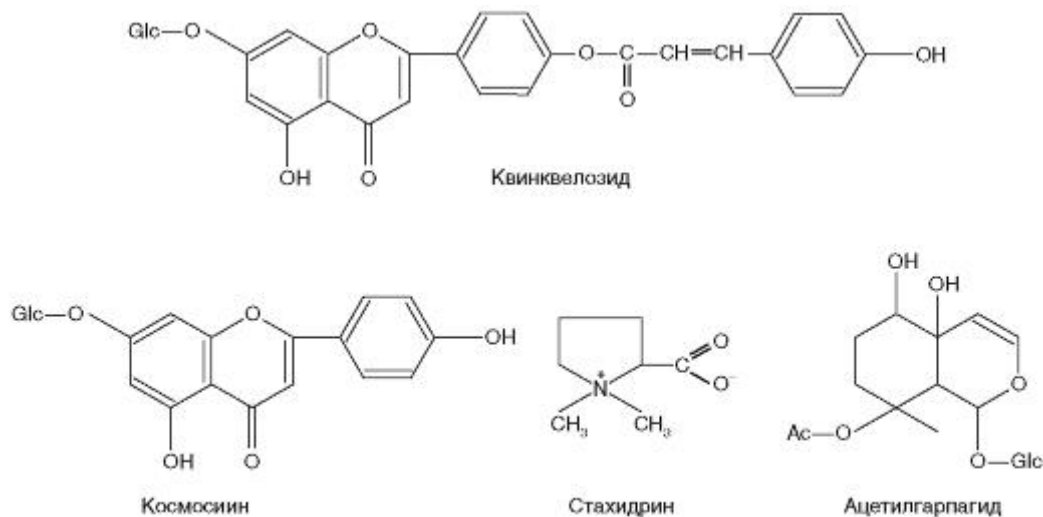


Рис. 148. Ареалы *Leonurus cardiaca* (1), *Schisandra chinensis* (2), *Lagochilus inebrians* (3) в пределах бывшего СССР

Заготовка, первичная обработка и сушка.

Собирают траву в фазу бутонизации и начала цветения, срезая ножами, секаторами или серпами верхушки стеблей и ветвей длиной до 40 см и толщиной не более 0,5 см. Соблюдение правил заготовки позволяет использовать заросли 3-5 лет подряд, после чего им необходимо давать отдых на 1 год. Уборку травы с плантаций проводят в начале цветения жатками (срезают верхнюю часть - побеги 20 см). Скошенную массу слегка подвяливают в поле и перевозят к месту сушки. Перед сушкой траву измельчают.

Сушат на чердаках или под навесами, в сушилках с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем и периодически перемешивая. Тепловую сушку проводят в огневых сушилках при температуре нагрева сырья до 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI, Изменениями № 1-5.

Внешние признаки. *Трава ручной уборки* состоит из цветущих верхушек со стеблем длиной до 40 см, толщиной до 0,5 см (рис. 149).

Трава механизированной уборки представляет собой куски стеблей, листьев и соцветий. Стебель часто продольно расщепленный, длиной до 20 см, толщиной до 0,5 см.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и соцветий, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Порошок. Кусочки стеблей, цветоносов и цветков, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет от серовато до коричневатого-зеленого с многочисленными беловатыми, желтовато-белыми, серовато-белыми, розово-фиолетовыми включениями.

В некоторых южных районах встречаются близкие виды пустырника, трава которых ошибочно может быть собрана неопытными сборщиками.

- Пустырник сизый (*I. glaucescens* Bunge) отличается сизой окраской стеблей и листьев вследствие опушения плотными короткими прижатыми волосками; соцветие длинное, с расставленными нижними мутовками; венчик светло-розовый.

- Пустырник сибирский (*L. sibiricus* L.) имеет листья, тройчаторассеченные на узкие, линейные сегменты; венчик беловато-розовый, длиной 1,5- 2,3 см.

- Пустырник татарский (*I. tataricus* L.), в отличие от предыдущих видов, опушен длинными волосками только в верхней части стебля. Чашечка ширококоническая, длинноволосистая; венчик розово-фиолетовый.

Следует заметить, что требуются дополнительные исследования указанных таксонов. Возможно, их также можно будет использовать, подобно официальным видам.

Микроскопия. При рассматривании листа с поверхности характерным является наличие эфиромасличных железок с короткой ножкой и 4-6 выделительными клетками (реже - до 8). Встречаются 2 типа волосков: многоклеточные грубобородавчатые, расширенные в местах сочленения клеток; мелкие головчатые волоски на одноили двухклеточной ножке с округлой головкой (из 1-2 клеток). Устьица окружены 4-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип) в отличие от обычного диацитного типа у большинства представителей губоцветных.

В *порошке* видны фрагменты листьев, стеблей и цветков. Эпидермис стебля образован сильно вытянутыми клетками с прямыми стенками, а клетки эпидермиса чашечки и венчика очень мелкие. Все частицы порошка (листьев, стеблей и цветков) опушены многочисленными простыми бородавчатыми волосками (или их фрагментами), более редко встречаются головчатые волоски и округлые эфиромасличные железки; встречаются также шаровидные пыльцевые зерна.

Качественные реакции. При смачивании порошка травы 1% спиртовым раствором алюминия хлорида и просвечивании его в ультрафиолетовом свете все ткани флюоресцируют ярко-золотисто-желтым цветом (флавоноиды).

При хроматографировании в тонком слое и последующем проявлении реактивом Штала должно быть не менее 3 зон сиреневого цвета с $R_f \approx 0,4; 0,8; 0,6$ (иридоиды); при добавлении к спиртовому раствору щелочного раствора гидроксиламина, 1 М раствора кислоты хлористоводородной и 1% раствора железа (III) хлорида в 0,1 М растворе кислоты хлористоводородной появляется сиреневое окрашивание (иридоиды).

Числовые показатели. Цельное сырье. Суммы иридоидов в пересчете на гарпагида ацетат, - не менее 0,3%; экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, - не менее 15%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 6%; почерневших, побуревших и пожелтевших частей растений - не более 7%. Допускается не более 3% органической примеси и не более 1% - минеральной.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 17%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

Порошок. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм, - не более 15%. Кроме того, регламентируется влажность, содержание иридоидов, экстрактивных веществ, золы общей, золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, минеральной примеси (так же, как для цельного сырья).

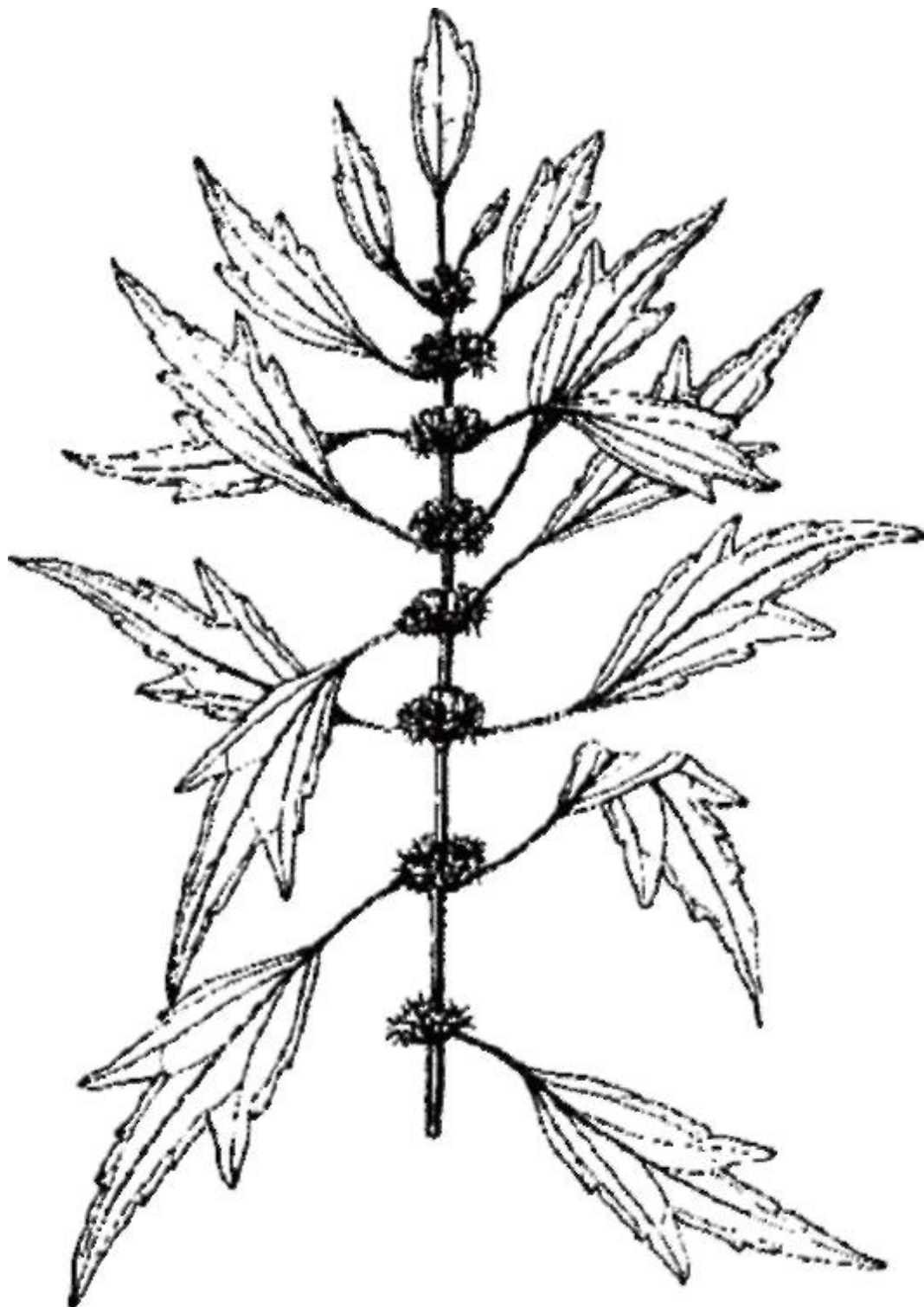


Рис. 149. Пустырник сердечный. Верхушка цветоносного побега

Определение иридоидов проводят методом фотоэлектроколориметрии или спектрофотометрии и рассчитывают содержание иридоидов (в процентах) по удельному показателю поглощения стандартного образца гарпагида ацетата.

Хранение. На аптечных складах хранят на стеллажах в сухом, прохладном, затемненном проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Использование. Получают настои и настойки, применяемые в качестве седативного средства, взамен препаратов валерианы и совместно с ними, при повышенной нервной возбудимости, сердечно-сосудистых неврозах и начальных стадиях гипертонической болезни. Выпускается в брикетах, в резанопрессованном виде и фильтр-пакетах. Входит в состав успокоительных сборов и сбора М.Н. Здренко. Используется в гомеопатии.

Corni Lespedezae bicoloris - побеги леспедецы двуцветной (*Lespedezae bicoloris cornus* - леспедецы двуцветной побег)

Собранные в фазу цветения и высушенные побеги дикорастущего кустарника леспедецы двуцветной - *Lespedeza bicolor Turcz.* из сем. бобовых - *Fabaceae (Leguminosae)* используют в качестве лекарственного сырья.

Кустарник высотой 1-1,5 м с многочисленными тонкими сильноветвистыми прутьевидными, прижатыми вверх ветвями. Листья тройчатосложные, листочки эллиптические, округлые или продолговато-эллиптические; на верхушке имеют маленькую выемку и тонкий шипик. Молодые листья шелковисто опушенные, взрослые - с редкими прижатыми белыми волосками. Соцветие пирамидальное, метельчатое. Цветки мотылькового типа, красные или розовато-фиолетовые. Плод - односемянный боб. Цветет в июле-августе.

Произрастает в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке России. Встречается на опушках, скалистых обрывах, вырубках, образуя крупные заросли.

Химический состав. В траве содержатся флавоноиды - кверцетин, кемпферол, леспедин, изокверцитрин, витексин, ориентин и др.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают побеги, срезая ножами или секаторами их верхушки длиной до 30 см. Удаляют посторонние растения и одревесневшие стебли. Собранное сырье сушат на чердаках, под навесами, в тени, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически перемешивая. Допускается тепловая сушка при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-1942-89.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Сырье состоит из верхушек побегов до 30 см длиной, а также отдельных листьев, бутонов, цветков и незрелых плодов. Стебли неясно ребристые, опушенные прижатыми белыми волосками. Листья тройчатые, с мелкими шиловидными прилистниками. Листочки яйцевидные или эллиптические, цельнокрайные, длиной до 7 см, шириной до 5 см. Цветки мотылькового типа. Чашечка короткоопушенная, длиной до 4 мм. Венчик розовато-фиолетовый с темно-фиолетовой верхушкой, длиной до 10 мм. Плод - плоский односемянный боб. Запах слабый. Вкус слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки листьев, стеблей, соцветий, незрелых плодов различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах и вкус, как у цельного сырья.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют волоски, находящиеся преимущественно на нижней стороне листа. Преобладают простые двухклеточные волоски, состоящие из округлой базальной клетки и длинной терминальной, с гладкой поверхностью и широкой полостью. Реже встречаются простые многоклеточные, иногда с буро-

коричневым содержимым, и головчатые волоски с одноклеточной головкой на 1-3-клеточной ножке. Главная и крупные боковые жилки имеют кристаллоносную обкладку из призматических кристаллов кальция оксалата.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Сумма флавоноидов, в пересчете на лютеолин-7-глюкозид, должна составлять не менее 0,25%; влажность - не более 11%; золы общей - не более 7%; стеблей диаметром свыше 3 мм - не более 10%; органической примеси - не более 1,5%; минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 20%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

Хранение. На аптечных складах сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года 6 мес.

Использование. Сырье используют для получения водно-спиртового раствора очищенного экстракта, обладающего гипозотемическим, диуретическим и противовоспалительным действием.

Herba Lespedezae hedysaroidis - трава леспедецы копеечниковой (*Lespedeza hedysaroidis herba* - леспедецы копеечниковой трава)

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения леспедецы копеечниковой - *Lespedeza hedysaroides* (Pall.) Kitag. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Леспедеца копеечниковая - травянистый многолетник с деревянистым коротким корневищем и прямыми прижатоветвистыми стеблями высотой до 50 см. Листья тройчатосложные с продолговатыми или продолговато-эллиптическими листочками, заканчивающимися шипиками. Соцветия - пазушные кисти; цветки мотылькового типа, желтоватого или белого цвета с фиолетовыми полосками (рис. 150). Боб односемянный эллиптический или округлояцевидный. Цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре.

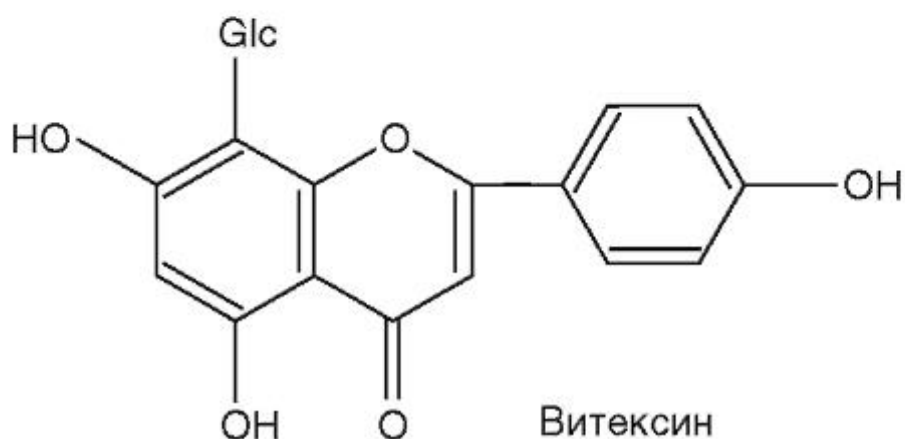
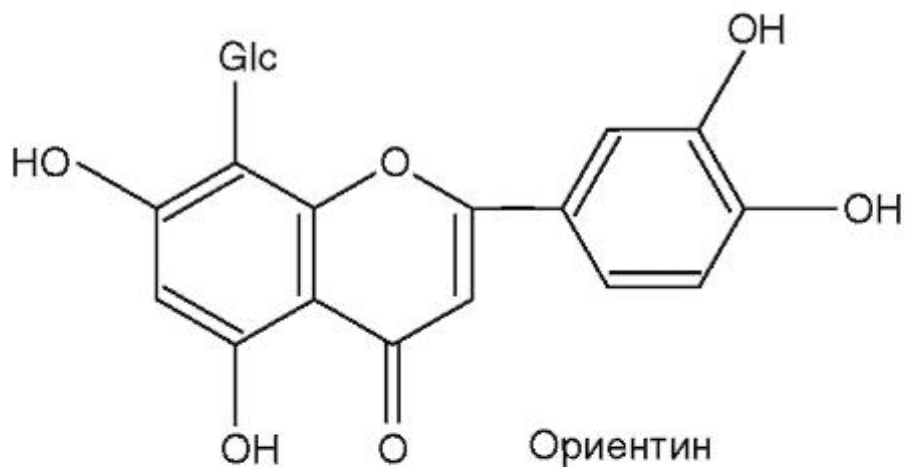
В России встречается на юге Забайкалья, в Приамурье и южном Приморье. Кроме того, имеются изолированные участки ареала в Прибайкалье (южном Приангарье и долине реки Иркут).

Растет по сухим открытым или с редкими кустарниками травянистым склонам с щебнистой почвой, по берегам рек, на песчано-галечных и песчаных долинных отложениях.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются южные районы Бурятии, Читинской, Амурской областей и Приморского края.



Рис. 150. Леспедеца копеечниковая. Верхушка цветоносного побега



Химический состав. В траве леспедецы копеечниковой обнаружены флавоноиды (до 2,5%) - кемпферол, кверцетин, ориентин, гомоориентин, витексин, сапонаретин, биокверцетин, леспедин. Кроме того, там найдены катехины и фенолкарбоновые кислоты.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают сырье, срезая ножами, серпами или секаторами облиственную часть растения примерно на высоте 5-10 см от поверхности почвы. Сырье просматривают, чтобы удалить примеси других растений, а затем направляют на сушку.

Сушат на хорошо проветриваемых чердаках или под навесами, раскладывая рыхлым слоем на мешковине или бумаге. Можно сушить на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-1719-87.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Сырье состоит из прижатоветвистых облиственных цельных или изломанных стеблей до 50 см длиной с многочисленными пазушными соцветиями, отдельных частей листьев и соцветий, реже плодов.

Измельченное сырье. Состоит из кусочков листьев, цветков и стеблей различной формы, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм. Цвет серовато-зеленый, вкус слабоязучий. Запах специфический.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют простые волоски, расположенные обычно на нижней стороне листочков. Волоски состоят из 3 клеток: базальной - маленькой, средней - укороченной и толстостенной, и конечной - сильно вытянутой, с гладкой поверхностью. Устьица мелкие, окружены двумя клетками паразитного типа (рис. 151).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Сумма флавоноидов, определяемая хроматографическим методом, в пересчете на ориентин должна составлять не менее 1,4%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 7%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

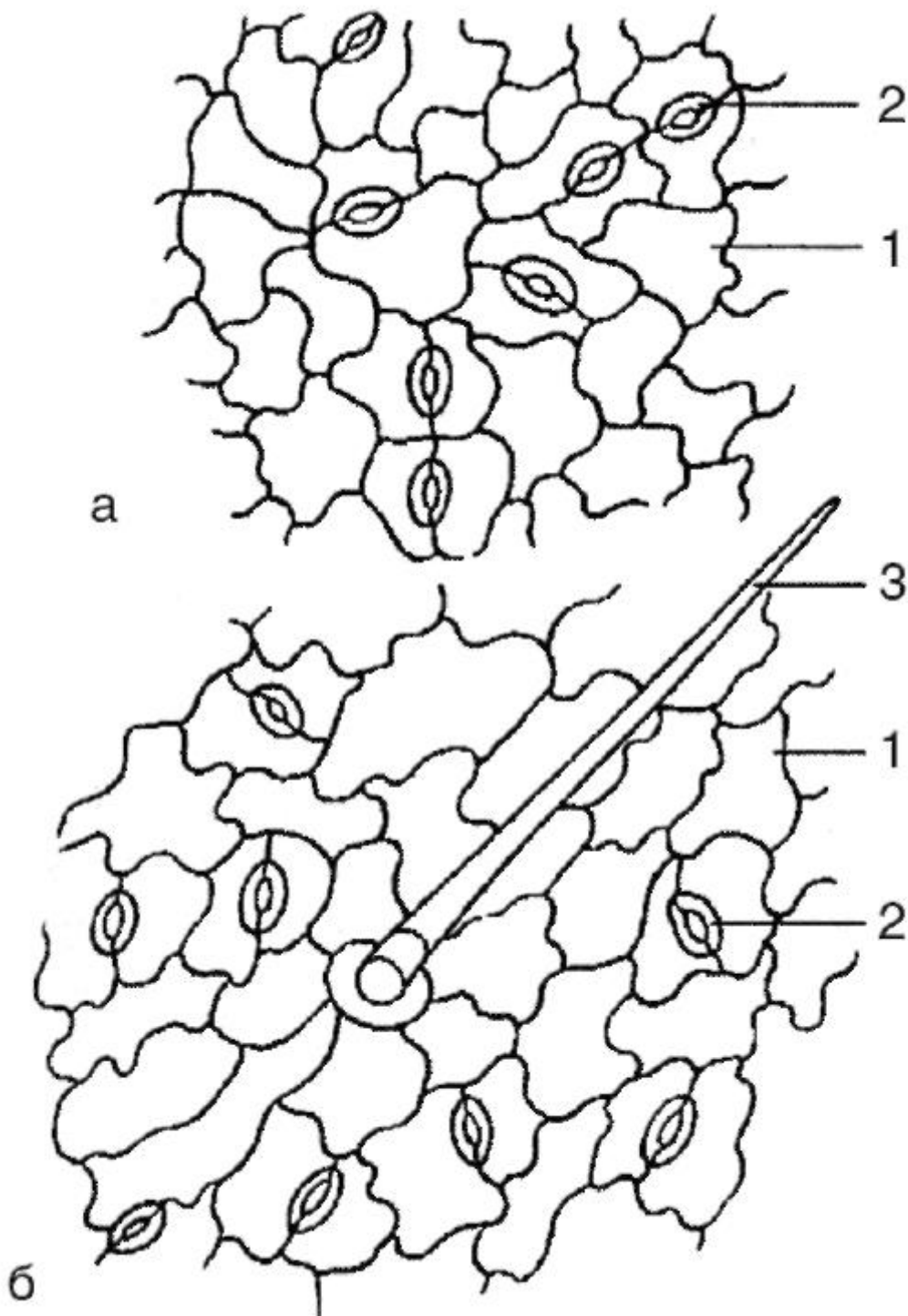


Рис. 151. Леспедеца копеечниковая. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листочка с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 20%. Остальные показатели такие же, что и для цельного сырья.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности - 5 лет.

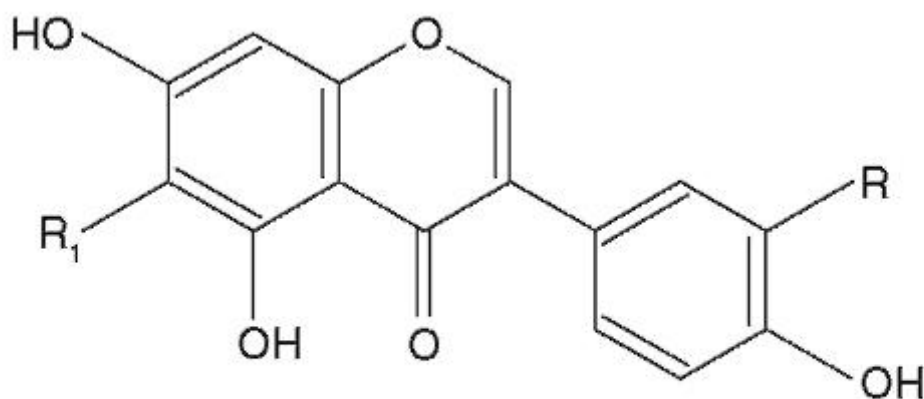
Использование. Из травы получают препарат, оказывающий противовирусное действие, эффективный при опоясывающем и простом пузырьковом лишае, ринитах, отитах, а также аденовирусном конъюнктивите и эпидермическом кератоконъюнктивите. Выпускается в виде таблеток и мази. Используется в гомеопатии.

Lignum Maackiae amurensis - древесина маакии амурской (*Maackiae amurensis lignum* - маакии амурской древесина)

Маакия амурская - *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim, из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) - дерево высотой до 25 м, с густой кроной. Ствол прямой, светло-коричневый, местами с отслаивающейся корой. Молодые побеги и листья весной покрыты белым шелковистым опушением. Листья длиной до 30 см, очередные, непарноперистосложные с 7-9 листочками, достигающими в длину 8 см; парные листочки супротивные. Цветки в верхушечных, довольно густых кистевидных или метельчатых соцветиях. Чашечка колокольчатая, пятизубчатая, с заметным горбиком при основании. Венчик мотылькового типа, белого цвета: флаг обратнойцевидный, лепестки-лодочки свободные или слипающиеся, на верхушке закругленные. Тычинки при основании немного сросшиеся. Плоды - бобы плоские, по шву узкокрылатые, линейные, длиной 4-6 см; перикарпий перепончатый, сухой. Семена эллиптические, сплюснутые; эндосперм отсутствует или скудный. Цветет в июле, плодоносит в сентябре.

Распространена на Дальнем Востоке (все районы, кроме Камчатки и Сахалина). Произрастает в лесах, по опушкам, берегам рек, на плато, сопках, луговых склонах, среди кустарников, на аллювиальных, деллювиальных богатых почвах, на каменистых местах до высоты 400 м над уровнем моря.

Химический состав. Древесина (ядровая) маакии амурской содержит изофлавоноиды: формонетин, генистеин, ретузин, оробол, текторигенин, маакиазин; тритерпеноиды: сквален; стероиды: ситостерин; стильбены: резвератрол, пицеатаннол и др.; птерокарпан: (-)медикарпин; сумму хинолизидиновых алкалоидов: цитизин, ацетилцитизин, аммодендрин, спартеин и др.; высшие жирные кислоты; липиды.



R = OH — оробол

R = H; R₁ = OCH₃ — текторигенин

Стандартизация. Качество древесины маакии амурской регламентируется ФСП 42-0170-2947-02.

Использование. Изофлавоноиды из древесины маакии используются при холециститах и заболеваниях печени.

Radices Ononidis (*Radices Ononidis arvensis*) - корни стальника (*Ononidis radix* - стальника корень)

Собранные осенью, очищенные от земли и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения стальника полевого (пашенного) - *Ononis arvensis* L. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

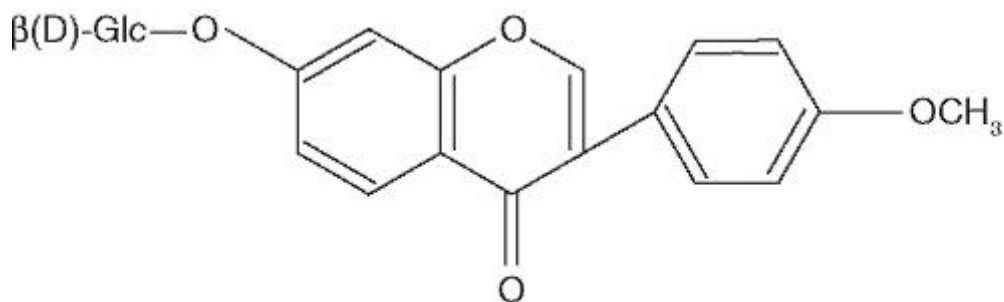
Стальник полевой - многолетнее травянистое растение высотой 40-80 см с коротким многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень. Стебли прямостоячие, опушенные простыми и железистыми волосками. Листья очередные - тройчато-сложные, верхние - однолисточковые. Цветки собраны в густые колосовидные соцветия на концах стебля и ветвей. Венчик розовый, мотылькового типа. Плод - широкояйцевидный, опушенный, слегка вздутый боб, короче чашечки. Цветет в июне-августе, плоды созревают с августа до заморозков.

Стальник полевой имеет дизъюнктивный западноевро-азиатский ареал. Он широко распространен по всему югу европейской части СНГ, на Кавказе и в Закавказье, реже встречается в Казахстане, Киргизии, Таджикистане и в Алтайском крае (рис. 152).

Растет одиночно или небольшими зарослями на лугах, по берегам рек, среди кустарников, на лесных опушках и полянах, на горных склонах, залежах и обочинах дорог. В настоящее время введен в культуру на территории Украины.

Потребность в сырье, скорее всего, будет удовлетворена за счет заготовок сырья культивируемых растений.

Химический состав. Корни стальника содержат изофлавоны - ононин и его 6"-малонат, 7-глюкозид биоханина А и его 6"-малонат, формонетин, даидзеин; вещества тритерпеноидной природы (осоноцерин); дубильные вещества (0,4%); эфирное масло (0,02-0,1%) и смолы.



Ононин (агликон — формононетин)

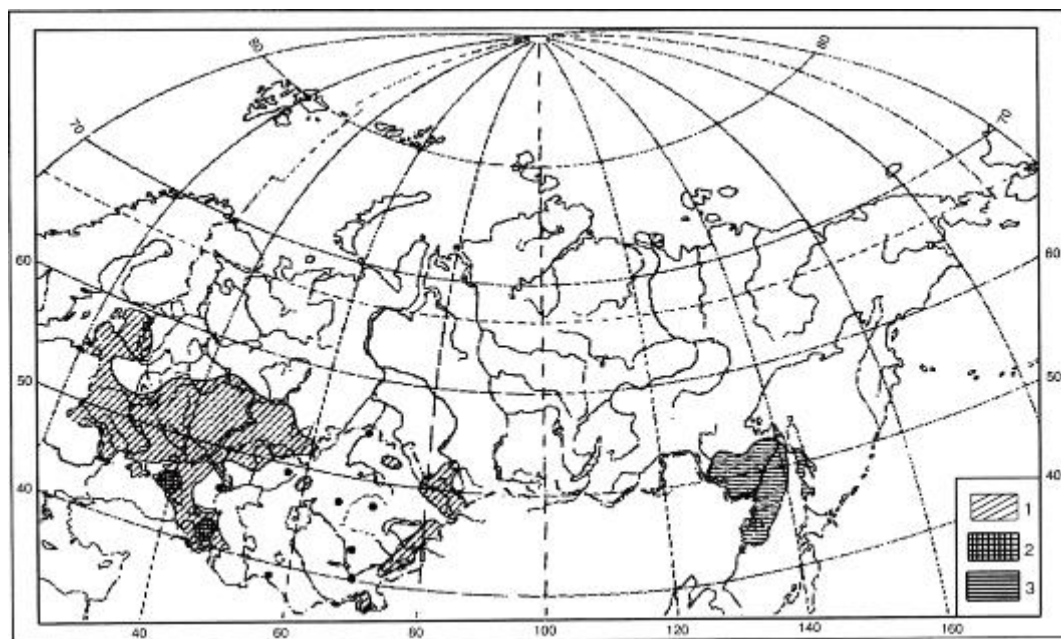


Рис. 152. Ареалы *Ononis arvensis* (1) (черными кружками обозначены изолированные местонахождения) и районы его промышленных заготовок (2); ареалы *Eleutherococcus senticosus* (3) в пределах бывшего СССР

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают корни стальника осенью - с конца цветения до полного отмирания надземных частей. Выкапывают растения обычно узкими штыковыми лопатами.

На плантациях корни убирают как в первый, так и во второй год жизни растения. Сначала скашивают жатками надземную часть, а затем для подпахивания корней используют свеклоподъемник. Выкопанные или выбранные из земли корни отряхивают и промывают в воде. После предварительного подвяливания в течение 1-2 дней корни стальника сушат под навесами, на чердаках или в воздушных сушилках. Допускается искусственная сушка при температуре нагрева 40-60 °С. Перед упаковкой тщательно удаляют корни, потемневшие в изломе, примеси других частей растения, минеральные примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Это цельные или разрезанные на части цилиндрические, слегка сплюснутые, перекрученные, прямые или изогнутые деревянистые корни длиной до 40 см, толщиной 0,5-2,5 см. Поверхность их продольно-бороздчатая, пробка местами отслаивается; излом волокнистый. С поверхности корни светло-коричневые, на изломе - желтовато-белые. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горький, слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корней различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет светло-коричневый или желтоватобелый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе отчетливо видно, что корень стальника имеет вторичное, непучковое, лучистое строение. Характерными диагностическими признаками являются одиночные или собранные группами лубяные волокна во флоэме, а в древесине расположены группами волокна либриформа, вдоль которых находятся клетки с призматическими кристаллами кальция оксалата (рис. 153). В клетках паренхимы содержатся мелкие, простые и 2- 4-сложные крахмальные зерна.

Качественные реакции. При нанесении спиртового экстракта из корней на полоску фильтровальной бумаги и ее просматривании в ультрафиолетовом свете должна наблюдаться голубая флюоресценция, усиливающаяся в парах аммиака (изофлавоноиды).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Содержание изофлавоноидов, определяемое спектрофотометрически с использованием Государственного стандартного образца (ГСО) ононина, - не менее 1,5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; корней, почерневших на изломе, - не более 1%; других частей стальника - не более 2%. Содержание органической и минеральной примесей не должно быть более чем по 1%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

Хранение. На складах хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

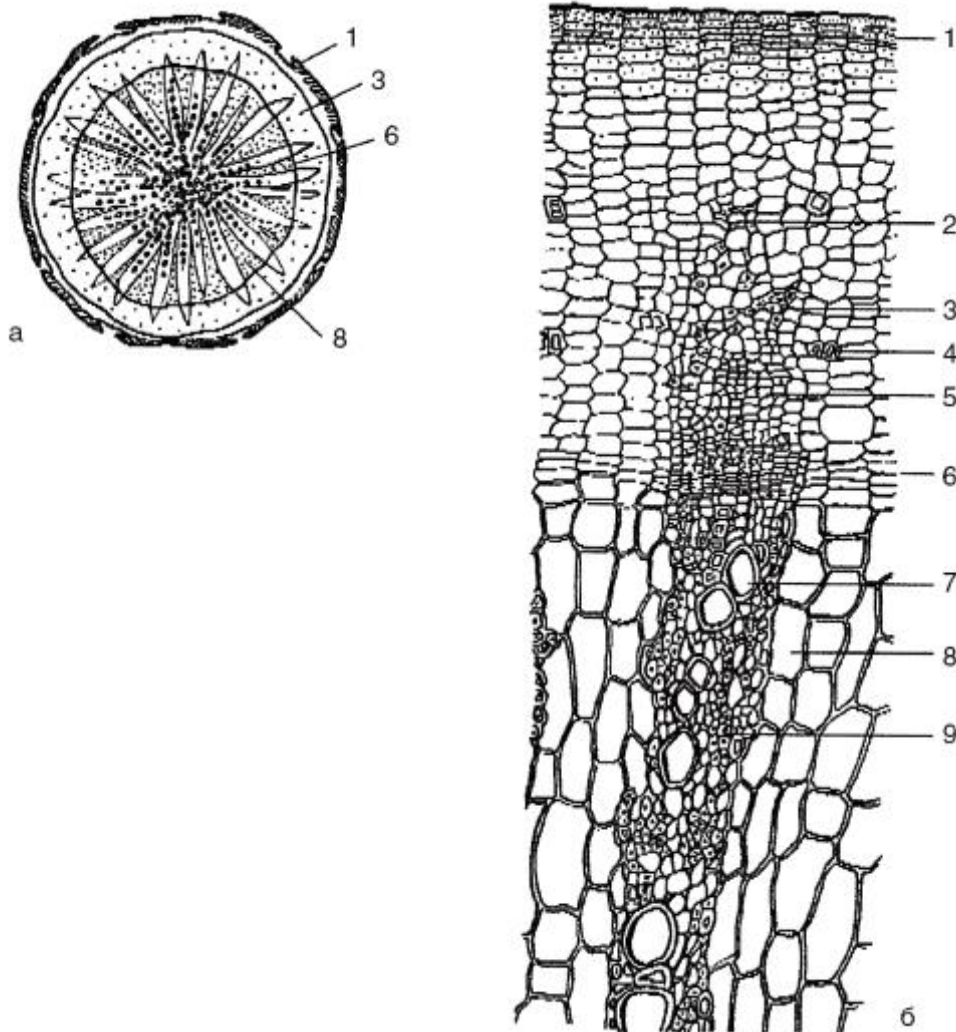


Рис. 153. Стальник полевой. Поперечный срез корня: а - схема поперечного среза; б - фрагмент поперечного среза: 1 - пробка; 2 - облитерированные элементы коры; 3 - лубяные волокна; 4 - кристаллы кальция оксалата; 5 - флоэма; 6 - камбий; 7 - сосуд древесины; 8 - сердцевинный луч; 9 - либриформ

Использование. Из корней получают настойку и отвар, применяемые как кровоостанавливающее средство при геморрое. Препараты уменьшают боли, нормализуют стул (послабляющее действие) и уплотняют геморроидальные узлы. Кроме того, корень используют как мочегонное средство при подагре, заболеваниях почек и мочевого пузыря. Используется в гомеопатии.

Valvae fructuum Phaseoli vulgaris - створки плодов фасоли обыкновенной (*Phaseoli vulgaris fructuum valvae* - фасоли обыкновенной створки плодов)

Собранные и высушенные створки зрелых плодов культивируемого травянистого однолетнего растения фасоли обыкновенной - *Phaseolus vulgaris L.* из сем. бобовых - *Fabaceae (Leguminosae)*, сортов с бледно-желтой и желтой окраской бобов, используют в качестве лекарственного растительного средства.

Фасоль обыкновенная - травянистый культивируемый однолетник с длинным вьющимся стеблем (кустовые формы высотой до 50 см). Листья сложные, тройчатые, длинночерешковые, листочки яйцевидные, край цельный, основание листочка иногда неравнобокое, верхушка заостренная. Цветки белого,

розового или фиолетового цвета, мотылькового типа, собранные в пазушные кисти. Плод - боб, прямой, сплюснутый или почти цилиндрический в поперечном сечении, с 3-7 семенами различной формы и окраски. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

В диком виде этот вид фасоли неизвестен. Вероятная родина - Центральная Америка и Мексика. Широко возделывается во многих странах как зернобобовая и овощная культура. Растение теплолюбиво и засухоустойчиво. Выращивают на Украине, в Молдавии, Узбекистане и на Кавказе. Посевные площади фасоли в СНГ составляли 53 000 га.

Химический состав. В створках плодов фасоли найдены флавоноиды - производные кверцетина и кемпферола: рутин, робинии, кемпферол-3-глюкуронозид, кверцетин-3-глюкуронозид, изокверцитрин; оксикумарины; фенолокислоты; β -ситостерин и его глюкозид; тритерпеновые гликозиды - фазеолозиды; холин; аминокислоты.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят в августесентябре при созревании плодов, скашивают надземную часть, отделяют бобы и освобождают створки от семян. Семена используют как пищевой продукт.

Створки плодов высушивают в естественных условиях или в сушилках при температуре 50-60 °С. После сушки сырье сортируют, удаляют почерневшие створки, а также посторонние примеси.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-2942-93.

Внешние признаки. Сырье представляет собой удлиненные, часто спирально скрученные створки плодов, частично изломанные, желобчатые или прямые. Снаружи поверхность створок гладкая, иногда слегка морщинистая, матовая, от светло-желтого до желтого цвета, изредка видны пятна или полосы бурого или фиолетового цвета. Внутренняя поверхность блестящая, белая или желтовато-белая.

Микроскопия. При рассмотрении створок плодов под микроскопом диагностическое значение имеет строение экзокарпия, который снаружи состоит из прямостенных клеток эпидермиса со складчатой кутикулой и с многочисленными местами прикрепления оснований опавших волосков, с радиально расходящимися от оснований клетками эпидермиса; под экзокарпием расположены 2-3 слоя веретеновидно вытянутых склеренхимных волокон с сильно утолщенными стенками, а внутренняя поверхность створок плодов - эндокарпий - состоит из 2-6 рядов мелких одревесневших склеренхимных волокон (рис. 154).

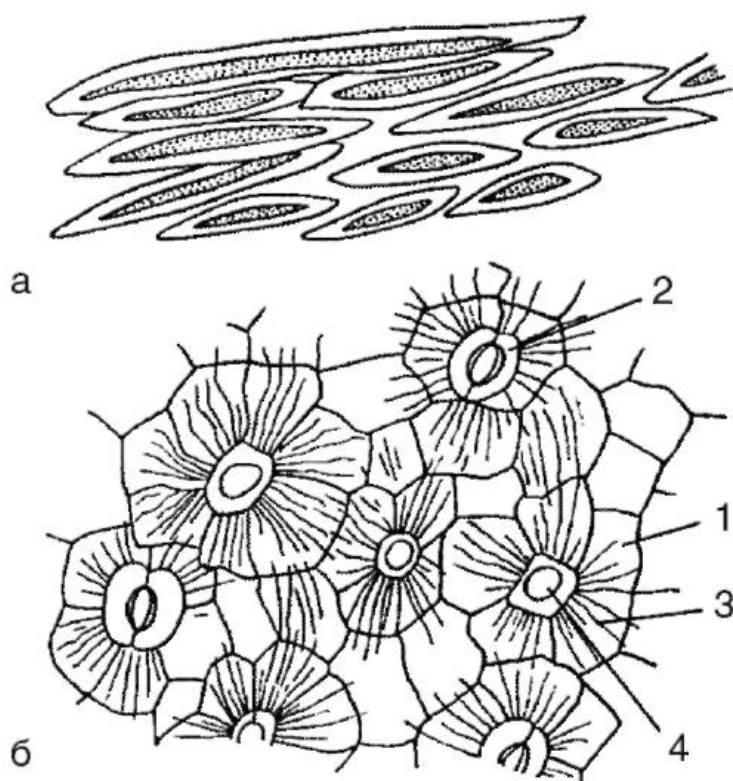


Рис. 154. Фасоль обыкновенная: а - склеренхимные волокна створок плода; б - эпидермис створок плода: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - складчатость кутикулы; 4 - место прикрепления волоска

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 40% спиртом, - не менее 15%; влажность - не более 15%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,8%; почерневших с обеих сторон створок плодов - не более 8%; других частей растения - не более 3%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок годности - 3 года.

Использование. Створки фасоли входят в состав сборов, применяемых в качестве гипогликемического средства для профилактики и лечения диабета легкой и средней тяжести. В традиционной медицине настой используют при заболеваниях почек, ревматизме, гипертензии и при нарушениях солевого обмена.

Используется в гомеопатии.

*Folia Phellodendri*¹ - листья бархата (*Phellodendri folium* - бархата лист)

Собранные в июле и высушенные листья дикорастущего дерева бархата амурского - *Phellodendron amurense* Rupr. и его разновидности культивируемого бархата амурского Лавалея - *Ph. amurense* var. *Lavallei* (Dode) Sprague из сем. рутовых - *Rutaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Бархат амурский (амурское пробковое дерево) - двудомное листопадное дерево с морщинистой бархатистой серой корой с толстым пробковым слоем. Листья непарно перистосложные, с 3-6 парами ланцетовидных боковых листочков, в нижней части стеблей - очередные, в верхней - супротивные. Листочки тонкозаостренные, по краю мелкогородчатые. Соцветие метельчатое. Цветки мелкие, раздельнополые. Лепестки зеленоватые. Плод - душистая шаровидная черная сочная ценокарпная костянка. Цветет в июне, плодоносит в августе-сентябре.

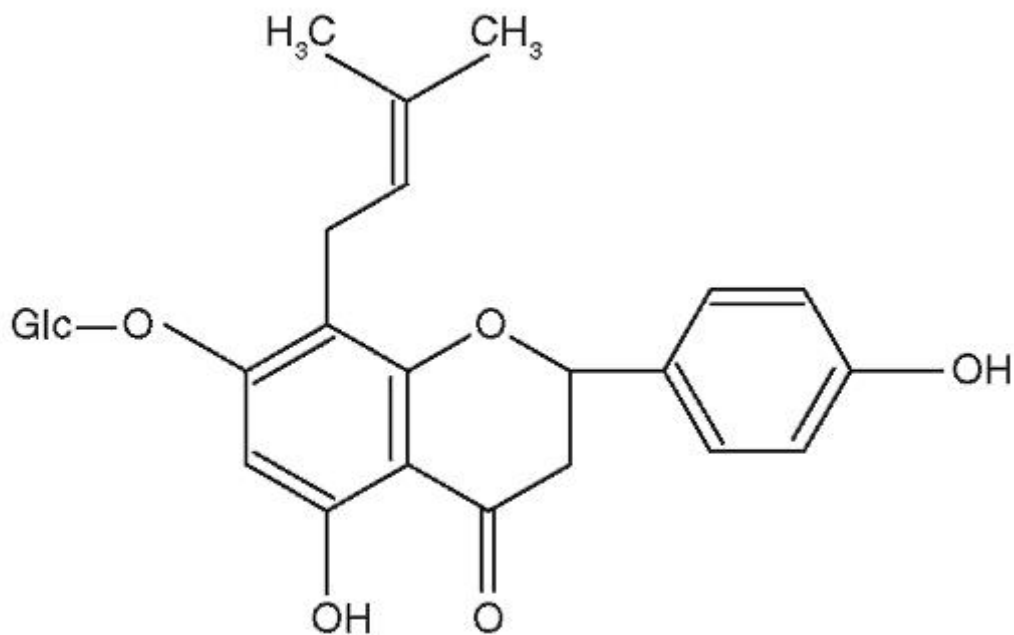
Бархат амурский имеет маньчжурский тип ареала. Произрастает в южном Приморье и бассейне нижнего течения р. Амура, а также на Сахалине (особая разновидность) (см. рис. 143, 2). В северной части ареала и в горах бархат амурский имеет кустарниковую форму. Встречается он по долинам рек и на горных, преимущественно пологих склонах сопок, в смешанных и лиственных горных лесах. Относится к охраняемым растениям.

Бархат амурский Лавалея - дерево высотой до 15 м с толстой эластичной корой. Годичные ветки пурпурно-бурые. Листочки от продолговато-ланцетных до яйцевидных. Родина бархата амурского Лавалея - Япония; культивируется в Закавказье.

Химический состав. Листья содержат эфирное масло, флавоноиды (флакозид, фелламурин, диосмин, феллодендрозид, феллозид), кумарины, дубильные вещества; концентрируют Са, Ва, Sr.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья заготавливают в июле (возможна заготовка в августе), вручную, вместе с черешками, с использованием лестницы или стремянки. В целях сохранения зарослей нельзя ломать ветви, необходимо оставлять не менее трети от общего числа листьев. Сушат в хорошо проветриваемых помещениях слоем 5 см или в сушилках при температуре 60-70 °С. Нельзя сушить на солнце.

¹ В НД ошибочно названы *Folia Phellodendroni*.



Флакозид

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-1972-90.

Внешние признаки. Листья с 7-13 частично осыпавшимися листочками, отдельные черешки, листочки, встречаются кусочки веточек, соцветия и плоды. Запах сырья специфический, сильный. Вкус слегка горьковатый.

Микроскопия. Верхний эпидермис прямостенный, со складчатой кутикулой, нижний - со слабоизвилистыми стенками и многочисленными устьицами аномоцитного типа. Волоски простые 1-4-клеточные, бородавчатые, расположенные преимущественно по краю и жилкам с нижней стороны листочка. Железистые волоски с многоклеточной головкой на 1-2-клеточной ножке. Вдоль крупных жилок расположены призматические кристаллы кальция оксалата и красновато-бурые включения.

Числовые показатели. Флакозида, определяемого хроматоспектрофотометрическим методом, - не менее 2,5%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 11%; других частей растения (кусочков веточек, соцветий, плодов) - не более 12%; органической примеси - не более 1,5%, минеральной - не более 1,5%.

Хранение. Листья бархата хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Из листьев получают препарат, применяемый в качестве противовирусного, гепатопротективного, антиоксидантного средства. Активен против ДНК-содержащих вирусов группы герпеса.

Луб бархата амурского (*Liber Phellodendri amurensis*) используют в качестве сырья для получения берберина. Для его заготовки рекомендуется использовать средневозрастные деревья диаметром стволов около 30 см. В молодых растениях содержание берберина низкое, а в лубе старых деревьев содержится более высокий процент смолистых веществ, что затрудняет процесс выделения кристаллического берберина в производственных условиях. В лубе содержатся алкалоиды: берберин, пальматин, феллоденин, магнофлорин; кумарины; сапонины.

Стандартизация сырья проводится по ВФС 42-21-72.

Внешние признаки. Плоские и желобоватые куски луба различных размеров толщиной от 1 до 10 мм. Наружная поверхность луба шероховатая, внутренняя - блестящая, продольно-

бороздчатая. Цвет от светло-желтого до желтокоричневого. Излом занозистый. Вкус горький. Запах слабый.

Хранение. Срок годности - 4 года.

Числовые показатели. Содержание берберина, определяемого фотоколориметрическим методом, - не менее 0,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; остатков пробки - не более 2%; остатков древесины - не более 1%; почерневших кусков - не более 5%; органической примеси - не более 1%; минеральной - не более 0,5%.

Использование. Сырье для получения берберина дисульфата (см. «Барбарис обыкновенный»).

Herba Polygoni avicularis - трава горца птичьего (спорыша) [*Polygoni avicularis herba* - горца птичьего (спорыша) трава]

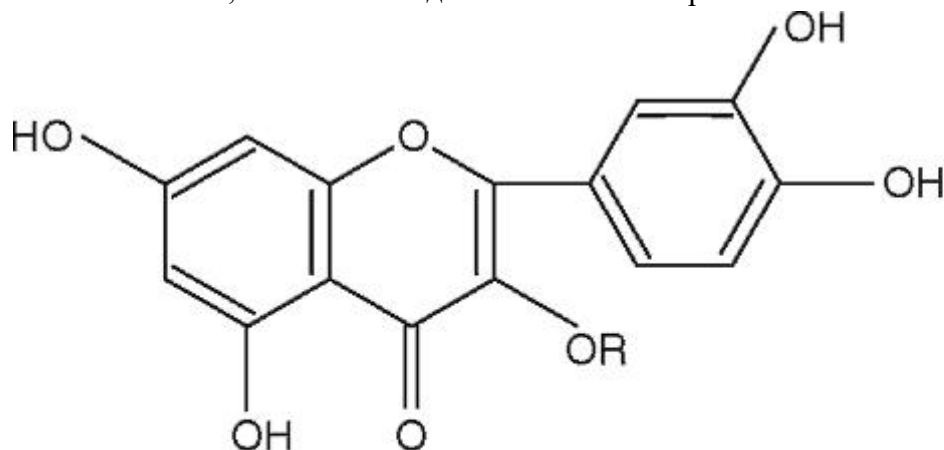
Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения горца птичьего (спорыша) - *Polygonum aviculare* L. s. ¹ из сем. гречишных - *Polygonaceae* используется в качестве лекарственного средства.

Спорыш - однолетнее растение со стержневым корнем и обычно распростерто-ветвистым стеблем. Листья мелкие, от широкоэллиптической до линейно-ланцетной формы, короткочерешковые. Цветки по 1-5 в пазухах листьев. Околоцветник простой, белый или розовый, пятираздельный. Плод - узкотрехгранный орех почти черного цвета (рис. 155, в). Цветет с начала мая до осени.

Имеет циркумбореальный тип ареала. Встречается как рудеральное и сорное растение почти по всей территории СНГ. Особенно широко распространен и обилен в средней полосе европейской части и на юге Западной Сибири. Растет вдоль дорог, тропинок, канав, на сильно выбитых выпасом пастбищах, на полях и огородах, по пустырям.

Промышленные заготовки сырья возможны во всех областях Украины, в Башкирии и Пермской области (РФ), а также в Белоруссии (Витебской области). Во всех других областях, расположенных в пределах ареала, можно проводить заготовки для местных нужд. Природные ресурсы его практически не ограничены.

Химический состав. В траве горца птичьего содержатся флавоноиды (0,2-1%), главные из них - авикулярин и кверцитрин; дубильные вещества (1,8-4,8%); кислота аскорбиновая; фенольные кислоты; около 1% соединений кислоты кремниевой.



R = арабиноза — авикулярин

R = рамноза — кверцитрин

¹ Систематики выделяют из этого крупного вида (s. l.) довольно много мелких видов, чьи отличия крайне невелики и малозаметны.



Рис. 155. Горец: а - щавелелистный (г. узловатый); б - почечуйный; в - птичий; г - войлочный (г. шероховатый): 1 - внешний вид; 2 - раструб; 3 - отдельный цветonoсный побег

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают спорыш во время цветения, в сухую погоду. При сборе траву срезают ножом или серпом, а при густом стоянии скашивают косами верхние части растений длиной до 40 см. Не рекомендуется собирать сырье в местах выпаса скота и около жилищ, в сильно загрязненных местах, рядом с промышленными предприятиями и автомобильными дорогами.

Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами или на открытом воздухе в тени, разложив тонким слоем. За время сушки траву 1-2 раза переворачивают. В сушилках с искусственным обогревом температура должна составлять 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Цельные или частично измельченные облиственные побеги длиной до 40 см. Стебли тонкие, ветвистые, коленчатоизогнутые. Листья очередные,

формой от широкоэллиптических, продолговатых до почти линейных; длина листьев - до 3 см, ширина - до 1 см. Характерно наличие у основания листьев, расчлененных на отдельные доли, пленчатых раструбов серебристо-белого цвета. Цветки пазушные, по 1-5, с простым, глубоко надрезанным околоцветником, белого или розового цвета. Запах слабый. Вкус слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и цветков разнообразной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый.

Микроскопия. При рассматривании листа с поверхности видны клетки эпидермиса с прямыми утолщенными стенками, нередко с бурым содержимым, стенки клеток верхнего эпидермиса нередко четковидно утолщенные. Устьица окружены обычно тремя околоустьичными клетками (анизоцитный тип). Характерно наличие большого числа друз кальция оксалата и механических волокон с извилистым контуром и толстыми стенками, расположенных над жилками и вдоль края пластинки листа.

Качественные реакции. Флавоноиды обнаруживают в 70% спиртовом извлечении по желто-зеленому окрашиванию с алюминия хлоридом.

Числовые показатели. Цельное сырье. Сумма флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, в пересчете на авикулярин должна составлять не менее 0,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 13%; побуревших и почерневших частей травы - не более 3%; корней - не более 2%; органической и минеральной примесей - не более чем по 2%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%. Другие показатели качества такие же, как у цельного сырья.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Настой травы применяют в качестве кровоостанавливающего средства в гинекологической практике, он обладает также мочегонным действием, способствует отхождению конкрементов при камнях в почках и мочевом пузыре. Экстракт спорыша входит в состав препарата, применяемого в качестве диуретического, противовоспалительного и спазмолитического средства. Трава входит в состав сбора М.Н. Здренко.

Используется в гомеопатии.

Herba Polygoni hydropiperis - трава горца перечного (водяного перца) [*Polygoni hydropiperis herba* - горца перечного (водяного перца) трава]

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения горца перечного (водяного перца) - *Polygonum hydropiper L.* из сем. гречишных - *Polygonaceae* используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Водяной перец - голое травянистое растение с прямостоячим, обычно красноватым стеблем высотой до 70 см. Листья очередные, продолговато-ланцетные со стеблеобъемлющими раструбами. Раструбы бурые, по краю короткореснитчатые. Цветки мелкие, невзрачные, с зеленовато-беловатым околоцветником, собраны в узкие прерывистые поникающие колосовидные соцветия (рис. 156, б). Плод - яйцевидный, тупотрехгранный орех. Цветет и плодоносит с июля по октябрь.

Это голарктический вид, широко распространенный почти по всей европейской части СНГ (кроме Крайнего Севера), на Кавказе, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, южных районах Дальнего Востока. В Средней Азии и Казахстане встречается в основном в среднегорных районах. Произрастает на сырых лугах, у дорог, по канавам, берегам водоемов и окраинам болот.

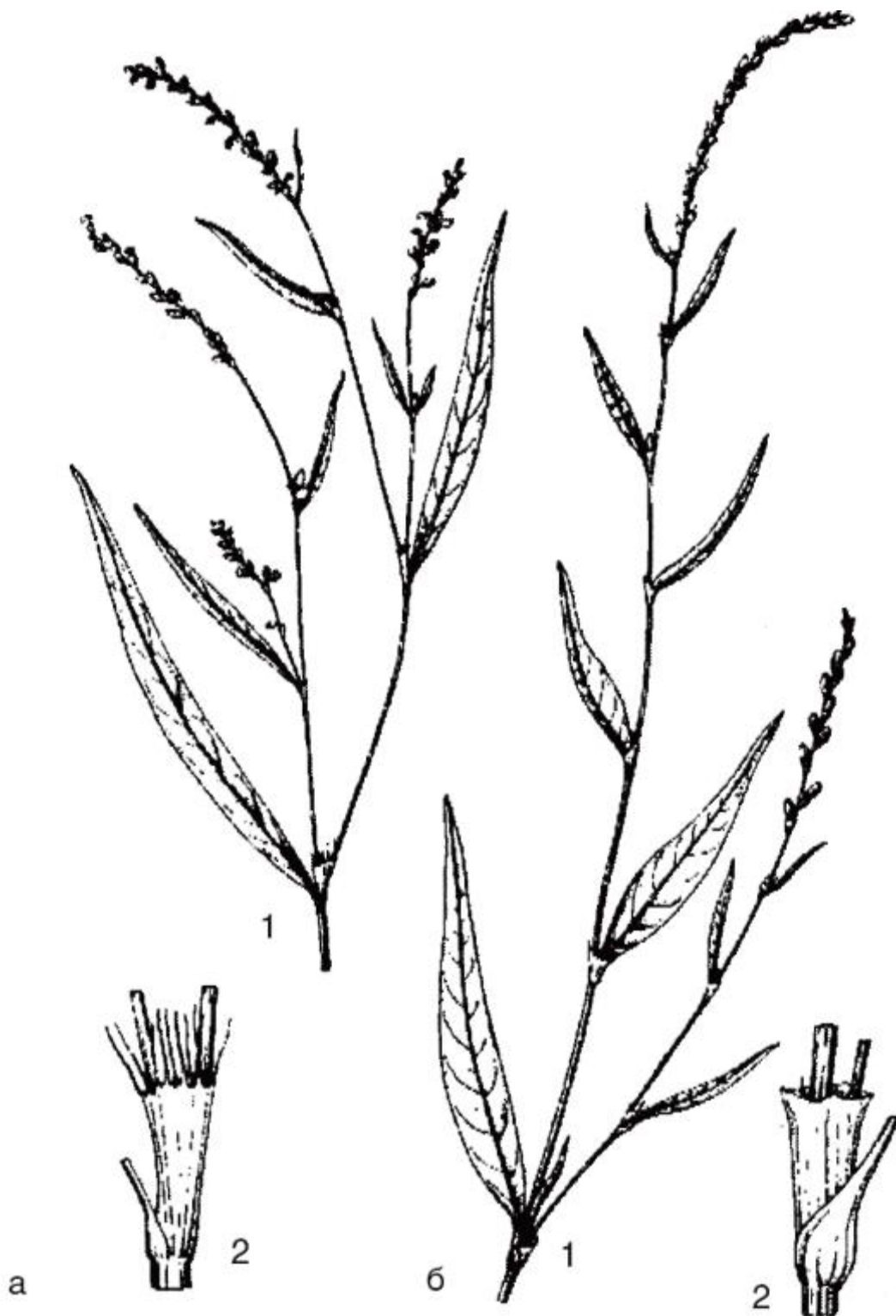
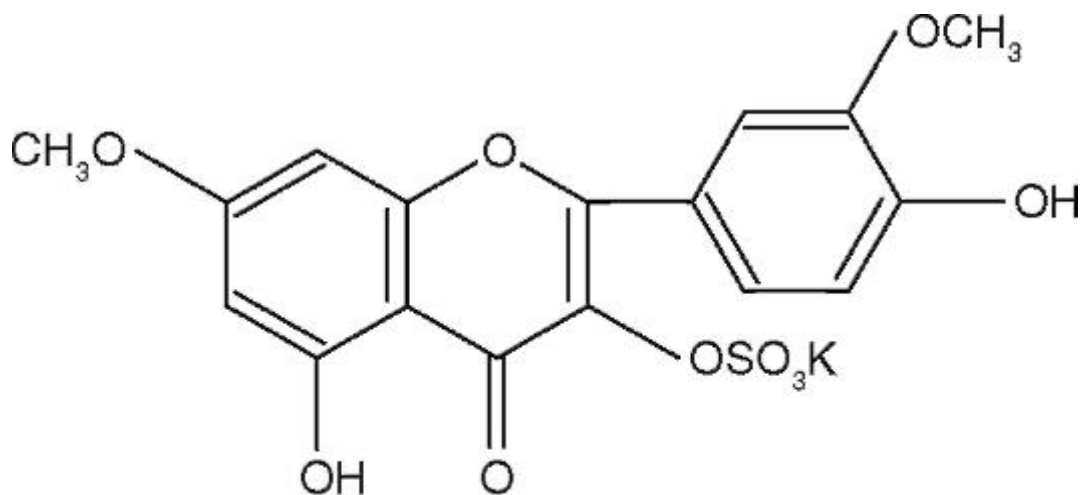


Рис. 156. Горец: а - малый; б - перечный (водяной перец): 1 - внешний вид; 2 - раструб
 Основные районы заготовок - центральные области РФ, Северный Кавказ, Украина, Белоруссия. Возможен сбор сырья для местных нужд во многих районах европейской части СНГ, Сибири и Кавказа.

Общие запасы его велики и значительно превышают потребности.

Химический состав. В траве содержатся флавоноиды (2-2,5%): рутин, кверцитрин, гиперозид, кемпферол; метилированные флавонолы: изорамнетин и рамназин в виде сложных эфиров с калия бисульфатом. Кроме того, найдены дубильные вещества, эфирное масло, органические кислоты, витамин К₁ кислота аскорбиновая, много микроэлементов.



Рамназина калия бисульфат

Заготовка, первичная обработка и сушка. Облиственные цветущие части растения срезают серпом или ножом на высоте до 4-5 см от поверхности почвы, оставляя грубые нижние части стеблей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять хотя бы один хорошо развитый экземпляр на 1 м² заросли.

Сушат траву под навесами или в сушилках, разложив тонким слоем (3-5 см) на ткани или бумаге, часто переворачивая, чтобы сырье не почернело. Лучше сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Целые или частично измельченные цветоносные облиственные побеги длиной до 45 см без грубых нижних частей. Стебли цилиндрические, узловатые. Листья очередные, короткочерешковые, продолговато-ланцетные, заостренные или слегка туповатые, цельнокрайные, длиной 3-10 см; раструбы буроватые, голые, по краю вверху с короткими ресничками. Соцветия - тонкие прерывистые кисти, цветки почти сидячие. Околоцветник с 4-5 глубоко рассеченными долями, покрытыми многочисленными бурими точками (вместилища), заметными под лупой; тычинок 6, реже 8, пестик с верхней одногнездной завязью и 2-3 столбиками. Плоды - яйцевидно-эллиптические орехи, заключенные в остающийся околоцветник. Запах отсутствует. Вкус слегка жгучий.

Измельченное сырье. Кусочки листьев, стеблей и соцветий различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый или красновато-зеленый.

Бликие по морфологическим признакам виды, трава которых не подлежит заготовке, описаны в табл. 18.

Микроскопия. Диагностические признаки (препарат с поверхности листа): мелкие сидячие железки из 2-4 клеток. По краю листа и по жилке расположены редкие, очень грубые пучковые волоски, сросшиеся по длине из нескольких

одноклеточных волосков. Наиболее важным признаком, позволяющим отличить в сырье горец перечный от близких видов, является наличие погруженных вместилищ в паренхиме листьев, стебля, околоцветника и раструба (рис. 157).

Таблица 18. Диагностические признаки горца перечного и возможных примесей к нему

Название растения

Морфологические характеристики

Анатомическая характеристика

стебли листья раструбы соцветия

Горец

перечный - *Polygonum hydropiper* L. (рис. 156, 6)

Прямостоячие, зеленые или красноватые со слегка вздутыми узлами

Продолговатоланцетные, соотношение длины к ширине листовой пластинки 5:1, боковые жилки выражены слабо

Узкие, голые, по краю короткореснитчатые, плотно прилегающие к стеблю

Тонкие, поникающие, прерывистые кисти, 4-6 см в длину

В паренхиме всех надземных органов имеются погруженные вместилища. На околоцветнике они выглядят бурыми точками

Горец малый - *Polygonum minus* Huds. (рис. 156, а)

Тонкие приподнимающиеся или лежачие, реже прямостоячие

Линейноланцетные или линейные, соотношение длины к ширине листа 8:1, с неясно выраженными боковыми жилками

Короткие, с длинными ресничками по краю и редкими волосками на поверхности, слабо прилегающие к стеблю

Тонкие, прямые или слегка поникающие кисти, чаще непрерывные, 1-5 см в длину

Вместилища отсутствуют во всех органах

Горец мягкий - *Polygonum mite* Schrank

Тонкие, приподнимающиеся или прямостоячие

Продолговатоланцетные, соотношение длины к ширине листа 5:1, с отчетливо выраженными боковыми жилками

С длинными ресничками по краю, большей частью густоопушенные, слабо прилегающие к стеблю

Тонкие, слегка или в большей степени поникающие кисти, непрерывные, 4-7 см в длину

Вместилища имеются только в паренхиме листа; иногда одиночные вместилища на околоцветнике

Качественные реакции. Спиртовое извлечение из травы дает желто-зеленое окрашивание с 1% раствором алюминия хлорида (флавоноиды).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание суммы флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, в пересчете на кверцетин - не менее 0,5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 8%; побуревших, почерневших и пожелтевших частей травы - не более 5%. Допускается не более 3% органической и не более 0,5% минеральной примесей.

Измельченное сырье. Кроме показателей, приведенных для цельного сырья, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. На складах сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении, в защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

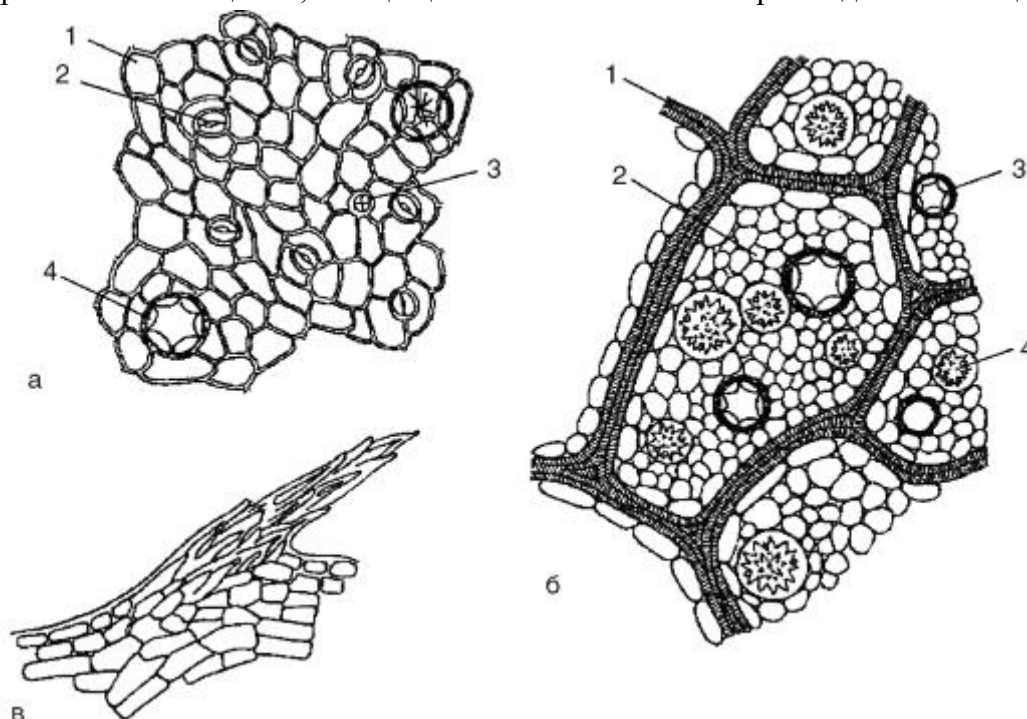


Рис. 157. Горец перечный (водяной перец): а - эпидермис верхней стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка; 4 - вместилище; б - внутреннее строение листа (вид с поверхности, эпидермис удален): 1 - жилка; 2 - клетка палисадной ткани; 3 - вместилище; 4 - друза кальция оксалата; в - пучковый волосок по краю листа

Использование. Настой и жидкий экстракт травы горца перечного применяют в качестве кровоостанавливающего средства при маточных и геморроидальных кровотечениях, одновременно они обладают болеутоляющим действием. Используется в гомеопатии.

Herba Polygoni persicariae - трава горца почечуйного (*Polygoni persicariae herba* - горца почечуйного трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего травянистого растения горца почечуйного - *Polygonum persicaria* L. из сем. гречишных - *Polygonaceae* используется в качестве лекарственного средства.

Горец почечуйный - однолетнее растение с восходящим или прямым ветвистым стеблем высотой до 80 см. Листья очередные, ланцетные, голые, часто с красно-бурым пятном, реже без него. Цветки собраны в густые прямостоячие плотные колосовидные соцветия. Околоцветник

простой, розового, реже беловатого цвета. Плод - широкояйцевидный орех (см. рис. 155, б). Цветет и плодоносит с июля до осени.

Имеет дизъюнктивный евро-азиатский ареал. Основной участок ареала находится в европейской части СНГ и на Кавказе. В Средней Азии, Западной Сибири, Красноярском крае, а также на Дальнем Востоке Российской Федерации горец почечуйный встречается редко, на изолированных участках. Растет на сырых низинных лугах, по берегам водоемов, заболоченным местам, сырым

лесным дорогам, иногда в посевах, чаще на приусадебных участках. Широко распространенный сорняк.

Промышленные заготовки горца почечуйного возможны на Украине. Основные запасы его находятся в Полесье и в северной части степной зоны Украины (требуется проверка на радиоактивность!).

Химический состав. Основные действующие вещества - флавоноиды: авикулярин, гиперозид, кверцитрин и изокверцитрин. Обнаружены также дубильные вещества; витамин К₁, кислота аскорбиновая.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают траву в фазу цветения, срезая облиственные цветущие верхушки длиной до 40 см без грубых нижних частей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять несколько хорошо развитых растений на каждые 2-3 м² заросли. Собранную траву очищают от земли, примесей, пожелтевших, пораженных вредителями и болезнями частей растения.

Сушат на чердаках под железной крышей или под навесами, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и часто переворачивая. Предпочтительнее сушку проводить в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цветоносные облиственные побеги длиной до 40 см, цельные и частично измельченные. Стебли ветвистые или простые, продольно-бороздчатые, со слегка вздутыми узлами. Листья короткочерешковые, ланцетные, длиннозаостренные с клиновидным основанием, цельнокрайные, длиной до 16 см, шириной до 2,5 см. Характерно наличие пленчатых раструбов, покрытых прижатыми волосками, с длинными ресничками по верхнему краю. Соцветия верхушечные, густые колосовидные кисти. Цветки мелкие, с простым глубоко 4-5-рассеченным околоцветником беловатого или розового цвета. Запах отсутствует. Вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, соцветий различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый и буровато-зеленый. Запах отсутствует. Вкус горьковатый.

Необходимо отличать близкие виды горца (табл. 19), трава которых не подлежит сбору.

Таблица 19. Диагностические внешние признаки горца почечуйного и возможных примесей к нему

Название растения

Морфологические характеристики

листья

раструбы

соцветия

околоцветник

Горец почечуйный - *Polygonum persicaria* L. (= *Persicaria maculosa* S.F. Gray) (см. рис. 155, в)

Ланцетные, длинно-заостренные, с красноватым пятном, короткочерешковые, голые или с редкими волосками; черешок короткий, обычно короче раструба

Узкие, плотно охватывающие стебель, опушенные, с длинными ресничками по краю

Плотные, прямостоячие, цилиндрические колосовидные кисти

Розовый или белый, с небольшим числом железок

Окончание табл. 19

Название растения

Морфологические характеристики

листья

раструбы

соцветия

околоцветник

Горец войлочный - *Polygonum tomentosum* Schrank [= *Persicaria tomentosa* (Schrank) Bicknell, *Polygonum scabrum* Moench] (см. рис. 155, г)

Продолговатоланцетные, снизу голые с точечными железками или паутинистоопушенные; черешок равен или длиннее раструба

Широкие, неплотно прилегающие к стеблю, голые или опушенные, по краю с короткими ресничками

Короткие, тупые, колосовидные кисти, прямостоячие; цветоносы густо усажены железками

Белый или зеленоватый, с многочисленными железками

Горец щавелелистный - *Polygonum lapathifolium* L. (= *Persicaria lapathifolia*, *Polygonum nodosum* Pers.) (см. рис. 155, а)

Продолговатоланцетные, постепенно заостренные, снизу с точечными железками, голые или беловойлочные

Широкие, неплотно прилегающие к стеблю, голые, по краю с короткими ресничками или без них

Удлиненные, на верхушке суженные, поникающие, колосовидные кисти

Белый или розовый, с немногочисленными железками

Микроскопия. При микроскопическом исследовании обращают внимание на поверхность эпидермиса листьев, где видны железки на 2-4-клеточной ножке с головкой из 8 клеток (иногда 12-16), реже с 2-4-клеточной головкой и с бурым содержимым. По всей пластинке листа и по краю встречаются пучковые волоски, образованные 2-5 сросшимися клетками. В мезофилле листа присутствуют крупные друзы кальция оксалата (рис. 158).

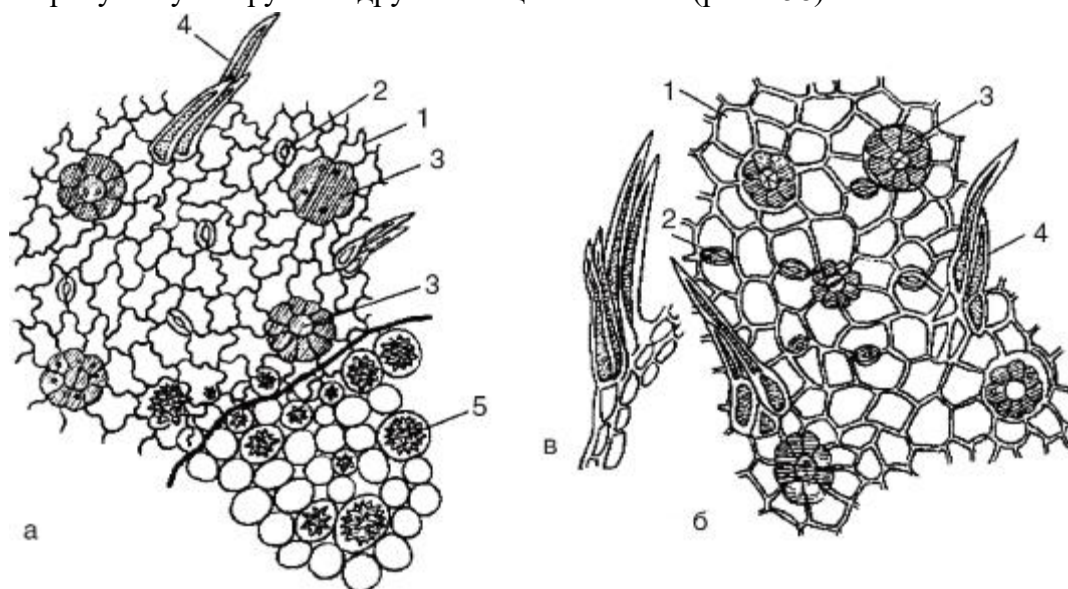


Рис. 158. Горец почечуйный. Эпидермис нижней (а) и верхней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка; 4 - пучковый волосок; 5 - друза в мезофилле листа; в - пучковый волосок по краю листа

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность сырья - не более 13%; золы общей - не более 10%; побуревших, почерневших и пожелтевших частей травы - не более 10%. Допускается не более 3% органической и не более 1% минеральной примесей.

Для *измельченного сырья*, помимо указанных выше показателей, ограничено содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. На аптечных складах сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Настой травы используют как кровоостанавливающее средство при маточных и геморроидальных кровотечениях и в качестве легкого слабительного при атонических запорах.

Flores Robiniae pseudacaciae - цветки робинии лжеакалии (*Robiniae pseudacaciae flos* - робинии лжеакалии цветок)

Собранные в период цветения и высушенные соцветия культивируемого древесного растения робинии лжеакации (белой акации) - *Robinia pseudacacia* L. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*), подсем. *Faboideae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Робиния лжеакация - листопадное дерево высотой 30-35 м. Листья очередные, непарноперистосложные, 11-24 см длиной, с продолговатыми или эллиптическими заостренными листочками 1,5-4,5 см длиной и 0,7-2 см шириной. Прилистники превращены в жесткие колючки до 1,5 см длиной. Цветки на цветоножках до 9 мм длиной, многочисленные, в редких поникающих кистях - до 20 см длины. Чашечка колокольчатая, пятизубчатая (два верхних зубца срослись), до 10 мм длиной и 9 мм шириной. Венчик белый, розоватый или желтоватый, мотыльковый: флаг округлый, слегка выемчатый, до 20 мм длиной и 17 мм шириной, почти равен по длине лодочке и крыльям. Лодочка тупая, крылья с небольшими ушками у основания. Тычинок 10 (9 срослись в трубочку). Ось соцветия, цветоножка и чашечка опушены. Боб продолговатолинейный, плоский, с загнутым носиком.

Разводят в садах, парках в европейской части СНГ, на Кавказе, Дальнем Востоке России, в Средней Азии. Родина - Северная Америка.

Химический состав. В цветках содержится эфирное масло, в состав которого входят сложные эфиры кислоты салициловой; гелиотропин, линалоол, терпинеол, а также флавоноиды: робинии (фларонин). Кора содержит ядовитый токсальбумин робинин.

Заготовка сырья, первичная обработка и сушка. Соцветия заготавливают во время цветения и сушат на чердаках или под навесами при хорошей вентиляции, разложив их в один слой на бумаге или ткани, или в сушилках при температуре 55-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 421284-83.

Внешние признаки. Сырье состоит из соцветий, отдельных цветков и их частей. Морфологическую характеристику - см. выше. Венчик белый или желтоватый; чашечка, цветоножка и ось соцветия зеленой или буровато-зеленой окраски. Запах ароматный. Вкус сладковатый.

Микроскопия. При рассмотрении с поверхности наружного и внутреннего эпидермиса чашечки видны клетки с прямыми, редко со слабоизвилистыми стенками. Устьица с 5-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип) только с наружной стороны. На чашечке, цветоножке и оси соцветия видны многочисленные, простые, прямые или изогнутые волоски с тонкими стенками, состоящие из короткой базальной и длинной терминальной клеток, реже - одноклеточные.

Наружный эпидермис верхнего лепестка (флага) имеет округло-многоугольные клетки с прямыми или извилистыми стенками и радиальными извилистыми складками кутикулы; внутренний эпидермис состоит из шестиугольных клеток с прямыми или извилистыми стенками и продольной складчатостью кутикулы. Эпидермис крыльев и лодочки отличается более выраженной складчатостью кутикулы. Вдоль жилок чашелистиков и лепестков проходят млечники с желтовато-оранжевым содержимым. С наружной стороны лепестков изредка встречаются простые одноклеточные волоски.

Числовые показатели. Содержание робинина, определяемого хроматоспектрофотометрическим методом, - не менее 1,5%; потеря в массе при высушивании - не более 11%; золы общей - не более 7%; почерневших цветков - не более 3%; других частей акации (листьев, незрелых плодов, веточек) - не более 7%; органической примеси - не более 2%; минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Гипоазотемическое средство, продукт для получения фларонина. В народной медицине цветки применяются как жаропонижающее и спазмолитическое средство.

Herba Rutae graveolentis recens - трава руты душистой свежая (*Rutae graveolentis herba recens* - руты душистой трава свежая)

Собранная до цветения свежая трава культивируемого или дикорастущего полукустарника руты душистой - *Ruta graveolens* L. из сем. рутовых - *Rutaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Рута душистая - полукустарник 30-50 см в высоту; нижние и средние листья длинночерешковые, в очертании треугольно-яйцевидные. Листья дважды или трижды перисторассеченные на обратноланцетные или обратнолинейноланцетные почти цельнокрайные сегменты, узко завернутые по краю. Самые верхние листья сидячие. При рассмотрении на свет заметны точки (эфиромасличные вместилища). Соцветия рыхлые, щитковидные, цветки желтые, четырех- и пятичленные, в свежем состоянии имеют неприятный запах, в сухом - напоминают по запаху розу. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе.

Естественно произрастает в Крыму на каменистых и щебнистых склонах. На Украине широко культивируется в садах и огородах.

Химический состав. В траве содержатся флавоноиды, в частности рутин, 0,25-1,2% эфирного масла, в которое входят цинеол, пинен, L-лимонен и др.; найдены различные кумарины, алкалоиды.

Заготовка, первичная обработка. Траву руты душистой собирают во время цветения, срезая верхние части растения. Не допускается сбор нижних одревесневших частей стебля. Сырье складывают рыхло в корзины и отправляют на переработку не позднее чем через 2-3 ч после сбора. В течение 24 ч сырье должно быть переработано.

При сборе следует соблюдать осторожность (сбор в перчатках!), так как свежее растение ядовито и долгое соприкосновение с ним может вызвать отравление, выражающееся в слюнотечении, опухании языка, затруднении дыхания, расстройстве пищеварительной системы. Может вызвать воспаление кожи и ожоги.

Стандартизация. Оценку качества сырья проводят согласно ФС 42-63-72.

Внешние признаки. Облиственные стебли до 30 см длиной (см. описание растения). Иногда встречаются бутоны. Запах свежего сырья неприятный.

Числовые показатели. Влажность - не менее 60%; золы общей - не более 9%; органической примеси - не более 1%; минеральной - не более 0,5%.

Использование. Настойка свежей травы входила в состав препарата, применявшегося при острых радикулитах, люмбаго, плекситах и нейромиозитах. В гомеопатии - при суставном ревматизме и радикулитах. Широко применяется в народной медицине.

Folia Salicis acutifoliae - листья ивы остролистной (*Salicis acutifoliae folium* - ивы остролистной лист)

Собранные в период с июля по сентябрь и высушенные листья дикорастущего кустарника или дерева ивы остролистной - *Salix acutifolia* Willd. из сем. ивовых - *Salicaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

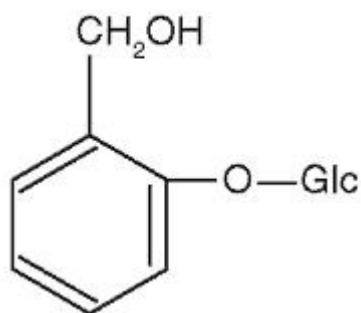
Ива остролистная - двудомный кустарник или дерево высотой до 12 м с длинными прутьевидными ветвями красно-бурого цвета. Листья ланцетные, длиннозаостренные, реже линейные, голые. Цветки мелкие, лишенные околоцветника, раздельнополые, собраны в однополые сережки, которые появляются задолго до распускания листьев. Женские соцветия - цилиндрические, мужские - яйцевидные, сидячие, беловолосистые. Плод - двустворчатая коробочка. Цветет в марте-апреле, плоды созревают в апреле-мае.

Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. Растет на песчаных почвах по берегам рек, прудов, других водоемов.

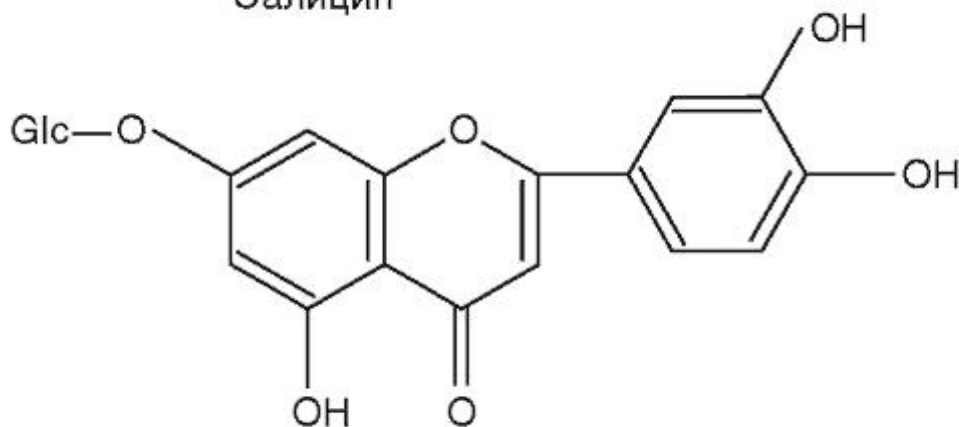
Химический состав. В листьях содержатся фенольные гликозиды (салицин), флавоноиды (3,29-4,43%), производные флавонов и флавонолов - цинарозид, лютеолин, апигенин и др.; дубильные вещества конденсированной природы (4,16-4,9%); кислота аскорбионовая.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят в июле-сентябре, когда листья достигают максимального развития и сохраняется относительно высокое содержание флавоноидов. Собранные листья очищают от веточек и посторонних примесей, а затем высушивают в хорошо вентилируемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-1697-87.



Салицин



Цинарозид

Внешние признаки. Сырье состоит из цельных или частично изломанных листьев. Листья ланцетные, длиннозаостренные, в основании клиновидные, реже линейные длиной 18-120 мм (до 150 мм), шириной 15-30 мм; короткочерешковые, по краю железисто-пильчатые, с верхней стороны ярко-зеленые, с нижней - сизоватые или бледно-зеленые. Запах слабый, специфический; вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. Характерными признаками листа служат парацитный тип устьичного аппарата, наличие крупных буроватых эмергенцев на зубчиках по краю листа, наличие сферокристаллов флавоноидов, друз и одиночных кристаллов кальция оксалата в мезофилле и по жилкам (рис. 159).

Качественные реакции. При добавлении к спиртовому извлечению порошка магния и концентрированной кислоты хлористоводородной образуется красное окрашивание (флавоноиды).

Числовые показатели. Содержание воды - не более 14%; золы общей - не более 8%; стеблей - не более 7%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

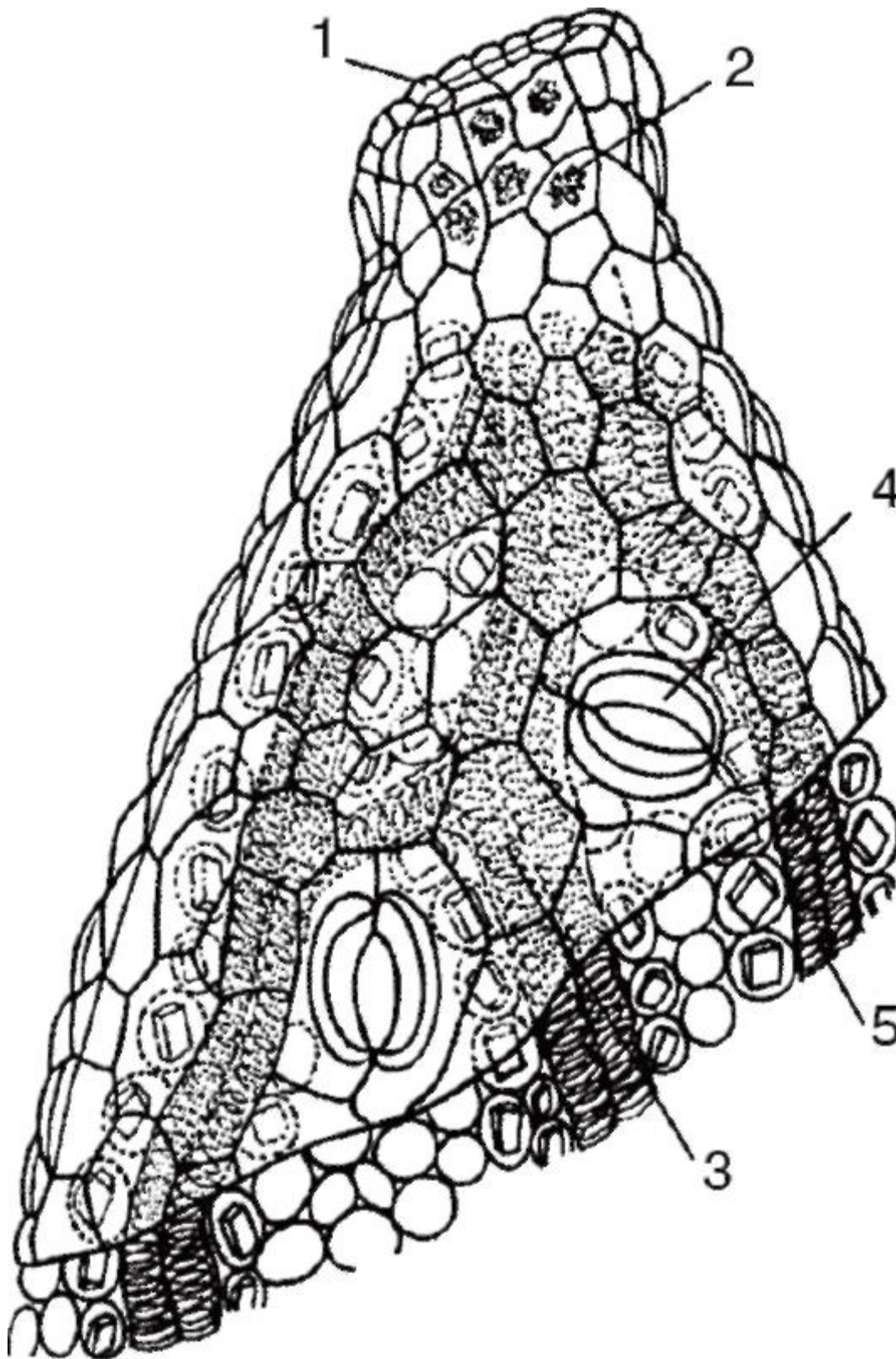


Рис. 159. Ива остролистная. Препарат листа с поверхности в области зубчика (нижняя сторона): 1 - железки-эмергенцы щитовидной формы; 2 - друза кальция оксалата; 3 - клетка эпидермиса; 4 - устьице; 5 - жилка с кристаллоносной обкладкой

Хранение. На складах сырье хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках. Срок годности - 4 года.

Использование. Листья ивы остролистной используют для получения лютеолина-стандарта и лютеолин-7-глюкозида (цинарозид)-стандарта.

В народной медицине настой из листьев применяют как противодиарейное средство, что связано, очевидно, с наличием салицина.

Radices Scutellariae baicalensis - корни шлемника байкальского (*Scutellariae baicalensis radix* - шлемника байкальского корень)

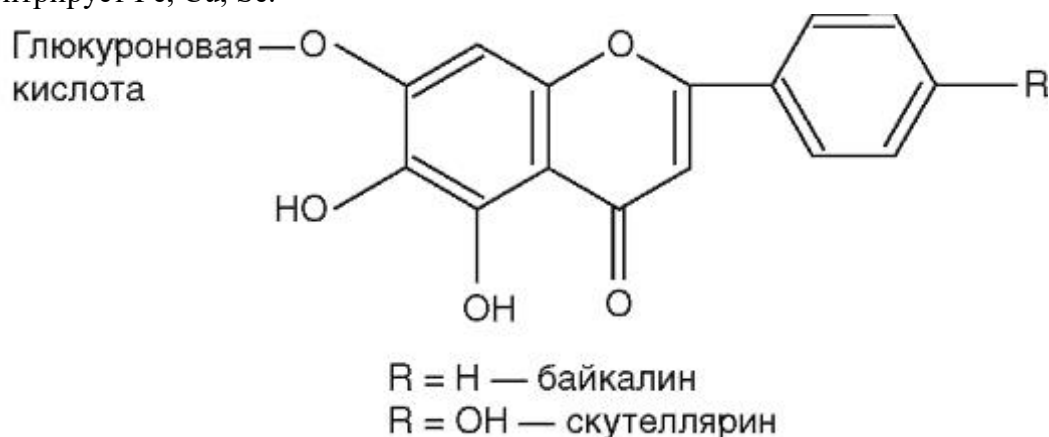
Собранные в сентябре-октябре, освобожденные от земли и высушенные подземные органы многолетнего дикорастущего травянистого растения шлемника байкальского - *Scutellaria baicalensis Georgi* из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используют в качестве лекарственного сырья.

Шлемник байкальский - травянистый многолетник с коротким многоглавым корневищем, переходящим в толстый стержневой корень. Стебли многочисленные, четырехгранные, ветвистые, высотой 15-35 см. Цветки синие, двугубые, собраны в однобокое кистевидное соцветие. Чашечка колокольчатая с особым чешуевидным выростом (щитком) на верхней губе; венчик длиной 2-2,5 см, с вогнутой верхней губой (шлемом). Плод - ценобий, состоит из 4 мелких черных долей (эремов). Цветет в июле, плоды созревают в конце июля и в августе.

В России встречается в Восточном Забайкалье (Читинской области), среднем Приамурье (Амурской области) и юго-западном Приморье (Приморском крае) (см. рис. 58, 2).

Основной район заготовок сырья в промышленных масштабах - Читинская область (Агинский Бурятский автономный округ, Шилкинский, Нерчинский, Чернышевский, Борзинский и Шелопугинский районы).

Химический состав. В подземных органах содержатся флавоноиды (до 10%): байкалин, скутеллярин, гидролизующиеся на кислоту глюкуроновую и агликоны: байкалеин и скутелляреин, ороксиллин и др.; дубильные вещества (до 2,5%); эфирное масло; смолы. Сырье концентрирует Fe, Cu, Se.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья шлемника проводят после его полного обсеменения, т.е. примерно со второй половины августа до глубокой осени.

Для обеспечения естественного восстановления зарослей шлемника при сборе необходимо оставлять не менее 2-3 его плодоносящих экземпляров на каждые 10 м² заросли, а сбор сырья на каждом участке следует проводить не

чаще 1 раза в 10 лет. Заготовке подлежат только взрослые растения, имеющие не менее 5-6 стеблей.

Подземные органы выкапывают кирками или лопатами, удаляют надземные побеги, тряхируют от земли и быстро промывают водой.

Сушат на хорошо проветриваемых чердаках или в тени, разложив тонким слоем и периодически их переворачивая. После сушки сырье очищают от примесей и загнивших частей, удаляют остатки почвы, мелкие кусочки корней и отслоившиеся куски пробки.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-453-91.

Внешние признаки. Стержневые корни, переходящие в верхней трети в короткое многоглавое корневище с остатками стеблей не длиннее 1 см. Длина корней до 14 см, толщина до 3,5 см. Поверхность корней продольно-морщинистая, от светлого до темно-коричневого цвета, нередко корни скручены вдоль своей оси, они легкие, ломкие. Излом неровный. Важное

диагностическое значение для определения подлинности сырья имеет ярко-желтый цвет излома корней. Запах отсутствует, вкус горьковатый.

Микроскопия. Диагностическое значение имеет строение корня на поперечном срезе. Характерно наличие групп склерид¹ в коровой части корня, расположенных концентрическими прерывистыми поясами. Сосуды и трахеиды древесины расположены тангенциально вытянутыми группами, сердцевинные лучи широкие, многорядные. Клетки паренхимы и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами (рис. 160).

Качественные реакции. При смачивании излома корня раствором щелочи появляется оранжевое или красное окрашивание (флавоноиды), раствором железа (III) хлорида - темно-зеленое окрашивание (флавоноиды и дубильные вещества).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% этиловым спиртом, - не менее 30%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 7,5%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; других частей растения (листьев, стеблей, в том числе отделенных при анализе) - не более 2%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок годности - 5 лет.

Использование. Из корней шлемника получают настойку, применяемую в качестве гипотензивного средства при гипертонической болезни и как седативное средство при сердечно-сосудистых неврозах.

Herba Sedi maximi recens - трава очитка большого свежая (*Sedi maximi herba recens* - очитка большого трава свежая)

Собранная в фазу цветения свежая трава дикорастущего многолетнего травянистого растения очитка большого - *Sedum maximum* (L.) Hoffm. из сем. толстянковых - *Crassulaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

¹ В разных литературных источниках нет единого мнения относительно характера механических элементов: одни авторы называют их волокнами, другие - склереидами. Скорее всего, справедливо последнее утверждение.

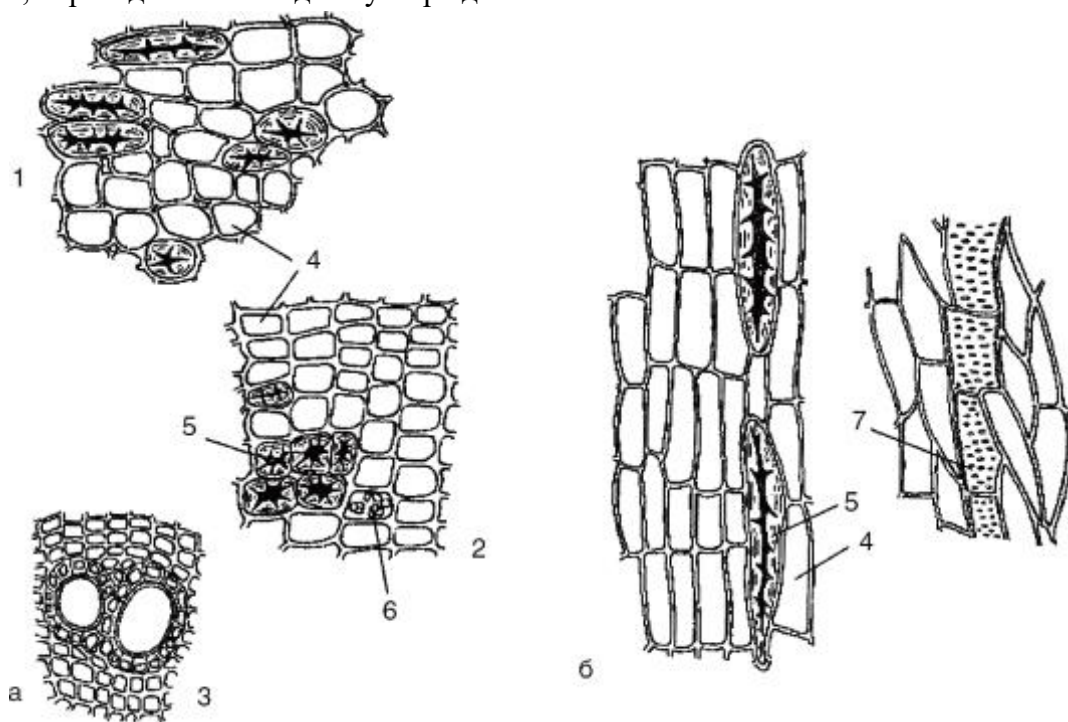


Рис. 160. Шлемник байкальский: а - фрагменты поперечного среза корня; б - фрагменты продольного среза корня: 1 - наружная кора; 2 - внутренняя кора; 3 - древесина; 4 - клетка паренхимы; 5 - склереиды; 6 - крахмальные зерна; 7 - сосуд

Очиток большой - травянистый луговой суккулент высотой до 80 см с укороченным корневищем и утолщенными корнями. Листья очередные и супротивные на одном растении, эллиптические, мясистые, сидячие. Цветки мелкие, беловато-розовые, собраны в щитковидно-метельчатое соцветие. Плод - многolistовка. Цветет в июле-октябре, плоды созревают с середины лета до глубокой осени.

Очиток большой распространен на Украине и в прилегающих областях России, в Белоруссии и Литве.

Растет среди кустарников, по полям, лесным опушкам, склонам оврагов, балок, скалам, преимущественно на сухих песчаных и каменистых почвах.

Химический состав. В надземной части очитка и в соке из него обнаружены флавоноиды - кверцетин, изорамнетин, кемпферол, мирицетин - и их гликозидные производные, а также органические кислоты (лимонная, яблочная, щавелевая); следы алкалоидов. Сырье концентрирует Sr, Se, Ba, Си.

Заготовка и первичная обработка. Траву заготавливают в свежем виде в период цветения (август) преимущественно в районах, расположенных недалеко от завода-изготовителя препарата. К этому времени растение достигает наибольших размеров и накапливает максимальное количество биологически активных веществ. Собирают его только в сухую погоду, лучше всего утром, после схода росы. Траву срезают ножами или секаторами. Не допускается вырывание очитка с корнями. Собранную траву перебирают, удаляют посторонние примеси и сразу же отправляют на переработку.

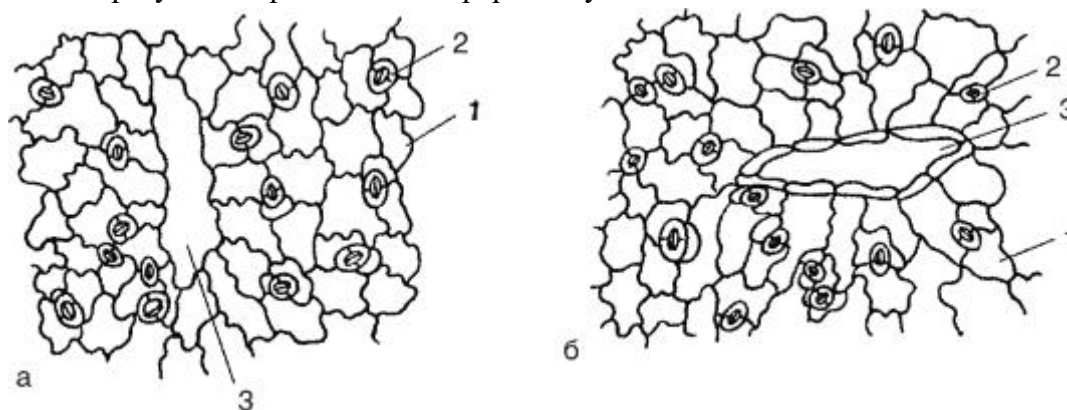


Рис. 161. Очиток большой. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьица; 3 - клетки-гиганты

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-2385-85.

Внешние признаки. Сырье состоит из облиственных побегов с бутонами, цветками и незрелыми плодами или без них.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании листьев (рис. 161) диагностическое значение имеют особые клетки-гиганты, заполненные слизью, расположенные в мезофилле. Устьица - с обеих сторон листа, чаще дицитные.

Числовые показатели. Содержание фенольных соединений - не менее 4%; воды - не менее 87%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Использование. Водный экстракт из консервированной свежей травы очитка большого используют для приготовления препарата, назначаемого как средство, стимулирующее обменные процессы и тканевую регенерацию при ожогах роговой оболочки глаз, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, в хирургии для ускорения сращения костных переломов, при пародонтозе и др. (группа биогенных стимуляторов). Препарат противопоказан при наличии злокачественных новообразований.

В качестве лекарственного сырья для получения такого препарата используется также *Herba Sedi maximi exsiccata* - трава очитка большого высушенная (ВФС 42-1564-85),

содержание фенольных соединений в которой должно составлять не менее 3,5%, влажность - не более 12%.

Fructus Silybi mariani - плоды расторопши пятнистой (*Silybi mariani fructus* - расторопши пятнистой плод)

Собранные осенью вполне зрелые и высушенные плоды однолетнего культивируемого травянистого растения расторопши пятнистой (остро-пестро) - *Silybum marianum* (L.) Gaertn. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Расторопша пятнистая - травянистое двулетнее растение (в культуре однолетнее) высотой до 1,5 м. Стебель ребристый, прямостоячий. Листья очередные, продолговато-эллиптические, колючезубчатые по краю, темно-зеленые, лоснящиеся, с многочисленными белыми пятнами. Соцветия - шаровидные

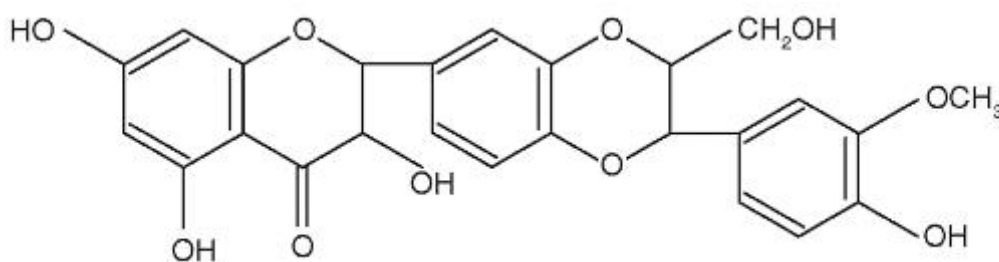
корзинки. Цветки все трубчатые пурпурные или лилово-малиновые; листочки черепитчатой обертки оканчиваются желтыми длинными колючками. Плод - семянка с хохолком (рис. 162). Цветет с июля до поздней осени, плоды созревают неравномерно в сентябре-октябре.

Произрастает в южных районах европейской части СНГ, на Кавказе, на юге Западной Сибири и в Средней Азии.

Встречается на сухих местах, остепненных участках, вдоль дорог, как сорное и рудеральное растение в населенных пунктах, часто разводят на огородах как декоративное и лекарственное растение.

Заготовка сырья проводится в специализированных хозяйствах.

Химический состав. В плодах расторопши содержатся флаволигнаны (2,8- 3,8%): силибин, силидианин, силихристин и др.; до 32% жирного масла; биогенные амины (тирамин, гистамин); смолы. Плоды концентрируют Cu, Se.



Силибин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор плодов проводят в конце августа - сентябре, в период засыхания оберток на большинстве боковых корзинок. Заготовку проводят путем скашивания надземной части в первую половину дня с помощью сенокосилок. Полученную массу подсушивают на току и обмолачивают, при этом хохолок на семянках легко обламывается. Плоды отделяют от примесей и досушивают в сушилках.

Стандартизация. Качество сырья оценивают в соответствии с требованиями ТУ 64-4-30-81.

Внешние признаки. Семянки без хохолка, яйцевидной формы, слегка сдавленные с боков. Длина плодов - 5-8 мм, ширина - 2-4 мм. Верхушка косоусеченная с валиком вокруг выступающего остатка столбика или без остатка столбика. Основание семянки тупое. Поверхность гладкая, иногда продольно-морщинистая, блестящая, реже матовая (рис. 162, 3). Цвет от черного до светлоричневого, иногда с сиреневым оттенком, часто плоды пятнистые. Запах отсутствует, вкус слегка горьковатый.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании плодов диагностическое значение имеет строение

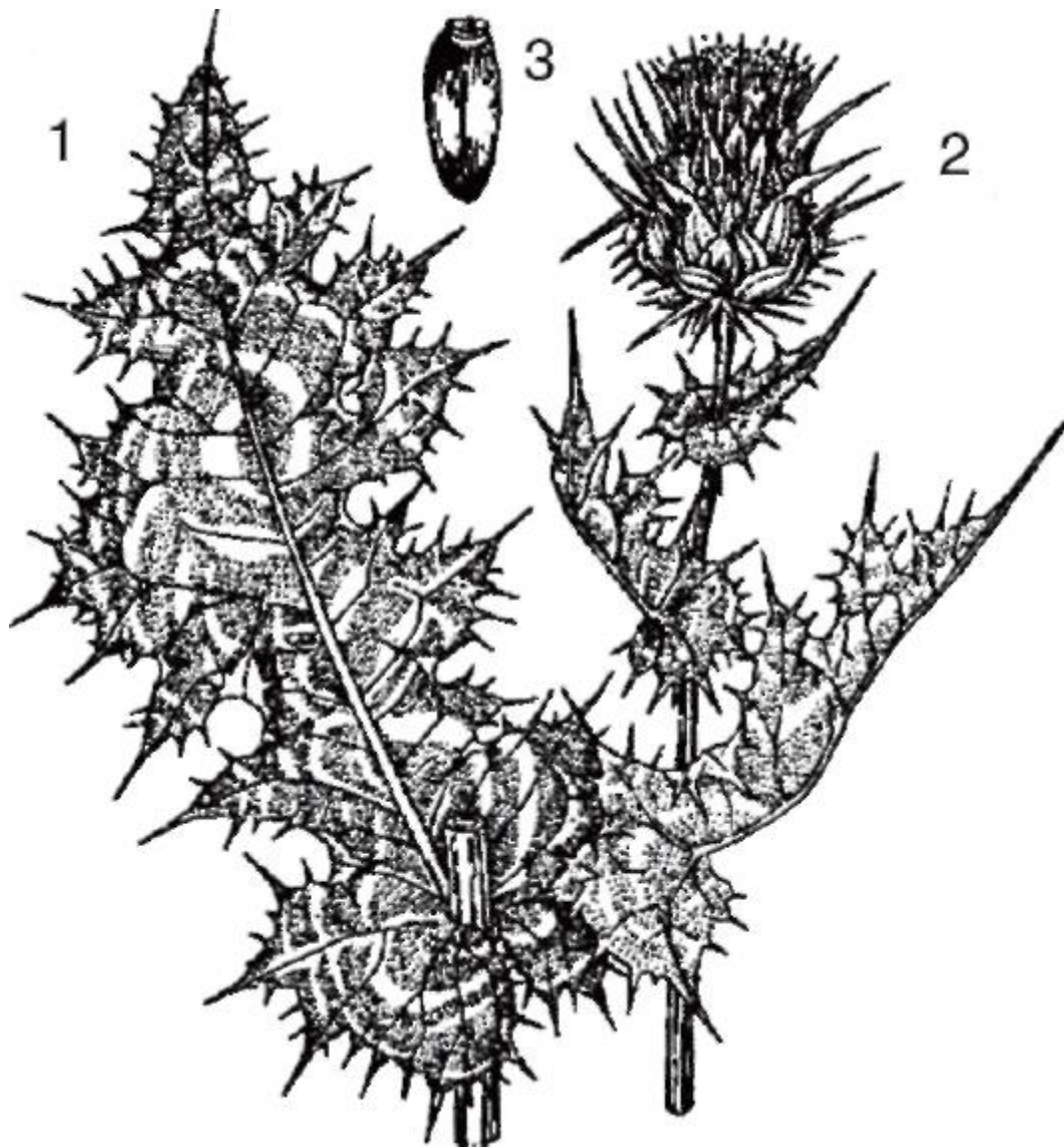


Рис. 162. Расторопша пятнистая. 1 - лист; 2 - соцветие; 3 - плод с отделившимся хохолком перикарпия на поперечном срезе, состоящего из нескольких слоев: эпидермального - клетки палисадоподобно вытянутые, наружные и боковые стенки сильно утолщены; пигментного - один ряд клеток с бурым содержимым; слоя волокнистых клеток мезокарпия - 6-7 рядов крупных клеток с сетчатыми и спиральными утолщениями стенок. Оболочка семени, плотно сросшаяся с перикарпием, представлена снаружи мощным слоем склереид вытянутой формы с утолщенными стенками (рис. 163).

Качественные реакции. Флаволигнаны обнаруживают в спиртовом извлечении сырья по характерному максимуму поглощения в ультрафиолетовой области спектра при $\lambda=289$ нм.

Числовые показатели. Содержание флаволигнанов, определяемых спектрофотометрическим методом, - не менее 2,7%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 6%; других частей расторопши - не более 2%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах плоды расторопши хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в специальной кладовой для плодов и семян. Срок годности - 3 года.

Использование. Плоды расторопши используют для производства препарата, оказывающего гепатопротективное, желчегонное, противовоспалительное действие и назначают при различных формах гепатита и цирроза печени.

Расторопша пятнистая используется также в гомеопатии. Плоды, масло и экстракты из плодов расторопши пятнистой входят в состав многочисленных БАД, поддерживающих функции органов пищеварения.

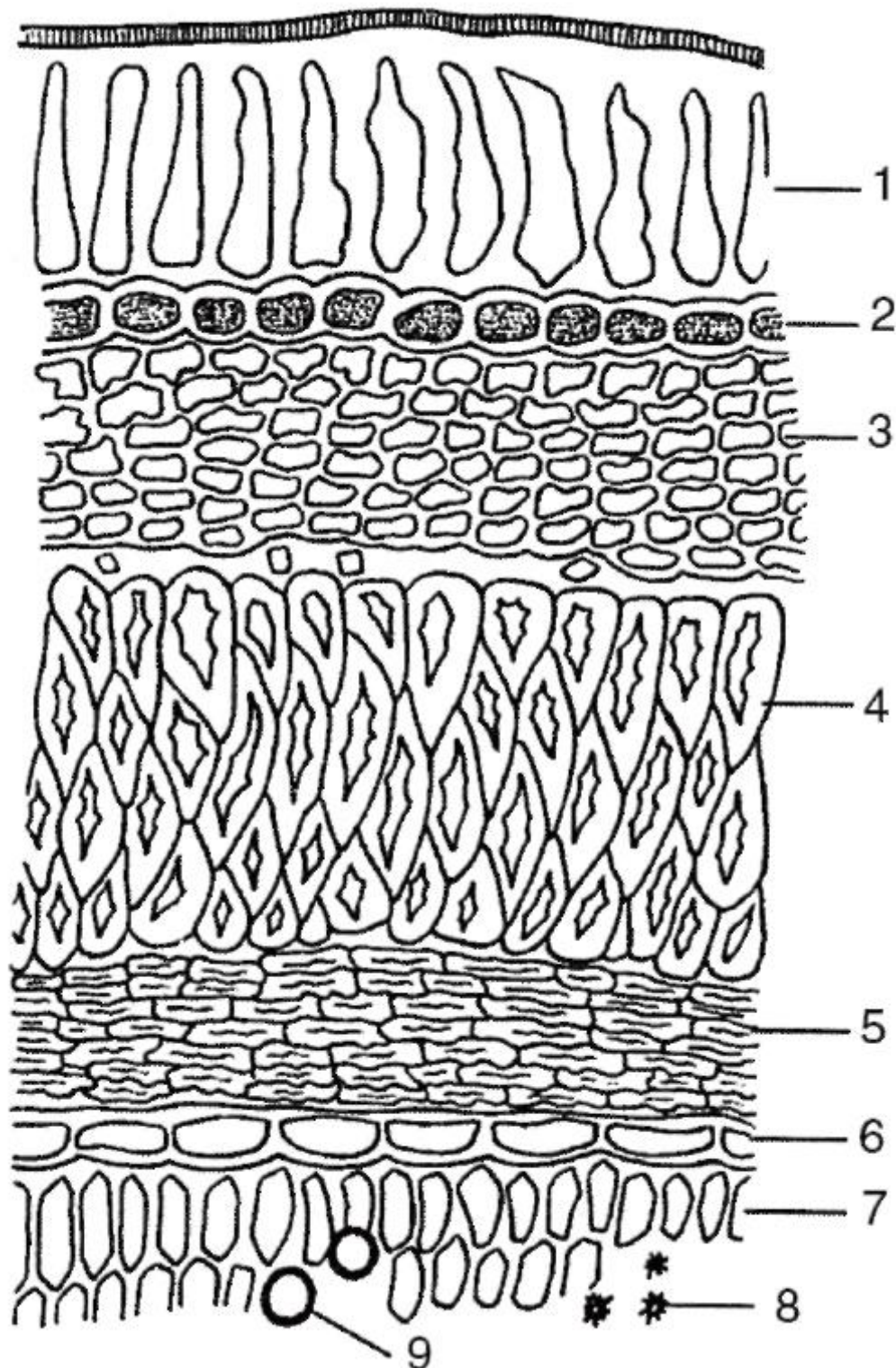


Рис. 163. Расторопша пятнистая. Фрагмент поперечного среза плода в области перикарпия, сомкнутого с семенной кожурой: 1 - эпидермис перикарпия с кутикулой; 2 - пигментный слой; 3 - волокнистые клетки мезокарпия; 4 - склереиды семенной кожуры; 5 - спавшиеся паренхимные клетки; 6 - эндосперм; 7 - клетки семядолей зародыша; 8 - друза; 9 - капля жирного масла

Жмых плодов расторопши пятнистой (ТУ 64-4-99-93), полученный после отделения жирного масла, используют для получения сухого экстракта.

Внешние признаки. Кусочки семян различной формы и размеров, слегка маслянистые на ощупь, реже цельные плоды.

Микроскопия. Элементы перикарпия и семенной кожуры, обрывки ткани семядолей с каплями жирного масла и друзами кальция оксалата.

Числовые показатели. Содержание суммы флаволигнанов в пересчете на силибин - не менее 3%; жирного масла - не более 14%; влажность - не более 10%; золы общей - не более 6%.

Хранение. Срок годности - 3 года.

Herba Solidaginis canadensis - трава золотарника канадского (*Solidaginis canadensis herba* - золотарника канадского трава)

Собранная в начале цветения и высушенная надземная часть культивируемого многолетнего травянистого растения золотарника канадского - *Solidago canadensis L.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используется в качестве лекарственного сырья.

Золотарник канадский - многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Стебли прямостоячие густооблиственные, в верхней части разветвленные, в нижней - одревесневающие. Листья очередные, линейно-ланцетные, в верхней половине пильчатые. Цветочные корзинки мелкие; краевые цветки - язычковые, срединные - трубчатые, золотисто-желтые. Корзинки собраны в однобокие дугообразно изогнутые кисти, кисти - в раскидистые пирамидальные метелки. Плод - семянка с хохолком. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре.

Родина - Северная Америка. В России культивируется как декоративное растение и встречается в одичавшем виде. Для медицинских целей выращивают в Полтавской области (Украина).

Химический состав. Трава золотарника канадского содержит флавоноидные агликоны (кверцетин, кемпферол, изорамнетин) и гликозиды (кверцетин-3-О-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-глюкопиранозид, рутин, нарциссин, кемпферол-3-О-глюкорамнозид, рамнетин-3-О-глюкорамнозид, кверцетин-3-О-глюкопиранозил-6-О-ацетил, изорамнетин-3-О-глюкопиранозил-6-О-ацетил); кумарины (скополетин, умбеллиферон); оксикоричные кислоты (кофейную); сахара; тритерпеновые сапонины; аминокислоты. Сырье концентрирует Zn.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают в начале цветения, скашивают силосуборочным комбайном (при высоте среза 36 см). Сушат на воздухе в тени и в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С. После сушки из сырья удаляют стебли, почерневшие листья, посторонние примеси.

Стандартизация. Качество сырья золотарника канадского регламентируется ФС 42-2777-91.

Внешние признаки. Сырье представляет смесь измельченных листьев, верхушек цветущих побегов, отдельных осыпавшихся соцветий, цветков, недоразвитых плодов и их хохолков. Стебли цилиндрические, опушенные. Листья линейно-ланцетные, на верхушке заостренные, по краю остропильчато-зубчатые или цельнокрайные, имеют 3 продольные жилки. Листья опушены по всей пла-

стинке или по жилкам. Корзинки мелкие, длиной до 3-4 мм, расположены в однобоких кистях, собранных в метелки; обертка 2-3-рядная, бледно-зеленая. Все цветки плодущие, краевые - ложноязычковые, срединные - трубчатые, золотисто-желтые. Плод - узкоцилиндрическая семянка с хохолком из тонких белых волосков. Запах отсутствует, вкус горьковатый, слабоязучий.

Микроскопия. При анатомическом исследовании листьев диагностическое значение имеют многоугольные клетки эпидермиса, аномоцитный тип устьиц, волоски: простые, крупные 4-5-клеточные, толстостенные, с расширенным основанием и заостренной конечной клеткой, имеющей тонкий нитевидный вырост. Клетки эпидермиса у основания волосков обычно образуют розетку.

Качественные реакции. Наличие флавоноидов подтверждается положительной цианидиновой пробой.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов в пересчете на рутин - не менее 3%; воды - не более 12%; золы общей - не более 11%; пожелтевших и побуревших листьев - не более 10%; стеблей - не более 15%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1,5%.

Хранение. Траву хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 5 лет.

Использование. Препараты из травы золотарника канадского обладают выраженным гипоазотемическим и диуретическим действием. Сухой экстракт в составе препаратов применяется в качестве спазмолитического, диуретического и противовоспалительного средства для лечения и профилактики оксалатного и фосфатного нефроуролитиаза. Прием таких препаратов позволяет предупредить рецидивы после хирургического удаления камней у больных нефроуролитиазом или избежать его развития.

Alabastra Sophorae japonicae - бутоны софоры японской (*Sophorae japonicae alabastrum* - софоры японской бутон). *Fructus Sophorae japonicae* - плоды софоры японской (*Sophorae japonicae fructus* - софоры японской плод)

Собранные и высушенные бутоны и плоды культивируемого дерева софоры японской - *Sophora japonica* L.¹ из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Софора японская - дерево высотой 7-20 м с непарноперистосложными листьями. Листочки продолговато-яйцевидные или ланцетные, цельнокрайные. Цветки мотылькового типа, белые или бледно-желтые, собранные в метельчатые соцветия. Плод - сочный невскрывающийся боб с четковидными утолщениями. Цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре-октябре и сохраняются на дереве всю зиму.

Родина - Китай и Япония, широко культивируется на юге европейской части СНГ, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии как декоративное растение для озеленения населенных пунктов.

Районами заготовок сырья в промышленных масштабах могут быть Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский края России, южные области Украины, Азербайджан, Грузия, Таджикистан, Киргизия и южные районы Ка-

¹ В настоящее время чаще используют другое название этого растения - *Styphnolobium japonicum* (L.)Schott.

захстана. Однако потребность в дешевом сырье удовлетворяется за счет импорта из мест естественного произрастания софоры.

Химический состав. Основные действующие вещества бутонов и плодов - флавоноиды, среди которых преобладает рутин. Больше его содержится в бутонах (до 20%). Из других соединений выделены кемпферол-3-софорозид и генистеин-7-софорозид.

Бутоны

Заготовка, первичная обработка и сушка. Бутоны заготавливают в сухую погоду в конце июня - июле, когда формируются крупные бутоны, часть из которых (обычно у основания соцветий) уже начинает распускаться. Соцветия срезают секатором или осторожно обламывают у основания.

Собранные соцветия с бутонами сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилках при температуре 40-45 °С. Во время сушки сырье перемешивают, при этом происходит массовое осыпание бутонов. Высушенное сырье очищают от цветоносов и посторонних примесей и упаковывают в мешки.

Стандартизация. Качество бутонов регламентировано ВФС 42-341-74.

Внешние признаки. Сырье состоит из бутонов продолговато-яйцевидной формы, длиной от 3 до 7 мм и шириной от 1,5 до 3 мм. Чашечка опушенная (лупа!), колокольчатая с 5 короткими

тупыми или слегка заостренными зубчиками, желтовато-зеленого цвета. Венчик бледно-желтого цвета, размером с чашечку или слегка выступает из нее. Запах слабый.

Микроскопия. При рассмотрении бутонов под микроскопом обращают внимание на прямостенный эпидермис чашечки и наличие простых одной двухклеточных волосков, особенно по краю зубчиков. В мезофилле чашечки встречаются одиночные кристаллы кальция оксалата.

Качественные реакции. С цинковой пылью и концентрированной кислотой хлористоводородной спиртовой экстракт из бутонов окрашивается в вишневокрасный цвет (флавоноиды).

Числовые показатели. Для бутонов содержание рутина, определяемого хроматоспектрофотометрическим методом, должно быть не менее 16%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 8%; органической примеси (веточек соцветий, цветоносов, обломков листьев) - не более 3,5%, минеральной - не более 1%.

Плоды

Заготовка, первичная обработка и сушка. Плоды собирают в недозрелом состоянии, когда они достигают длины 9-10 см и толщины 10-12 мм. Околоплодники в момент заготовки сырья должны быть светло-зелеными, мясистыми и сочными; семена - крупными, отвердевшими, начинающими темнеть. После сбора отбирают почерневшие плоды, посторонние части растения. Плоды сушат в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре до 25-30 °С.

Стандартизация. Качество плодов регламентировано ФС 42-452-72.

Внешние признаки. Бобы нераскрывающиеся, сплюснуто-цилиндрические, четковидные, до 10 см длиной и 0,5-1 см шириной, зеленовато-коричневые с хорошо заметным желтоватым швом. Семена темно-коричневые или почти черные, большая часть из них недоразвита. Запах отсутствует. Вкус горький.

Микроскопия. На препаратах околоплодника с поверхности (давленных) видны слабоизвилистые клетки эпидермиса с устьицами. Среди элементов кожуры семени характерно наличие многоугольных или округлых клеток верхнего палисадного слоя, иногда с многолучевой полостью. Под ним расположены более крупные клетки с щелевидной полостью, а затем слой паренхимы. На внутренних стенках клеток эндосперма хорошо заметны утолщения в виде выростов.

Числовые показатели. Влажность - не более 14%; золы общей - не более 3%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; почерневших и незрелых плодов - не более 10%; стеблей и листьев - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах бутоны и плоды хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении, плоды - в специальной кладовой для плодов и семян. Срок годности бутонов - 2 года, плодов - 1 год.

Использование. Бутоны софоры японской - основной промышленный источник получения рутина и кверцетина. Препараты применяют для профилактики и лечения гипо- и авитаминоза витамина Р и при заболеваниях, сопровождающихся нарушением проницаемости сосудов, геморрагических диатезах, кровоизлияниях.

Из плодов получают настойку, обладающую антисептическим, ранозаживляющим действием и применяемую в виде примочек и орошений при гнойных ранах, экземах, трофических язвах, ожогах, при чесотке.

Herba Stachydis betoniciflorae - трава чистеца буквицецветного (*Stachydis betoniciflorae herba* - чистеца буквицецветного трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения чистеца буквицецветного (буквицы облиственной) - *Stachys betoniciflora*

Rupr. (= *Betonicafoliosa Rupr.*) из сем. губоцветных - *Lamiaceae* (*Labiatae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Чистец буквицецветный - травянистый многолетник с тонкими корнями. Стебли четырехгранные, опушенные, высотой 75-100 см. Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, с городчатым или пильчатым краем. Цветки двугубые, розово-лилового цвета, собраны в соцветие - колосовидный тирс. Плод - ценобий. Цветет в июне-августе, плодоносит в августе-сентябре.

Чистец буквицецветный распространен в горно-лесных районах Центральной Азии (Тянь-Шань, Памиро-Алай). Эндемик. Растет в предгорьях по лесным полянам, среди кустарников и в арчевниках, местами на значительных площадях образует заросли. Основным районом заготовок сырья в промышленных масштабах являлась территория Киргизии.

Химический состав. В надземных частях растения содержатся флавоноиды (1,54%) - производные апигенина; азотистое основание стахидрин (0,49%); эфирное масло (0,12%); иридоиды; кислота аскорбиновая (до 49,5 мг%); соли кальция (1,02%). Сырье концентрирует Si, Zn, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор сырья проводят в период цветения. Не следует собирать загрязненные, побуревшие, пораженные плесенью и ржавчиной или изъеденные насекомыми растения. Нельзя при заготовке выдергивать растения с корнем, так как это ведет к уничтожению заросли. Сбор чистеца проводят в сухую ясную погоду после высыхания росы.

Заготовку можно проводить ежегодно на одних и тех же площадях, так как надземные части хорошо восстанавливаются. Однако для сохранения запасов необходимо оставлять каждое десятое растение для обсеменения.

Сушку проводят сразу после сбора сырья, разложив его тонким слоем в хорошо проветриваемом и защищенном от прямых солнечных лучей месте или в специальных сушилках при температуре не выше 50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-455-72.

Внешние признаки. Сырье состоит из облиственных стеблей с соцветиями. Листья супротивные, светло-зеленые, опушенные (лупа!), длиной от 4 до 9 см; нижние - короткочерешковые, продолговатые или продолговато-яйцевидные; верхние - сидячие, ланцетные. Край листа городчатый или пильчатый. Цветки собраны в соцветия - колосовидный тирс. Чашечка трубчато-колокольчатая, зубцы ее шиловидно-ланцетные. Венчик двугубый, сильно выдается из чашечки, розово-лилового цвета. Запах слабый, приятный; вкус горький.

Микроскопия. Характерные признаки анатомического строения листьев чистеца буквицецветного: большое число эфиромасличных железок с 6-8 (реже 4 и 12) радиально расположенными выделительными клетками; волоски 3 типов - простые одноклеточные, мутовчатые, а также головчатые; извилистостенный эпидермис, иногда с четковидными утолщениями клеточных стенок. Встречаются спаренные устьица (чаще диацитного типа), у которых одна из околоустьичных клеток общая (рис. 164).

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; содержание частей сырья, утративших нормальную окраску, - не более 5%; стеблей толщиной свыше 4 мм - не более 3%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырье хранят в сухих вентилируемых помещениях.

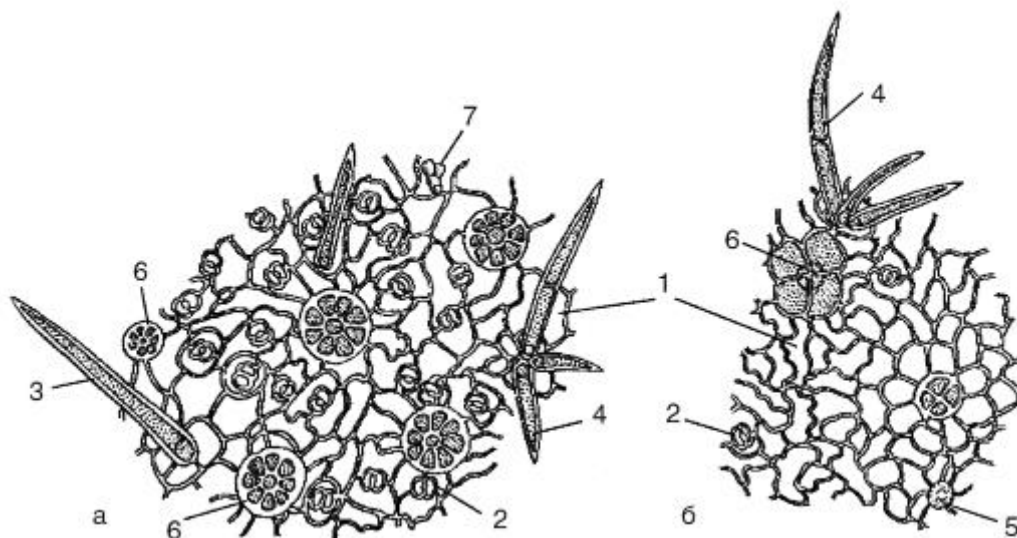


Рис. 164. Чистец буквицевидный. Эпидермис нижней (а) и верхней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетки эпидермиса; 2 - устьице; 3 - одноклеточный волосок; 4 - мутовчатый волосок; 5 - место прикрепления мутовчатого волоска; 6 - эфиромасличная железка; 7 - головчатый волосок

Использование. Из травы чистеца получают жидкий экстракт, который применяется в качестве диуретического и маточного средства в послеродовой период, а также при маточных кровотечениях различной этиологии.

Flores Tanacetii (Flores Tanacetii vulgaris) - цветки пижмы (*Tanacetii flos* - пижмы цветок)

Собранные в начале цветения и высушенные соцветия (цветки) многолетнего дикорастущего травянистого растения пижмы обыкновенной (дикой рябинки) - *Tanacetum vulgare* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

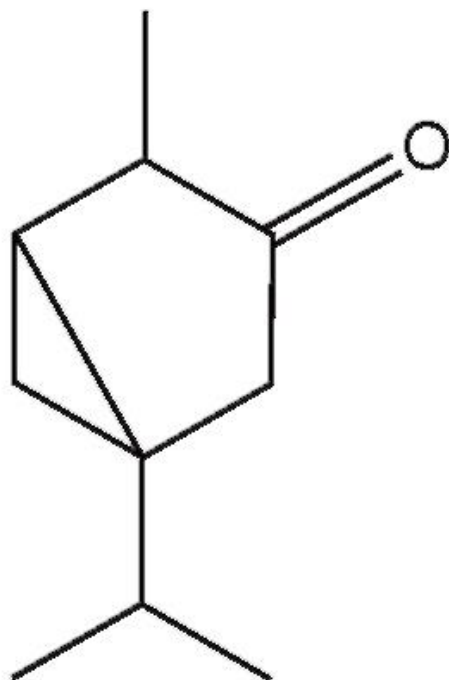
Пижма обыкновенная - крупное растение высотой 50-150 см с прямостоячими ветвистыми в верхней части стеблями и очередными перисторассеченными листьями. Цветочные корзинки собраны в щитковидные соцветия. Цветки в корзинке трубчатые, желтые. Семянки без хохолка. Растение имеет характерный (бальзамический) запах. Цветет в июле-сентябре, плоды созревают в августе-октябре.

Пижма обыкновенная имеет евро-азиатский ареал. Распространена почти по всей европейской части СНГ (кроме восточных районов Предкавказья, Закавказья, нижнего течения рек Волги и Урала), а также в Западной Сибири и на севере Казахстана. В Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Восточном Казахстане и Киргизии встречается как заносное растение.

Это растение лесной и лесостепной зон, поднимающееся в горах до среднегорного пояса. По лугам и сорным местам заходит в степную и полупустынную зоны. Часто образует заросли у жилья, на мусорных местах, в песчаных карьерах, придорожных канавах, на галечниках, железнодорожных насыпях, вырубках и среди зарослей кустарников.

Природные ресурсы пижмы во много раз превосходят потребности в ее сырье. Основные районы заготовок - центральные области Европейской России, Ростовская область, Республика Башкортостан и Украина. Возможны массовые заготовки в Западной Сибири (Томской области, Алтайском крае).

Химический состав. В цветочных корзинках содержится значительное количество флавоноидных соединений (производные лютеолина, апигенина, акацетина, кверцетина и изорамнетина), 1,5-2% эфирного масла, в состав которого входят в основном бициклические монотерпеноиды: β -туйон (до 47%), α -туйон, камфора, борнеол, пинен, туйол, фенольные кислоты, дубильные вещества, горечи и др. Сырье концентрирует Zn, Mo, Se.



Туйон

Заготовка, первичная обработка и сушка. Соцветия собирают в начале цветения, когда они еще имеют углубления по центру. Срезают корзинки и части

сложных щитковидных соцветий с цветоносом не более 4 см длиной (считая от верхних корзинок). Нельзя вести заготовку в сильно загрязненных местах - вдоль шоссе дорог, по железнодорожным насыпям и т.д. Собранное сырье следует просмотреть и удалить примеси и цветоносы длиннее 4 см.

Сушат сырье под навесами, на чердаках, в воздушных или тепловых сушилках при температуре не выше 40 °С, раскладывая соцветия тонким слоем. За время сушки сырье 1-2 раза осторожно переворачивают, чтобы не вызвать осыпания.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Представлено частями сложного щитковидного соцветия и отдельными цветочными корзинками полушаровидной формы, диаметром 6-8 мм. Корзинки состоят из трубчатых цветков желтого цвета. Цветоложе голое, неполное, окружено оберткой из черепитчато расположенных ланцетных листочков с пленчатым краем. Запах своеобразный.

Измельченное сырье. Состоит из цельных корзинок, отдельных трубчатых цветков, цветоложа и кусочков цветоносов, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цельного и измельченного сырья диагностическое значение имеют эфиромасличные железки, расположенные на поверхности цветков, причем наиболее густо на завязи и у основания трубки венчика. Железки четырех- и шестиклеточные, двухрядные, двух- и трехъярусные. Кроме того, в мезофилле и клетках эпидермиса венчика встречаются друзы, а с наружной стороны листочков обертки - многоклеточные бичевидные волоски с длинной перекрученной конечной клеткой (рис. 165).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Содержание суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот в пересчете на лютеолин, определяемое спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 2,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 9%; цветочных корзинок и их частей - не менее 60%; в том числе побуревших

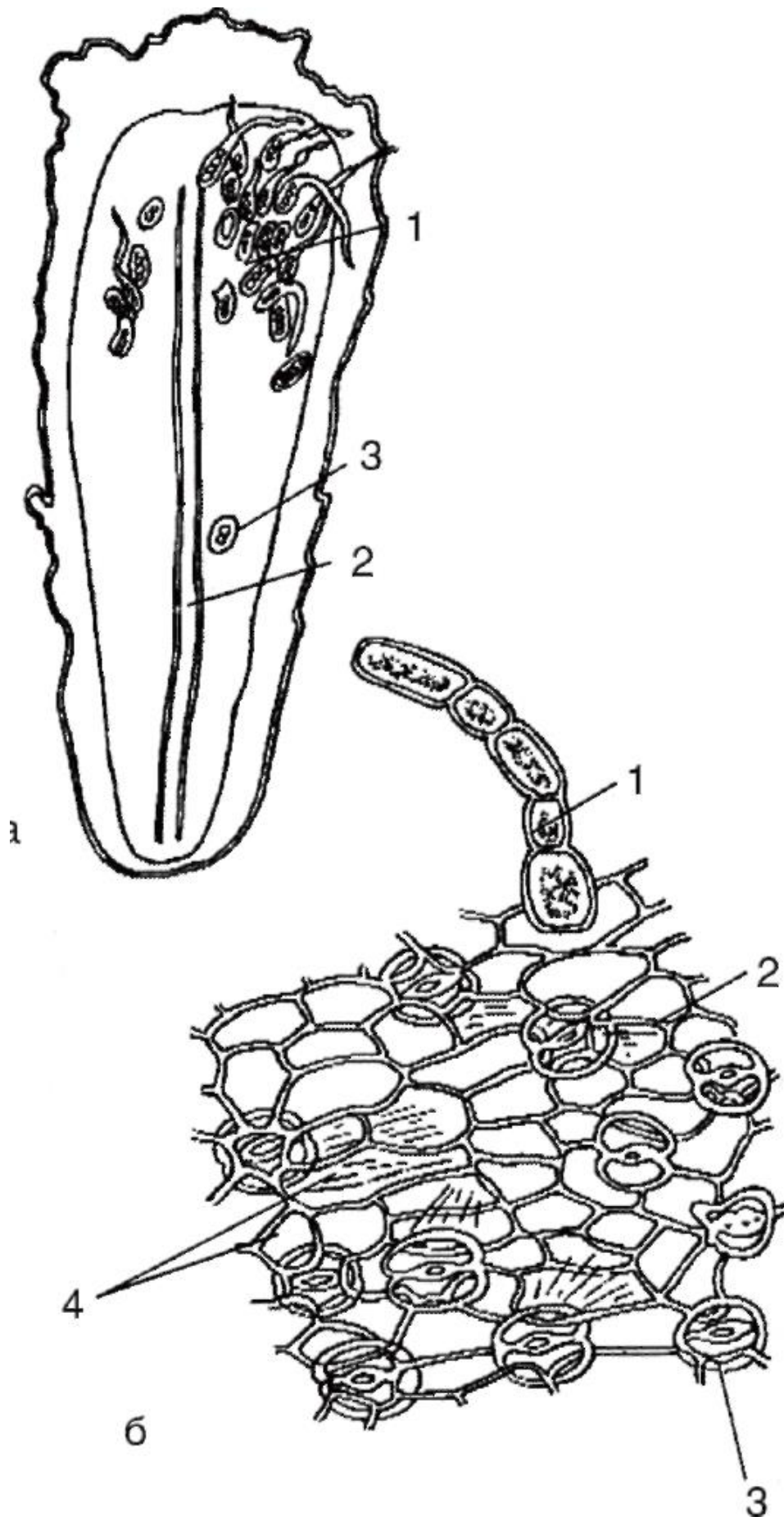


Рис. 165. Пижма обыкновенная: а - листочек обертки корзинки с поверхности: 1 - бичевидный волосок; 2 - секреторный ход; 3 - эфиромасличная железка; б - эпидермис нижней стороны листочка обертки: 1 - основание бичевидного волоска (без конечной клетки); 2 - клетка эпидермиса; 3 - устьице; 4 - складчатость кутикулы

и почерневших корзинок - не более 8%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Кроме указанных выше числовых показателей для цельного сырья, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, которых должно быть не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 5%.

Хранение. Хранят на складах и в аптечных учреждениях в сухом, хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Из цветков готовят настой, применяемый в качестве противоглистного (аскариды, острицы) и желчегонного средства. Препарат, содержащий сухой очищенный экстракт цветков, разрешен к применению в качестве спазмолитического средства при хронических холециститах, дискинезиях желчных путей. Пижма входит в состав желчегонных сборов и в сбор М.Н. Здренко. Надземные части растения также обладают инсектицидными свойствами.

Растение ядовито для животных, при поедании в больших количествах вызывает у них отравление (обусловлено туйоном). Не рекомендуется применять препараты пижмы при беременности.

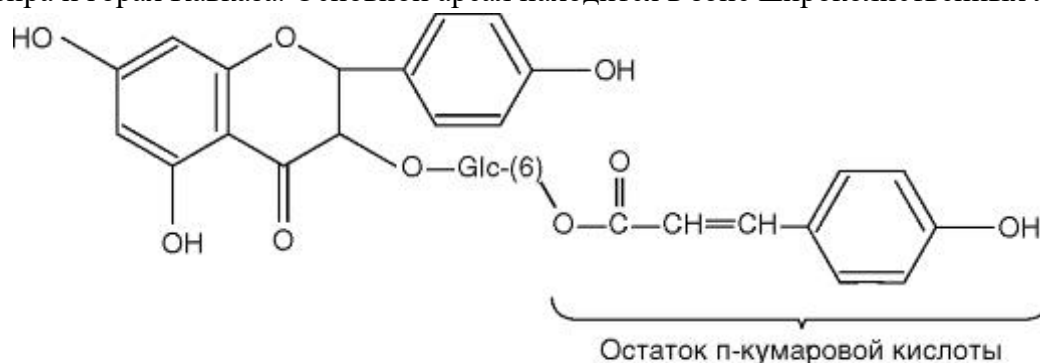
Пижма обыкновенная используется также в гомеопатии.

Flores Tiliae - цветки липы (*Tiliae flos* - липы цветок)

Собранные во время цветения и высушенные соцветия дикорастущих и культивируемых деревьев липы сердцевидной (л. сердцелистной, л. мелколистной) - *Tilia cordata Mill.* и липы плосколистной - *T. platyphyllos Scop.* из сем. липовых - *Tiliaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Липы - крупные листопадные деревья высотой до 30 м. Листья длинночерешковые, сердцевидные, темно-зеленые, сверху голые, снизу с пучками волосков в разветвлениях жилок, по краю - пильчатые. Цветки душистые, пятичленные, по 3-11 в цимойдных зонтиковидных соцветиях (рис. 166). Плод - шаровидный войлочный опушенный орех. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августесентябре.

Липа сердцевидная произрастает в средней и южной полосе европейской части СНГ, включая Крым, Средний и Южный Урал. В Западную Сибирь заходит небольшим клином до правобережья нижнего течения Иртыша. Изолированные участки ареала имеются в низовьях Днепра и горах Кавказа. Основной ареал находится в зоне широколиственных лесов.



Тилирозид

Липа плосколистная естественно встречается в западных областях Украины.

Оба вида широко культивируются в садах и парках, часто в придорожных посадках и лесополосах.

Заготовки сырья ведутся на Украине, в Белоруссии, Башкирии и Татарии, а также Воронежской, Курской и Липецкой областях (Россия). Промышленные заготовки проводятся в Башкирии.

Химический состав. В цветках липы содержится значительное количество флавоноидов, в числе которых акацетин, тилианин, афзелин, тилирозид (ацилированный гликозид кемпферола), кверцетин, производные гербацетина, гесперидин; полисахариды (слизь); эфирное масло (0,05%), в его составе фарнезол; сапонины; дубильные вещества; каротин; кислота аскорбиновая; концентрируется Mn, Sr.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья следует вести в фазу цветения, когда большая часть цветков

распустилась, а остальные еще находятся в бутонах. Сырье, собранное в более поздние сроки, когда часть цветков уже отцвела, при сушке буреет, сильно крошится и становится непригодным для употребления. Обычно сбор сырья продолжается около 10 дней.

Секаторами, ножами или веткорезами срезают ветви липы длиной 20-30 см с обильными соцветиями, а затем в тени с них обрывают соцветия вместе с прицветниками. Запрещается срубать и ломать большие ветви, поскольку это приводит к ослаблению цветения в последующие годы. Не подлежат сбору соцветия, поврежденные ржавчиной или листоедом.

Сушат цветки на чердаках, реже под навесами или в помещении с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (3-5 см) на бумаге или ткани. Можно сушить и в сушилках при температуре 40-50 °С. На солнце сушить нельзя, так как это приводит к изменению цвета сырья.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI, Изменениями № 1-4.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Зонтиковидные соцветия, состоящие из 5-15 (у липы сердцевидной) или 2-9 (у липы плосколистной) цветков на цветоножках, сидящие на общем цветоносе, сросшемся в нижней части с главной жилкой прицветного листа. Прицветный лист пленчатый, длиной до 6 см и шириной до 1,5 см, продолговато-эллиптической формы с притупленной верхушкой. Цвет лепестков - беловато-желтый, чашелистиков - зеленовато-серый, прицветников - светло-желтый. Запах слабый, ароматный. Вкус сладковатый, с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Смесь цветков, цветоножек и прицветников различной формы, размером от 0,5 до 20 мм.

Порошок. Частицы сырья, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. На поверхности прицветного листа, чашелистиков и венчика имеются головчатые волоски с многоклеточной головкой на короткой 1-3клеточной ножке и звездчатые волоски, состоящие из 3-7 длинных извилистых клеток, сросшихся основаниями. Кроме того, у основания чашелистиков расположены длинные прямые волоски, состоящие из двух параллельных клеток, а на лепестках - вильчатые волоски из двух извилистых клеток, сросшихся основаниями (рис. 167). В мезофилле указанных частей соцветия и цветка обнаруживаются друзы.



Рис. 166. Цветки сердцевидной

Качественные реакции. При смачивании измельченного сырья водой через 3-5 мин его частицы покрываются слизью; при смачивании 5% раствором аммиака появляется интенсивно желтое окрашивание (флавоноиды).

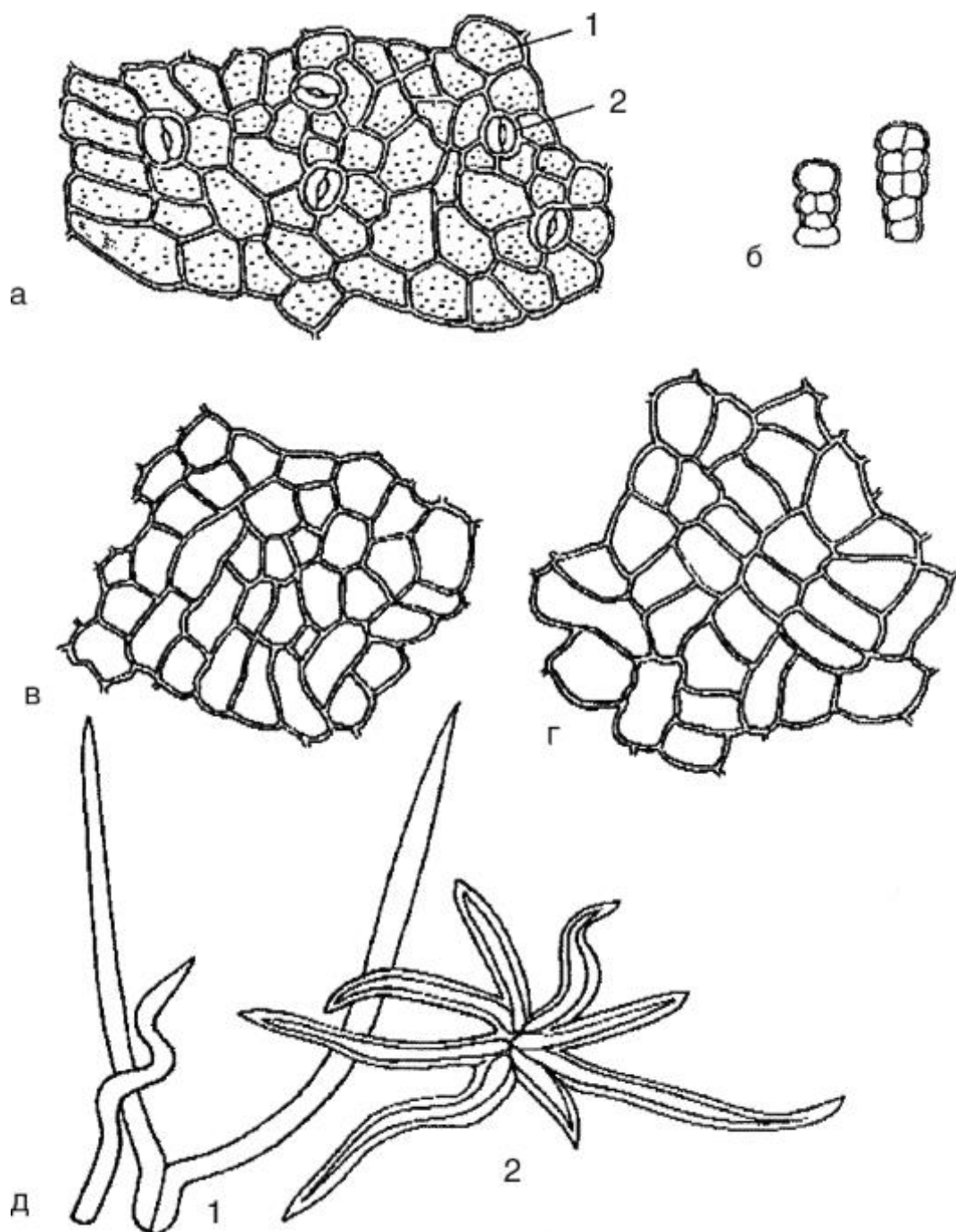


Рис. 167. Цветки липы: а - нижний эпидермис прицветника с поверхности: 1 - клетка эпидермиса со складчатой кутикулой; 2 - устьице; б - железистые волоски; в - верхний и г - нижний эпидермис чашелистика с поверхности; д - волоски: 1 - вильчатый; 2 - звездчатый

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 3%; соцветий с прицветниками и отдельных прицветников, поврежденных вредителями и пораженных ржавчиной, - не более 2%; других частей липы - не более 1%; соцветий, полностью отцветших, с плодами - не более 2%; побуревших и потемневших частей соцветий - не более 4%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 3%; осыпи отдельных цветков или соцветий без прицветников - не более 15%; органической примеси - не более 0,3%, минеральной - не более 0,1%.

Измельченное сырье. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% кислоте хлористоводородной, - не более 3%; побуревших и потемневших частей соцветий - не более 4%; других частей липы (кусочков листьев и побегов) - не более 1%; измельченных частиц размером свыше 20 мм - не более 5%; измельченных частиц, проходящих

сквозь сито с отверстиями размером 0,31 мм, - не более 10%; органической примеси - не более 0,3%, минеральной - не более 0,1%.

Порошок. Дополнительно, кроме определения влажности, двух видов золы, минеральной примеси, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм (не более 5%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Цветки липы применяют в виде горячего настоя как домашнее потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях, а также как бактерицидное средство для полоскания рта и горла при ангине, часто в комплексе с другими лекарственными растениями в форме чаев.

В настоящее время объектом углубленного фармакогностического и фармакологического изучения становятся листья липы.

Липа сердцевидная используется также в гомеопатии и входит в состав БАД.

Herba Violaе - трава фиалки (*Violaе herba* - фиалки трава)

Собранная в фазу массового цветения и высушенная трава одноили двулетних дикорастущих травянистых растений фиалки трехцветной - *Viola tricolor L.* и ф. полевой - *V. arvensis Murr.* из сем. фиалковых - *Violaceae* используется в качестве лекарственного средства.

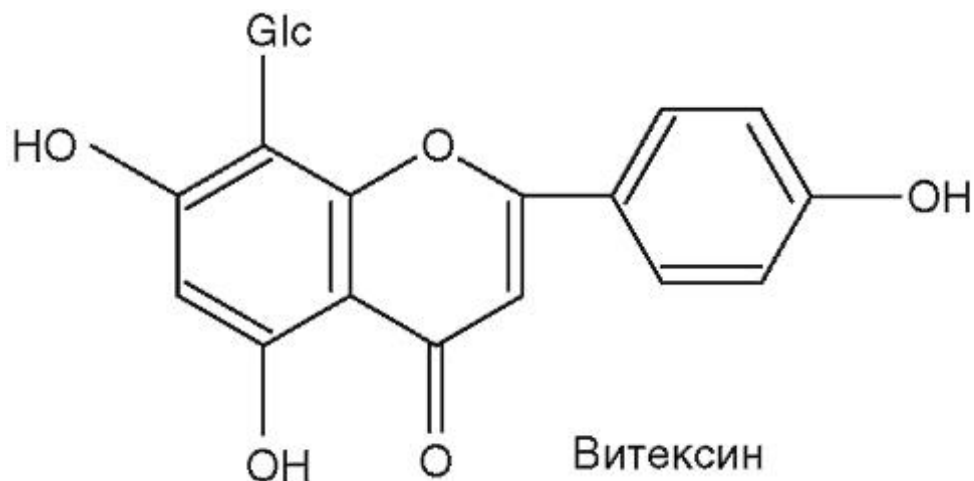
Фиалки - небольшие травянистые растения высотой 10-40 см. Листья очередные, голые, нижние - широкояйцевидные, длинночерешковые, верхние - продолговатые, почти сидячие, с рассеченными прилистниками. Цветки одиночные, зигоморфные. У фиалки трехцветной лепестки венчика сине-фиолетового и желтого цвета, венчик длиннее чашечки. У фиалки полевой цвет венчика желтый и белый, венчик короче чашечки. Плод - трехстворчатая коробочка. Цветет с апреля до осени, плоды созревают с июня.

Фиалка трехцветная широко распространена по всей европейской части СНГ, встречается в Сибири как заносное растение. Растет на полях, лугах, на открытых холмах, среди зарослей кустарников, в лесополосах.

Фиалка полевая распространена почти в тех же районах, но проникает дальше на север и восток. Встречается как обычный полевой и огородный сорняк рассеянно, не образуя больших зарослей.

Основные районы заготовки сырья в промышленных масштабах - Белоруссия, Украина. В значительных количествах возможны заготовки во Владимирской, Нижегородской, Тверской и некоторых других областях России.

Химический состав. В надземной части содержатся флавоноиды - рутин, виолантин, С-гликозиды: ориентин, витексин и др.; антоцианы; метиловый эфир кислоты салициловой; каротиноиды; сапонины; слизь; концентрируются Fe, Zn, Mo, Ba, Se, B.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают траву фиалки во время цветения, в первой половине лета. Срезают ножами или серпами. Нижние части стеблей и случайно попавшие корни отбрасывают. Сушат в проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически перемешивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Подлинность и доброкачественность сырья регламентируются ГФ XI, Изменениями № 1, 2.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Смесь облиственных стеблей с цветками и плодами, отдельных стеблей, цельных или измельченных листьев. Характерно наличие простых листьев с двумя крупными перистораздельными или перисторассеченными прилистниками; нижние листья - широкояйцевидные, верхние - продолговатые, с крупногородчатым краем. Цветки одиночные, неправильные. Чашечка из 5 чашелистиков. Венчик из 5 неравных лепестков, нижний крупнее остальных, со шпорцем у основания. Плод - одногнездная продолговатояйцевидная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Запах сырья слабый. Вкус сладковатый, с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Состоит из смеси кусочков стеблей, листьев и цветков разной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Кусочки сырья, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. При микроскопировании листа с поверхности у обоих видов фиалки по жилкам и по краю видны простые мелкобородчатые волоски с толстыми стенками. По краю листа между зубцами и на концах зубцов встречаются железистые волоски с многоклеточной головкой на широкой многоклеточной ножке. В мезофилле листа расположены многочисленные крупные друзы. Клетки эпидермиса лепестков имеют сосочковидные выросты. На эпидермисе у основания средних и нижних лепестков расположены длинные одноклеточные волоски (рис. 168).

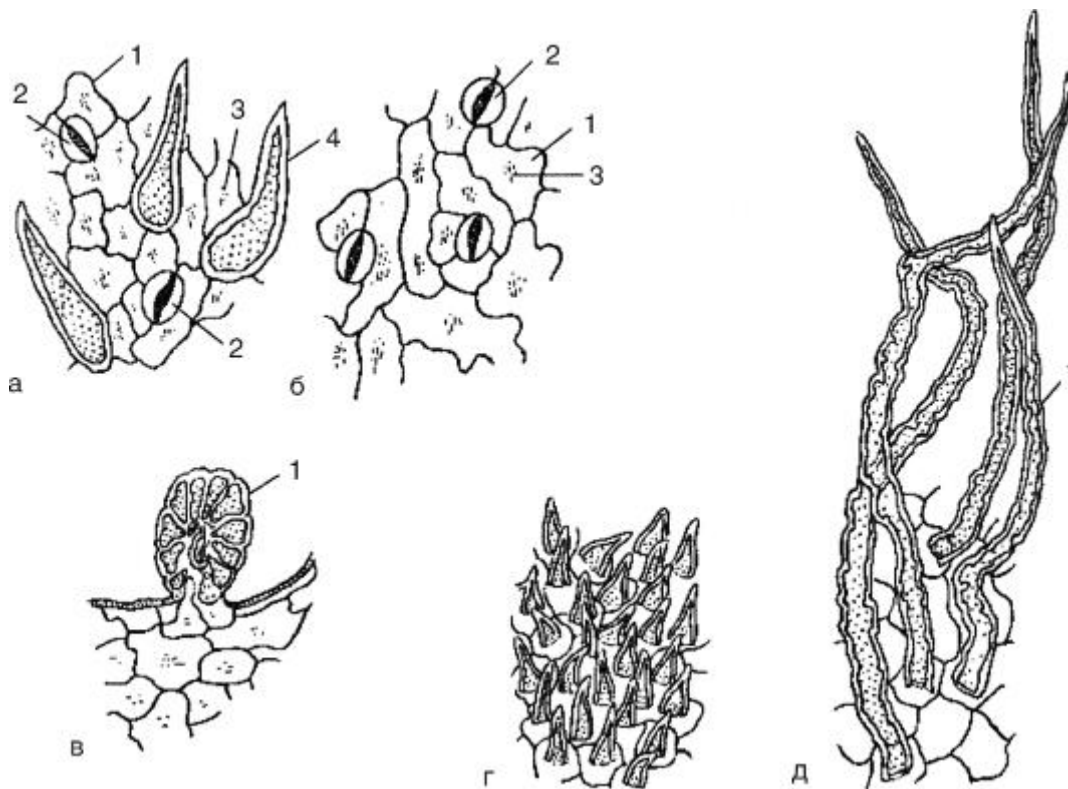


Рис. 168. Фиалка трехцветная. Эпидермис с поверхности внутренней стороны чашелистика (а) и верхней стороны листа (б): 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - складчатость кутикулы; 4 - волосок; в - эпидермис края листа: 1 - железистый волосок; г - верхний эпидермис лепестка с одноклеточными волосками; д - эпидермис нижнего лепестка при входе в шпорец: 1 - бугорчатый волосок

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, - не менее 30%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 13%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; пожелтевших листьев и стеблей - не более 7%; содержание в сырье других частей растения (плодов и корней) - не более 3%. Допускается не более 3% органической и не более 1% минеральной примесей.

Измельченное сырье. Кроме числовых показателей, приведенных для цельного сырья, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

Порошок. Дополнительно, кроме определения экстрактивных веществ, влажности, золы двух видов, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм (не более 10%).

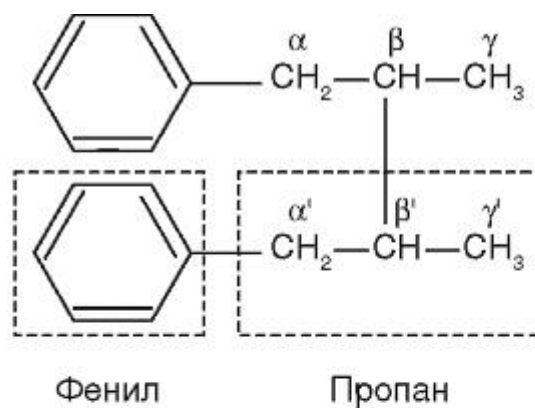
Хранение. На складах сырье хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Трава фиалки - объект обязательного аптечного ассортимента. Настой травы используют в качестве отхаркивающего средства при бронхите. Входит в состав грудных и мочегонных сборов. Фиалка трехцветная используется также в гомеопатии и входит в состав БАД.

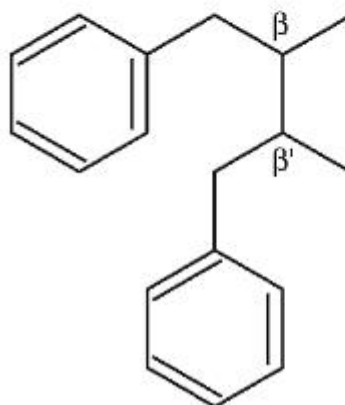
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИГНАНЫ

Лигнаны - природные фенольные соединения, димеры фенилпропана, связанные β , β' -углеродными атомами боковых цепей. Термин «лигнаны» был впервые введен Хеурсом в 1936 г.

Общую структуру димера ($C_6-C_3-C_3-C_6$) можно представить схемой:



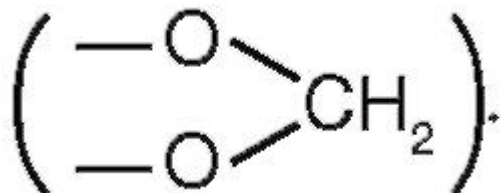
ИЛИ



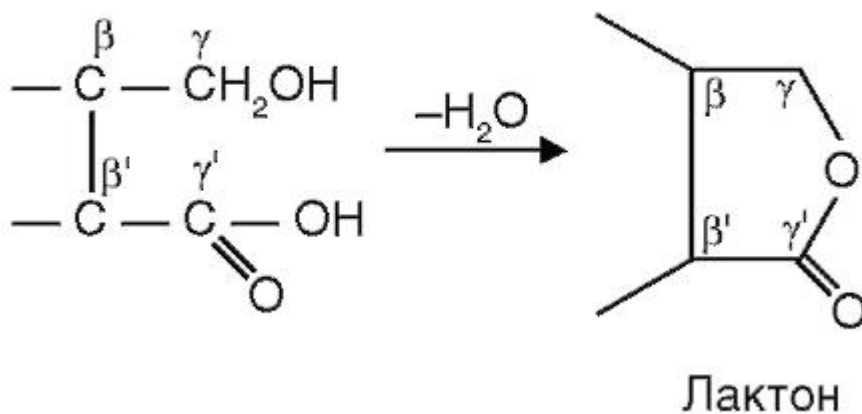
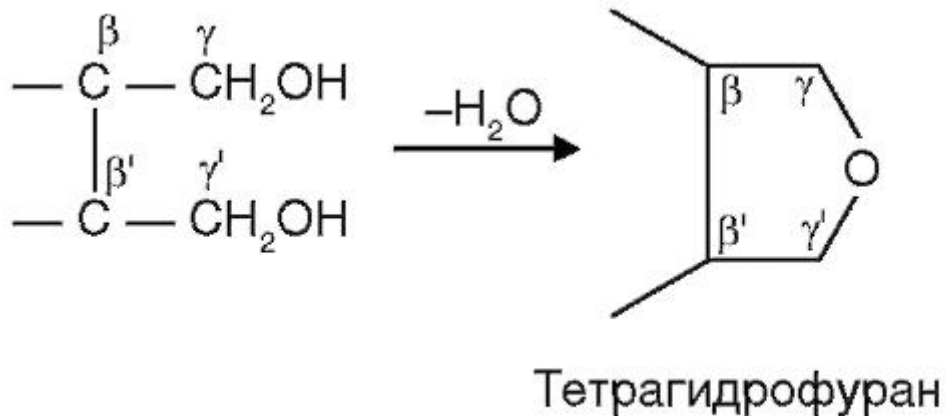
В настоящее время известно более 200 представителей этой группы. Разнообразие лигнанов обусловлено наличием различных заместителей в бензольных кольцах и характером связи между ними, а также степенью насыщенности боковых цепей и степенью окисления β -углеродных атомов.

Наиболее часто в составе ароматических колец имеются гидроксильные

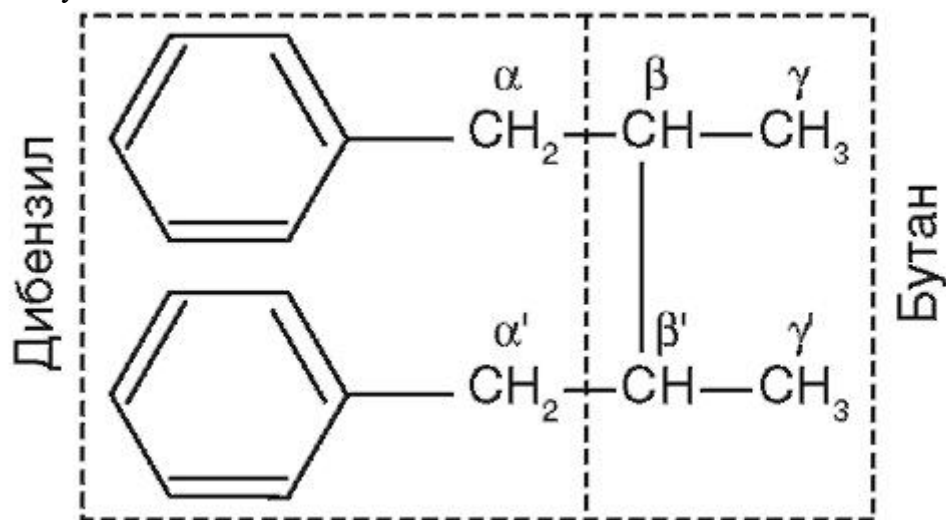
(-OH), метоксильные (-OCH₃) и метилендигидроксигруппы



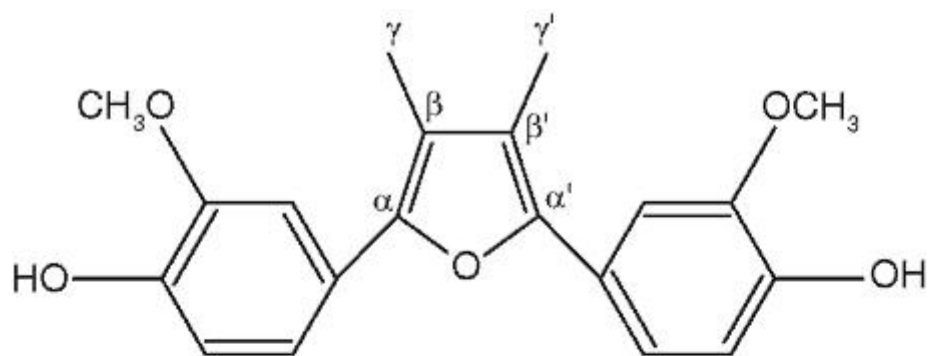
В некоторых случаях при окислении углеродный скелет (-C₃) может быть модифицирован циклизацией с образованием оксидных (тетрагидрофуран, тетрагидрофуранофуран) или лактонных циклов. Например:



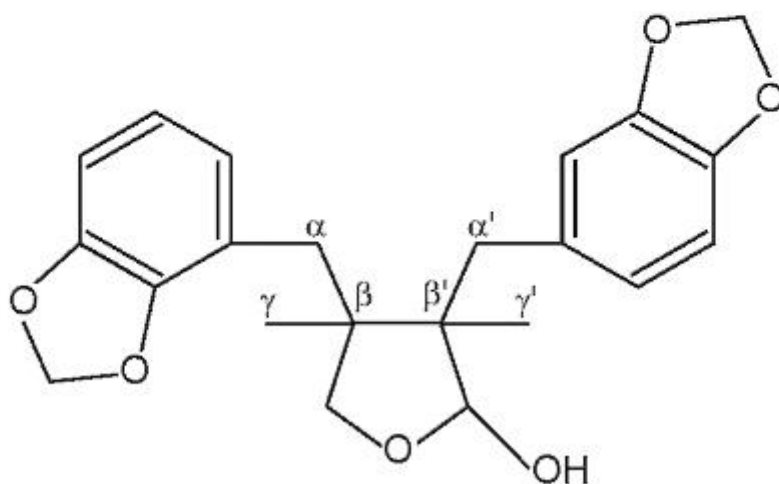
Классификация лигнанов основана на строении углеродного скелета. В настоящее время практическое применение имеют следующие группы лигнанов. 1. Производные дибензилбутана:



2. Производные дифенилфурана дибензилфурана. К этой группе относятся лигнаны, содержащиеся в смоле, получаемой из древесины гваякового дерева - *Guajacum officinale* L. (кислота гваяретовая), а также в плодах кубебы - *Piper siñeña* L. (кубебин)¹.



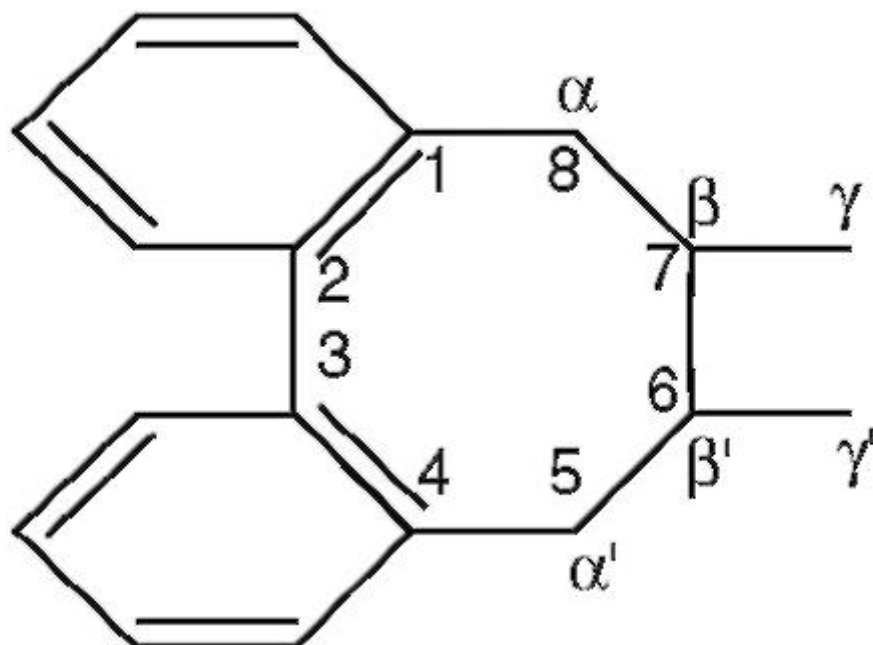
Гваяковая (гваяретовая) кислота



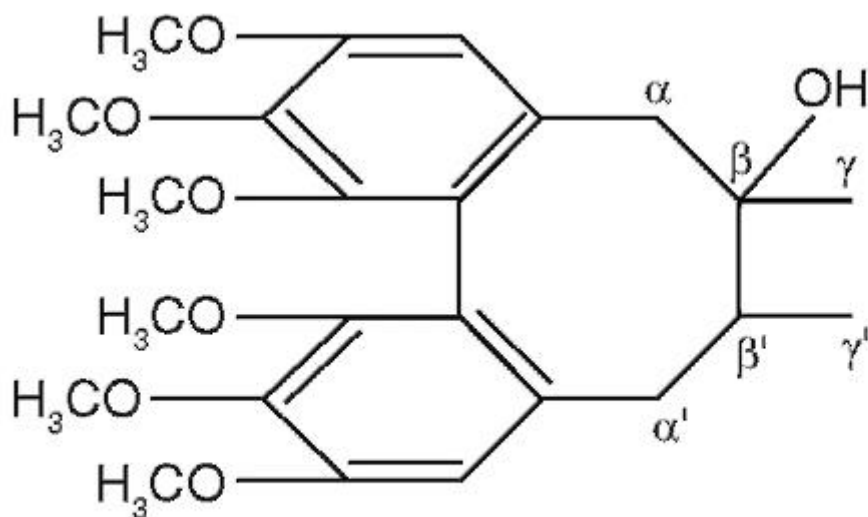
Кубебин

¹ В некоторых публикациях гваяковую кислоту и кубебин относят к производным дибензилбутана.

3. Производные дибензоциклооктадиена:

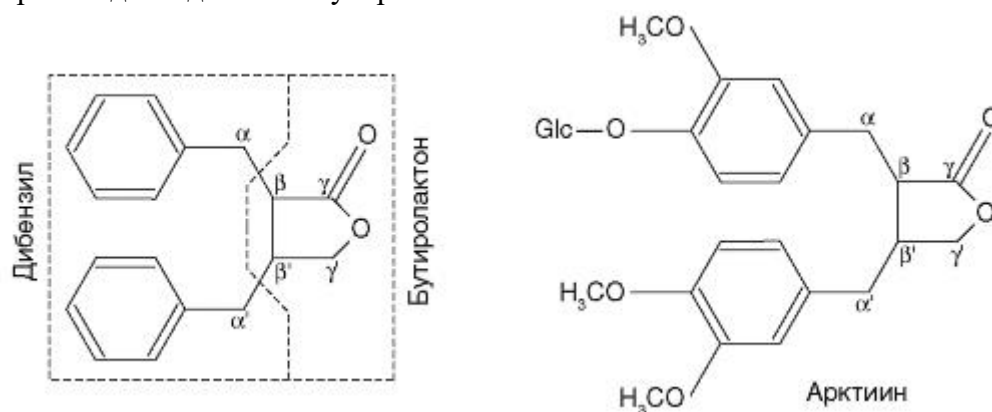


Содержатся в плодах и семенах лимонника китайского - *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. (схизандрин).

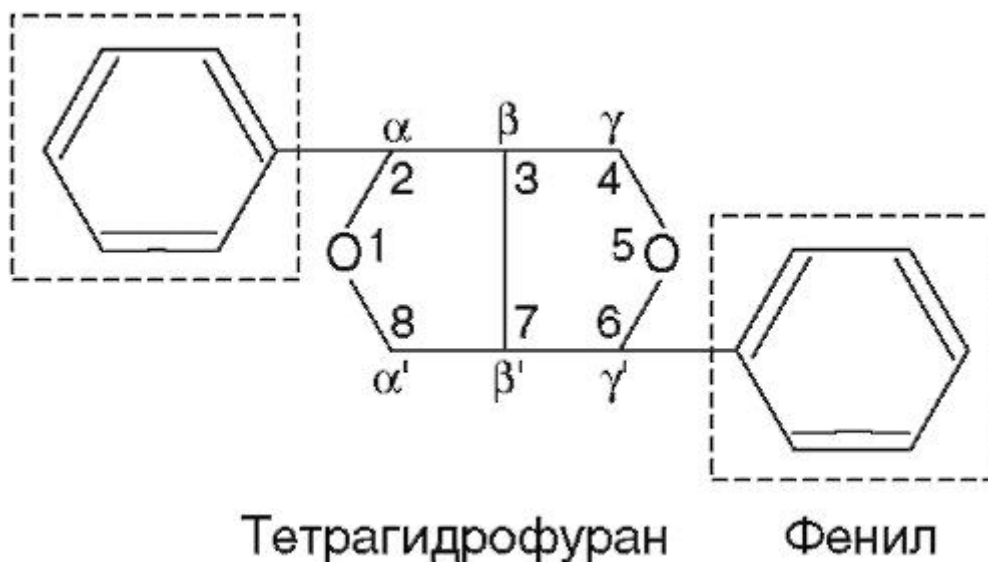


Схизандрин

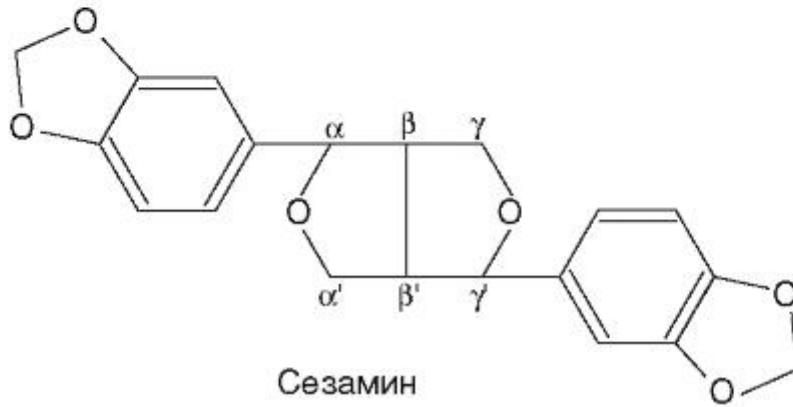
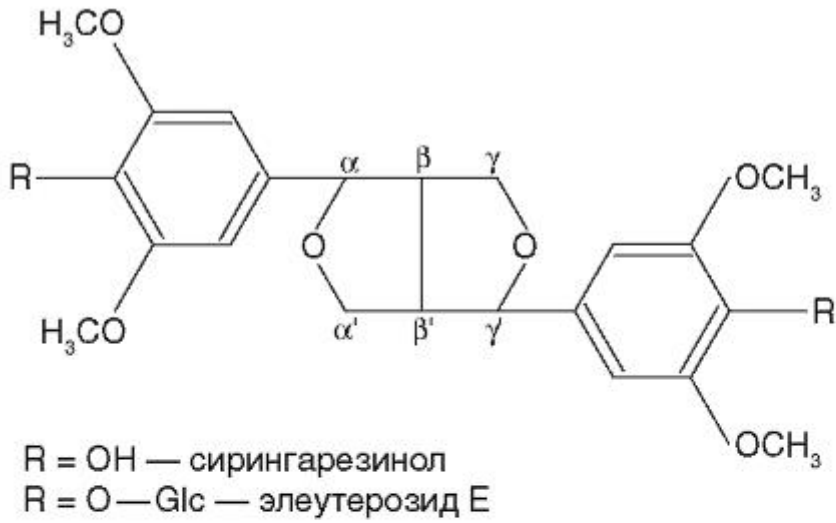
4. Производные дибензилбутиролактона:



5. Производные 2,6-дифенилтетрагидрофурана:

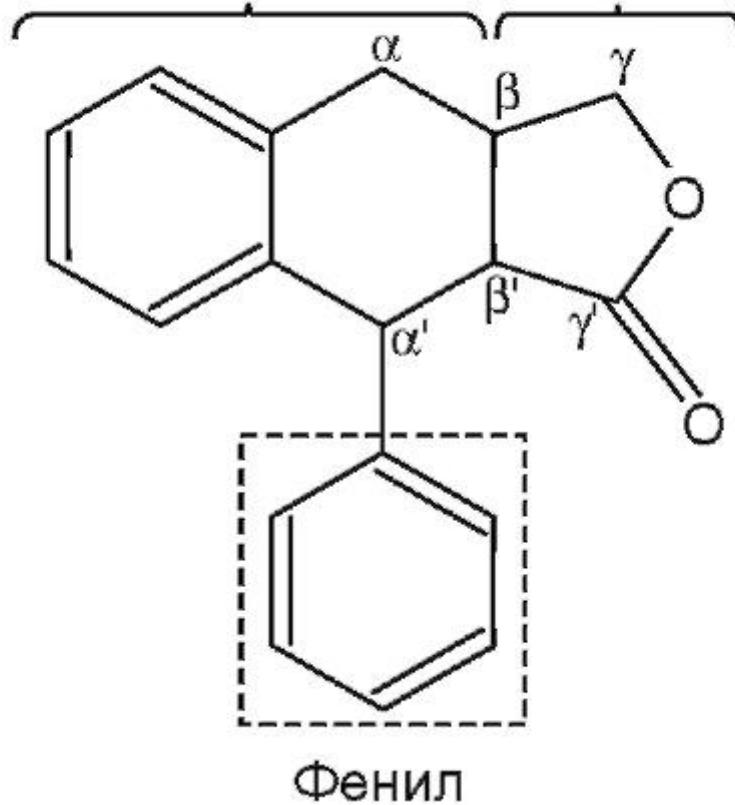


Содержатся в коневещих и корнях элеутерококка колючего - *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. (сирингарезинол и его гликозид - элеутерозид E) и семенах кунжута - *Sesamum indicum* L. (сезамин).

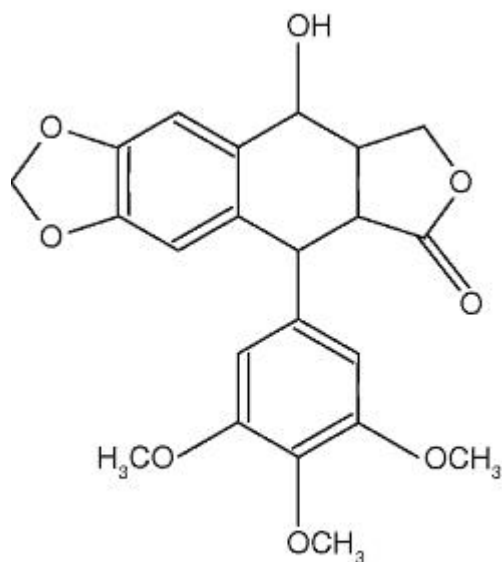


6. Производные 1-фенилтетрагидронафталин-2,3-бутиролактона:

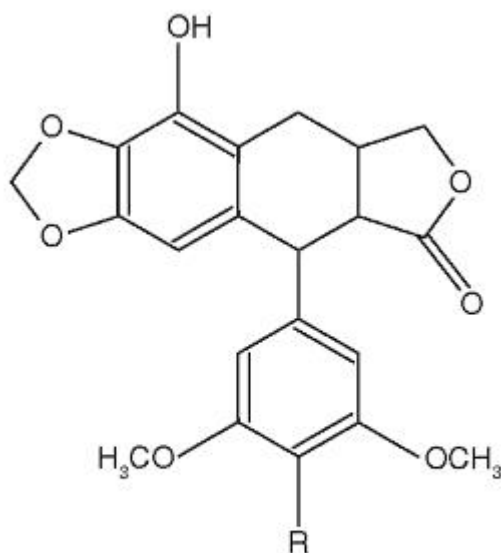
Тетрагидронафталин Бутиролактон



Содержатся в смоле и подземных органах подофила щитовидного - *Podophillum peltatum* L.

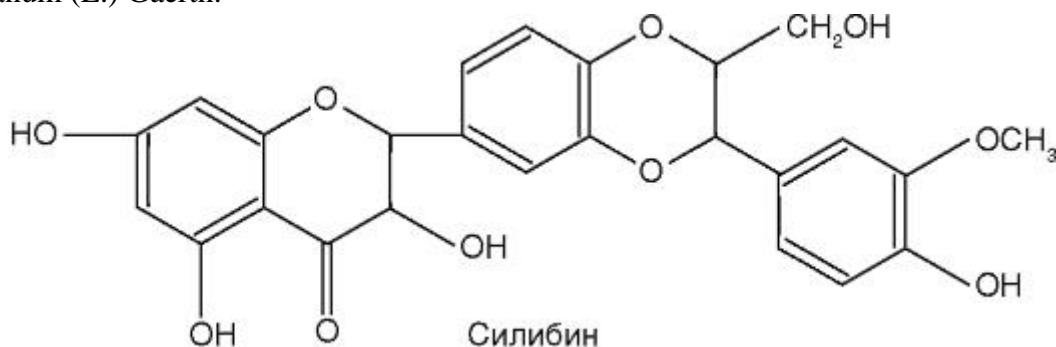


Подофиллотоксин



R = OH — α-пельтатин
R = OCH₃ — β-пельтатин

7. Особую группу соединений составляют флаволигнаны, имеющие более сложную структуру (C₆-C₃-C₆-C₃-C₆) и сочетающие свойства флавоноидов и лигнанов, например силибин, силидианин и силихристин, содержащиеся в плодах расторопши пятнистой - *Silybum marianum* (L.) Gaertn.



Силибин

Лигнаны довольно широко распространены в растительном мире. Они обнаружены у представителей многих семейств голосеменных и цветковых растений, часто встречаются в семействах сосновых, сложноцветных, аралиевых, барбарисовых, рутовых, кунжутных и др. Накапливаются во всех органах растений, но больше содержатся в семенах, корнях, деревянистых стеблях. Могут содержаться в ядровой древесине и смолистых выделениях из раневых повреждений некоторых видов хвойных. В растениях они обычно находятся в растворенном состоянии в жирном и эфирном маслах, смолах или выпадают в виде бусин (лигнаны лимонника), поэтому выделение индивидуальных веществ затруднено.

Как правило, это твердые бесцветные или окрашенные кристаллические вещества, хорошо растворимые в спирте, хлороформе, жирных и эфирных маслах; нерастворимы в воде (кроме гликозидов). В растениях чаще всего встречаются в форме агликонов. В ультрафиолетовом свете лигнаны флюоресцируют голубым или желтым цветом.

Химические свойства зависят от индивидуального строения веществ и обусловлены принадлежностью лигнанов к фенольным соединениям.

Сроки заготовки и режимы сушки индивидуальны для разных видов сырья. Методы анализа разработаны недостаточно.

Хранение сырья осуществляется по общему списку, за исключением корневищ с корнями подофилла (список Б).

Многие лигнанные соединения обладают ценными фармакологическими свойствами: противоопухолевыми (подофиллотоксин), стимулирующими и адаптогенными (схизандрин и производные сирингарезинола), антигеморрагическими (сезамин), противомикробными (арктиин) и др. Флаволигнаны расторопши пятнистой оказывают гепатозащитное действие.

Rhizomata cum radicibus Echinopanacis - корневища с корнями заманихи (*Echinopanacis rhizoma cum radicibus* - заманихи корневище с корнями)

Собранные осенью, по окончании вегетации, тщательно очищенные от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища с корнями дикорастущего кустарника заманихи высокой - *Oplopanax elatus (Nakai) Nakai* (= *Echinopanax elatus Nakai*) из сем. аралиевых (*Araliaceae*) используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Заманиха высокая (эхинопанакс высокий) - кустарник 1-1,5 м в высоту; побеги густо усажены длинными игольчатыми шипами; восходящие полегающие стебли укореняются, напоминают подземные корневища; листья простые, очередные, округлые в очертании, 5-7-лопастные, на длинных черешках, покрытых желтоватыми ломкими шипиками; край листовых пластинок с острыми двойными зубцами и бахромкой из шиповатых волосков, пластинка листа сверху ярко-зеленая, морщинистая, снизу более светлая. Цветки мелкие, зеленоватые, в простых зонтиковидных соцветиях, образующих метельчатый поникающий тирс. Плод - ярко-оранжевая костянка. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе-сентябре.

На территории России произрастает только на юге Приморского края, встречаясь вдоль побережья Японского моря на протяжении почти 420 км. Наиболее обильны ее заросли в пихтово-еловом криволесье, где заманиха доминирует в подлеске. В некоторых местах она образует ельники заманиховые. Вид занесен в Красную Книгу РСФСР ввиду его узкого ареала. Все заготовки сырья этого растения должны быть строго регламентированы (см. рис. 37).

Основные заготовки проводятся в Шкотовском, Партизанском, Лазовском, Чугуевском и Анучинском районах Приморского края.

Химический состав. Корневища с корнями содержат лигнаны; сапонины - эхинопсозиды (до 7%); 2,7% эфирного масла; 0,2% кумаринов; 0,9% флавоноидов; 11,5% смолистых веществ; концентрируют Ва, Sr, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища с корнями собирают осенью после созревания плодов, выкапывая специальными металлическими крючками или небольшими кирками. Рекомендуются надевать брезентовые рукавицы, предохраняющие руки от шипов. Выкопанные корневища очищают от земли, удаляют надземную часть растения, а также гнившие и почерневшие участки. При заготовке соблюдают меры по охране зарослей. Затем корневища рубят на куски длиной до 35 см, увязывают в пучки по 10-20 таких кусков проволокой или веревкой и доставляют к месту сушки. Перед сушкой пучки

развязывают. Сушка воздушно-тенева. Сырье рассыпают тонким слоем на чердаках, под навесами, в процессе сушки переворачивают.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется требованиями ФС 42314-72.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Состоит из деревянистых, цилиндрических, часто изогнутых кусков корневищ длиной до 35 см, толщиной до 2 см. На поверхности корневища заметны слабые кольцевые утолщения, от которых отходят придаточные корни. Наружная поверхность продольноморщинистая, буровато-серая, на изломе бурая, с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая, годичные кольца и сердцевинные лучи плохо заметны. Сердцевина широкая, рыхлая, беловатая. Корни малочисленные, деревянистые, толщиной до 1 см, изогнутые, цилиндрические, с желтовато-белой древесиной. Запах специфический, вкус горьковатый, слегка жгучий.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 8 мм.

Микроскопия. Для поперечного среза корневища характерно, что в коре, состоящей из тонкостенных неодревесневших клеток, концентрическими рядами расположены секреторные ходы; клетки паренхимы содержат простые и сложные крахмальные зерна и друзы кальция оксалата. Древесина кольцесосудистая, с отчетливо выраженными годовичными кольцами. Сердцевинные лучи узкие, 1-3-рядные. Сердцевина состоит из крупноклеточной тонкостенной паренхимы и занимает большой объем (рис. 169).

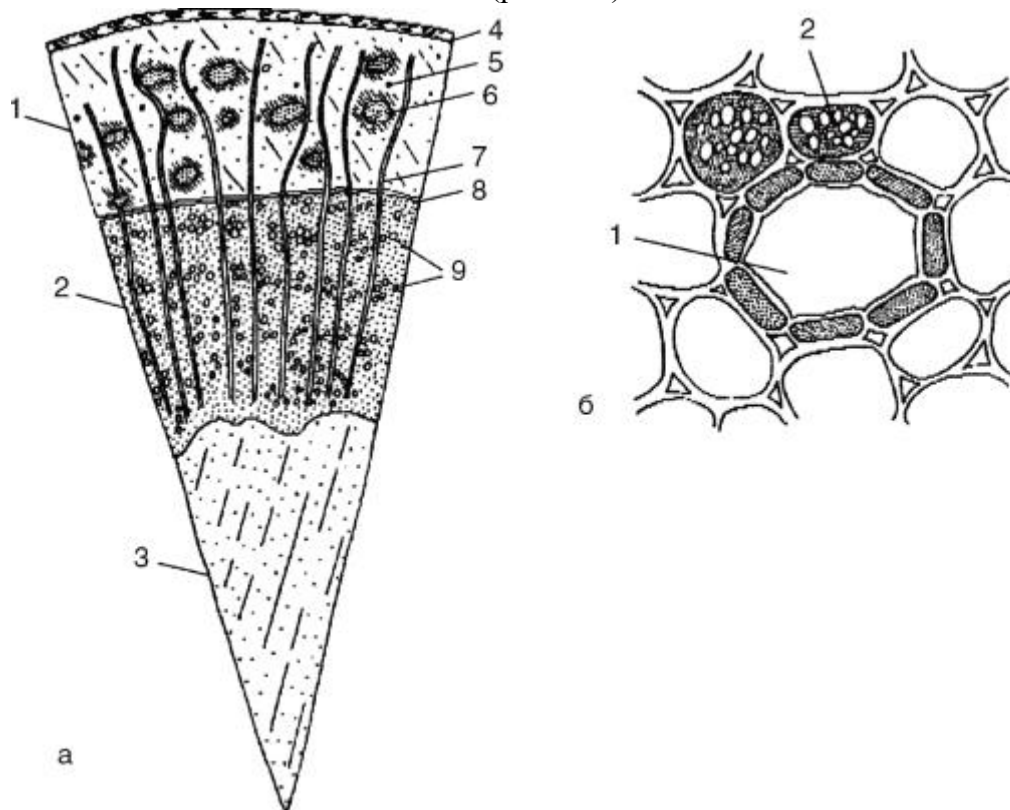


Рис. 169. Корневище заманихи высокой: а - схема поперечного среза: 1 - кора; 2 - древесина; 3 - сердцевина; 4 - пробка; 5 - друза кальция оксалата; 6 - секреторный ход; 7 - сердцевинный луч; 8 - камбий; 9 - сосуды; б - небольшой фрагмент поперечного среза: 1 - секреторный ход; 2 - крахмальные зерна

На продольных срезах видно, что секреторные ходы тянутся вдоль корневища. Корни отличаются от корневищ наличием склеренхимных клеток, расположенных одиночно или чаще группами вблизи секреторных канальцев, и отсутствием сердцевины.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, - не менее 10%; воды - не более 14%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,25%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Частиц размером свыше 8 мм не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 10%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок годности 3 года.

Использование. Из корневищ с корнями заманихи получают настойку, используемую в качестве стимулирующего средства; оказывает действие, сходное с настойкой женьшеня. Корневища с корнями заманихи могут входить (вместо корней аралии) в состав гипогликемического сбора.

Rhizomata et radices Eleutherococci senticosi - корневища и корни элеутерококка колючего (*Eleutherococci senticosi rhizoma et radix* - элеутерококка колючего корневище и корень)

Собранные осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего кустарника элеутерококка колючего - *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. [= *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.) Harms] из сем. аралиевых - *Araliaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Элеутерококк колючий (свободногодник колючий, дикий перец, чертов куст) - однодомный кустарник высотой 1,5-2,5 м с многочисленными стволиками, густо усаженными направленными вниз шипами. Листья пятипальчатосложные, длинночерешковые; листочки обратнойцевидные или эллиптические с клиновидным основанием, оттянутым в черешочек, и заостренной верхушкой. Сверху голые или с щетинками, снизу по жилкам с рыжеватым опушением, по краю остродвоякозубчатые. Цветки обоеполые и раздельнополые, в простых зонтиках, расположенных на концах ветвей; тычиночные и обоеполые цветки бледно-фиолетовые, пестичные - желтоватые. Плоды - шаровидные черные ценокарпные костянки с 5 косточками. Цветет в июле-августе, плодоносит в сентябре-октябре.

Растет на Дальнем Востоке России - в Приморском и Хабаровском краях, Амурской области и на Южном Сахалине - в кедрово-широколиственных лесах как в долинах, так и на склонах гор. Предпочитает хорошо увлажненные, но не сырые места. Встречается неравномерно - от единичных экземпляров до зарослей в редколесьях. Между женьшенем и элеутерококком существует биологическая несовместимость, подмеченная еще В.К. Арсеньевым. Там, где встречается женьшень, никогда не растет элеутерококк (см. рис. 152, 3).

В естественных условиях элеутерококк размножается преимущественно вегетативно, так как его семена отличаются замедленным прорастанием.

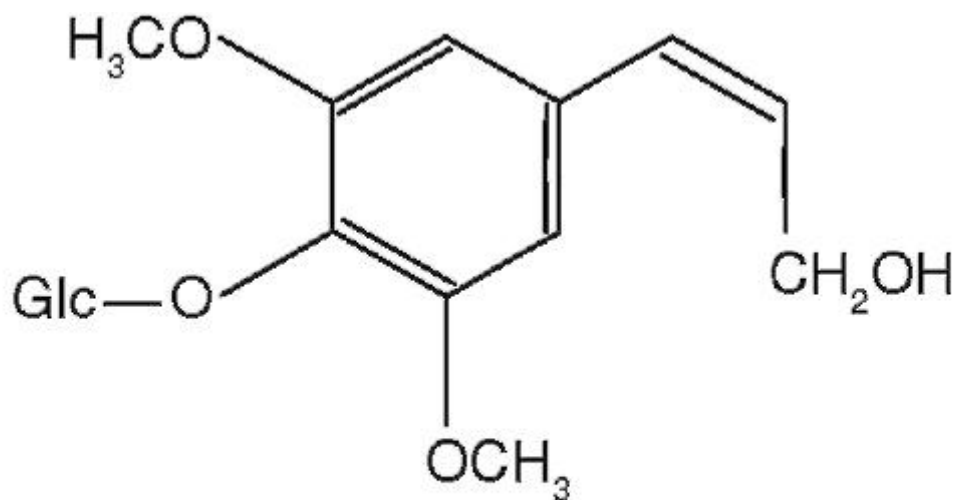
Химический состав. Можно выделить несколько групп биологически активных веществ корневищ и корней элеутерококка колючего. В первую группу

входят 4 стерина, в числе которых идентифицированы β -ситостерин, его гликозид даукостерин и тритерпеноиды. Вторая группа представлена веществами фенольной природы. Это ароматические спирты (в частности, моногликозид синапового спирта - элеутерозид В); кумарины (гликозид изофраксидина); лигнаны (арктиин, савинин и производное синрингарезинола - элеутерозид Е). Третью группу составляют смолы, липиды, полисахариды. Корневища и корни концентрируют Sr, Se.

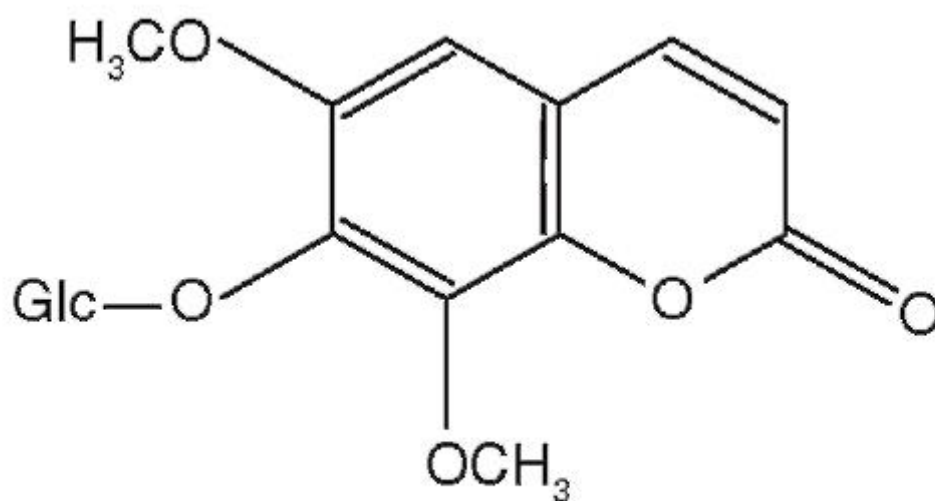
Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку корневищ и корней элеутерококка проводят ручным и механизированным способами осенью, во второй половине сентября. Выкапывают корневую систему взрослых, вполне развитых растений высотой более 1 м. Их быстро моют в проточной воде, рубят на куски и сушат на чердаках или в сушилках при температуре 70-80 °С. Длительная естественная сушка приводит к плесневению сырья в местах трещин.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2725-90 и Изменением к ней.

Внешние признаки. Куски корневищ и корней, цельные или расщепленные вдоль, длиной до 8 см, толщиной до 4 см; деревянистые, твердые, прямые или изогнутые, иногда разветвленные. Кора тонкая, плотно прилегает к древесине. Корневища с поверхности гладкие или слабо продольно-морщинистые с пазушными почками и следами отмерших стеблей и обломанных корней. Поверхность корней более гладкая, со светлыми поперечными бугорками. Излом длиноволокнистый, светло-желтого или кремового цвета. Корневища с поверхности светло-бурые, корни - более темные. Запах слабый, приятный. Вкус слегка жгучий.



Элеутерозид В (сирингин)



7-глюкозид изофраксидина

Микроскопия. При микроскопическом исследовании поперечных срезов корневищ и корней элеутерококка диагностическое значение имеют секреторные ходы с 4-5 выделительными клетками, заполненные бурым содержимым. Лубяные волокна с толстыми одревесневшими стенками расположены группами или одиночно. В клетках лубяной паренхимы видны многочисленные друзы

кальция оксалата. Крахмал заполняет только клетки паренхимы, окружающие секреторные ходы, и клетки сердцевинных лучей (в отличие от других видов сем. аралиевых, у которых крахмальные зерна заполняют все клетки паренхимы коры). В сосудах встречаются тилы. Сердцевинные лучи многорядные.

Качественные реакции. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии соотносят время удерживания пика элеутерозида В на хроматограмме испытуемого раствора с пиком на хроматограмме раствора ГСО сирингина.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Содержание суммы элеутерозидов в пересчете на элеутерозид В - не менее 0,3%; элеутерозида В - не менее 0,03%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 8%; остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, - не более 1,5%; побуревших в изломе корневищ и корней - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Количественное определение в сырье суммы элеутерозидов в пересчете на элеутерозид В и элеутерозида В проводят методом ВЭЖХ.

Измельченное сырье. Кроме числовых показателей, приведенных для цельного сырья, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 20%).

Хранение. На складах сырье хранят на подтоварниках в хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Из сырья получают жидкий и сухой экстракт, используемый в виде таблеток, покрытых оболочкой. Все препараты обладают адаптогенным и тонизирующим действием. Корневища и корни элеутерококка входят в состав сбора урологического (ВФС 42-2717-96). Элеутерозид В обладает антидиабетической активностью.

В качестве сырья предложены также листья для получения жидкого экстракта, рекомендованного к применению при климактерическом синдроме, а также стебли, имеющие аналогичный подземным органам состав элеутерозидов. Это сырье можно заготавливать не только осенью, но и зимой.

Используется также и в БАДах.

Rhizomata cum radicibus Podophylli - корневища с корнями подофилла (*Podophylli rhizomata cum radicibus* - подофилла корневища с корнями)

Собранные осенью или весной (в фазу отрастания побегов), отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемых многолетних травянистых растений подофила щитовидного - *Podophyllum peltatum* L. и п. гималайского - *P. hexandrum* Royle (= *P. hexandrum* var. *hexandrum* и *P. hexandrum* var. *emodi*) из сем. барбарисовых - *Berberidaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Подофилл щитовидный - травянистый многолетник до 50 см высотой. Корневище горизонтальное, узловатое, простое или разветвленное, до 1 м в длину и 1,5 см в толщину. Придаточные корни, отходящие от многочисленных узлов, мясистые, длиной до 3,5 см, толщиной до 0,5 см. Цветоносный побег несет 2 ложносупротивных листа и 1 цветок. Листья в очертании округлые, щитовидные, до 20 см в диаметре, пальчатораздельные на лопастные доли, по краю неравнозубчатые. Цветок поникающий, белый, до 7 см в диаметре, с приятным дынным запахом. Плод - съедобная многосемянная ягода, округлая или яйцевидная, лимонно-желтая, кисловато-сладкая, до 7 см в длину (рис. 170). Цветет в июне, плоды созревают в сентябре.

В естественных условиях произрастает в Северной Америке, растет на увлажненных плодородных почвах под пологом леса, около ручьев.

Подофилл гималайский - растение до 60 см высотой. Корневище вертикальное, короткое, до 4 см длиной и 2 см толщиной. Придаточные корни мясистые, шнуровидные, до 9 см длиной и 0,6 см толщиной. Листья в очертании округлые, до 30 см в диаметре, рассеченные на 3 цельных тройчатолопастных или тройчатораздельных сегмента, зубчато-пильчатых по краю. Цветок прямостоячий, бледно-розовый. Плод - продолговатая ярко-красная ягода до 11 см в длину. Цветет в мае, плоды созревают в августе-сентябре.

Подофилл гималайский - восточноазиатский вид, распространенный в горных лесах Гималаев. Растет около родников и ручьев, на увлажненных почвах.

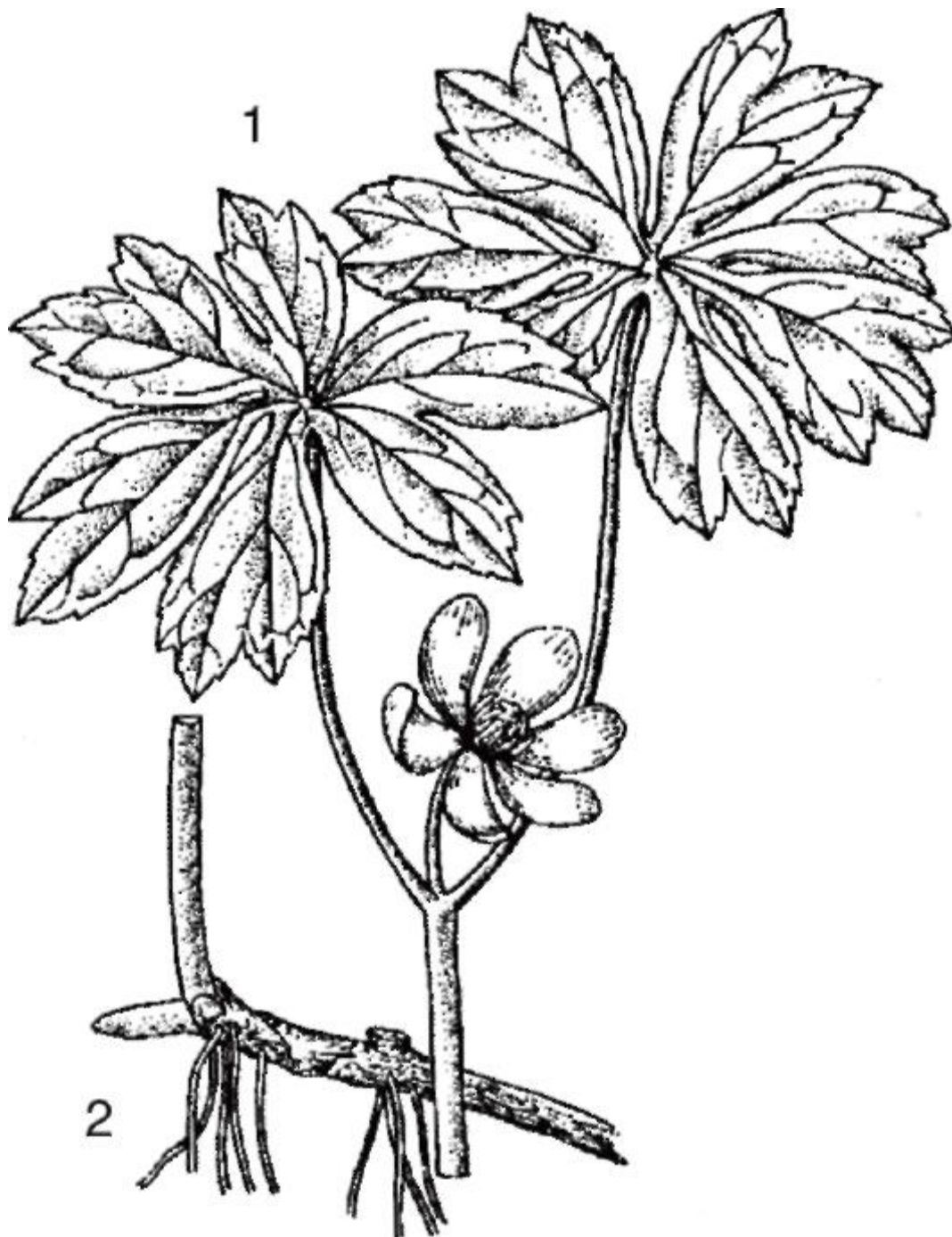


Рис. 170. Подофилл щитовидный: 1 - цветonoсный побег; 2 - корневище с корнями
 Оба вида культивируются в Ленинградской (Россия) и Львовской (Украина) областях.
 Промышленные плантации расположены во Львовской области.

Химический состав. Корневища с корнями подофилла содержат до 8% смолы - подофиллина, основными компонентами которого являются лигнаны: подофиллотоксин (до 40%), пельтатины и флавоноиды. Найдены также гликозилированные производные подофиллотоксина и пельтатинов. Оба вида концентрируют Cu, Mo, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают с 3-5-летних плантаций. Рано весной или осенью растения выпахивают плугом на глубину пахотного слоя картофелекопалкой или комбайном. Отделяют подземные органы (сырье) от надземных. Сырье отряхивают от земли, промывают и режут вручную или кормоизмельчителем поперечно на куски до 10 см длиной. Затем его слегка подвяливают на воздухе или под навесом, сушат в сушилках при температуре не выше 40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-1475-89.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Это куски корневищ с корнями или без них, а также отдельные корни. Корневища простые или разветвленные, продольно-морщинистые или узловатые, с ямчатыми углублениями - следами прикрепления побегов, корнями или их остатками, длиной до 10 см, толщиной до 2 см; корни длиной до 10 см и толщиной до 0,6 см, излом корневищ гладкий.

Цвет корневищ и корней снаружи красноватоили светло-коричневый, на изломе - зеленоватоили желтовато-белый. Запах неприятный.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеют простые и сложные (из 2-15 зернышек) крахмальные зерна различной величины и формы, а также друзы кальция оксалата, находящиеся в паренхимных клетках коры и сердцевины. В ксилеме, представленной проводящими пучками, на границе с сердцевинной встречаются каменистые клетки (рис. 171).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Подофиллина - не менее 3%; подофиллотоксина в подофиллине - не менее 40%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 9%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 3%; остальные показатели, как для цельного сырья.

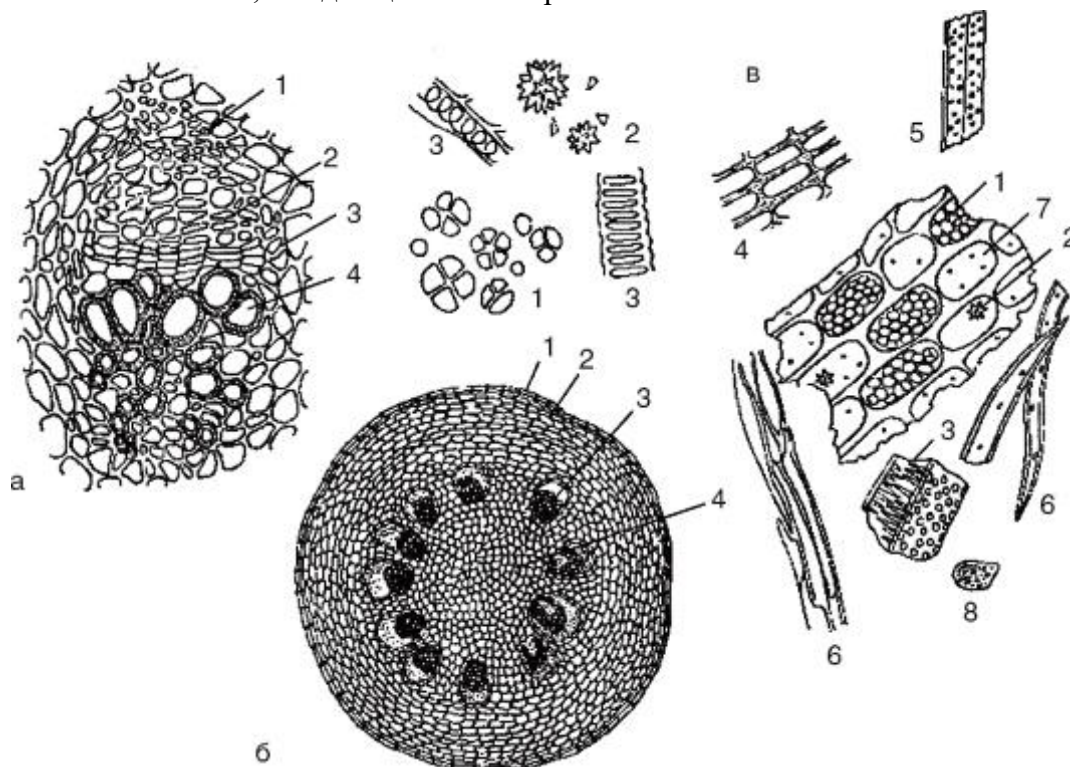


Рис. 171. Подофилл щитовидный: а - фрагмент поперечного среза через проводящий пучок корневища: 1 - облитерированная флоэма; 2 - ситовидные трубки; 3 - камбий; 4 - сосуды ксилемы; б - схема поперечного среза корневища: 1 - эпидермис; 2 - кора; 3 - проводящий пучок; 4 - сердцевина; в - элементы измельченного сырья: 1 - крахмальные зерна; 2 - друза; 3 - сосуд; 4 - опробковевшие клетки эпидермиса; 5 - трахеиды; 6 - волокна либриформа; 7 - паренхима; 8 - кусочек смолы

Содержание подофиллина и подофиллотоксина определяют гравиметрическим методом с использованием соответствующих растворителей.

Хранение. На складах сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении как сильнодействующее (список Б). Срок годности - 5 лет.

Использование. Сырье используют для получения препарата, применяемого наружно при кондиломах, а также в качестве вспомогательного средства при папилломатозе мочевого пузыря и гортани. Препарат обладает цитостатической активностью и блокирует митоз на стадии метафазы. Кроме того, оказывает сильное слабительное и желчегонное действие, однако ввиду токсичности с такой целью не используется.

Сырье подофилла щитовидного применяется в гомеопатии.

Fructus Schisandrae (Fructus Schisandrae chinensis) - плоды лимонника (*Schisandrae fructus* - лимонника плод).

Semina Schisandrae (Semina Schisandrae chinensis) - семена лимонника (*Schisandrae semen* - лимонника семя)

Собранные в период полного созревания (в сентябре-октябре), до наступления осенних заморозков, высушенные плоды и зрелые, освобожденные от околоплодника и высушенные семена дикорастущей деревянистой лианы лимонника китайского - *Schisandra chinensis (Turcz.) Baill.* из сем. лимонниковых - *Schisandraceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Лимонник китайский - двудомная или однодомная древесная лиана с характерным лимонным запахом листьев и молодых побегов (при растирании) и горьковатым вкусом. Стебли достигают 8-10 м в длину и 1-2 см в толщину. Кора у молодых побегов красно-коричневая, глянцево-зеленая (или желтоватая), у старых - шелушащаяся, темно-коричневая. Листья очередные, черешковые, эллиптические или обратнояйцевидные, мелкозубчатые с заостренной верхушкой. Цветки раздельнополые, собраны по 2-5 в пазухах листьев, розоватобелые, с приятным запахом. Плод - сочная многолистовка с удлиняющимся во время плодоношения цветоложем, на котором расположено 4-40 сочных ярко-красных ягодообразных листовок. Семена желтые, почковидные. Цветет в мае-июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Встречается в Приморском крае и на юге Хабаровского края, Сахалинской и Амурской областей (см. рис. 148.2).

Растет в хвойно-широколиственных лесах маньчжурского типа с участием кедра корейского (сосны корейской), а также в темнохвойной тайге в составе пойменных лесов. Лимонник предпочитает хорошо дренированные, богатые перегноем почвы. Распространен по берегам рек и ручьев, а также вдоль лесных дорог. В горах поднимается до высоты 700-900 м, но чаще растет на высоте 200-500 м над уровнем моря.

Промышленные заготовки производят в Приморском и Хабаровском краях и в Амурской области. Одно растение дает 4-5 кг плодов.

Лимонник освоен в культуре. Его возделывают почти во всех государствах СНГ и за его пределами.

Химический состав. Во всех частях лимонника содержатся лигнаны: в околоплоднике и семенах - до 4-5%. Это схизандрин, схизандрол, дезоксисхизан-

дрин и др. Именно они и обуславливают лечебное действие растения. Кроме того, плоды богаты органическими кислотами: лимонной (11%), яблочной (10%), винной, щавелевой, янтарной, аскорбиновой (до 500 мг%). Имеются сесквитерпеноиды, пектиновые вещества и сахара. В семенах содержатся эфирное масло (1,9-2,9%), сесквитерпеновые кетоны, витамин Е, жирное масло (до 33%). Плоды концентрируют Se, Ba.

Плоды

Заготовка, первичная обработка и сушка. Вполне зрелые плоды собирают в корзины или эмалированные ведра, аккуратно обрывая кисти (это удлиненные цветоложа). Рассыпают на брезент или мешковину и удаляют примеси (землю, листья, веточки, испорченные плоды и др.), снова пересыпают в ящики, корзины или бочки и по возможности быстро доставляют на заготовительные пункты. Здесь плоды подсушивают в течение 2-3 дней, затем обрывают их,

освобождая от цветоложа (оси кисти). Сушат в калориферных сушилках при температуре 40-55 °С в течение 6-8 ч.

Стандартизация. Качество плодов регламентировано требованиями ГФ X.

Внешние признаки. Плоды округлой формы, часто деформированные, крупноморщинистые, одиночные (5-9 мм в диаметре) или слипшиеся по нескольку вместе. В мякоти плода 1-2 блестящих, округло-почковидных, желтовато-бурых или светло-коричневых семени. Цвет плодов от красноватого до темно-красного, иногда почти черный. Запах слабый, специфический. Вкус пряный, горьковатокислый с терпким привкусом и характерным жжением во рту.

Микроскопия. При рассмотрении оболочки плода с поверхности видны многоугольные прямостенные клетки эпидермиса со складчатой кутикулой, среди которых расположены секреторные клетки с каплями эфирного масла, устьица встречаются редко (рис. 172).

Числовые показатели. Воды - не более 14%; золы общей - не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1,5%; плодов, подгоревших и поврежденных, - не более 2%; других частей лимонника (остатков цветоложа, веточек) - не более 1%; органической примеси - не более 1%, минеральной (пыли, песка, земли, камешков) - не более

0,5%.

Семена

Первичная обработка и сушка.

Семена лимонника получают из зрелых свежих плодов после отжатия сока на винтовых или гидравлических прессах. Затем мякоть (жом), содержащую семена, слегка увлажняют, тщательно перемешивают и оставляют в теплом месте на 3-5 дней для брожения. После этого семена на решетках сильной струей отделяют от частей околоплодника и сушат в отопляемых помещениях, рассыпая тонким слоем, или в калориферных сушилках с вентиляцией при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество семян регламентировано требованиями ГФ XI. Внешние признаки. Семена округло-почковидной формы, 3-5 мм в длину, 2-4,5 мм в ширину и 1,5-2,5 мм в толщину, с гладкой блестящей поверхностью желтовато-бурого или светло-коричневого цвета. Семенная кожура твердая и хрупкая, легко ломается и свободно отстает от ядра. На вогнутой стороне семени заметен темно-серый рубчик. Ядро восковидно-желтое. Основную массу ядра составляет эндосперм. Зародыш маленький.

Микроскопия. На поперечном срезе семени обнаруживается многослойная семенная кожура. Верхний, эпидермальный ее слой состоит из крупных радиально вытянутых клеток с утолщенной одревесневшей темно-желтой оболочкой, пронизанной порами. Под ним расположен склеренхимный слой, состоящий из 4-6 рядов одревесневших каменистых клеток. Далее следует слой спавшихся клеток, а под ним один ряд очень крупных четырехугольных тонкостенных клеток с включениями в виде капель лимонно-желтого цвета. Последний слой

кожуры семени - бесструктурная спавшаяся тонкостенная ткань. В эндосперме семени, состоящем из многоугольных некрупных клеток, накапливаются капли жирного масла и мелкие алейроновые зерна (рис. 173).

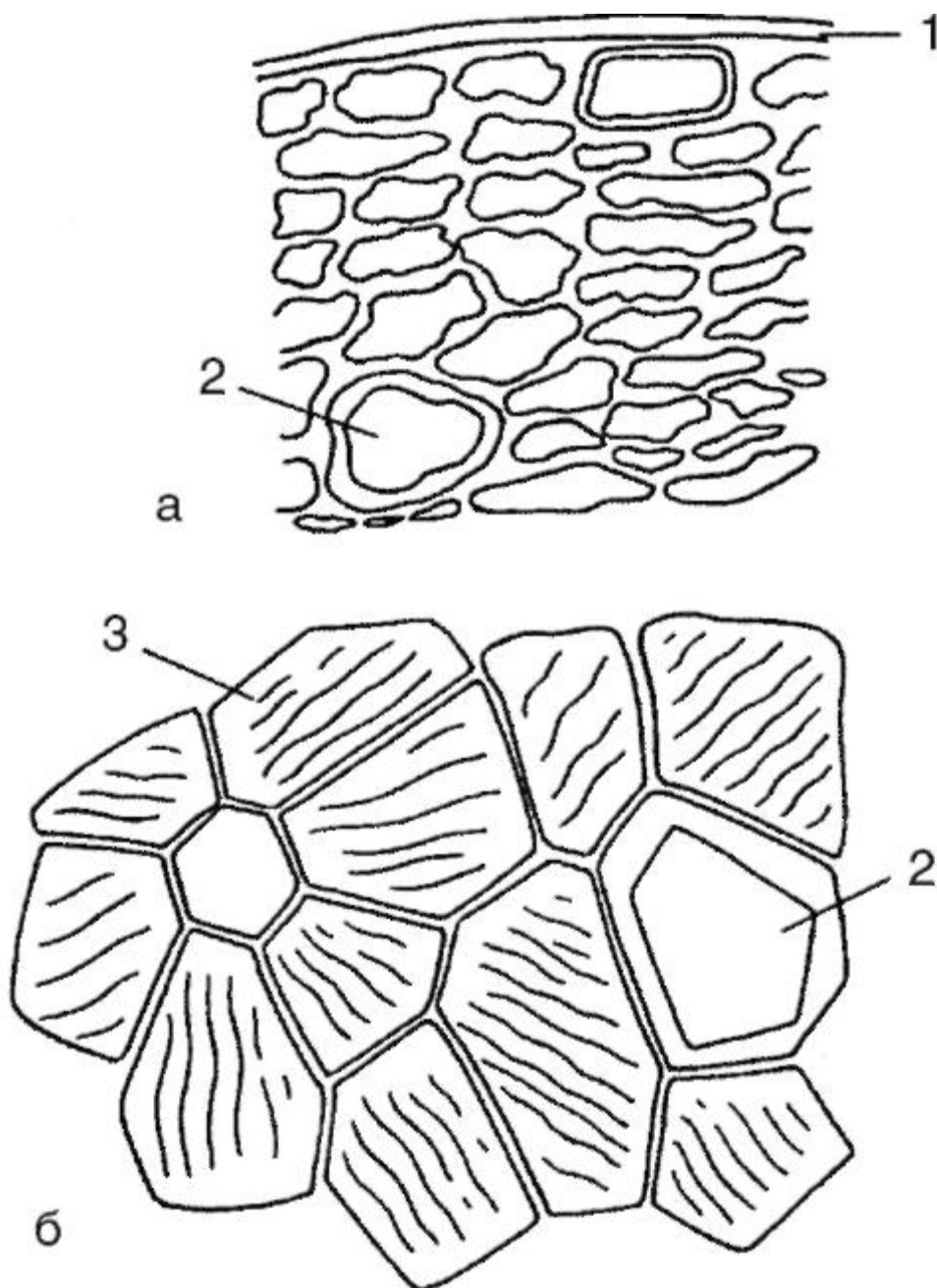


Рис. 172. Лимонник китайский: а - фрагмент поперечного среза мякоти плода; б - эпидермис плода с поверхности: 1 - кутикула; 2 - секреторная клетка; 3 - клетка эпидермиса со складчатой кутикулой

Числовые показатели. Влажность - не более 12%; золы общей - не более 3%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,5%; других частей лимонника (мякоти плода, веточек) - не более 3%; поврежденных семян - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят на складах на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении в специальной кладовой для плодов и семян. Срок годности - 2 года.

Использование. Плоды и семена используют для получения настойки, применяемой в качестве тонизирующего и стимулирующего центральную нервную систему средства. Плоды и семена оказывают адаптогенное действие на организм. Семена лимонника

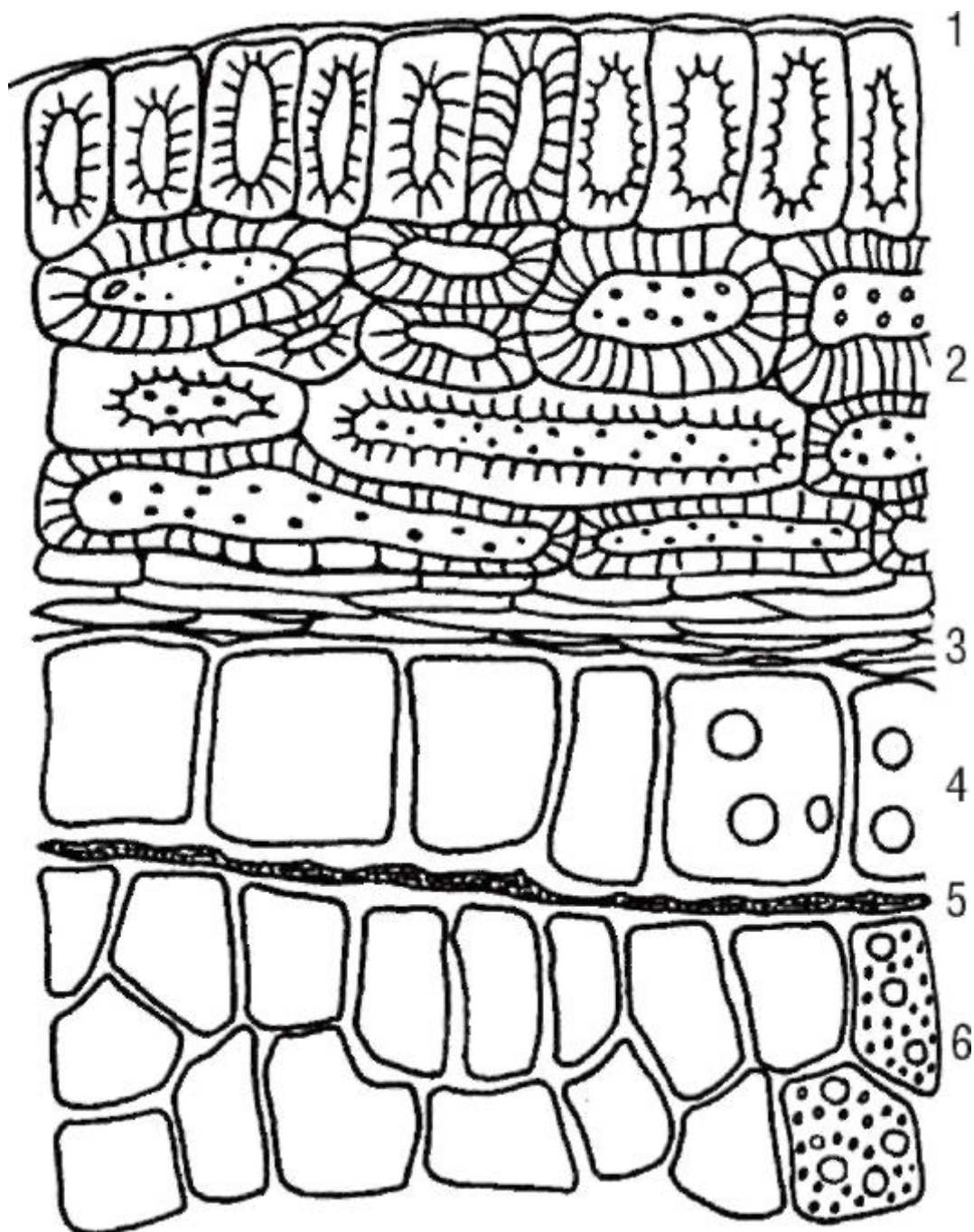


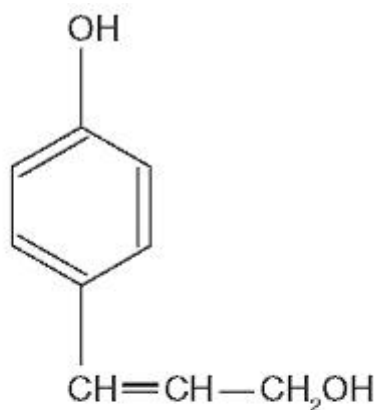
Рис. 173. Лимонник китайский. Фрагмент поперечного среза семени: 1 - эпидермис; 2 - склеренхима (каменистые клетки); 3 - слой спавшихся клеток; 4 - клетки с включениями в виде капель лимонно-желтого цвета; 5 - бесструктурная ткань; 6 - эндосперм

в виде порошка содержат больше лигнанов, чем настойка. Они широко применяются в народной медицине как эффективное средство при гиперацидных гастритах, повышают остроту зрения. Препараты лимонника противопоказаны при повышенной нервной возбудимости, бессоннице, повышенном артериальном давлении и нарушениях сердечной деятельности. Используются в составе БАД.

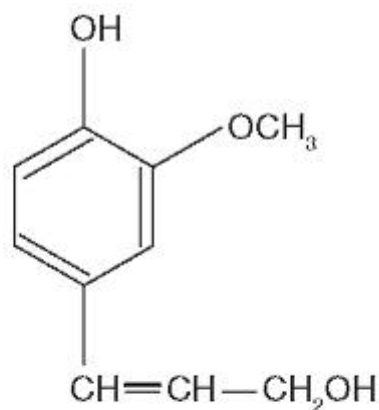
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИГНИН

Лигнин - нерегулярный трехмерный полимер, играющий чрезвычайно важную роль в жизни растений. В качестве предшественников лигнина, равно как и лигнанов, выступают оксикоричные спирты (п-кумаровый, кониферилловый и синаповый), однако лигнаны и лигнины имеют самостоятельные пути биосинтеза. В растении при ферментативном окислении этих спиртов происходит образование свободных радикалов, и их дальнейшая конденсация

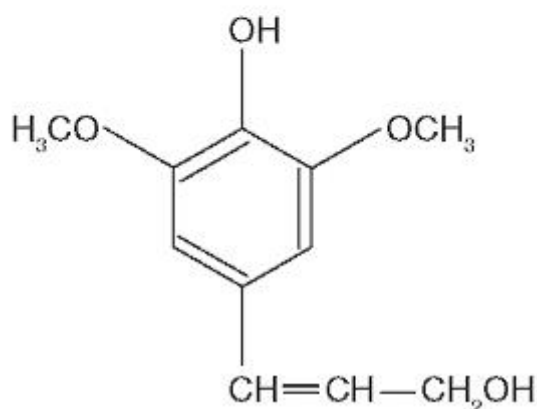
(полимеризация) осуществляется по закону случая. В результате образуется продукт, не имеющий с химической точки зрения строго определенного строения.



П-кумаровый спирт



Кониферилловый спирт



Синаповый спирт

В процессе жизнедеятельности растений лигнин связывается с целлюлозой и гемицеллюлозами гликозидными и полуацетальными связями и избирательно откладывается в области клеточной стенки и срединной пластинки. В результате лигнификации опорные элементы тканей, находящиеся в стволах, стеблях и многолетних корнях растений, одревесневают и приобретают механическую прочность. Содержание лигнина в стенках некоторых видов клеток может достигать 30%. Такие клетки дают положительную реакцию с раствором сернокислого анилина (желтое окрашивание), с флороглюцином и кислотой концентрированной серной (малиновое окрашивание), что часто используется в фармакогностическом анализе при определении подлинности и качества сырья.

В медицинской практике применяют препараты, полученные при переработке технического лигнина. Их действие основано на высокой адсорбционной способности и фармакологической индифферентности. Такие препараты применяются при желудочных интоксикациях. Другие препараты, содержащие данное сырье, при приеме внутрь связывают желчные кислоты в кишечнике и используются при заболеваниях печени, нарушении обмена веществ и повышенном содержании холестерина в организме.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КСАНТОНЫ

Ксантоны - класс природных фенольных соединений, имеющих структуру дибензо-γ-пирона. Название происходит от греч. *xanthos*, что значит «желтый», так как природные производные ксантона имеют желтую или кремовую окраску.

Первый представитель этого ряда - генцизин - выделен еще в 1921 г. из горечавки желтой. Успешные исследования ксантонов начались с 1969 г. в Японии, Франции, США, Швеции,

Индии, а также в странах СНГ. В настоящее время насчитывается до 300 выделенных из растений ксантоновых производных.

Производные ксантона содержат в молекуле от 1 до 7 заместителей. В качестве заместителей выступают гидрокси-, метокси-, ацетокси-, метилendioксигруппы, галогены, а также изопренильные, геранильные и другие радикалы. Встречаются в свободном виде и в виде О- и С-гликозидов.

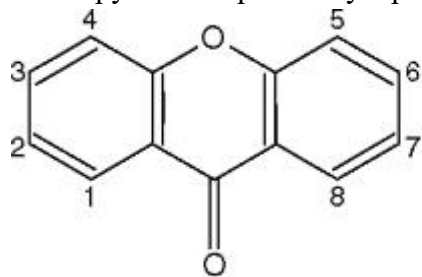
В.И. Глызин с соавт. предложили классифицировать ксантоновые производные на основании строения основного скелета. Выделено 5 групп:

- 1) собственно ксантоны;
- 2) пирано- и дигидропираноксантоны;
- 3) дипираноксантоны;
- 4) фураноксантоны;
- 5) ксантолигноиды.

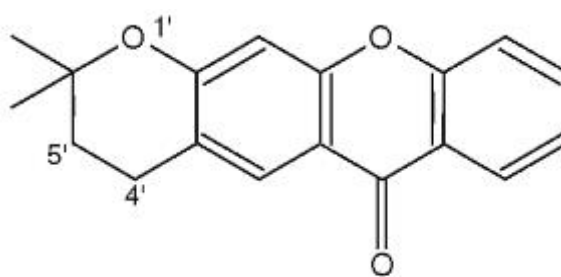
Из ксантоновых гликозидов наиболее известен С-гликозид мангиферин, который одним из первых был введен в научную медицину.

Ксантоновые производные распространены преимущественно среди горечавковых, зверобойных и др. Мангиферин, в отличие от большинства других ксантонов, широко распространен в растительном мире, в том числе у папоротников.

Интерес к классу ксантонов вызван широким спектром их фармакологического действия: кардиотоническим, диуретическим, желчегонным, психотропным. Отмечена их противовирусная и противотуберкулезная активность.



Ксантон



Пираноксантон (линейный)

Herba Hedysari - трава копеечника (*Hedysari herba* - копеечника трава)

Собранная во время бутонизации или цветения, высушенная и обмолоченная трава многолетних дикорастущих травянистых растений копеечника альпийского - *Hedysarum alpinum* L. и копеечника желтеющего - *H. flavescens* Regel et Schmalh. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Копеечник альпийский - многолетнее травянистое растение высотой 40- 120 см. Стебли голые, прямостоячие. Листья с прилистниками непарноперистосложные, состоят из 5-9 пар короткочерешковых продолговато-яйцевидных или удлинненно-эллиптических цельнокрайних листочков, достигающих в длину 3 см.

Цветки по 20-30 (до 60) собраны в густые длинные кисти, превышающие длину листьев. Чашечка колокольчатая, венчик мотылькового типа, фиолетовый (рис. 174). Плод - 1-4-членный боб, членики эллиптические, голые или прижато волосистые, негустосетчатые, без окраины. Цветет в июле-августе, плоды созревают в конце августа.

Это евро-азиатское растение, в России произрастает в лесной и лесостепной зонах Сибири и Дальнего Востока, заходя в европейскую часть на Урале, в Предуралье, а также в Архангельской и на юге Мурманской областей (см. рис. 126,1). Заросли копеечника приурочены к хорошо дренированным участкам пойм рек и ручьев. Предпочитает влажные и богатые гумусом луговые почвы. Растет во влажно-луговых сообществах, в ерниках и ивняках. Основные промысловые массивы растения выявлены в Читинской области. На одних и тех же

массивах для обеспечения восстановления зарослей копеечника рекомендуется вести заготовки сырья через 1 год.

Копеечник желтеющий достигает высоты 150 см. Листья из 3-5 пар более крупных листочков длиной до 4 см и более. Соцветия - негустые однобокие

кисти из 15-35 крупных цветков с желтым венчиком. Плоды - бобы с 2-4 плоскими, продолговато-эллиптическими, тонкосетчатыми члениками, с цельным крылом по краю.

Является эндемиком Средней Азии, широко распространен в горно-лесном поясе Западного Памиро-Алая и Западного ТяньШаня. Он образует заросли на каменистых осыпях и среди мезофильных кустарников.

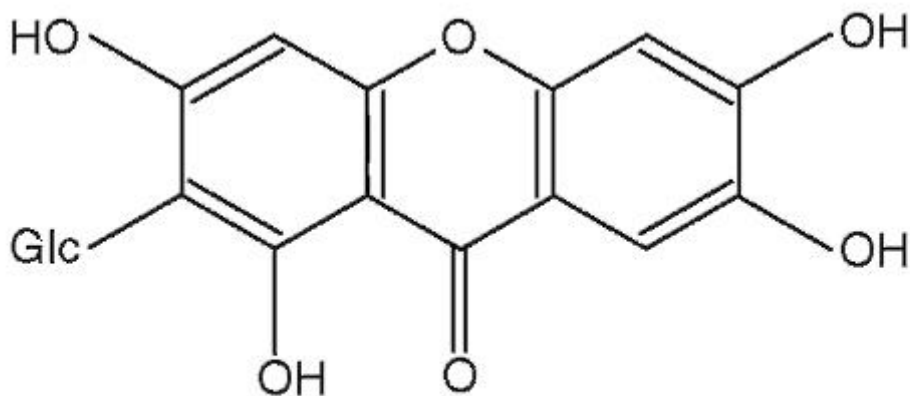
Учитывая сложности по заготовке травы копеечника в природе и большую потребность в этом сырье, проводят разработку агротехники возделывания копеечника альпийского.

Химический состав. В траве обоих видов копеечника установлено наличие ксантонов (мангиферина, изомангиферина, глюкомангиферина и глюкоизомангиферина); флавоноидов (гиперозида, полистихозида,



Рис. 174. Копеечник альпийский. Цветоносный побег

авикулярина и др.); моносахаридов; пектиновых веществ и кислоты аскорбиновой. Моносахариды представлены галактозой, глюкозой, арабинозой, ксилозой, рамнозой и кислотой галактуроновой. Травя копеечника альпийского концентрирует Mo, Cu, Se.



Мангиферин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку проводят в июле-августе, срезая серпами облиственные стебли на высоте 10-20 см от поверхности почвы. Удаляют возможные примеси, попавшие в сырье при сборе. Собранную надземную часть растения сушат в тени при периодическом ворошении. Затем траву обмолачивают и с помощью граблей удаляют грубые толстые стебли.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1498-85.

Внешние признаки. *Цельное сырье.*

Смесь цельных или частично измельченных листьев, соцветий, кусочков стеблей, изредка зеленых плодов. Запах слабый, вкус слегка вяжущий.

Измельченное сырье. Состоит из кусочков листьев, стеблей, соцветий, цветков, плодов различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Микроскопия. К основным диагностическим признакам в строении листочков обоих видов можно отнести то, что эпидермис верхней стороны имеет зубцевидные, а с нижней - извилистые очертания стенок; на нижней стороне листочка по главной жилке видны простые волоски с округлой базальной клеткой, имеющей утолщенные стенки и расположенной почти под прямым углом к базальной длинной конечной клетке с желтовато-бурым содержимым; вдоль жилки - многочисленные призматические кристаллы кальция оксалата; клетки-идиобласты в мезофилле листа (рис. 175).

Качественные реакции. Устанавливают наличие оранжево-желтого пятна мангиферина на хроматограммах в ультрафиолетовом свете, получаемого при разделении экстрактов сырья в тонком слое целлюлозы.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Содержание мангиферина, определяемое хроматоспектрофотометрическим методом после кислотного гидролиза экстракта сырья, должно быть не менее 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 9%; стеблей диаметром более 2 мм - до 10%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Содержание мангиферина - не менее 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 9%; частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, - не более 5%.

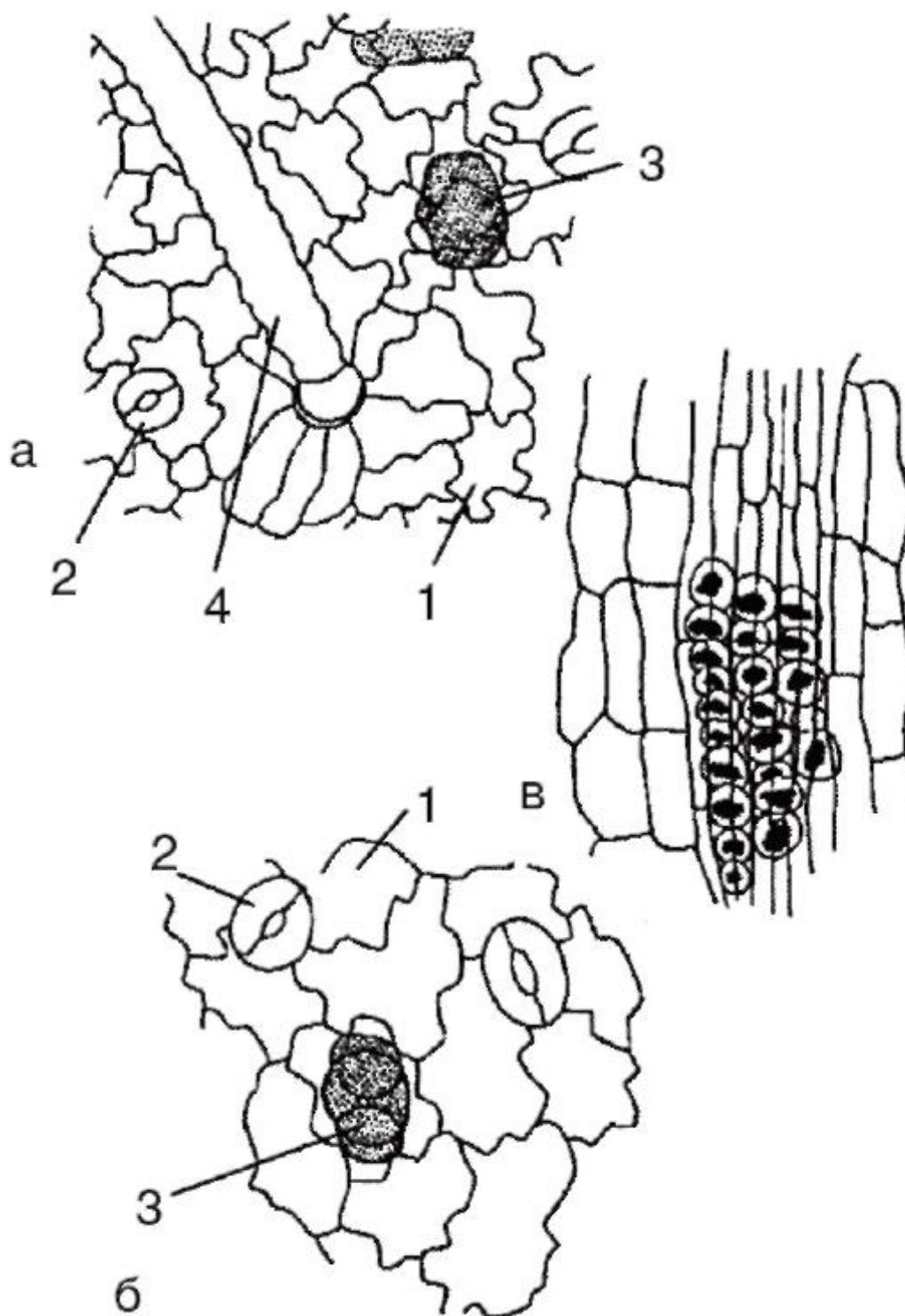


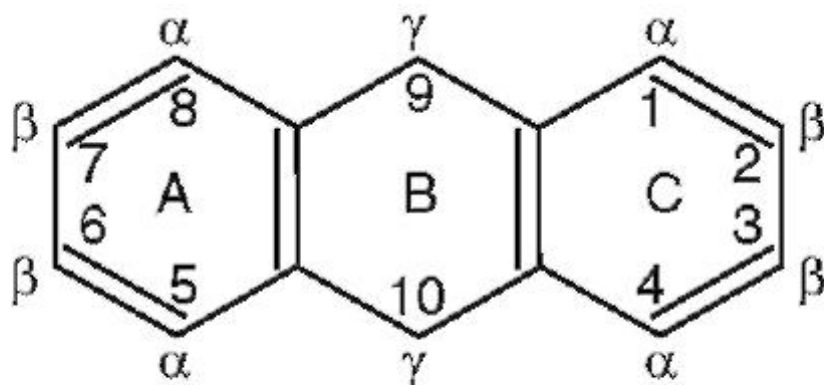
Рис. 175. Копеечник желтеющий. Эпидермис нижней (а) и верхней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - клетка-идиобласт в мезофилле; 4 - волосок; в - фрагмент жилки с кристаллоносной обкладкой

Хранение. На складе сырье хранят на подтоварниках в сухом, темном чистом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Препарат, содержащий мангиферин, применяется в форме линиментов, мази и таблеток как противовирусное средство для лечения заболеваний, вызванных кератогенными и дерматотропными штаммами вируса герпеса.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ АНТРАЦЕНА

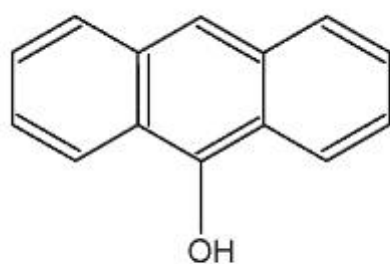
Антраценовые производные - класс природных фенольных соединений, в основе строения которых лежит структура антрацена различной степени окисленности.



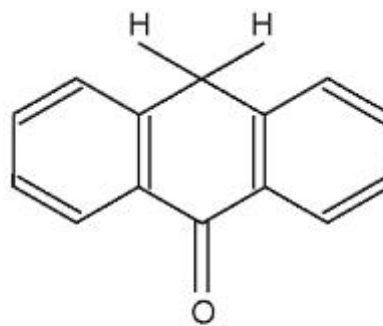
Антрацен

Антраценпроизводные можно классифицировать по 3 признакам: степени окисленности кольца В, характеру расположения гидроксильных групп, по структуре углеродного скелета.

• По степени окисленности кольца В выделяют: - восстановленные формы - производные антранола и антрона;

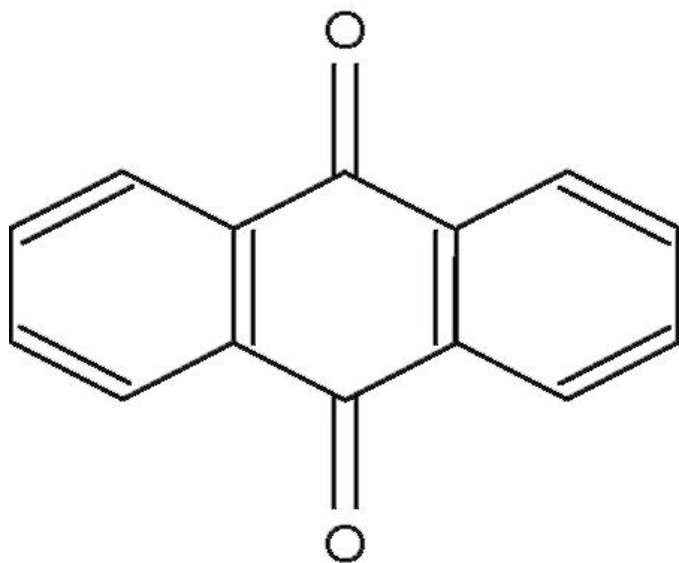


Антранол



Антрон

- окисленные формы - производные 9,10-антрахинона.



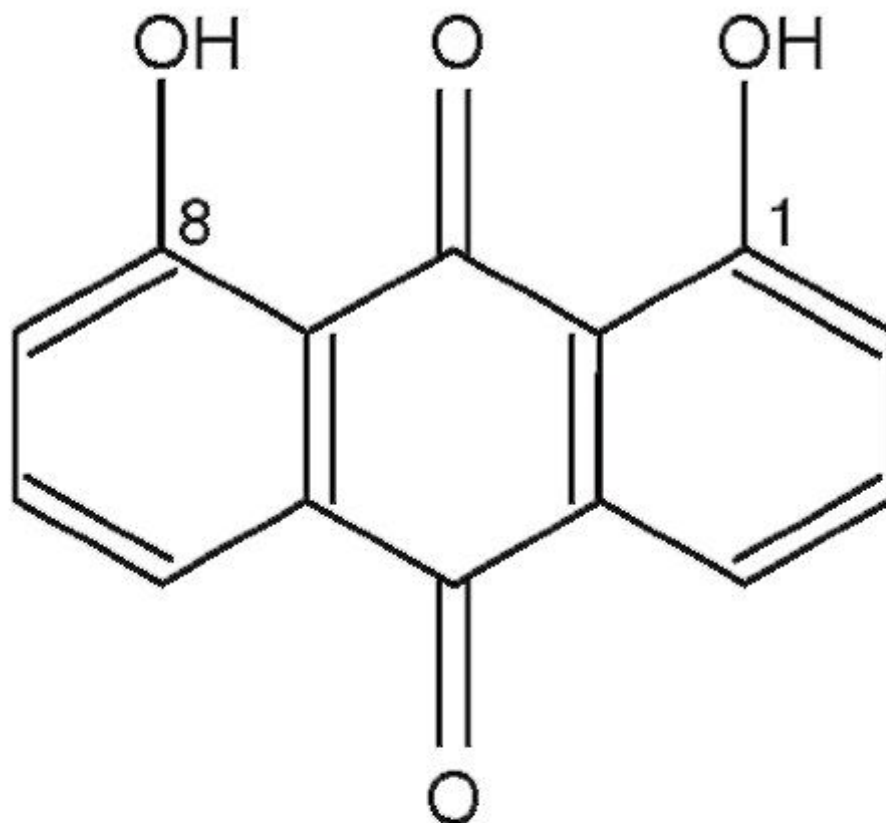
9,10-антрахинон

В растениях могут существовать как восстановленные, так и окисленные формы. Большинство природных антраценпроизводных относятся к антрахиноновому типу, так как антранол и антрон лабильны и легко окисляются кислородом воздуха до антрахинонов.

В структуре этих соединений могут присутствовать различные функциональные группы: -ОН, -ОСН₃, -СООН, -СН₂ОН, -СН₃. Они обуславливают большое многообразие производных антрацена.

• В зависимости от расположения гидроксильных групп в молекуле выделяют:

- производные хризацина (1,8-дигидроксиантрахинона). Сюда относятся большинство известных соединений;



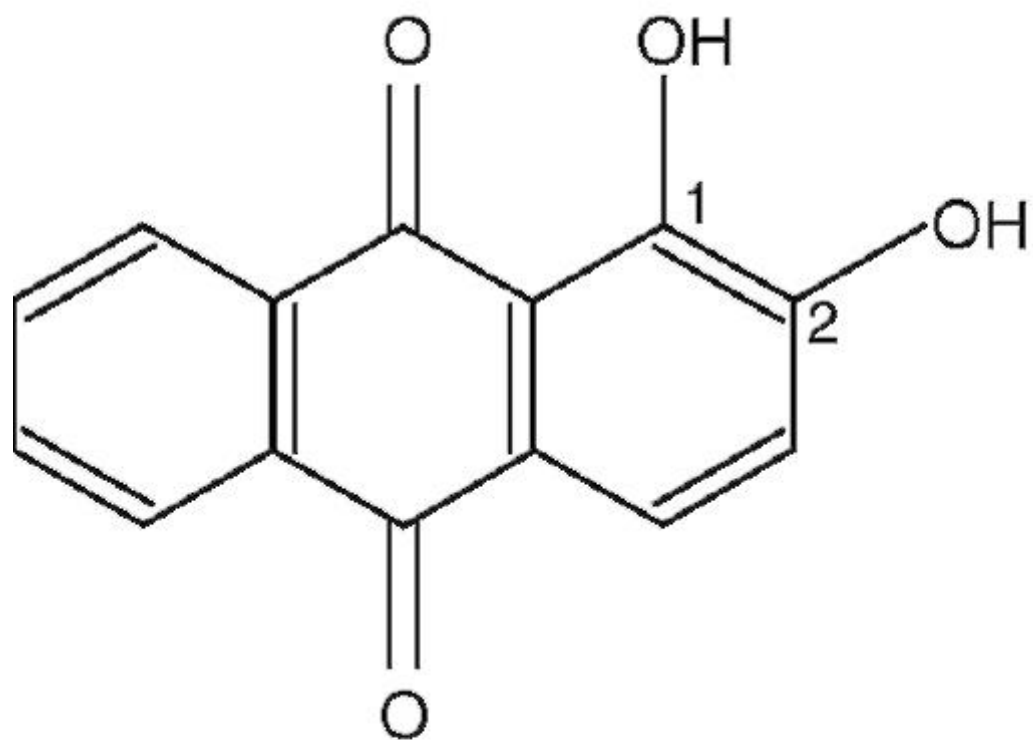
Хризацин

- производные ализарина (1,2-дигидроксиантрахинона). В частности, к производным ализарина можно отнести кислоту рубэритриновую, содержащуюся в подземных органах марены красильной.

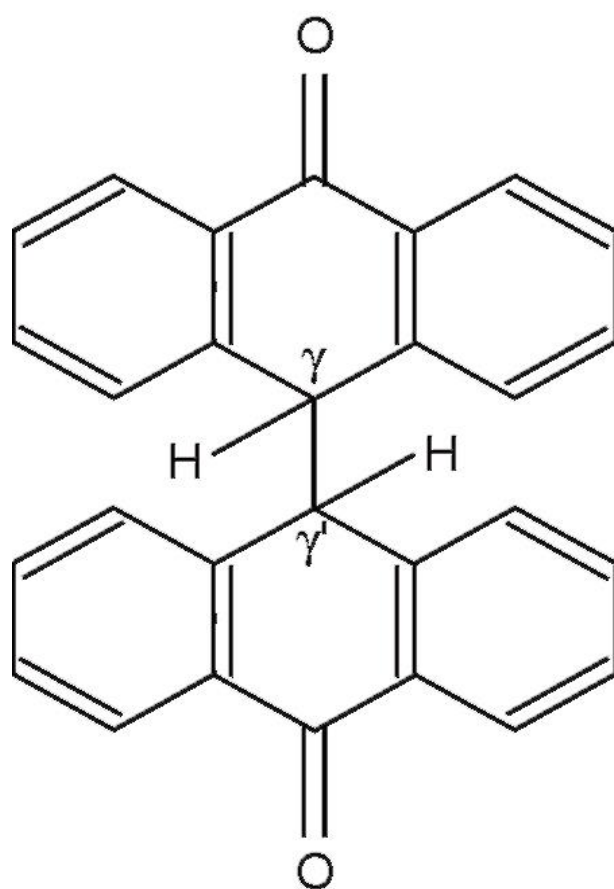
• Поскольку производным антрацена свойственна димеризация, по структуре углеродного скелета их классифицируют следующим образом:

- мономеры (все перечисленные выше соединения);

- димеры - образуются при участии 2 мономеров. Чаще всего конденсация восстановленных форм (антранолов и антронов) происходит по кольцу В в γ-положении с образованием диантранолов и диантронов. Антрахиноны могут конденсироваться по α- и β-положениям. Гомодимеры образуются в результате конденсации двух одинаковых мономеров, гетеросоединения - двух разных мономеров. Примером диантрона может быть сенниндин (см. «Кассия остролистная»), гетероантрахинона - вассианин, также выделенные из нескольких видов кассии;

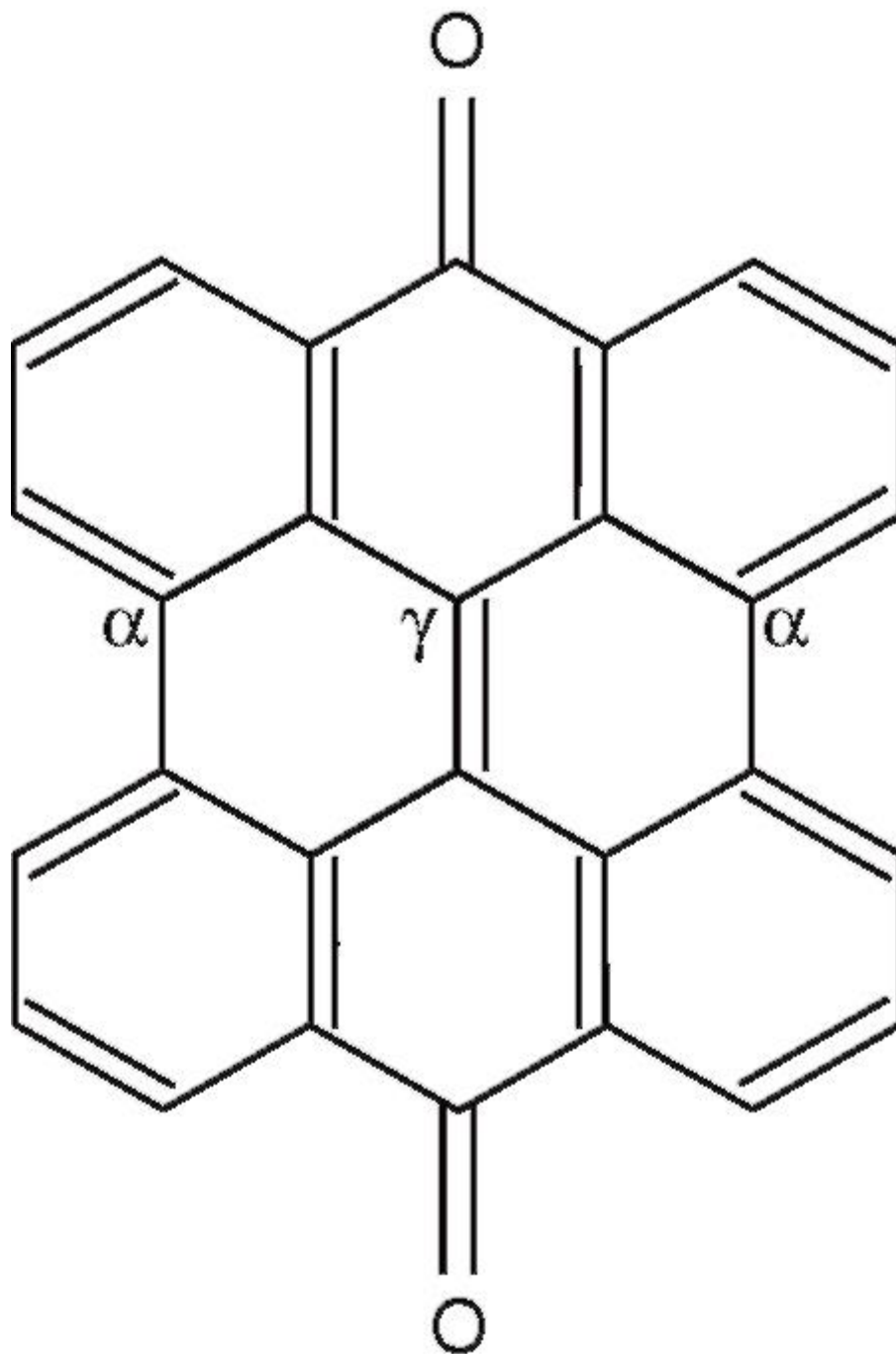


Ализарин



Диантрон

- конденсированные производные антрацена - нафтодиантроны. Состоят из двух мономеров антрахинонов, соединенных по α - и γ -положениям. В зверобое продырявленном и других видах рода зверобой содержится гиперцин (см. «Зверобой продырявленный»).



Нафтодиантрон

В растениях антраценпроизводные могут находиться в свободном виде (агликоны) или в виде гликозидов. Углеводный компонент представлен глюкозой, рамнозой, ксилозой и арабинозой. Сахара могут быть присоединены к агликону через гидроксил в α - или β -положении (О-гликозиды), но обнаружены и С-гликозиды в видах алоэ, сенны и др.

По числу присоединенных остатков сахара производные антрацена могут быть монозидами, биозидами, дигликозидами.

Известно более 200 представителей антраценпроизводных. Они встречаются главным образом в коре, древесине и подземных органах цветковых растений, хотя могут быть и в плодах, листьях, траве. Особенно типичны для семейств мареновых, крушиновых, гречишных, клюзиевых (включая зверобойные). Они найдены не только в растениях, но и в лишайниках, грибах, а также у насекомых и морских животных.

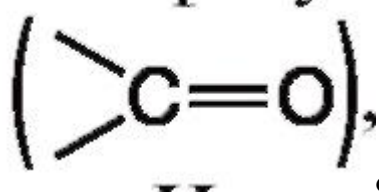
В растениях гликозиды находятся в растворенном виде в клеточном соке, а агликоны - в виде кристаллических включений. Локализуются чаще в клетках сердцевинных лучей (ревень), паренхиме коры, где их можно легко обнаружить благодаря характерной окраске.

Динамика накопления антраценпроизводных связана с возрастом растений и фазой развития. С возрастом в растении количество антраценпроизводных увеличивается, причем в старых растениях преобладают окисленные формы, в молодых - восстановленные. Больше восстановленных форм антраценпроизводных накапливается ранней весной, к осени они переходят в окисленные. Это необходимо иметь в виду при заготовке сырья, так как более ценными фармакологическими свойствами обладают окисленные формы. Восстановленные антраценпроизводные (при приеме внутрь) часто вызывают побочные явления: тошноту, рвоту, колики. В связи с этим заготовку сырья производят в сроки, установленные инструкцией. Сушку осуществляют при температуре 50 °С.

Антраценпроизводные - кристаллические вещества, окрашенные в желтый, оранжевый или красный цвет. Агликоны хорошо растворяются в диэтиловом эфире, хлороформе, бензоле и других неполярных растворителях, а также в водных растворах щелочей, образуя окрашенные в красный цвет феноляты. Гликозиды хорошо растворимы в полярных растворителях и в воде. Это оптически активные вещества, в ультрафиолетовом свете флюоресцируют: антрахиноны - оранжевым, розовым, красным, огненно-красным цветом; антроны и антранолы - желтым, голубым, фиолетовым.

Характерным свойством всех антраценпроизводных является устойчивость их ядра. Именно поэтому все реакции обусловлены наличием тех или иных функциональных групп. В присутствии щелочей и концентрированных кислот они дают окрашенные растворы. С ионами щелочных металлов образуют соли, а с солями тяжелых металлов (Al, Cr, Sn) - очень устойчивые соли или комплексы (лаки).

Окисленные антраценпроизводные различно относятся к щелочам. Поскольку α -гидроксилы образуют внутримолекулярную водородную связь с карбонильной группой



они менее реакционно-способны, чем гидроксигруппы в β -положении. Именно поэтому антрахиноны, имеющие гидроксилы только в α -положении, образуют феноляты только с гидроксидами щелочных металлов.

Антрахиноны, имеющие OH-группу в β -положении, образуют феноляты с водными растворами аммиака, карбонатов и гидроксидов щелочных металлов.

При введении в молекулу -COOH-группы антрахиноны взаимодействуют с водными растворами гидрокарбонатов, карбонатов и гидроксидов щелочных металлов. Независимо от расположения OH-групп в молекуле все окисленные формы образуют при взаимодействии с щелочами красное окрашивание, восстановленные - желтое.

С учетом этих свойств производных антрацена разработаны качественные и количественные методы их определения.

Наиболее широко в качественном анализе используют реакцию Борнтрегера, основанную на способности антрагликозидов подвергаться при нагревании щелочному гидролизу с

образованием свободных фенолятов. Одновременно происходит окисление антрон- и антранолпроизводных до антрахинона. После подкисления гидролизата агликоны извлекают органическим растворителем (диэтиловым эфиром). При встряхивании эфирного слоя с аммиаком они переходят в аммиачный слой и окрашивают его в вишнево-красный или фиолетовый цвет, причем в аммиачный слой переходят антрахиноны, имеющие β -ОН-группу. Антрахиноны, не имеющие β -ОН-групп, остаются в органическом слое, окрашивая его в желтый цвет (например, хризофанол).

Для обнаружения антрахинонов, имеющих хотя бы одну ОН-группу в α -положении, можно использовать реакцию с 1% метанольным раствором магния ацетата: 1,2-дигидроксипроизводные дают фиолетовое окрашивание; 1,4-дигидроксипроизводные - пурпурное; 1,6- и 1,8-дигидроксипроизводные - оранжево-красное.

Для качественного обнаружения производных антрацена часто используют бумажную хроматографию и хроматографию в тонком слое. О присутствующих веществах судят по характеру их флюоресценции в ультрафиолетовом свете до и после обработки хроматограмм соответствующими реагентами (парами аммиака, растворами едких щелочей и др.). Разделение суммы веществ производят, как правило, на колонке с полиамидным сорбентом.

Для обнаружения антраценпроизводных в растительном сырье также используют их свойство возгоняться при нагревании до 210 °С. Сублимат конденсируется на стенках сухой пробирки в виде желтого налета. От капли щелочи он окрашивается в красный цвет. В тканях растений антраценпроизводные можно обнаружить путем люминесцентно-микроскопического анализа по флюоресценции.

Для количественного анализа антраценпроизводных чаще всего используют фотоэлектроколориметрию. Существует множество модификаций этого метода, отличающихся условиями проведения экстракции и окисления веществ. В большинстве случаев используют усовершенствованный метод Аутерхоффа, основанный на том, что одновременно с экстракцией проводят гидролиз гликозидов кислотой ледяной уксусной. Затем агликоны извлекают неполярным органическим растворителем. При взбалтывании с щелочно-аммиачной смесью проводят переэкстрагирование производных антрацена. Окисленные формы обуславливают кроваво-красное окрашивание полученного раствора¹. Допол-

¹ При фотометрии этого раствора можно установить количественное содержание окисленных форм.

нительным нагреванием на водяной бане добиваются перевода восстановленных форм в окисленные, при этом интенсивность окрашивания усиливается. Измеряют оптическую плотность полученного раствора на фотоэлектроколориметре. Концентрацию производных антрацена в процентах определяют по калибровочному графику в пересчете на истизин (хризацин - формулу см. выше).

Таким образом определяют количественное содержание восстановленных и окисленных форм агликонов, содержащихся в сырье в свободном виде и образовавшихся после кислотного гидролиза антрагликозидов. Этот метод является фармакопейным и используется для количественного анализа сырья крушины, ревеня и других видов.

Учитывая, что производные антрацена могут быть представлены С-гликозидами, для их гидролиза должны использоваться более жесткие условия (концентрированные кислоты серная или хлористоводородная).

Из других методик используется хроматоспектрофотометрическое определение антраценпроизводных как в лекарственном растительном сырье, так и в галеновых препаратах. Методика заключается в хроматографическом разделении экстрактов на силикагеле в специально подобранной системе. После сушки и просматривания хроматограммы в УФ-свете пятна маркируют и элюируют. Фотометрирование проводят при определенной длине волны.

Содержание каждого из антрахинонов рассчитывают по калибровочному графику, построенному по основным биологически активным соединениям.

Высокой чувствительностью обладает денситофлуориметрический метод, основанный на разделении веществ на силикагеле с последующим их превращением в флуоресцирующие соединения, имеющие максимум флуоресценции при 555 нм. Эта методика предложена для определения производных 1,8-дигидроксиантраона в экстрактах растений.

В литературе описаны объемные и полярографические методы, в практике фармацевтического анализа пока не используемые.

Многие антраценпроизводные усиливают перистальтику толстого кишечника, поэтому лекарственное растительное сырье, содержащее производные хризанина, применяется как слабительное в форме настоев, отваров, сухих экстрактов и различных комплексных препаратов. Производные ализарина оказывают нефролитическое действие и используются для лечения почечнокаменной болезни. Препараты алоэ назначают в качестве биогенных стимуляторов. Конденсированные производные антрацена (например, гиперин) обладают антибактериальными свойствами. Некоторые производные антрацена давно используются как высококачественные природные красители.

Folia Aloes arborescentis sicca - листья алоэ древовидного сухие (*Aloes arborescentis folium siccum* - алоэ древовидного лист сухой). *Folia Aloes arborescentis recentia* - листья алоэ древовидного свежие (*Aloes arborescentis folium recens* - алоэ древовидного лист свежий). *Corni laterales Aloes arborescentis recentes* - побеги боковые алоэ древовидного свежие (*Aloes arborescentis cormus lateralis recens* - алоэ древовидного побег боковой свежий)

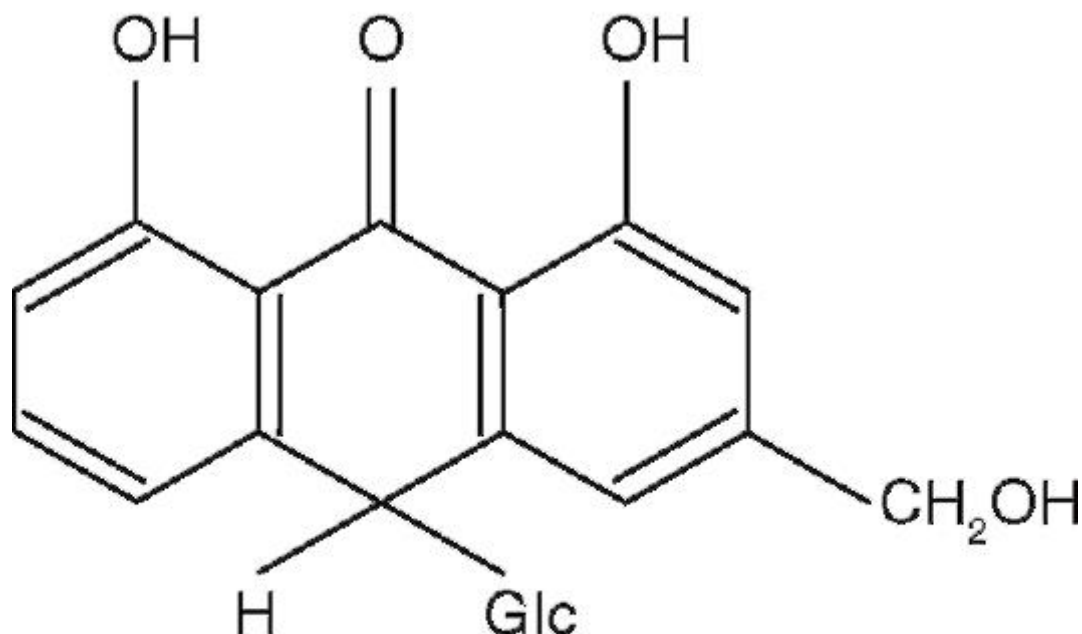
Собранные в течение года свежие листья и побеги, а также прошедшие консервацию по методу акад. В.П. Филатова и высушенные в вакуум-сушильных

шкафах листья 2-4-летнего культивируемого суккулентного растения алоэ древовидного - *Aloe arborescens* Mill. из сем. асфodelовых - *Asphodelaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Алоэ древовидное (столетник) - вечнозеленое суккулентное древовидное растение, широко культивируемое в комнатной и оранжерейной культуре. Листья очередные, мясистые, сочные, стеблеобъемлющие, мечевидные, длиной от 20 до 65 см. С верхней стороны листья вогнутые, снизу - выпуклые, по краю шиповато-зубчатые. Цветки красные и фиолетовые в кистевидном соцветии.

Естественно произрастает в Южной Африке. Промышленная культура - в Аджарии (в Кобулетском и Шуа-Хоргском хозяйствах) в условиях полувлажных субтропиков Грузии. Технология выращивания алоэ древовидного на лекарственное сырье включает 2 этапа. Первый - получение рассады, для чего используются боковые побеги (детки) и верхушка побега растения. Второй - выращивание рассады в открытом грунте по схеме «поле (июнь - сентябрь) - теплица (октябрь - июнь)» или выращивание рассады в теплице в качестве беспересадочной культуры.

Химический состав. Листья алоэ содержат сумму антраценпроизводных: алоэмодин, С-гликозиды - барбалоин, изобарбалоин, гомонаталоин, алоинозиды А и В; до 20% смолистых веществ; горечи; полисахариды; кислоту янтарную; следы эфирных масел; концентрируют Са, Se, Li, Zn и др.



Барбалоин

Заготовка сырья. Заготовке подлежат хорошо развитые нижние и средние листья. Их отделяют от стебля вместе с малосочными влагищами, охватывающими стебель. Не допускается отламывание и срезка листьев во избежание потерь сока. Сбор урожая проводят 2-3 раза в течение вегетации, причем собирают сначала нижние листья, затем средние и частично верхушечные. Молодые листья на верхушке растения (их 5-7, не считая 3 недоразвитых листьев у верхушки роста) оставляют. Последний сбор при пересадочной культуре проводят в конце октября.

Заготовке подлежат побеги алоэ с толщиной стебля до 12 мм, их срезают длиной 3-15 см.

Сырье после заготовки не должно храниться более 3-4 ч. Свежесобранные листья и побеги тщательно упаковывают в специальные перфорированные (для вентиляции) ящики по 15-20 кг. Срок нахождения сырья в пути до места переработки - не более суток.

Для получения сырья «Листья алоэ древовидного сухие» собранные листья консервируют по методу В.П. Филатова, выдерживая их в темноте при температуре 4-8 °С в течение 12 сут, а затем сушат в вакуум-сушильных шкафах при

температуре 75-80 °С до остаточной влажности не более 10%. В настоящее время предложено сушить сырье без использования вакуум-сушильных шкафов.

Листья алоэ древовидного сухие

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-2800-91. Внешние признаки. Это цельные или изломанные куски высушенных листьев длиной до 45 см, шириной у основания до 5,5 см, толщиной до 2,5 см, хрупкие, морщинистые, мечевидной формы со стеблеобъемлющими пленчатыми влагищами. По краю шиповато-зубчатые. Излом ячеистый. Цвет от зеленовато-бурого до буровато-коричневого. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

Микроскопия. При рассматривании листа с поверхности - клетки верхнего эпидермиса имеют малоизвилистые или почти прямые стенки, нижнего - извилистые стенки. Устьица с 4 околоустьичными клетками, погруженные.

Числовые показатели. Влажность - не более 10%; золы общей - не более 17%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4%; присутствие

органической примеси и листьев, пораженных вредителями, не допускается; минеральной примеси (пыли, земли, песка) - не более 0,5%.

Качество сырья, предназначенного для производства таблеток, определяют по содержанию производных антрацена в пересчете на хризофанол. Их содержание должно быть не менее 0,6%. В сырье, предназначенном для изготовления инъекционных пр Хранение. Свежесобранное сырье следует отправлять на завод не позднее чем через 24 ч после его сбора. На заводе сырье подлежит немедленной переработке.

Использование. Алоэ - старинное лечебное средство. В настоящее время широко используют в глазной практике, при заболеваниях пищеварительной системы, при анемии, лучевых поражениях, в стоматологии. Лечебное действие препаратов основано на повышении защитных свойств организма.

Изготавливают следующие препараты алоэ. Из свежих листьев получают сок, используемый при гастритах, энтероколитах и гастроэнтеритах, и жидкий экстракт (ампулированную водную вытяжку), применяемый в качестве биогенного стимулятора в офтальмологии, гинекологии, хирургии, при заболеваниях пищеварительной системы. Таблетки, содержащие измельченные консервированные листья, применяют в офтальмологии. Сироп алоэ с железом используется при анемии. Линимент применяется для предупреждения и лечения ожогов кожи при лучевой терапии.

Сгущенный и высушенный досуха сок листьев («сабур») используется в гомеопатии. Сок, сухой экстракт, пульпа листьев входят в состав БАД.

Cortex Frangulae (Cortex Frangulae alni) - кора крушины (*Frangulae cortex* - крушины кора)

Собранная весной, до начала цветения, кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева крушины ольховидной, или крушины ломкой, - *Frangula alnus Mill.* (= *Rhamnusfrangula L.*) из сем. крушиновых - *Rhamnaceae* используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Крушина ольховидная - кустарник или невысокое дерево высотой 1-3 м (до 7 м). Ветви без колючек. Кора молодых ветвей красновато-бурая, блестящая, с поперечно вытянутыми беловатыми чечевичками; у старых ветвей и стволов - серовато-бурая, с расплывающимися в серые пятна чечевичками. Листья очередные, цельнокрайные, заостренно-эллиптические или обратнойцевидные, с 6-8 парами параллельно изогнутых жилок первого порядка. Цветки обоеполые, пятичленные, расположены пучками по 2-7 в пазухах листьев. Венчик зеленовато-белый. При созревании окраска плодов изменяется от зеленой к красной и фиолетово-черной. Плод - сочная ценокарпная костянка с 2, реже с 1-3 косточками, ядовита (!). Косточки около 5 мм в длину, широко-

епаратов, методом перманганатометрии определяют окисляемость водного извлечения, полученного из сухого сырья, делают пересчет

на 1 л извлечения с учетом эквивалента кислорода. Окисляемость должна быть не менее 2000 мг кислорода.

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Листья алоэ древовидного свежие

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2191-84.

Внешние признаки (по форме, краю, размерам листа) аналогичны сырью «Лист алоэ древовидного сухой».

Микроскопия. На поперечном срезе листа алоэ видны: толстостенный эпидермис, палисадная ткань, крупные клетки мезофилла со слизистым содержимым и рафидами, проводящие пучки, обращенные ксилемой внутрь, флоэмой кнаружи; вокруг флоэмы располагается слой алоиновых клеток, содержащих желтый сок (рис. 176).

Числовые показатели. Сухого остатка в соке, взятом из свежих листьев до консервирования, - не более 2%; воды - не менее 92%; золы общей - не более 17%;

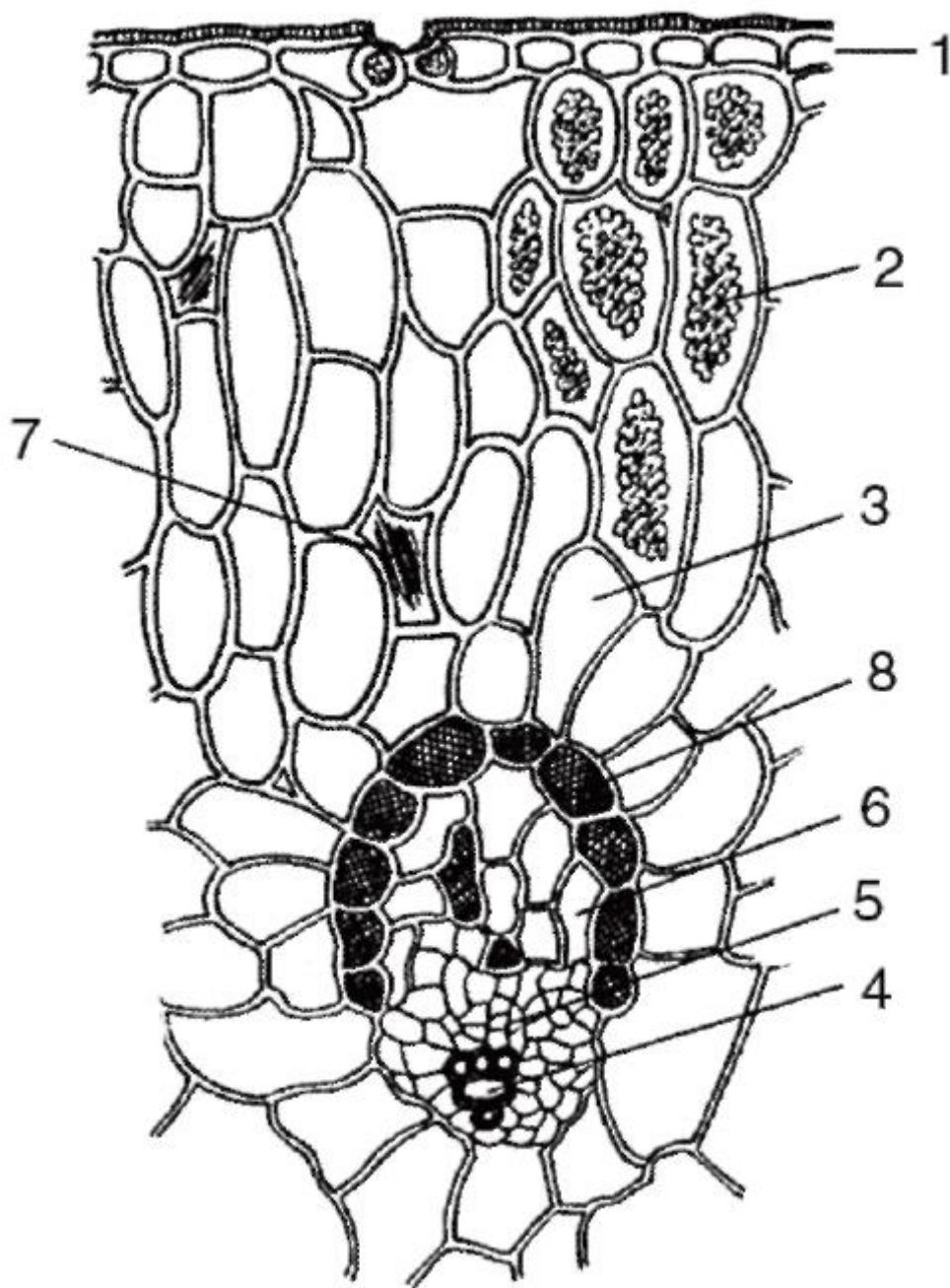


Рис. 176. Алоэ древовидное. Фрагмент поперечного среза листа: 1 - эпидермис; 2 - палисадная ткань; 3 - бесцветная паренхима; 4 - ксилемная часть проводящего пучка; 5 - флоэмная часть пучка; 6 - алоиновые клетки; 7 - рафиды; 8 - клетки, содержащие горечи
поломанных листьев - не более 10%; органическая примесь не допускается, минеральной примеси (земли, песка, камешков) - не более 0,5%.

Хранение сырья аналогично сырью «Боковой побег алоэ древовидного свежий».

Побеги боковые алоэ древовидного свежие

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-987-87.

Внешние признаки. Сырье представлено боковыми побегами длиной 3-15 см с 3-12 листьями. Листья сочные, со стеблеобъемлющим пленчатым влагалищем, сверху вогнутые, снизу выпуклые; край шиповатый. Длина листьев - 5-25 см, ширина - 1-2,5 см. Стебель толщиной 6-12 мм.

Числовые показатели. Сухого остатка в соке, взятом из свежих боковых побегов алоэ до консервации, - не менее 2%; воды - не менее 91%; золы общей - не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4%; поломанных листьев - не более 10%; органическая примесь не допускается, минеральной - не более 1,5%.

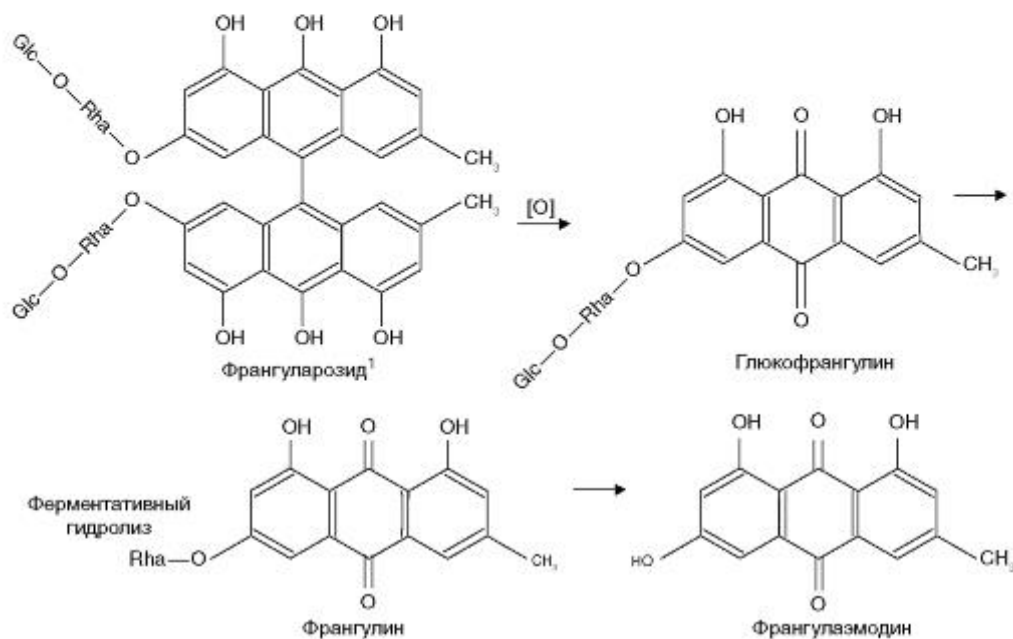
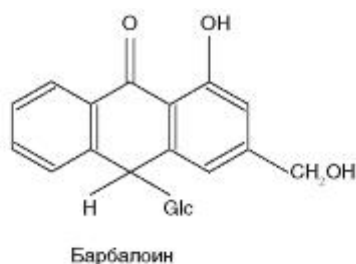
обратнойцевидные, сплюснутые, с клювовидным выростом (рис. 177). Цветет в мае-июне, плодоносит в августе-сентябре.

К медицинскому применению допущена также кора крушины имеретинской (*Rh. imeretina* Booth), из которой готовят жидкий экстракт.

Крушина ольховидная имеет евро-азиатский тип ареала. Она занимает всю европейскую часть СНГ, произрастает на Кавказе и в центральных районах Западной Сибири. Кроме того, встречается в Северном Казахстане и на юге Красноярского края (рис. 178). Растет в качестве подлеска в сосновых, отчасти еловых и смешанных лесах, часто по берегам рек, озер, по влажным лугам, окраинам болот.

Промышленные заготовки коры крушины возможны во многих районах европейской части России (Псковской, Кировской, Ярославской областях, Башкирии, Республике Марий Эл), на Украине, в Белоруссии, в меньшем количестве - в Западной и Восточной Сибири (Россия).

Химический состав. Кора крушины содержит до 8% производных антрацена - франгуларозид, гетеро- и диантроны франгулина, а также мономерные соединения как в восстановленной, так и в окисленной формах (глюкофрангулин, франгулин, франгулаэмодин). Кора концентрирует Рb, Ва.



¹ В литературе приводятся различные данные о структуре франгуларозида. Здесь он рассматривается как биозид франгулаэмодина в восстановленной форме антранола.

В свежей коре крушины преобладают восстановленные формы. При длительном хранении или нагревании сырья происходит их окисление и ферментативный гидролиз с образованием различных промежуточных продуктов.

Заготовка, первичная обработка и сушка.

Кору крушины заготавливают весной, в период набухания почек, до начала цветения. В местах, отведенных лесничеством, крушину срубают топором или срезают ножовкой, оставляя пеньки высотой 10-15 см для порослевого возобновления. На срубленных стволиках и толстых ветвях делают кольцевые надрезы на расстоянии 25-30 см друг от друга, которые соединяют продольным надрезом. Снимают кору в виде желобчатых или трубчатых кусков. Нельзя состругивать ее, так как куски получаются узкими и содержат остатки древесины. Кору очищают от лишайников. Заготовку проводят с растений не меньше 8 лет и высотой не менее 3 м. Повторная заготовка на том же месте возможна через 10-15 лет.

Сушат кору крушины на открытом воздухе под навесами или на хорошо проветриваемых чердаках, раскладывая рыхлым слоем, периодически (1-2 раза) переворачивая. Нужно следить, чтобы куски не вкладывались друг в друга. При сушке на открытом воздухе на ночь накрывают брезентом или заносят в помещение.

При заготовке неопытными сборщиками возможен сбор коры других сопутствующих растений - жостера, ольхи, рябины, черемухи и различных видов ивы. Кора крушины отличается тем, что при легком соскабливании наружного слоя пробки обнаруживается малиново-красный, так называемый франгулиновый слой, который у примесей - бурый или зеленый.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI и Изменениями к ней № 1,2.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Трубчатые или желобчатые куски коры различной длины, толщиной 0,5-2 мм. Наружная поверхность темно-бурая, серо-бурая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно вытянутыми чечевичками или серыми пятнами. При легком соскабливании наружной части пробки обнаруживается малиново-красный слой. Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом равномерно мелкощетиный, светло-желтый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Измельченное сырье представлено кусочками коры различной формы, проходящими сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Крупный порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

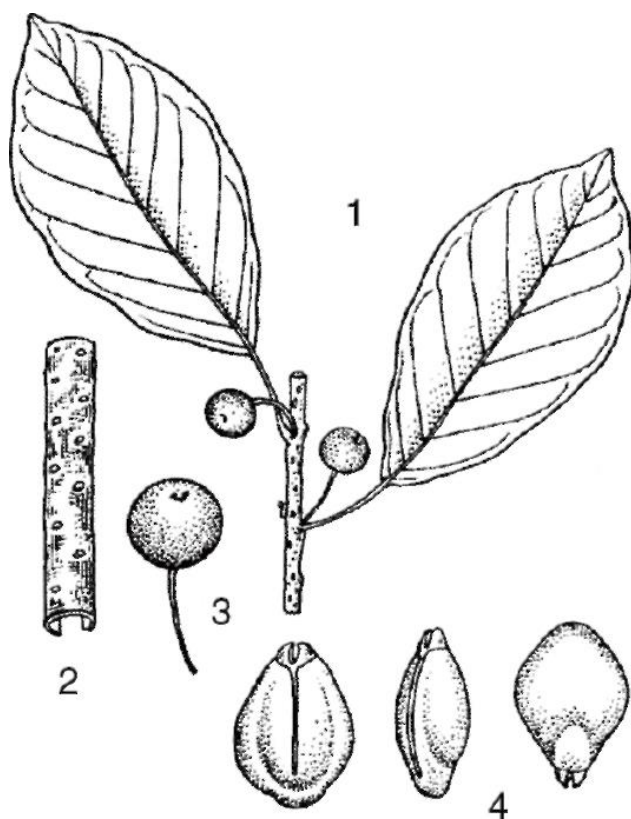


Рис. 177. Крушина ольховидная: 1 - часть побега; 2 - кусок коры; 3 - плод; 4 - косточки плодов

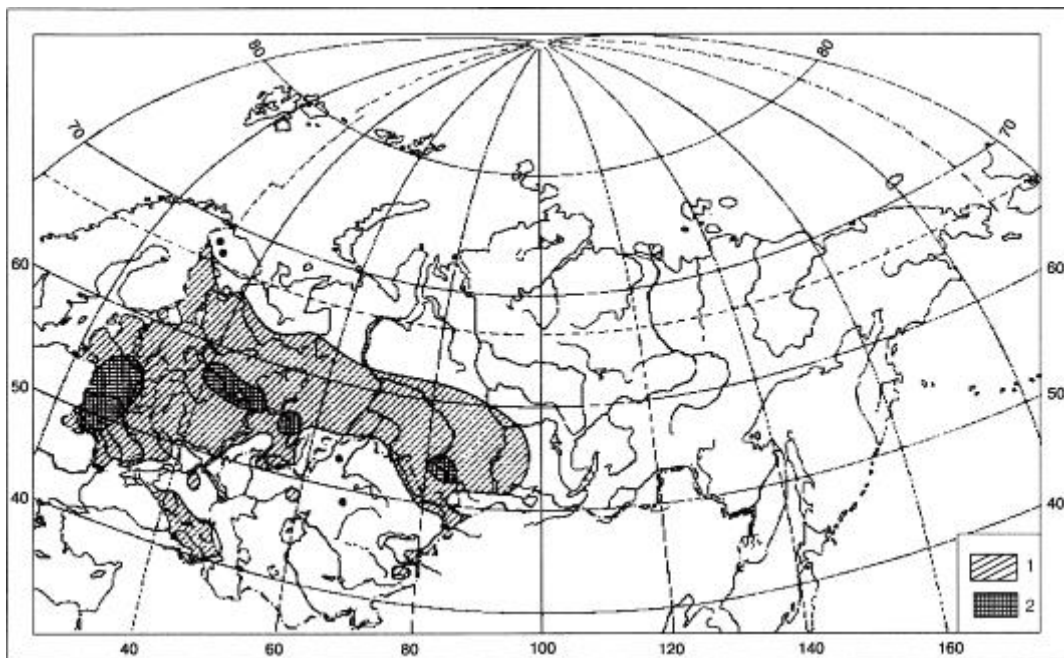


Рис.

178. Ареал *Frangula alnus* (1) и районы промышленных заготовок (2) в пределах бывшего СССР. Черными кружками обозначены изолированные местонахождения

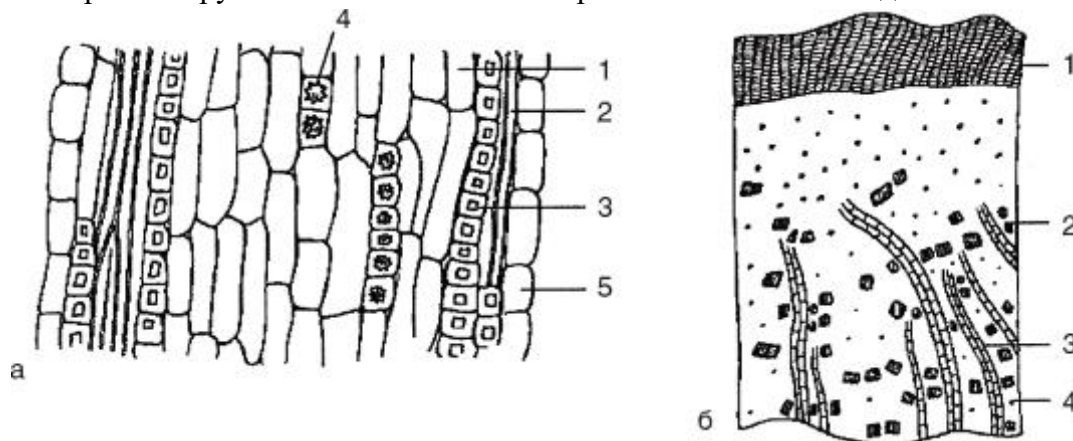


Рис. 179. Крушина ольховидная: а - фрагмент продольного среза внутренней части коры: 1 - лубяная паренхима; 2 - волокна; 3 - ряды кристаллоносных клеток; 4 - друзы; 5 - сердцевинный луч; б - схема поперечного среза коры: 1 - пробка; 2 - группа волокон; 3 - сердцевинный луч; 4 - друзы кальция оксалата

Порошкованное сырье желто-бурого цвета, проходящее сквозь сито с отверстиями диаметром 0,16 мм.

Микроскопия. При исследовании поперечных срезов коры крушины виден пробковый слой темно-красного цвета. Он представлен 10-20 рядами клеток. Под пробкой располагается пластинчатая колленхима. Клетки паренхимы наружной коры овальные с большим числом друз кальция оксалата. Механические волокна с малоутолщенными и слабодревесневшими стенками. Во внутренней коре сердцевинные лучи часто изогнутые, одно- и двухрядные. Между сердцевинными лучами концентрическими кругами расположены группы толстостенных лигнифицированных лубяных волокон, окруженные кристаллоносными обкладками (рис. 179).

При микроскопии измельченного и порошкового сырья диагностическое значение имеют группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, друзы и обрывки темно-красной пробковой ткани.

Подлинность сырья подтверждается также с помощью люминесцентной микроскопии.

Качественные реакции. Для диагностики сырья проводят также качественные реакции на антраценпроизводные. Для этого внутреннюю поверхность смачивают 10% раствором натрия гидроксида и наблюдают появление кроваво-красного окрашивания.

При микровозгонке порошка образуется желтый кристаллический налет, который при добавлении 10% спиртового раствора натрия гидроксида приобретает вишнево-красное окрашивание (производные антрацена).

При проведении реакции Борнтрегера раствор аммиака окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодины), эфирный слой остается желтым (хризофанол).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Производных антрацена в пересчете на истизин - не менее 4,5% (фотоэлектроколориметрический метод); влажность -

не более 15%; золы общей - не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,6%; кусков коры, покрытых кустистыми лишайниками, - не более 1%; кусков коры с остатками древесины - не более 1%; кусков коры толще 2 мм - не более 3%; органической и минеральной примесей допускается не более чем по 0,5%.

Измельченное сырье. Производных антрацена в пересчете на истизин - не менее 4,5%; влажность - не более 15%; золы общей - не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,6%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Крупный порошок. Кроме производных антрацена, влажности, двух видов золы, дополнительно определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм (не более 5%).

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 5 лет.

Использование. Кора крушины используется как слабительное средство. В свежей коре содержатся антрагликозиды в восстановленной форме, вызывающие тошноту. Именно поэтому к медицинскому применению допускается кора крушины, выдержанная не менее 1 года в сухом месте при комнатной температуре или прогретая при 100 °С в течение 1 ч. При обработке или хранении восстановленные формы производных антрацена окисляются.

Кора крушины оказывает слабительное действие с длительным латентным периодом (эффект наступает через 8-10 ч после приема). Это связано с тем, что сами по себе антрагликозиды неактивны. Они медленно гидролизуются ферментами и бактериальной микрофлорой толстой кишки в щелочной среде с высвобождением агликонов. Последние раздражают рецепторы нижнего отдела толстой кишки, что обуславливает слабительное действие данного вида сырья. При длительном применении больших доз крушины развивается гиперемия органов малого таза, у беременных может наступить выкидыш.

отвар, экстракт крушины жидкий, экстракт крушины сухой в таблетках, покрытых оболочкой, сироп, сухой стандартизованный препарат. Кора крушины входит в состав слабительных сборов и многочисленных БАД, поддерживающих моторно-эвакуаторную функцию кишечника.

Крушина ольховидная используется также в гомеопатии.

Herba Hyperici - трава зверобоя (*Hyperici herba* - зверобоя трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетних дикорастущих травянистых растений зверобоя продырявленного - *Hypericum¹ perforatum* L. и зверобоя пятнистого (з. четырехгранного) - *H. maculatum* Crantz (= *J. quadrangulum* L.) из сем. клюзиевых -

Clusiaceae (= *Guttiferae*) используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

¹ Иногда род *Hypericum* относят наряду с несколькими другими таксонами к особому семейству зверобойных (*Hypericaceae*). Однако большинство современных систематиков включают это семейство в клюзиевые.

Зверобой продырявленный (з. пронзеннолистный, з. обыкновенный) - травянистый многолетник высотой до 100 см с тонким ветвистым корневищем и сильно разветвленным стержневым корнем. Стебли цилиндрические, с двумя продольными ребрами, в верхней части ветвистые. Листья супротивные, сидячие, эллиптические или продолговато-яйцевидные, цельнокрайные, с многочисленными просвечивающими светлыми и черными вместилищами. Цветки пятичленные, собраны в щитковидный тирс. Чашелистики линейноланцетные, заостренные (рис. 180, а). Венчик золотисто-желтый. Чашечка и венчик также имеют светлые и темные вместилища. Тычинки многочисленные, сросшиеся в 3 пучка. Пестик с верхней трехгнездной завязью и тремя столбиками. Плод - трехгнездная многосемянная коробочка. Цветет в июне-августе.

Зверобой пятнистый (з. четырехгранный) отличается четырехгранным стеблем с четырьмя продольными острыми ребрами. Чашелистики продолговатоэллиптические с притупленной верхушкой (рис. 180, б).

Зверобой продырявленный - евро-азиатский вид. Широко распространен в европейской части СНГ (кроме северных районов), в Западной и Восточной Сибири, горах Средней Азии, на Кавказе (рис. 181). Произрастает в лесной и лесостепной зонах на суходольных лугах, на лесных полянах, в разреженных лесах, среди зарослей кустарника, в лесополосах, среди посевов. В горных районах поднимается до субальпийского пояса.

Зверобой пятнистый имеет такой же ареал, но более обычен в северных районах и в Нечерноземье.

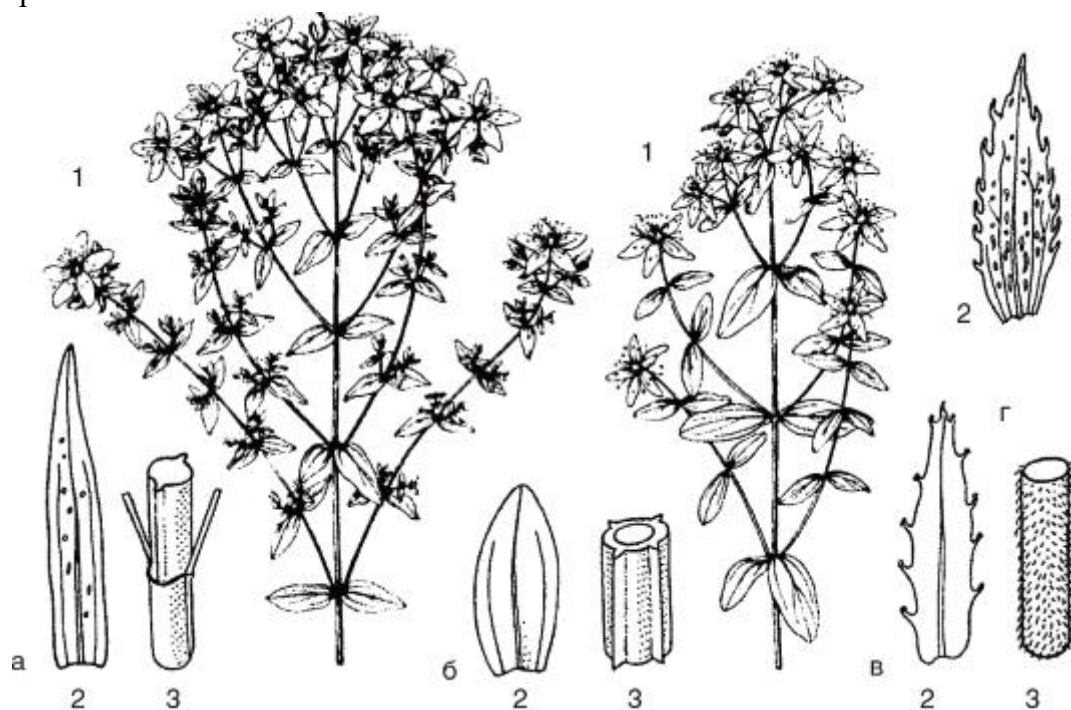


Рис. 180. Виды зверобоя: а - з. продырявленный; б - з. пятнистый; в - з. изящный; г - з. жестковолосистый: 1 - верхушка цветоносного побега; 2 - чашелистик; 3 - фрагмент стебля

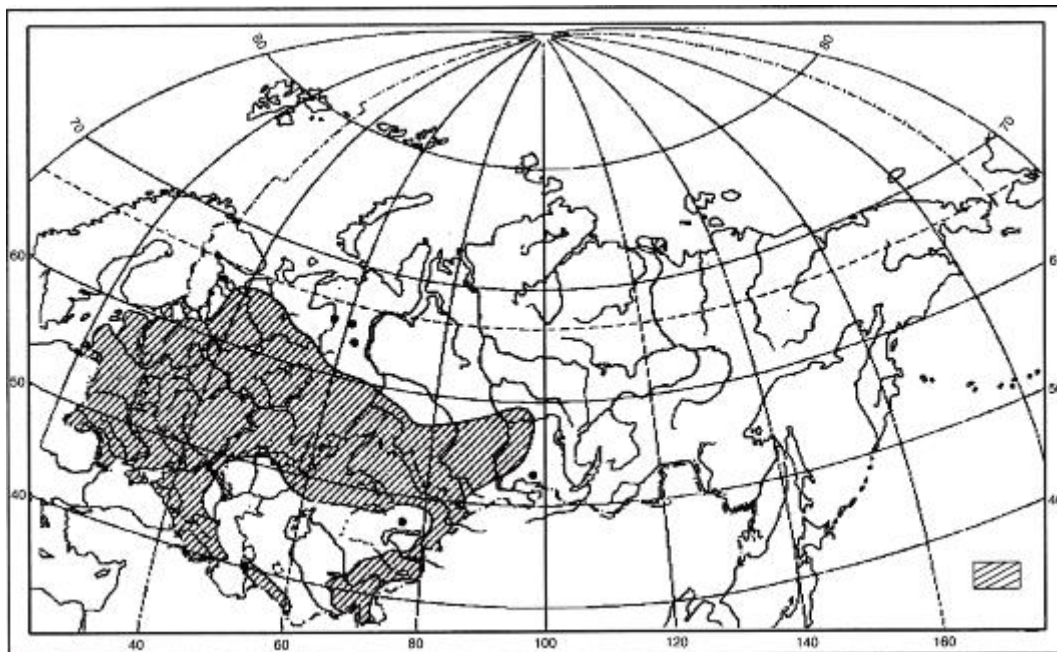


Рис. 181. Ареал *Hypericum perforatum* в пределах бывшего СССР. Черными кружками обозначены изолированные местонахождения

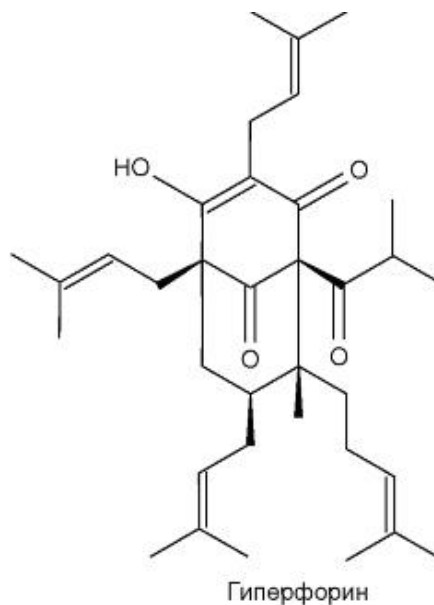
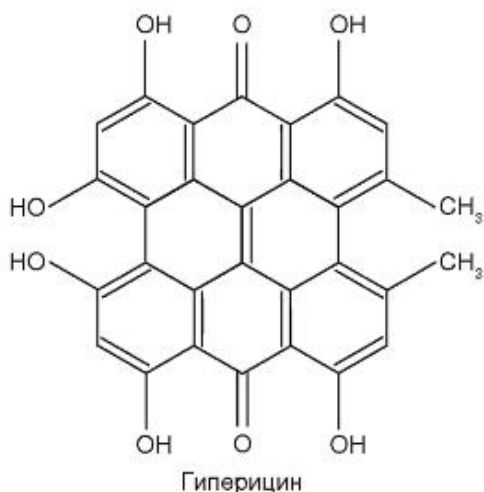
Из других видов вместе со зверобоем продырявленным и з. пятнистым могут произрастать з. жестковолосистый и з. изящный, медицинское использование которых не предусмотрено.

Зверобой жестковолосистый (*Hypericum hirsutum* L.) отличается цилиндрическими густоопушенными стеблями. Соцветие рыхлое, продолговато-метельчатое, чашелистики с железистыми ресничками (рис. 180, г). Произрастает в европейской части СНГ (за исключением Севера), на Кавказе, юге Сибири и в Средней Азии.

Зверобой изящный (*H. elegans* Steph.) отличается цилиндрическим голым пятнистым стеблем с двумя ребрами. Чашелистики по краю тонкозубчатые, с черными железками на верхушке зубцов (рис. 180, е). Произрастает в европейской части СНГ (кроме Севера и Северо-Запада), на Кавказе и юге Сибири.

Заготовка сырья в промышленных масштабах проводится на Украине, в Белоруссии и России (Вологодская, Псковская, Ярославская, Владимирская, Пермская, Ростовская и другие области). Возможны заготовки на Алтае, в Чечне, Ингушетии.

Химический состав. Трава зверобоя содержит конденсированные антраценпроизводные - гиперин, псевдогиперин; флавоноиды - гиперозид, рутин, кверцитрин, изокверцитрин, катехины, лейкоантоцианидины; дубильные вещества (10-12%); эфирное масло; каротиноиды; смолистые вещества; небольшие количества кислоты аскорбиновой; концентрирует Mo, Se, Cd.



Цветки и плоды зверобоя продырявленного содержат гиперфорин (фотои термолабильное соединение, родственное флороглюцину) и его производные.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву заготавливают в фазу цветения до появления незрелых плодов, срезая ножами или серпами облиственные верхушки длиной до 25-30 см, без грубых оснований стеблей. Для возобновления зарослей часть растений оставляют нетронутыми для обсеменения. Недопустимо вырывание растения с корнями.

Сушат траву зверобоя на чердаках, под навесами при хорошей вентиляции, разложив ее слоем в 5-7 см и периодически перемешивая; а также в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменениями к ней № 1-4.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Верхушки побегов до 30 см длиной (см. описание растения). Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый, слегка вязущий.

Измельченное сырье представлено кусочками стеблей, листьев, цветков различной формы и незрелых плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Кусочки сырья, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании травы рассматривают препарат листа с поверхности. Диагностическое значение для зверобоя продырявленного имеет извилисто-сетчатый с четковидными утолщениями эпидермис. Устьица аномоцитного типа (3-4 околоустьичные клетки). Вместилища двух типов: *пигментированные* овальной формы, содержащие красновато-фиолетовый пигмент и расположенные преимущественно по краю листа, и бесцветные, расположенные по всей пластинке листа (рис. 182). Вдоль жилок они часто продольно вытянуты. У зверобоя пятнистого бесцветные вместилища встречаются редко или отсутствуют.

Качественные реакции. Помимо исследования внешних признаков и микроскопии, проводят качественную реакцию на флавоноиды с 2% спиртовым раствором алюминия хлорида - развивается зеленовато-желтое окрашивание.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин (спектрофотометрический метод) - не менее 1,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; стеблей (в том числе отделенных при анализе) - не более 50%; органической и минеральной примесей - не более чем по 1%.

Измельченное сырье. Содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь

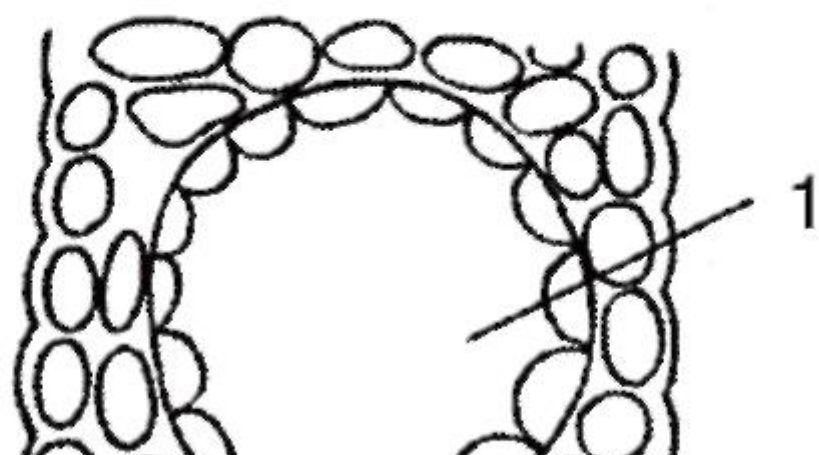
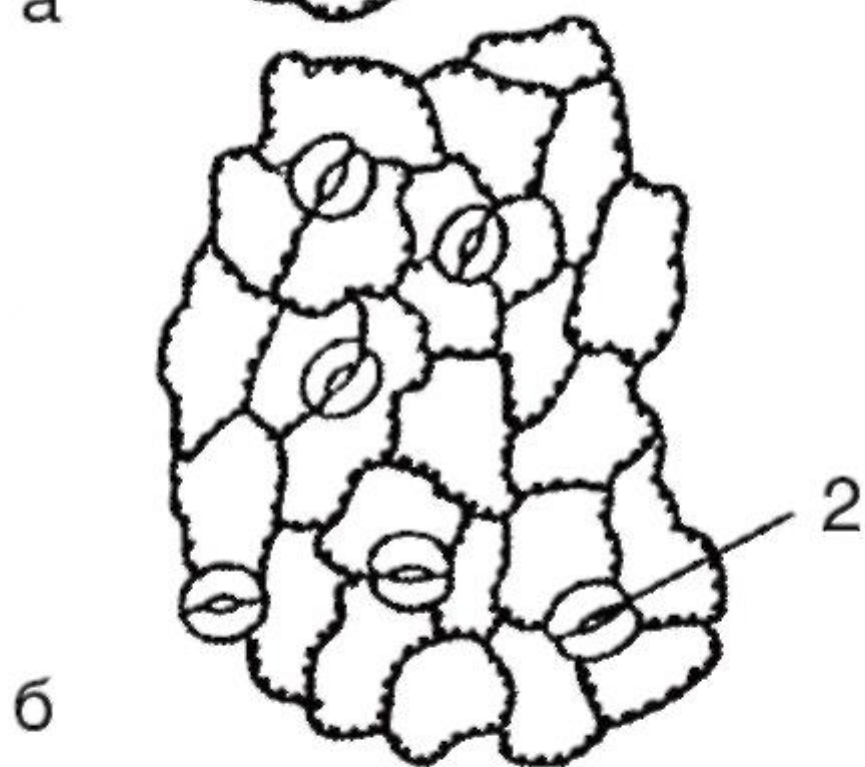


Рис. 182. Зверобой продырявленный. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; в - фрагмент поперечного среза листа: 1 - бесцветное вместилище

сито с отверстиями диаметром 0,31 мм, - не более 10%. Другие показатели, как у цельного сырья.

Порошок. Кроме флавоноидов, влажности, двух видов золы, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм (не более 5%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Трава зверобоя оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действие. Кроме того, она обладает Р-витаминной активностью, уменьшает проницаемость капилляров. Применяют настой, сухой экстракт и настойку при колитах, циститах, желчнокаменной болезни. Измельченное сырье выпускают в виде брикетов. Препарат из травы используется как антибактериальное средство. С наличием гиперфорина связывают антибиотическое, антидепрессантное и цитостатическое действие. Трава зверобоя входит в состав противодиабетических сборов. Экстракт травы входит в состав многих комплексных зарубежных препаратов. Зверобой продырявленный используется в гомеопатии и в составе БАД.

Fructus Rhamni catharticae - плоды жостера слабительного (*Rhamni catharticae fructus* - жостера слабительного плод)

Собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего кустарника или дерева жостера слабительного - *Rhamnus cathartica* L. из сем. крушиновых - *Rhamnaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Жостер слабительный - ветвистый двудомный кустарник или чаще дерево высотой до 8 м. Кора молодых ветвей гладкая, блестящая, красно-коричневая, старых ветвей и стволов - шероховатая. Концы ветвей часто с колючками. Листья супротивные, на плодущих веточках собраны пучками, более или менее широкоэллиптические, мелкогородчато-пильчатые, с тремя парами жилок первого порядка, дуговидно сходящихся к верхушке листа. Цветки раздельнополюе, четырехчленные, собраны пучками по 10-15 в пазухах листьев. Венчик зеленоватый. Плоды - сочные, шарообразные, черные цеанокарпные костянки обычно с 3-4 косточками (рис. 183). Цветет в мае-июне, плодоносит в августе-сентябре.

Это евро-азиатский вид. Широко распространен на юге европейской части СНГ в лесной, лесостепной и степной зонах, на Кавказе, в лесостепной зоне Западной Сибири и некоторых районах Казахстана и Средней Азии (рис. 184, 1, 2). Растет на лесных опушках, по сухим приречным лугам, склонам гор.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Украина, в России - Башкирия, Воронежская область. Следует обратить внимание на обильные заросли жостера по поймам рек в степном Алтае.

Химический состав. Плоды жостера содержат антрагликозиды, производные франгулаэмолина, хризофанола (рамнетин, кемпферол, кверцетин); пектиновые вещества, органические кислоты.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Плоды жостера заготавливают после полного их созревания, вручную, складывая в корзины или ведра. При сборе нельзя обламывать ветви, так как это приводит к уничтожению зарослей.

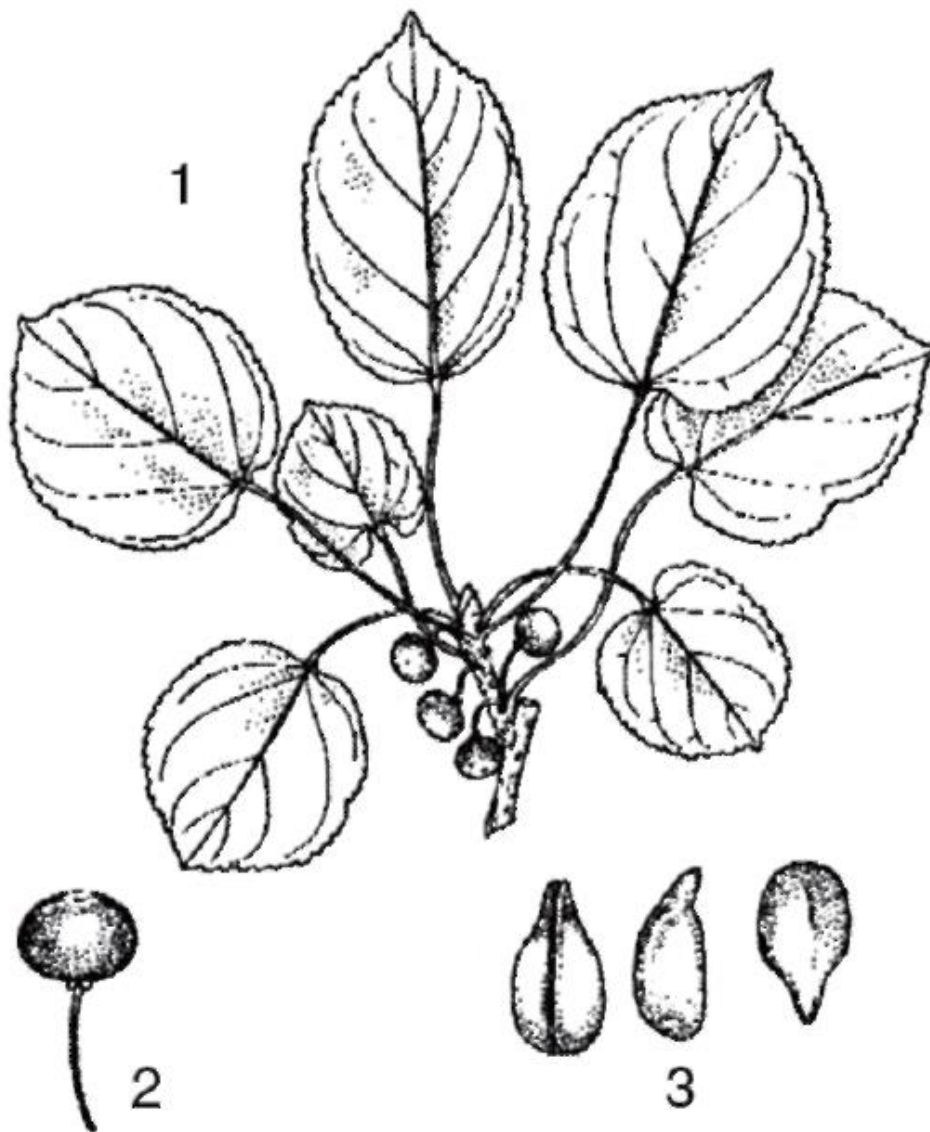


Рис. 183. Жостер слабительный: 1 - часть побега с плодами; 2 - плод; 3 - косточки плодов

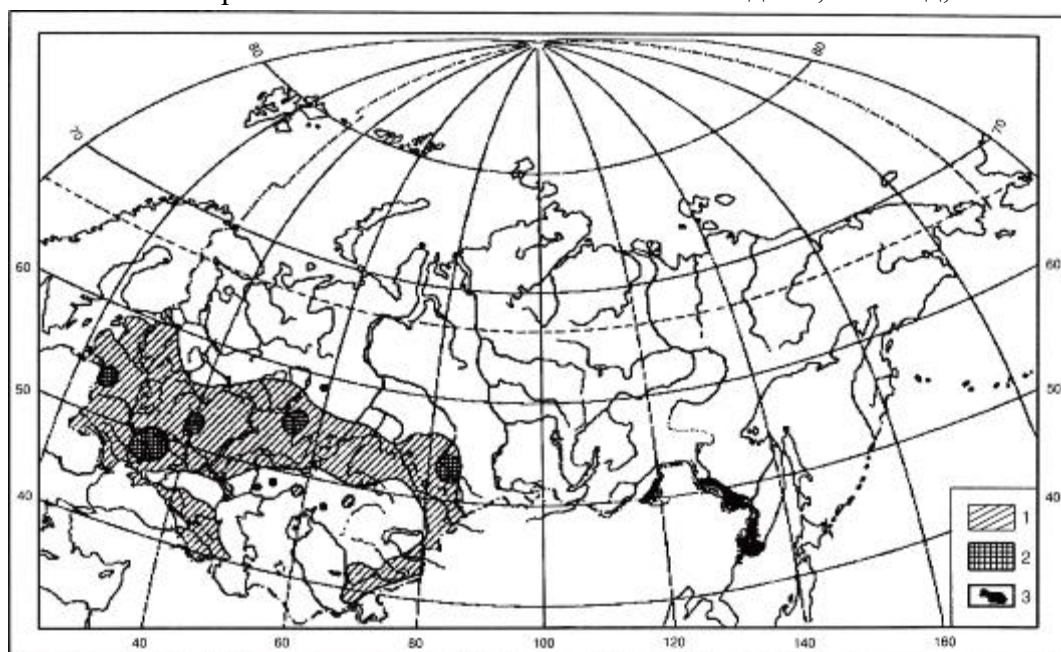


Рис. 184. Ареал (1) и районы промышленных заготовок (2) *Rhamnus cathartica*; ареал *Securinega suffruticosa* (3) в пределах бывшего СССР. Черными кружками обозначены изолированные местонахождения жостера слабительного

Плоды жостера предварительно подвяливают и сушат в сушилках при температуре 50-60 °С, рассыпав слоем в 3-4 см на сетках, листах фанеры или противнях.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. Это округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью диаметром 5-8 мм, с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3-4 (реже 2) темно-бурыми трехгранными или яйцевидными косточками (см. рис. 183, 2, 3). Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький.

Качественные реакции. Порошок плодов дает положительную реакцию на производные антрахинона.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании поперечного среза плода диагностическое значение имеет строение паренхимной ткани мезокарпия, в которой разбросаны проводящие пучки, секреторные вместилища и друзы кальция оксалата. Эндокарпий состоит из кристаллоносных клеток, склереид и склеренхимы. Оболочка семени сформирована толстостенными склереидами (рис. 185).

Числовые показатели. Влажность - не более 14%; золы общей - не более 4%; незрелых плодов - не более 4%; подгоревших плодов - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

В сырье не должно быть примеси плодов крушины ольховидной. Это черные, неблестящие шаровидные костянки, содержащие 2 (3) чечевицеобразные косточки с клювовидным хрящеватым выростом (см. рис. 177, 4).

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении в специальной кладовой для плодов и семян. Срок годности - 4 года.

Использование. Применяют в виде отвара как слабительное средство при хронических запорах. Плоды жостера входят в состав слабительного сбора и сбора М.Н. Здренко, а также БАД, поддерживающих нормальную функцию кишечника.

Radices Rhei - корни ревеня¹ (*Rhei radix* - ревеня корень)

Собранные осенью или ранней весной в возрасте не менее 3 лет, очищенные от гнилых частей, отмытые от земли, разрезанные на части и высушенные корни и корневища многолетнего культивируемого травянистого растения ревеня дланевидного - *Rheum palmatum* L.² из сем. гречишных - *Polygonaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Ревень дланевидный - мощное многолетнее травянистое растение высотой до 1,5-2,5 м. Корневище многоглавое, короткое, с крупными мясистыми корнями. Стебли полые, толстые (до 4-5 см в диаметре), слабооблиственные, голые, покрытые красноватыми пятнышками. Прикорневые листья очень крупные, с черешком до 30 см длиной. Пластинка листа в диаметре до 75 см, в очертании широкояйцевидная, 5-7-пальчатолопастная. Лопастии заостренные, неравномерно крупно надрезанные. Стеблевые листья мелкие, очередные, на коротких черешках. В узлах имеются бурые раструбы. Цветки в многоцветковых пирамидальных метельчатых соцветиях. Околоцветник простой, венчиковидный, шестираздельный, беловато-розовый или красный. Плод - трехгранный ширококрылый орех длиной 6-9 мм. Цветет в июне, плодоносит в июле.

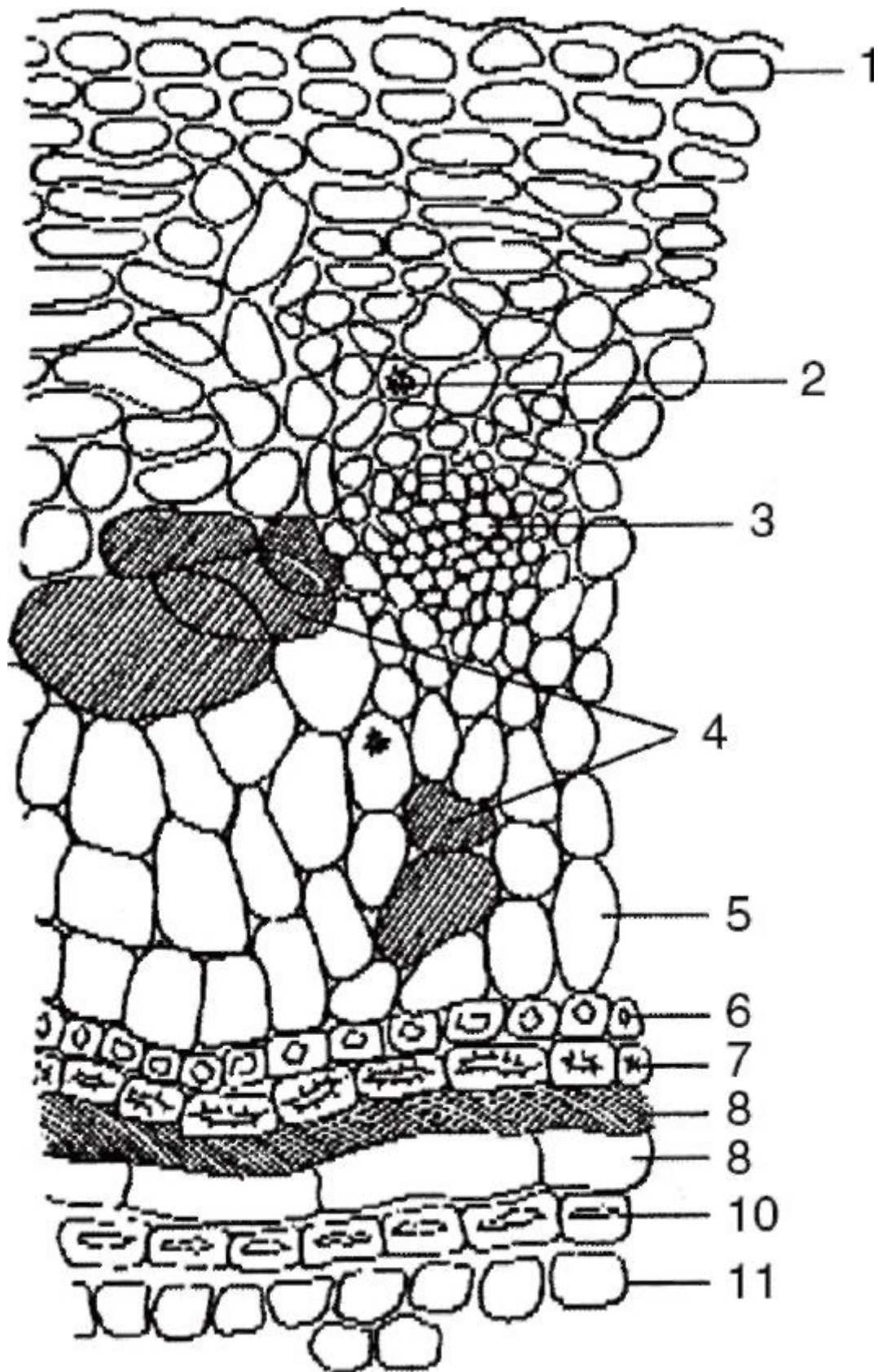


Рис. 185. Жостер слабительный. Фрагмент поперечного среза плода: 1 - эпидермис; 2 - друза; 3 - проводящий пучок; 4 - вместилища секрета; 5 - паренхима мезокарпия; 6 - кристаллоносные клетки эндокарпия; 7 - слой склереид эндокарпия; 8 - слой механических волокон эндокарпия; 9 - внутренний эпидермис плода; 10 - оболочка семени; 11 - эндосперм

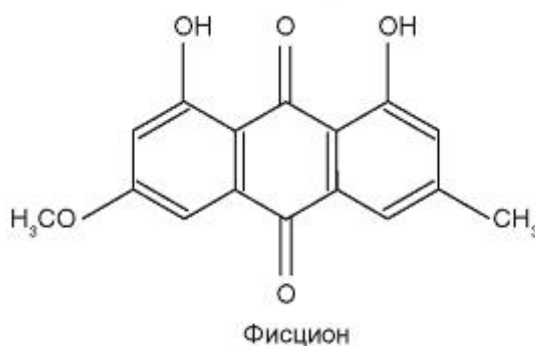
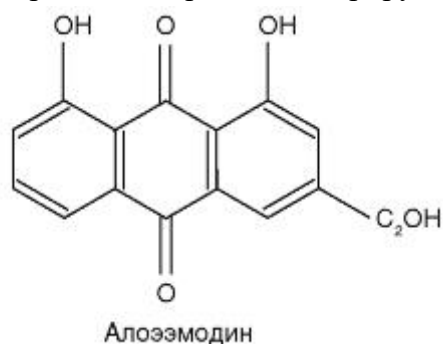
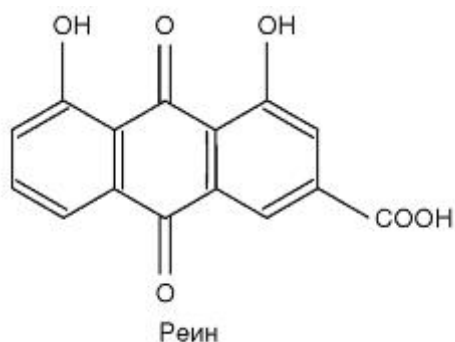
¹ Фактически сырье состоит из корней и корневищ.

² В НД и учебниках фармакогнозии обычно указывается *Rheum palmatum* var. *tanguticum* Maxim. В современных систематических работах эта разновидность не выделяется.

Родина ревеня дланевидного - Юго-Западный Китай и прилегающие районы Центральной Азии (Нань-Шань, Вэйцзан), где вид обитает на высокотравных лугах в верхней части лесного и субальпийского поясов.

До 1977 г. ремень дланевидный выращивали в ряде совхозов АПК «Эфирлекраспром». Свертывание посевных площадей и сокращение объемов производства корней ревеня произошло из-за несовершенной технологии возделывания этой культуры, основанной на грунтовом способе посева, и высокой трудоемкости уборки сырья. В настоящее время имеются небольшие производственные плантации на Московской экспериментальной базе ВИЛАРа и в Киргизии.

Химический состав. Корни ревеня содержат две группы действующих веществ: антраценпроизводные (3,5-6%) и дубильные вещества (6,7-10,6%) конденсированной группы. Антраценпроизводные представлены не менее чем 20 соединениями из группы реина, алоэмодина, франгулаэмодина (реумэмодина), хризофанол, фисцион, которые находятся в виде антронов, антранолов, гетеро- и диантронов (пальмидинов А, В, С, D), реидина (А, В, С), сеннидина С. Кроме того, в корнях ревеня содержатся флавоноиды; стильбены, горькие гликозиды; слизь, пектиновые вещества; смолы; крахмал. Сырье концентрирует Se.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку корней проводят ранней весной или осенью на третьем году жизни растения. Надземную часть растения предварительно скашивают. Корни выкапывают плугами. При этом производят сплошную вспашку плантации на глубину 35-40 см. Затем корни выбирают из почвы, очищают от остатков стеблей, моют, удаляют загнившие корни и нарезают на куски длиной не более 15 см и толщиной до 3 см. Перед сушкой

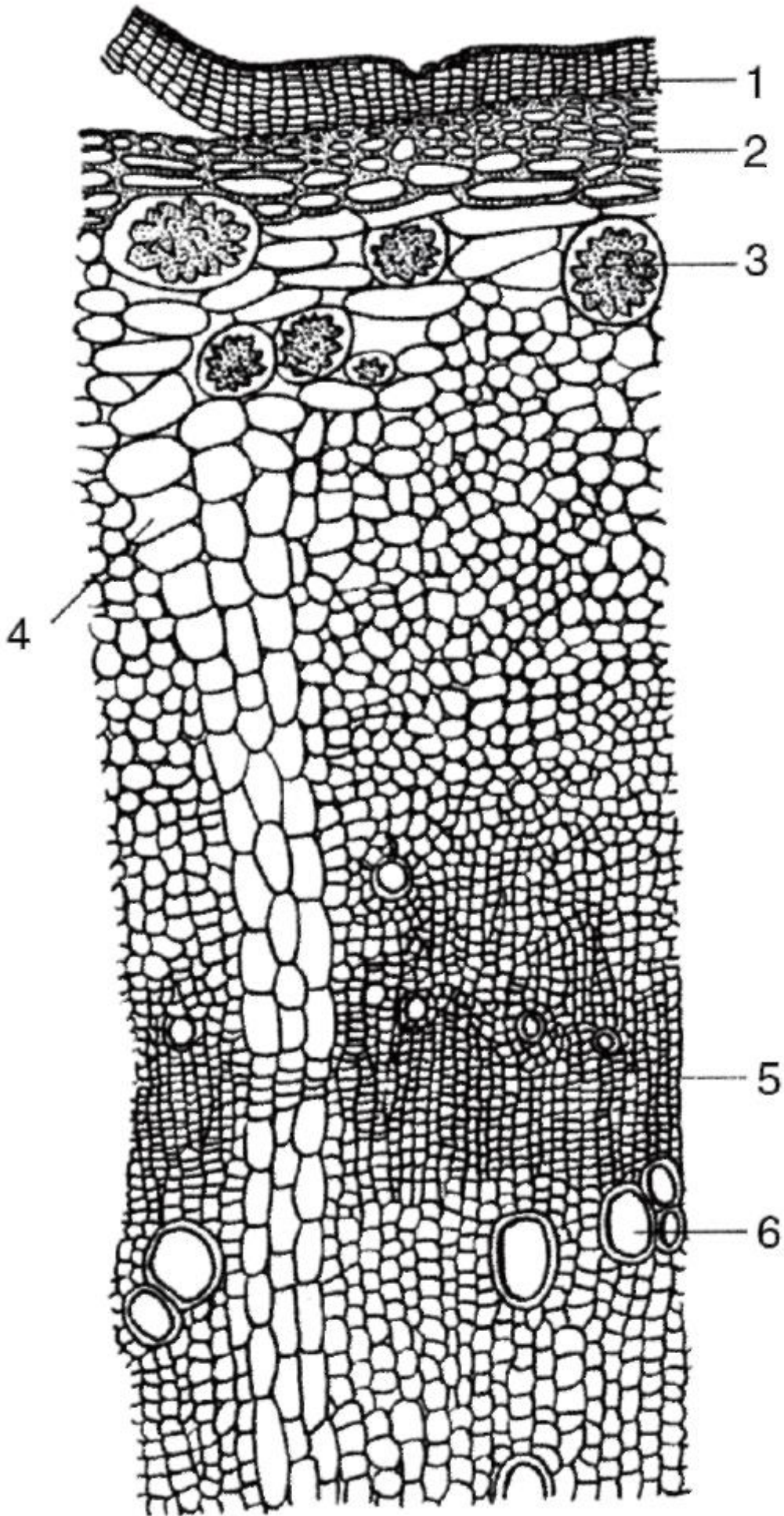


Рис. 186. Ревень дланевидный. Фрагмент поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - феллодерма; 3 - друза; 4 - сердцевинный луч; 5 - камбий; 6 - сосуд древесины

корни проявляют под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, а затем сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре 60 °С. Кроме корней могут присутствовать корневища, но их содержание небольшое, поэтому сырье называется «Корни ревеня».

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье*

представлено кусками корней, реже корневищ, различной формы, длиной до 15 см, толщиной до 3 см. Цвет поверхности темно-бурый, на изломе - желтобурый, свежий излом с розоватыми прожилками (мраморный рисунок). Запах сырья своеобразный, вкус горьковатый, вяжущий.

Порошок светло-желтый или темнокоричневый, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза корня видна темнокоричневая пробка, состоящая из нескольких рядов клеток, под нею крупные, тангенциально вытянутые, с утолщенными стенками, красно-коричневые колленхимные клетки феллодермы. Кора узкая и состоит из тонкостенных клеток, среди которых видны округлые вместилища со слизью. Камбий выражен четко. Древесина состоит из тонкостенных клеток паренхимы и крупных сосудов, расположенных одиночно или небольшими группами. Сердцевинные лучи 2-4-рядные, воронковидно расширяющиеся в коровой части (рис. 186). В паренхиме коры и древесине содержатся крупные друзы кальция оксалата (до 100-120 мкм) и крахмальные зерна (2-40 мкм в диаметре), простые или 2-5-сложные.

Согласно ГФ XI, помимо анализа внешних признаков и микроскопии, подлинность подтверждается также с помощью люминесцентной микроскопии.

Качественные реакции. Порошок корней дает положительную реакцию на производные антрацена (эмодины и хризофанол).

При анализе доброкачественности, помимо определения числовых показателей, проводят испытание на чистоту, цель которого - исключить наличие в сырье корней ревеня огородного, не имеющего лекарственного значения.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание производных антрацена в пересчете на истизин - не менее 2% (фотоколориметрический метод); влажность - не более 12%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой

в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; корней, почерневших в изломе, - не более 5%; органической и минеральной примесей - не более чем по 0,5%.

Порошок. Производных антрацена в пересчете на истизин - не менее 2%; влажность - не более 9%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; измельченных частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, - не более 3%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

Использование. Корни ревеня в больших дозах (0,5-2,0 г) оказывают слабительное действие (эффект производных антрацена), которое наступает через 8-10 ч после приема. В малых дозах (0,05-0,2 г) препараты ревеня оказывают вяжущее действие (эффект дубильных веществ). Корни ревеня применяют в виде таблеток из порошка, таблетированного сухого экстракта и сиропа. Растение используется также в гомеопатии и входит в состав БАД.

Rhizomata et radices Rubiae - корневища и корни марены (*Rubiae rhizoma et radix* - марены корневище и корень)

Собранные весной в начале вегетации или осенью в период плодоношения, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища и корни многолетних дикорастущих и культивируемых травянистых растений марены красильной - *Rubia tinctorum* L. и м. грузинской - *R. iberica* (Fisch. ex DC) C. Koch¹ из сем. мареновых - *Rubiaceae*; используют в качестве лекарственного сырья.

Марена красильная - травянистый многолетник с длинным горизонтальным корневищем. Стебли ветвящиеся, цепляющиеся, четырехгранные, длиной до 2 м, колючешероховатые от загнутых вниз шипиков. Междоузлия короче листьев. Листья мутовчатые или ближе к соцветию супротивные, ланцетные, эллиптические или яйцевидные, суженные в короткий черешок, по краю и снизу по жилкам шиповатые (рис. 187). Цветки в дихазиях, мелкие, со спайнолепестным желтовато-зеленым венчиком. Плоды черные, сочные, ягодообразные, одноили двусемянные. Цветет в июне-августе.

Марена грузинская отличается незначительно. На молодых побегах листья сидячие, на старых - с черешками. С нижней стороны листья имеют серое опушение, по жилкам и краю - крючковидные зубчики.

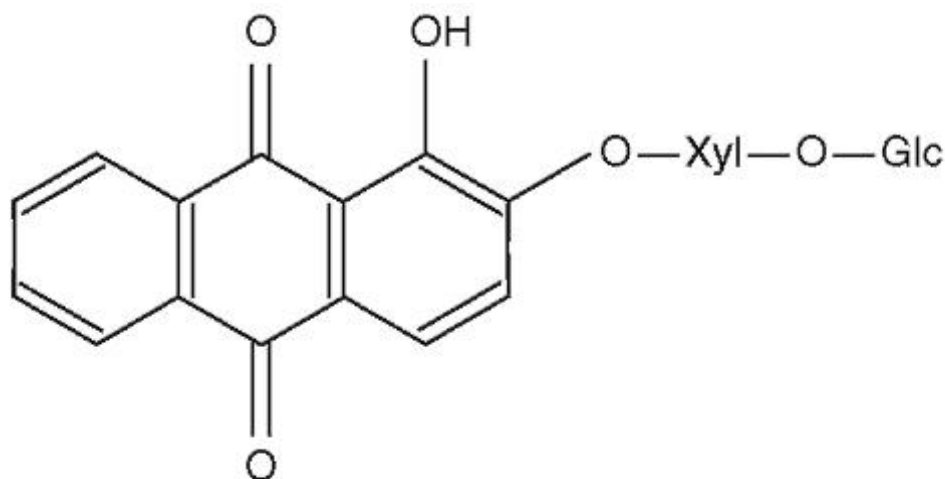
Родина марены красильной - страны Средиземноморья. В СНГ известна в одичавшем состоянии в Средней Азии (чаще на юго-западе Туркмении), на юге и юго-востоке европейской части России, где произрастает по берегам рек, оросительных каналов и среди кустарников. Марена грузинская произрастает на Кавказе и в Закавказье (Дагестане, Чечне, Ингушетии, Азербайджане, частично Грузии и Армении) в дубравах, зарослях кустарников, на виноградниках, в садах (см. рис. 114, 3).

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являлись Северная Осетия, Чечня, Ингушетия и Дагестан (Россия); Азербайджан. Потребность в сырье марены велика, так как его используют не только в ме-

¹ Нередко систематики рассматривают этот таксон в качестве разновидности марены красильной.

дицине, но и в легкой промышленности для получения стойких красителей. Заготовка дикорастущей марены очень трудоемка и экономически невыгодна. В связи с этим стоит вопрос о введении ее в промышленную культуру. Марену красильную в небольших количествах культивируют в Краснодарском крае (Россия), Крыму, Полтавской области (Украина), Туркмении.

Химический состав. Корневища и корни марены содержат 5-6% антраценпроизводных группы ализарина (ализарин, кислоту рубиритриновую); флавоноиды; иридоиды; органические кислоты; концентрируют Fe, Cu, Zn, Cr, Ba.



Кислота рубиритриновая

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье от дикорастущих растений заготавливают ранней весной (март - первая половина апреля) или в конце вегетации (с начала августа до заморозков) вручную, выкапывая корневища и корни на глубину 20-30 см. При этом в сырье преобладают корневища. Для сохранения зарослей заготовку на одних и тех же плантациях проводят один раз в 2-3 года. В садах и виноградниках, где марена является сорняком, ее можно собирать ежегодно во время перепашки междурядий. В хозяйствах заготовку сырья проводят на третьем году культуры, выкапывая всю подземную часть растения. В таком сырье обычно преобладают корни. Собранное сырье отряхивают от земли, освобождают от надземной части, крупные корни режут на куски поперечно и, не промывая, по возможности быстрее раскладывают для сушки. Сушат сырье тонким слоем под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. Возможна сушка в сушилках с искусственным обогревом при температуре около 45 °С. Во время сушки сырье переворачивают во избежание его плесневения.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Это цилиндрические, продольно-морщинистые куски корневищ и корней различной длины, толщиной 2-18 мм, обычно с отслаивающейся шелушащейся пробкой (рис. 187, 1). У корневищ в центре имеется полость. Важное диагностическое значение имеет цвет сырья. Снаружи оно красновато-коричневое; на изломе видны красновато-коричневая кора и оранжево-красная древесина. Запах слабый, специфический. Вкус сладковатый, затем слегка вяжущий и горький.

Измельченное сырье. Кусочки корней и корневищ размером до 7 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цельного и измельченного сырья важное диагностическое значение имеют рафиды кальция оксалата, расположенные в клетках коровой паренхимы. Все элементы древесины сильно одревесневшие. В полости сосудов часто встречаются тилы (рис. 188).

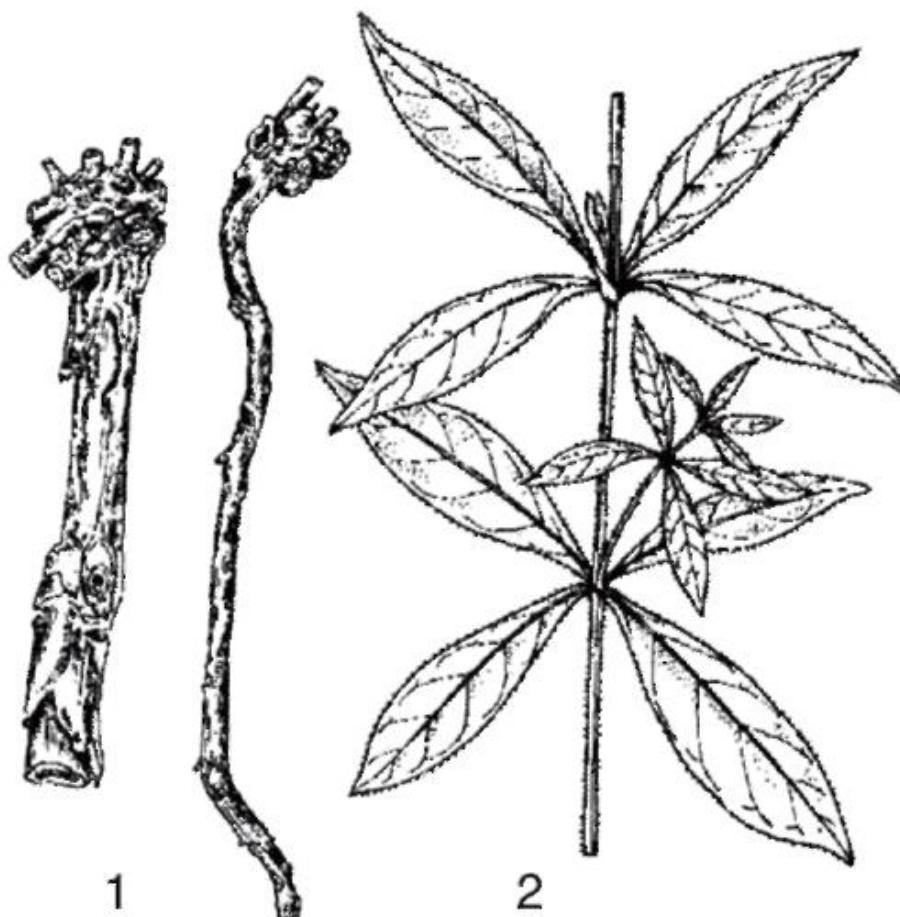


Рис. 187. Марена красильная: 1 - корневища; 2 - фрагмент побега

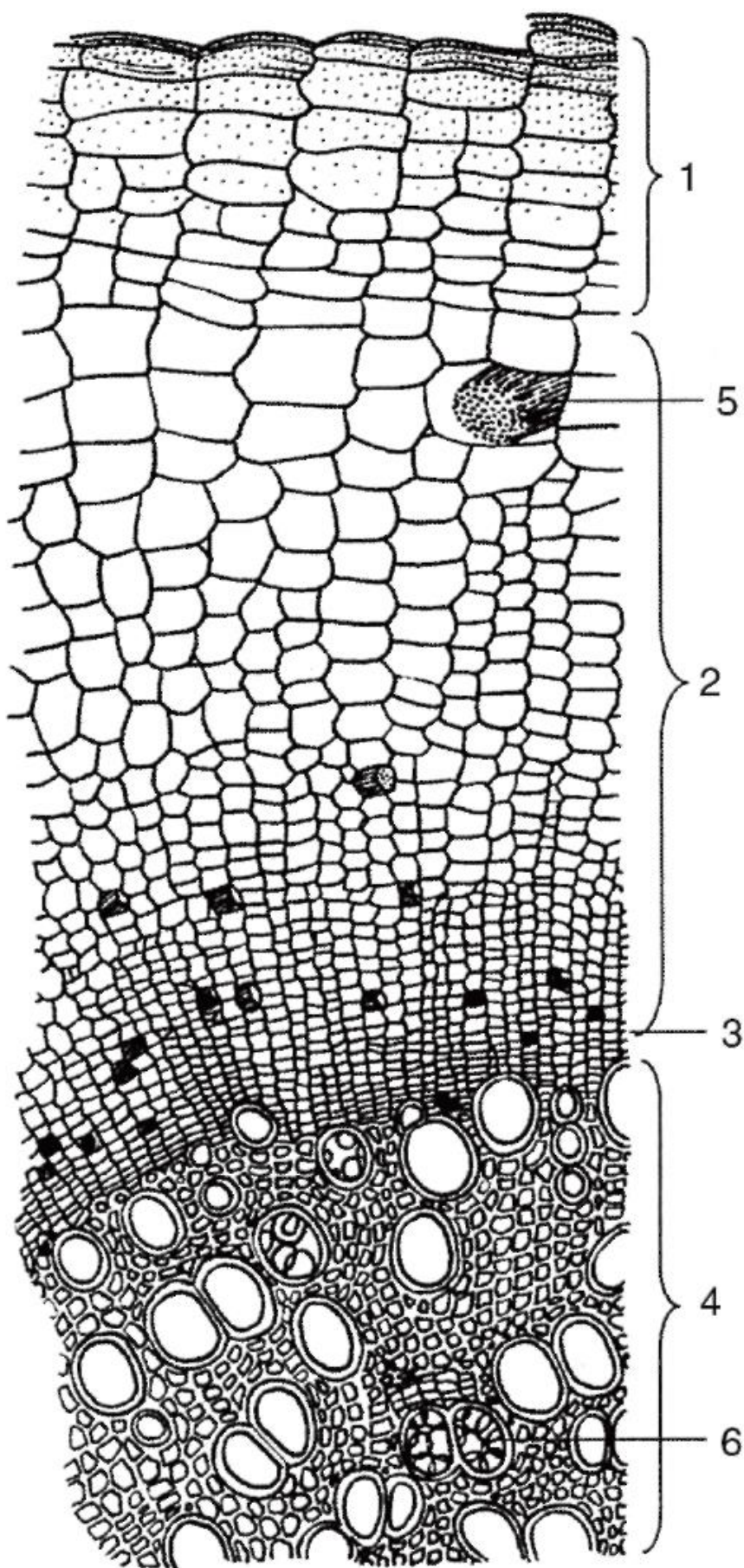


Рис. 188. Марена красильная. Фрагмент поперечного среза корня: 1 - пробка; 2 - кора; 3 - камбий; 4 - древесина; 5 - рафиды кальция оксалата; 6 - сосуд с тилами

Согласно ГФ XI, подлинность сырья подтверждается также с помощью люминесцентной микроскопии.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Связанных производных антрацена - не менее 3% (фотоэлектроколориметрический метод); влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; других частей марены (стеблей, листьев и др.) - не более 1,5%. Допускается не более чем по 1% органической и минеральной примесей.

При количественном определении находят содержание суммы производных антрацена и свободных производных антрацена, а затем по разнице рассчитывают содержание связанных производных антрацена.

Измельченное сырье. Связанных производных антрацена - не менее 3%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Препараты из корневищ и корней марены красильной обладают способностью разрыхлять и разрушать камни почек и мочевого пузыря. Кроме того, препараты марены обладают диуретическими свойствами, усиливают перистальтику мускулатуры почечных лоханок и мочеточников, способствуя продвижению камней. Препараты марены применяют при почечнокаменной болезни.

Выпускают экстракт марены красильной сухой в таблетках. Экстракт марены входит также в препараты, обладающие спазмолитическими, противовоспалительными и диуретическими свойствами. Препараты противопоказаны при язвенной болезни желудка, гломерулонефрите. Марена красильная используется в гомеопатии и входит в состав БАД.

Radices Rumicis conferti - корни щавеля конского (*Rumicis conferti radix* - щавеля конского корень)

Собранные в августе-сентябре или весной, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения щавеля конского - *Rumex confertus Willd.* из сем. гречишных - *Polygonaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Конский щавель - травянистый многолетник высотой до 150 см. Корневище короткое, многоглавое, с мощным, слаборазветвленным стержневым корнем. Стебли прямостоячие, бороздчатые, в верхней части ветвистые. Розеточные и нижние

стеблевые листья треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием, длиной до 25 см (рис. 189); верхние стеблевые - яйцевидно-ланцетные. Все листья черешковые, с пленчатыми раструбами, по краю волнистые, снизу опушенные. Соцветие узкоцилиндрическое, метельчатое, почти безлистное. Листочки околоцветника округлосердцевидные; на спинке один из них с крупным желвачком (!). Плоды - небольшие яйцевидные трехгранные коричневые орехи, заключенные в разросшийся околоцветник. Цветет в мае-июле, плодоносит в июле-сентябре.

Щавель конский - евро-азиатский вид. Произрастает по всей европейской части СНГ (кроме северных районов), в Сибири, реже на Кавказе, в Казахстане и на Дальнем Востоке России. Растет в лесной и лесостепной зонах, по берегам рек, по обочинам лесных дорог, на лесных полянах, лугах, по сорным местам. Любит увлажненные места.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются некоторые области Украины, Башкирия (Россия), Восточный Казахстан (пойма Иртыша).

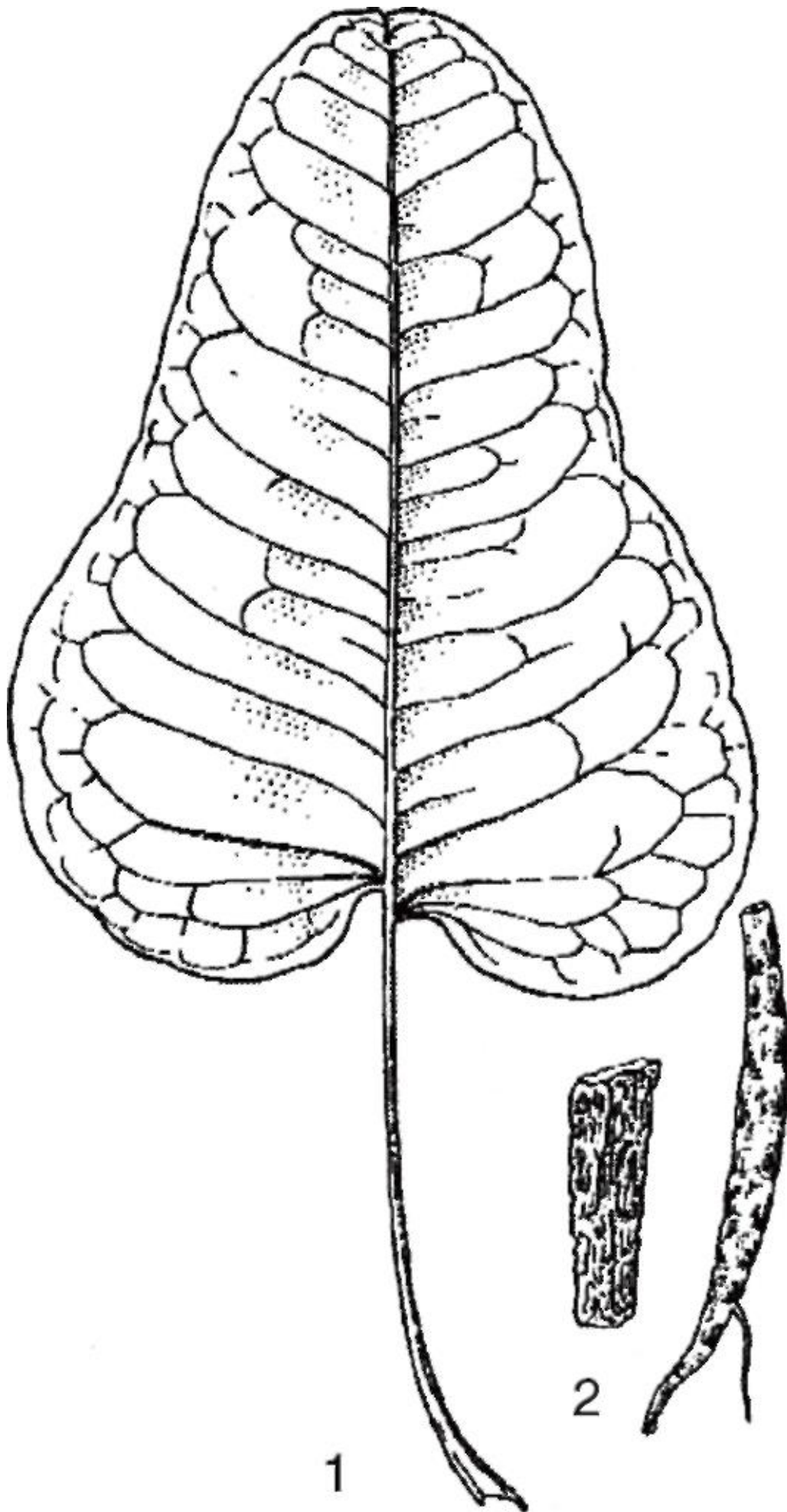


Рис. 189. Щавель конский: 1 - розеточный лист; 2 - куски корней

Не допускается заготовка других видов щавеля. Они отличаются нижними листьями, соцветиями и количеством (или их отсутствием) желвачков на листочках околоцветника.

Щавель курчавый (*R. crispus* L.) имеет листья клиновидные при основании, по краю волнистые; соцветие негустое, облиственное; желвачков 1-3.

Щавель пирамидальный (*R. thyrsoiflorus* Fingerh.) имеет листья стреловидные при основании; соцветие пирамидальное; желвачки отсутствуют.

Щавель длиннолистный (*R. longifolius* DC) имеет листья продолговатояйцевидные, при основании округлые или сердцевидные. Соцветие густое узкометельчатое, с немногими листьями при основании; желвачки отсутствуют.

Щавель водный (*R. aquaticus* L.) имеет листья продолговато-яйцевидные, при основании слабосердцевидные, снизу голые. Соцветие узкометельчатое, с несколькими листьями при основании; желвачки отсутствуют.

Щавель воднощавелевый (прибрежноводный) - *R. hydrolapathum* Huds. имеет широколанцетные, клиновидные при основании листья; соцветие раскидистое, облиственное; желвачков 3.

Химический состав. Корни щавеля конского содержат до 4% антраценпроизводных, в составе которых хризофанол и франгулаэмодин; 8-12% дубильных веществ; флавоноиды - катехины и лейкоантоцианидины, которые в экспериментах на животных показали противоопухолевое действие; концентрируют Fe, Sr, Ba, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни щавеля конского заготавливают в августе-сентябре, в начале отмирания надземной части, или рано весной, в период отрастания растения, выкапывая лопатами. Заготовке подлежат только крупные растения. Для сохранения зарослей оставляют молодые экземпляры и на одном и том же месте заготовку ведут не чаще чем через 3-5 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, обрезают стебли, промывают в холодной воде. После обсыхания и провяливания на воздухе толстые корни режут вдоль, удаляя поврежденные и отмершие части. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив слоем в 3-5 см, периодически переворачивая. Можно сушить в сушилках при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 421077-81.

Внешние признаки. Это цельные или разрезанные вдоль продольноморщинистые корни длиной 3-10 см, частью изогнутые, снаружи темно-бурые, в изломе желтоватоили серовато-бурые. Излом неровный. Запах своеобразный; вкус горький, вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе корня конского щавеля в коровой части заметны волокна желтого цвета с бурым содержимым, с сильно утолщенными стенками и заметной их слоистостью. Волокна расположены одиночно или рядами. Каменистые клетки также желтые с бурым содержимым, имеют эллиптическую, округлую или неправильную форму. Древесные сосуды крупные, пористые и сетчатые. В клетках паренхимы многочисленные друзы и мелкие крахмальные зерна.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; корней с остатками неотделенных стеблей - не более 5%; кусочков корней короче 2 см - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Корни щавеля конского в виде отвара в зависимости от дозы оказывают слабительное или вяжущее действие. Препараты щавеля противопоказаны при заболеваниях почек. Корни входят в состав сбора М.Н. Здренко.

Rhizomata et radices Rumicis tianschanici - корневища и корни щавеля тьяншанского (*Rumicis tianschanici rhizoma et radix* - щавеля тьяншанского корневище и корень)

Собранные от фазы цветения до конца вегетации, разрубленные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения щавеля тьяншанского - *Rumex tianschanicus* A. Los. из сем. гречишных - *Polygonaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Травянистый многолетник высотой до 150 см с толстым, полым, крупнобороздчатым ветвящимся стеблем, несущим широкое метельчатое соцветие. Стеблевые листья широкояйцевидные, по краю волнистые. Пластинка их светлозеленая или сизоватая. Листочки околоцветника сердцевидные с заостренной верхушкой, один из них несет довольно крупный желвачок, остальные с неразвитыми желвачками. Плоды - орехи, заостренные, светло-коричневого цвета.

Щавель тьяншанский произрастает по речным долинам Памиро-Алая и на Тянь-Шане. Основными районами заготовки сырья являются места естественного произрастания.

Химический состав. Корневища и корни щавеля тьяншанского содержат антраценпроизводные как в восстановленной, так и в окисленной форме; дубильные вещества; незначительное количество флавоноидов.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Производятся таким же образом, как для корней щавеля конского.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-2199-93.

Внешние признаки. Это цельные или расщепленные вдоль куски корневищ и корней длиной до 10 см и толщиной до 5 см, прямые или изогнутые, иногда разветвленные, деревянистые, с тонкой корой, плотно прилегающей к древесине. Поверхность продольно-морщинистая. Корневища имеют следы отмерших стеблей, обломанных корней и пазушные почки. Цвет снаружи темно-бурый. Излом волокнистый, желто-, красноватоили темно-коричневый. Запах специфический. Вкус горький.

Качественные реакции. При смачивании среза куска корня или корневища 5% водным раствором натрия гидроксида или раствором аммиака появляется розовое или красное окрашивание (антрахиноны).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Производных антрацена в пересчете на хризофанол - не менее 1% (фотоэлектроколориметрический метод); влажность - не более 13%; золы общей - не более 13%; других частей растения (стеблей и листьев) - не более 1%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Производных антрацена в пересчете на хризофанол - не менее 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 13%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 6%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 20%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Сырье для получения хризаробина, рекомендованного для лечения псориаза. Хризаробин представляет смесь восстановленных форм различных производных хризаина. По химическому составу подобен хризаробину, импортируемому из Индии и Китая. Назначается в виде мазей, примочек на персиковом или другом растительном масле. Не токсичен.

Folia Sennae (Folia Cassiae) - листья сенны (кассии) (*Sennae folium* - сенны лист). *Fructus Sennae* - плоды сенны (*Sennae fructus* - сенны плод)

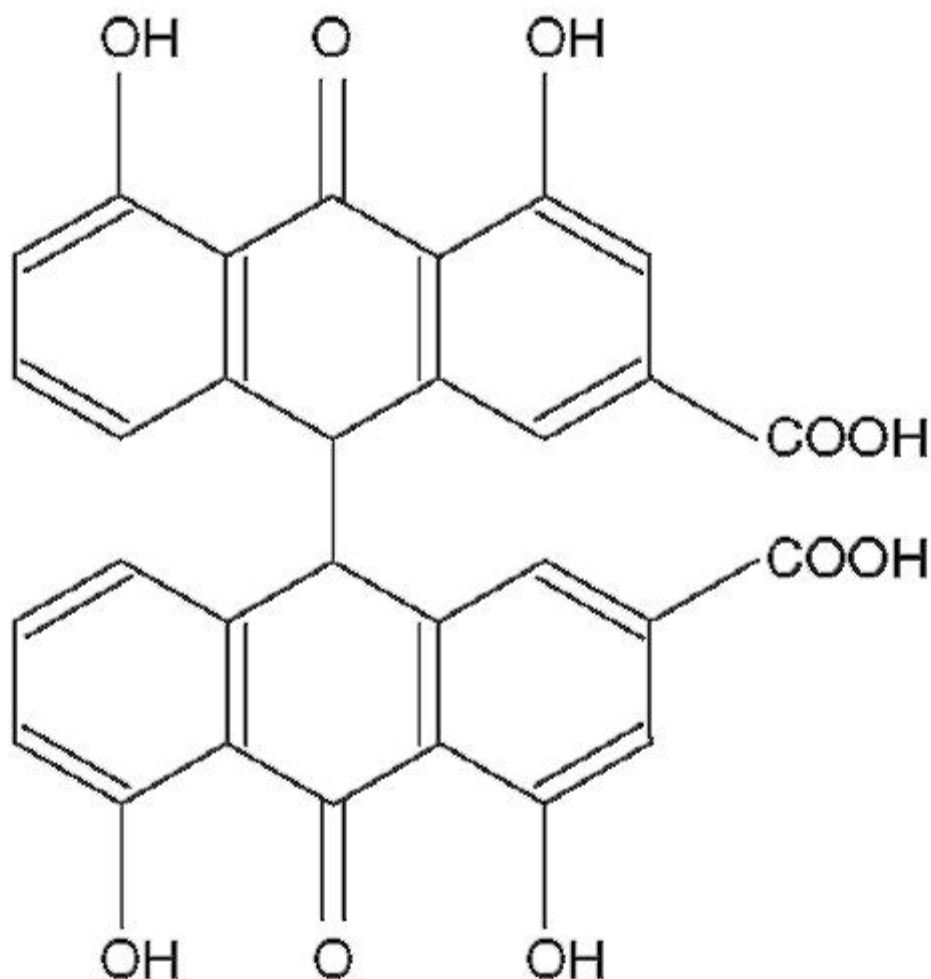
Собранные в фазу цветения и плодоношения, высушенные и обмолоченные листья, а также различной степени зрелости высушенные плоды и створки плодов культивируемого кустарника кассии остролистной - *Cassia acutifolia Delile* (= *Senna alexandrina Mill.*) из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Кассия остролистная (сенна) - ксерофитный кустарник до 1 м высотой. Стебель ветвистый, нижние ветви длинные, стелющиеся по земле. Листья очередные, парноперистосложные из 4-5 пар листочков с шиловидными прилистниками. Листочки продолговато-ланцетные, цельнокрайные, у основания слегка неравнобокие, по краю хорошо видны анастомозирующие жилки. Цветки желтого цвета, слегка зигоморфные, пятичленные, собранные в пазушные кисти. Плод - плоский кожистый зеленовато-коричневый боб. Цветет с конца июня до осени, семена созревают с сентября.

Естественно произрастает в пустынных и полупустынных областях Северного и Среднего Судана, на побережье Красного моря, в Нубийской пустыне, Южной Аравии и Сомали.

Возделывается в специализированных хозяйствах Южного Казахстана (Чимкентской области) и в Туркмении в виде однолетней культуры.

Химический состав. Листья и плоды кассии содержат сумму антраценпроизводных, состоящую из простых мономеров и их гликозидов, а также ди- и гетеродиантронов (сеннозидов А, В, С, D и их агликонов - соответствующих сеннидинов). Содержание их в листьях составляет до 6%, в плодах - 2,7%. Флавоноиды представлены производными кемпферола и изорамнетина. Присутствуют слизь и смолы. Листья концентрируют Mo, Sr, Ba, Se.



Сеннидин А

Листья

Заготовка, первичная обработка и сушка. Уборку проводят в фазу цветения и плодообразования механизированным способом. Сырье подвяливают и досушивают на подготовленных бетонированных или земляных сушильных

площадках. После сушки пропускают через силосоуборочный комбайн, где происходит отделение листьев от стеблей. Для удаления грубых фракций стеблей и минеральных примесей измельченное сырье пропускают через пневмосепарирующую установку.

Стандартизация. Качество листьев регламентировано ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представлено отдельными цельными или частично измельченными листочками и черешками сложного парнопериостого листа, кусочками тонких травянистых стеблей, бутонами, цветками и незрелыми плодами. Запах слабый. Вкус слегка горьковатый, с ощущением слизистости.

Измельченное сырье представлено кусочками, проходящими сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Частицы сырья, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные прямостенные клетки эпидермиса. Устьица аномоцитного или парацитного типа и окружены 2-3, реже 4-6 клетками эпидермиса. Волоски одноклеточные, толстостенные, грубобородавчатые. Клетки эпидермиса около волосков образуют 6- 10-лучевую розетку. При опадании волоска виден округлый валик. В мезофилле листа много друз, а жилки окружены кристаллоносной обкладкой (рис. 190).

Качественные реакции. Для установления подлинности сырья проводят качественную реакцию на присутствие антраценпроизводных.

Числовые показатели. *Цельное сы-*

рье. Для листьев влажность допускается не более 12%; золы общей - не более 12%; кусочков стеблей толще 2 мм - не более 3%; листочков и плодов - не менее 60%, в том числе побуревших, почерневших листочков - не более 3%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%. Содержание суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофанол должно быть не менее 1,35% (фотоэлектроколориметрический метод).

Измельченное сырье. Дополнительно регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%), частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

Порошок. Дополнительно регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм (не более 5%).

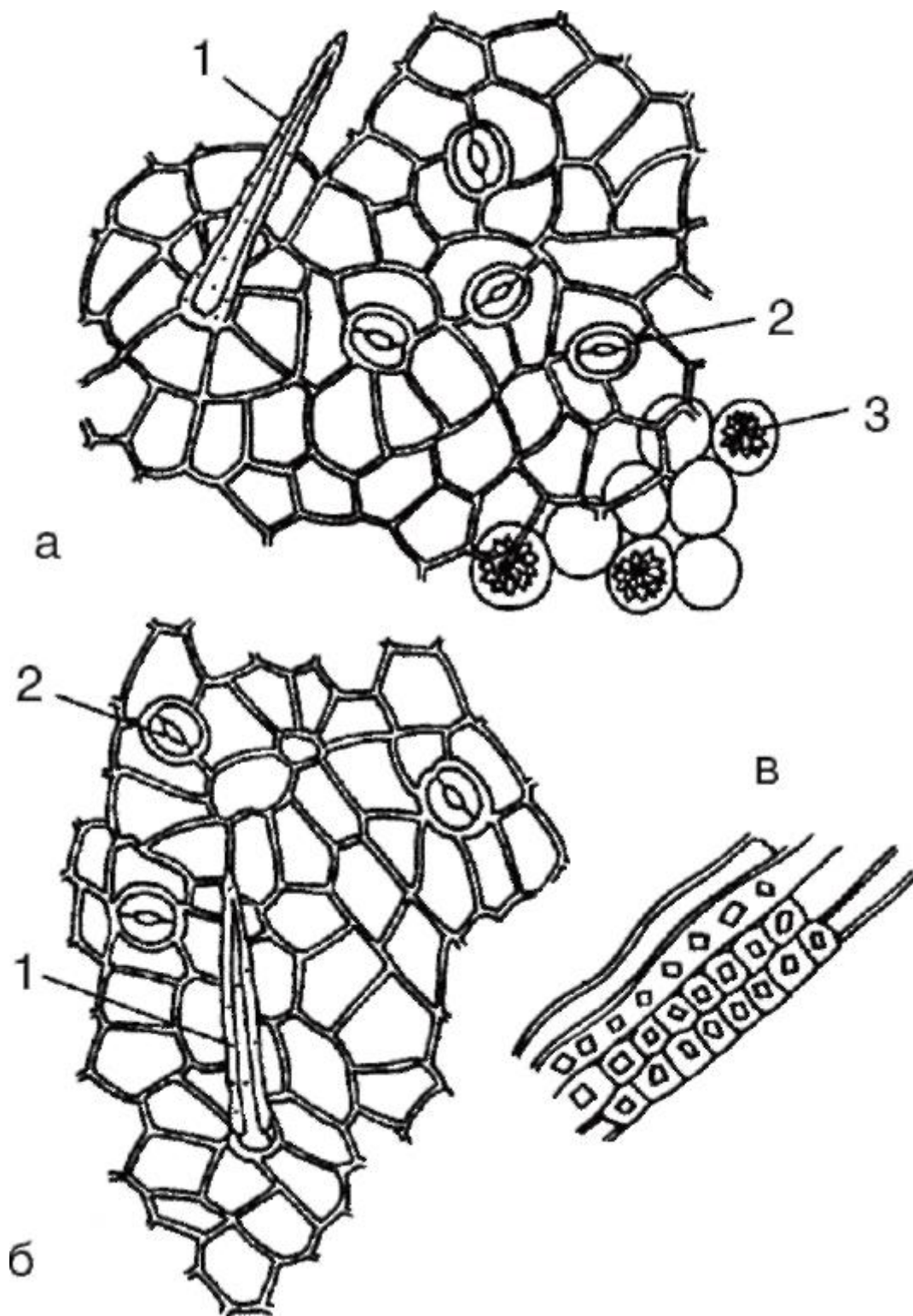


Рис. 190. Кассия остролистная. Эпидермис с верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - волосок; 2 - устьице; 3 - друза в мезофилле; в - кристаллоносная ткань вдоль жилки

Плоды

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор плодов на семенных плантациях проводят вручную по мере их созревания. Собранные плоды сушат на токах или в сушилках, обмолачивают и на очистительных машинах отделяют семена. Створки плодов после обмолота и очистки семян используют как сырье.

Стандартизация. Качество плодов регламентируется ФС 42-2749-90.

Внешние признаки. Плоские, тонкие, кожистые слабоизогнутые или слегка почковидные бобы, на верхушке закругленные, с небольшим остатком столбика, к основанию суженные,

длиной 3-6 см, шириной 1,5-2 см (до 2,5 см). Створки сухие, перепончатые. В каждом плоде содержится до 6 семян. Семена сетчато-морщинистые, плоские, сердцевидно-клиновидные или почти четырехугольные в очертании. Цвет плодов светло-зеленый, посередине - коричневый. Вкус горьковатый.

Микроскопия. Клетки эпидермиса наружной и внутренней стороны створки плода многоугольные прямостенные. Устьица аномоцитного типа. Волоски одноклеточные, грубобородавчатые. Клетки эпидермиса около волосков образуют 6-10-лучевую розетку. При опадании волоска в центре розетки остается округлый валик.

Числовые показатели. Влажность - не более 12%; золы общей - не более 12%; кусочков стеблей и черешков - не более 10%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%; содержание производных антрацена - не менее 1,5% (фотоэлектроколориметрический метод).

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, плоды - в специальной кладовой для плодов и семян. Срок годности листьев и плодов - 3 года.

Использование. Препараты из листьев и плодов сенны обладают слабительными свойствами, повышая моторную функцию толстой кишки. Применяют при хронических запорах, при послеоперационной атонии кишечника. Действие наступает через 5-10 ч после приема. Для устранения сильного раздражающего действия смолистых веществ водные извлечения из сырья обязательно фильтруют после полного охлаждения, при этом смолы выпадают в осадок и остаются на фильтре. Эффект зависит от дозы: в малых дозах (2-4 г) оказывает послабляющее действие, при дозе свыше 5 г - слабительное. Длительное применение может привести к атрофии гладкой мускулатуры толстой кишки и нарушению ее иннервации. Сенна может применяться при нарушении поступления желчи в кишечник. Листья сенны входят в противогеморроидальный и слабительный сборы. Растение используется в гомеопатии.

Листья и плоды сенны в виде таблеток, капсул и других лекарственных форм рекомендуются лицам, контролирующим массу тела, в качестве БАД к пище.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

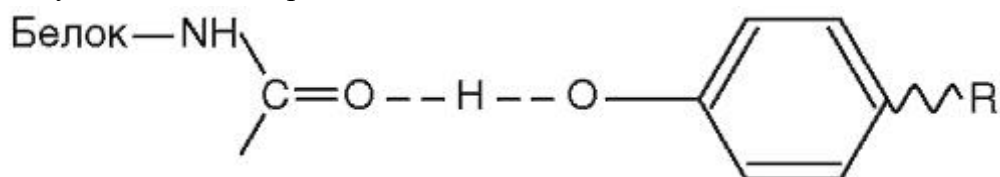
Дубильные вещества (танниды) - высокомолекулярные полифенолы с молекулярной массой порядка 500-3000, способные образовывать прочные связи с белками и алкалоидами, осаждающая их, а также обладающие вяжущим действием.

Название «дубильные вещества» сложилось исторически, благодаря способности данных соединений дубить сырую шкуру животных, превращая ее в прочную кожу, устойчивую к воздействиям воды и микроорганизмов. Синоним «танниды» употребляется наиболее часто в фармакогностической и технической литературе. Термин «танины» имеет две гипотезы происхождения: от французского *tanner* - «дубить кожу» и якобы от слова *tan* - «дубильная кора». Первоначально так называли смесь веществ, экстрагируемых водой из коры и древесины дуба. В настоящее время термин «таннины», или «танины», используют при названии гидролизуемых таннидов, а также особо промышленно значимых китайского и турецкого танинов.

Характерное для всех дубильных веществ дубление является сложным физико-химическим процессом, при котором происходит взаимодействие фенольных групп таннидов с молекулами коллагена. Завершающая стадия этого процесса - образование устойчивой поперечно сшитой специфической структуры за счет возникновения водородных связей между молекулами коллагена и фенольными группами дубильных веществ. Однако следует отметить, что такие связи могут образовываться только в случаях, когда молекулы достаточно велики, чтобы

присоединить соседние цепочки коллагена, и имеют достаточное число фенольных групп для образования поперечных связей.

Степень дубления зависит от характера мостиков между ароматическими ядрами, т.е. от строения самого дубильного вещества и от ориентации молекулы таннида по отношению к полипептидным цепям белка. При плоском расположении таннида на белковой молекуле возникают устойчивые водородные связи.



Прочность соединения таннидов с белком зависит от числа водородных связей и от молекулярной массы. Наиболее активно в процессе дубления участвуют вещества с молекулярной массой от 500 до 3000.

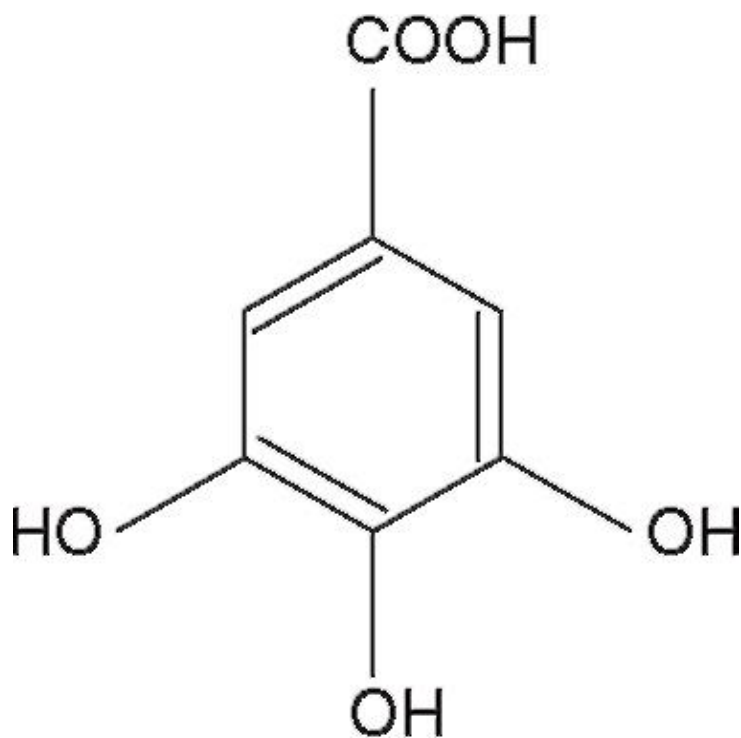
Первая попытка классифицировать дубильные вещества была предпринята Й.Я. Берцелиусом. На основании того, какую окраску дубильные вещества приобретают в реакции с солями железа трехвалентного, он разделил их на 2 группы: дающие зеленое или синее окрашивание. Однако эти реакции малоспецифичны, так как их дают и простейшие фенолы.

В 1933 г. К. Фрейденберг предложил разделить дубильные вещества на 2 группы: гидролизуемые и конденсированные танниды.

Гидролизуемые дубильные вещества - соединения, построенные по типу сложных эфиров, распадающиеся в условиях кислотного или ферментатического гидролиза на составные части (сахар, кислоты галловую, эллаговую, хинную, хлорагеновую и др.).

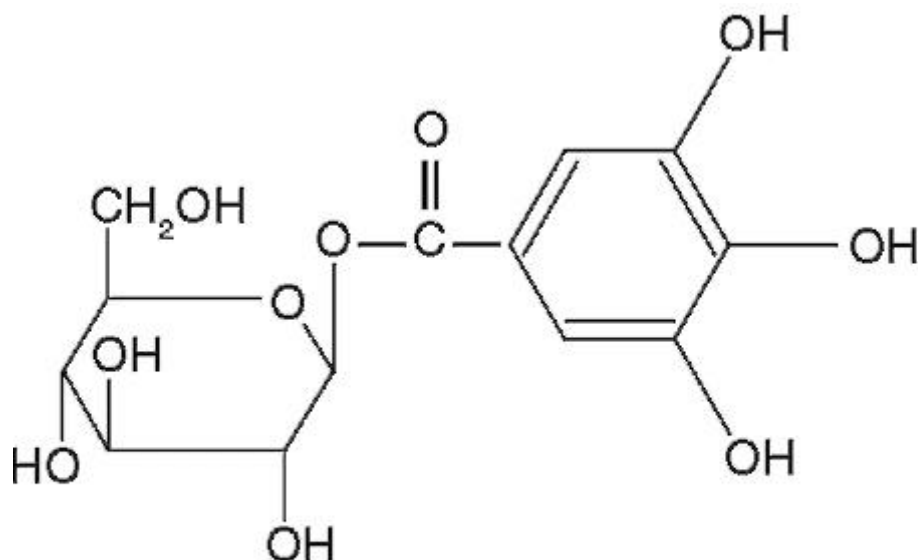
Гидролизуемые дубильные вещества, в свою очередь, подразделяются на галлотанины, эллаготанины и несакхаридные эфиры карбоновых кислот.

Галлотанины - сложные эфиры гексоз (обычно D-глюкозы) и кислоты галловой. Встречаются моно-, ди-, три-, тетра-, пента- и полигаллоильные эфиры.



Кислота галловая

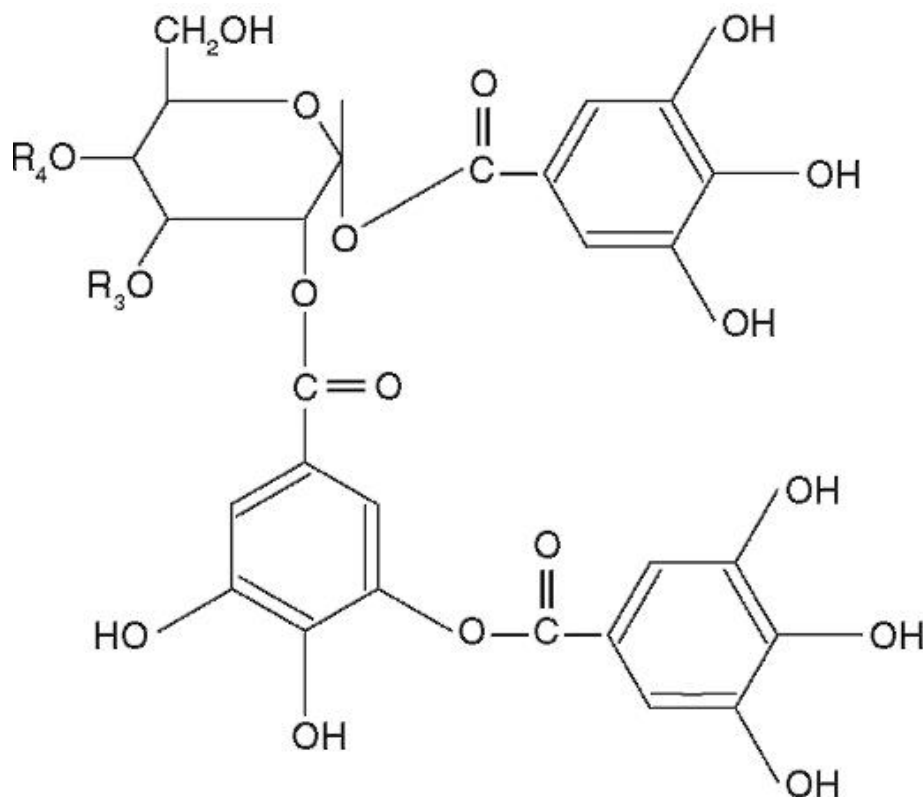
Представителем моногаллоильных эфиров является β -глюкогаллин, выделенный из корня ревеня и листьев эвкалипта.



β -Глюкогаллин

К одному из наиболее широко известных соединений этой группы относят китайский танин, получаемый из образующихся на листьях сумаха китайского (*Rhus chinensis Mill.*) патологических наростов (галлов). Детальная расшифровка строения танина была дана в 1961-1963 гг. В. Хэуорсом. Китайский танин является окта- и нонагаллоилглюкозой.

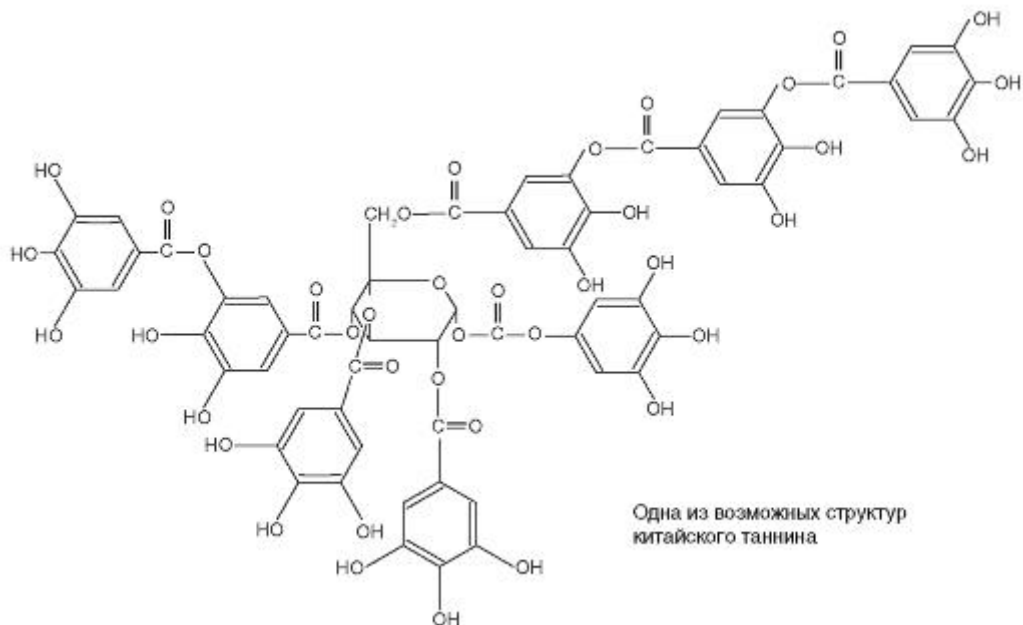
Турецкий танин, выделенный из турецких галлов, образующихся на листьях дуба красильного (*Quercus infectoria Oliv.*), представляет гекса- и гептагаллоилглюкозу.



Структура турецкого танина

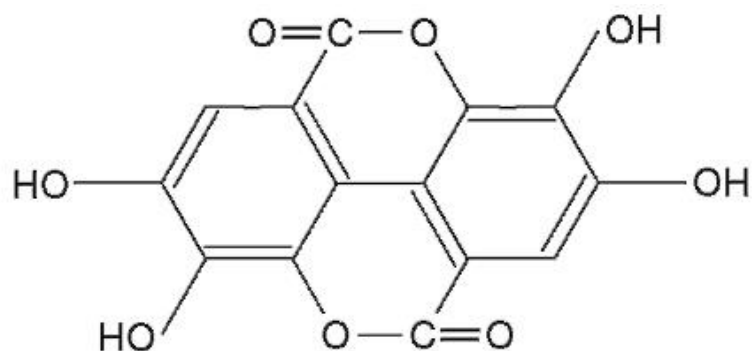
R_4 = кислота м-дигалловая

R_3 = кислота галловая

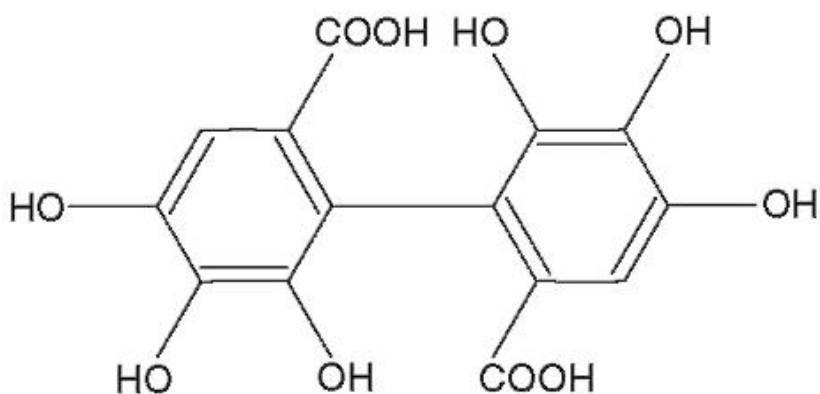


Эллаготанины - сложные эфиры D-глюкозы и гексагидроксибензойной, хебуловой и других кислот, имеющих биогенетическое родство с кислотой эллаговой (дилактон кислоты гексагидроксибензойной). Они сложны по структуре и содержатся главным образом в тропических и субтропических растениях. Найдены эллаготанины в коре плодов гранатника, коре эвкалипта, коже грецкого ореха, коре дуба, соплодиях ольхи.

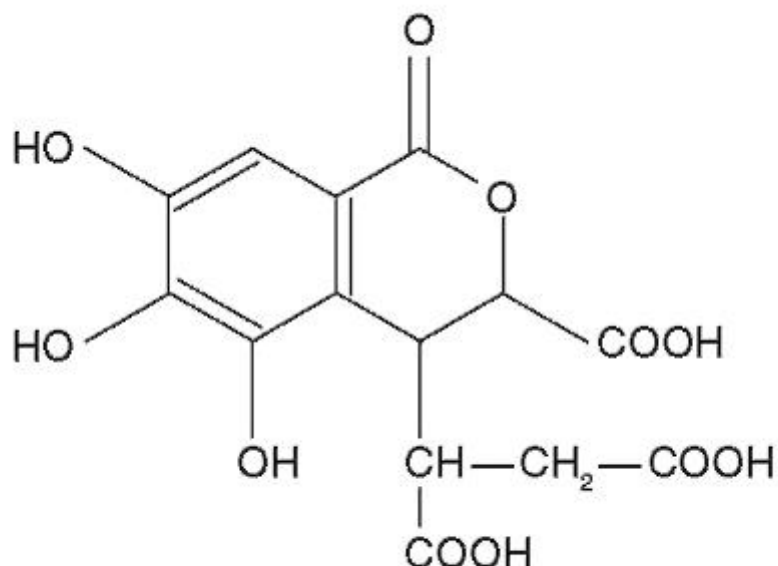
В растениях присутствует не эллаговая кислота, а гексагидроксибензойная. При кислотном гидролизе дубильных веществ, содержащих кислоту гексагидроксибензойную, происходит ее превращение в дилактон - кислоту эллаговую. Обычно кислота эллаговая выпадает в осадок и служит главным признаком принадлежности данного соединения к эллаготанинам.



Кислота эллаговая



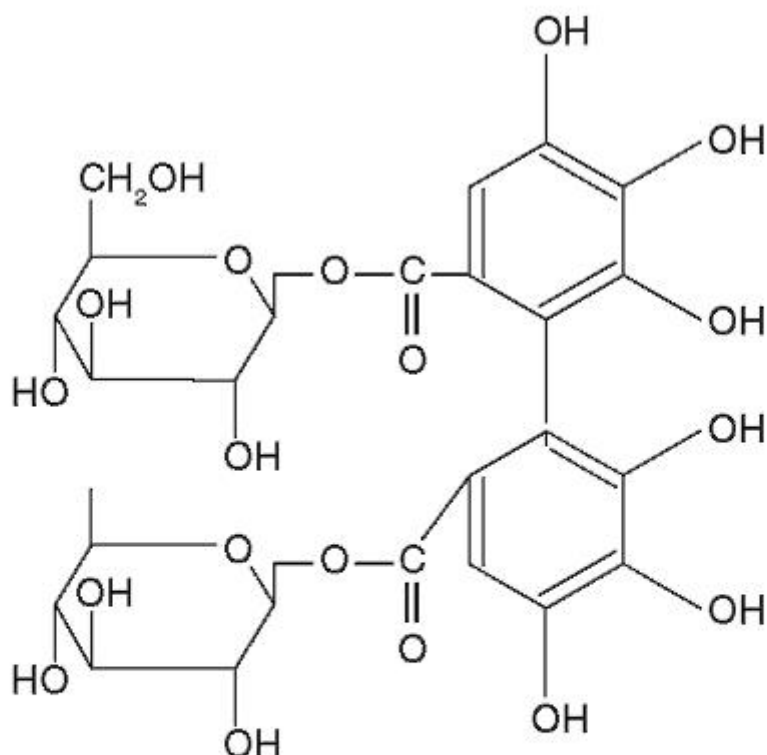
Кислота гексагидроксибензойная



Кислота хебуловая

Одним из простейших представителей эллаготанинов является корилагин, выделенный из миробаланов, плодов одного из тропических видов рода терминалия [*Terminalia chebula* (Gaertn.) Retz.]. Из соплодий ольхи выделены альнитанины I, II, III и IV, различающиеся составом углеводных компонентов.

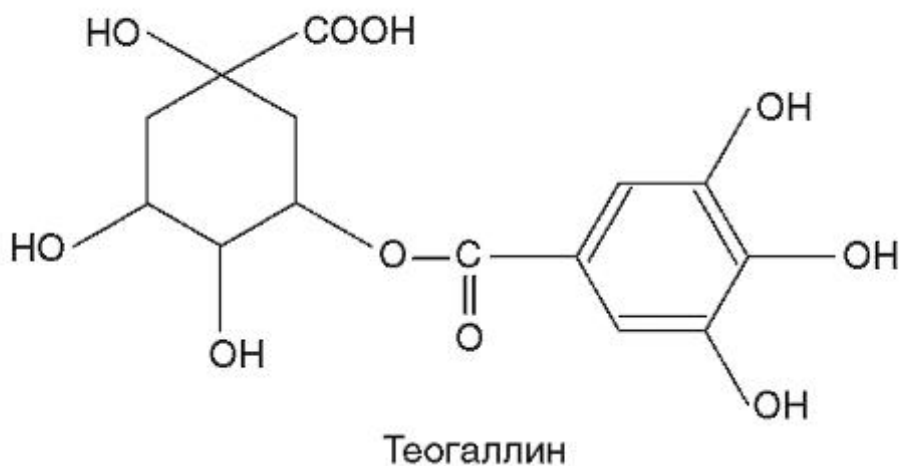
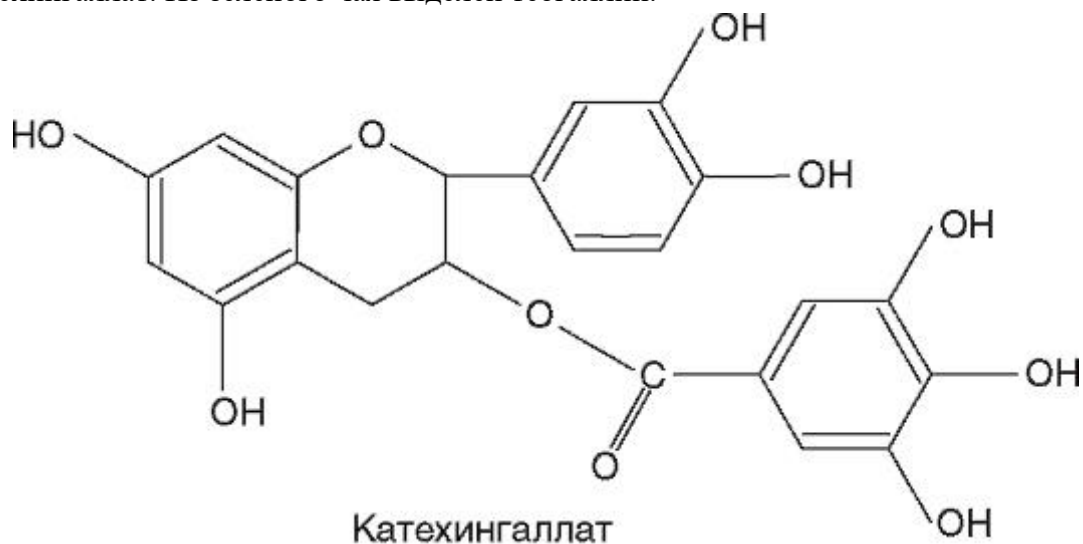
Галлотанины и эллаготанины в растениях могут встречаться одновременно.



Альнитанин II

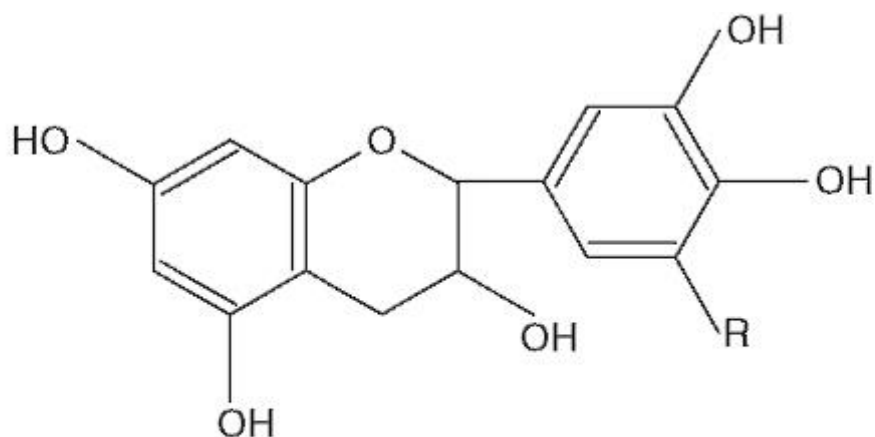
[(диэфир-гексагидроксифеноила)-1-(O- α -L-арабинопиранозидо)-1-(O- β -D-глюкопиранозид)]

Несахаридные эфиры карбоновых кислот представляют собой эфиры кислоты галловой с кислотами хинной, гидроксикоричными (хлорогеновой, кофейной, гидроксикоричной), а также флаванами (катехингаллат). Эта группа гидролизуемых дубильных веществ широко распространена в растениях. Галлоильные эфиры кислоты хинной обнаружены в коре дуба узколистного - *Quercus stenophylla* (= *Q. myrsinifolia*). Эфиры галловой кислоты и катехинов находятся в листьях чая китайского - *Camellia sinensis* (= *Thea sinensis*), например катехингаллат. Из зеленого чая выделен теогаллин.



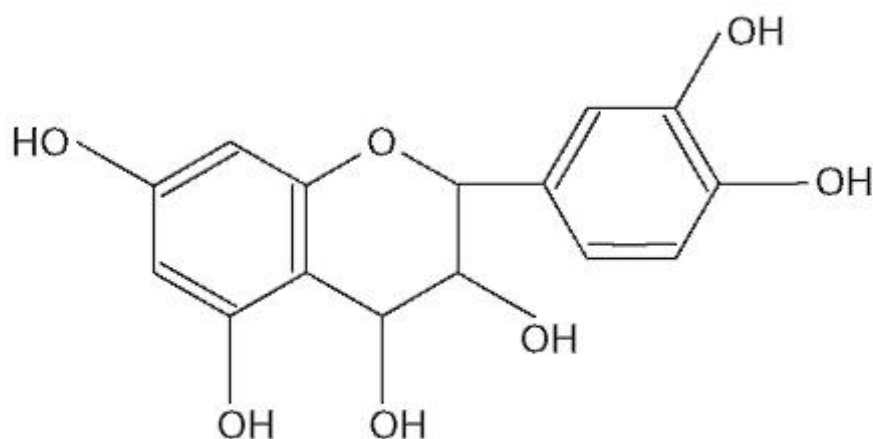
Конденсированные дубильные вещества - соединения, образующие продукты конденсации, не распадающиеся под действием кислот. Представляют собой олигомеры и полимеры флаван-3-ола, флаван-3,4-диола и гидроксистильбена, где все фрагменты связаны друг с другом С-С-связями в положениях: С₂-С₆; С₂-С₈; С₄-С₈; С₅, -С₂; С₂, -С₆. Образуются при полимеризации катехинов, лейкоантоцианидинов и других восстановленных форм флавоноидов.

Наиболее часто встречаются мономеры катехина: флаван-3-ол и лейкоантоцианидина флаван-3,4-диол.



R = H — катехин (флаван-3-ол)

R = OH — галлокатехин



Лейкоантоцианидин (флаван-3,4-диол)

Одним из распространенных типов полимеров является 4-8-конденсированный полимер катехина, который в положении 6 сконденсирован с остатком производного дигидрохалкона.

В настоящее время существует несколько гипотез механизма образования конденсированных дубильных веществ, но предпочтение отдается двум. Гипотеза К. Фрейденберга (I) основана на предположении, что образование конденсированных дубильных веществ сопровождается разрывом пиранового ядра и C₂-атом соединяется углерод-углеродной связью с C₆- или C₈-атомами.

Другая гипотеза - окислительная полимеризация по Хатуэйю (II) - заключается в том, что конденсированные дубильные вещества представляют собой смешанные полимеры, построенные на основе катехинов и лейкоантоцианидинов в результате ферментативной окислительной конденсации с образованием связи «голова-хвост» (полимер А - полимер В) в положениях 5'-2'', 5'-8, 3- 8 и др.

Чаще всего в растениях происходит окислительная полимеризация катехинов в отмерших частях растений (коре, древесине), а также конденсация под действием ферментов (в листьях).

Таннины в растениях часто представлены обеими группами дубильных веществ. Так, из листьев дуба наряду с эллаготанинами были выделены олигомерные и полимерные проантоцианидины.

Дубильные вещества широко распространены в природе. Они обнаружены у покрыто- и голосеменных растений, в плаунах и папоротниках, в водорослях, грибах и лишайниках.

У голосеменных дубильные вещества накапливаются в довольно больших количествах. У покрытосеменных дубильные вещества обычны у представителей семейств буковых,

анакардиевых, комбретовых (миробаланы), гаммелисовых, бобовых, миртовых, розоцветных. Низкое содержание дубильных веществ отмечено у злаков.

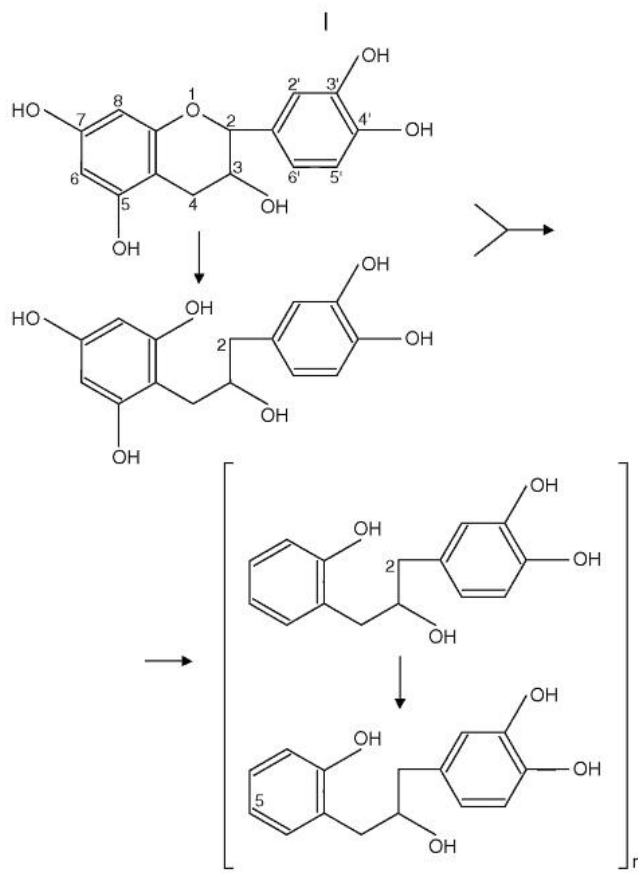
Дубильные вещества находятся в вакуолях, а при старении клеток адсорбируются на клеточных стенках. В большом количестве они накапливаются в подземных органах, коре, древесине, но могут обнаруживаться в листьях и плодах. Содержание дубильных веществ обычно значительно и зависит от климатических и генетических факторов, а также от возраста растения. Так, например, установлено, что количество дубильных веществ увеличивается по мере роста растения. Растущие на солнце растения накапливают больше дубильных веществ, чем обитающие в тени. В тропических растениях значительно больше дубильных веществ. На содержание последних оказывает влияние и высота над уровнем моря, а также время года, особенно в областях с выраженной сезонностью климата.

В связи с тем что дубильные вещества плохо растворимы в холодной воде, на их выход значительное влияние оказывают температура, время набухания и экстракции. Выход дубильных веществ значительно повышается, если сырье предварительно обработать ультразвуком. Многие дубильные вещества оптически активны, легко окисляются на воздухе, осаждаются растворами белка и алкалоидов, растворимы также в этаноле, ацетоне, пиридине, бутаноле, этилацетате, однако нерастворимы в хлороформе, бензоле, диэтиловом эфире и других неполярных растворителях. С солями тяжелых металлов образуют окрашенные комплексы.

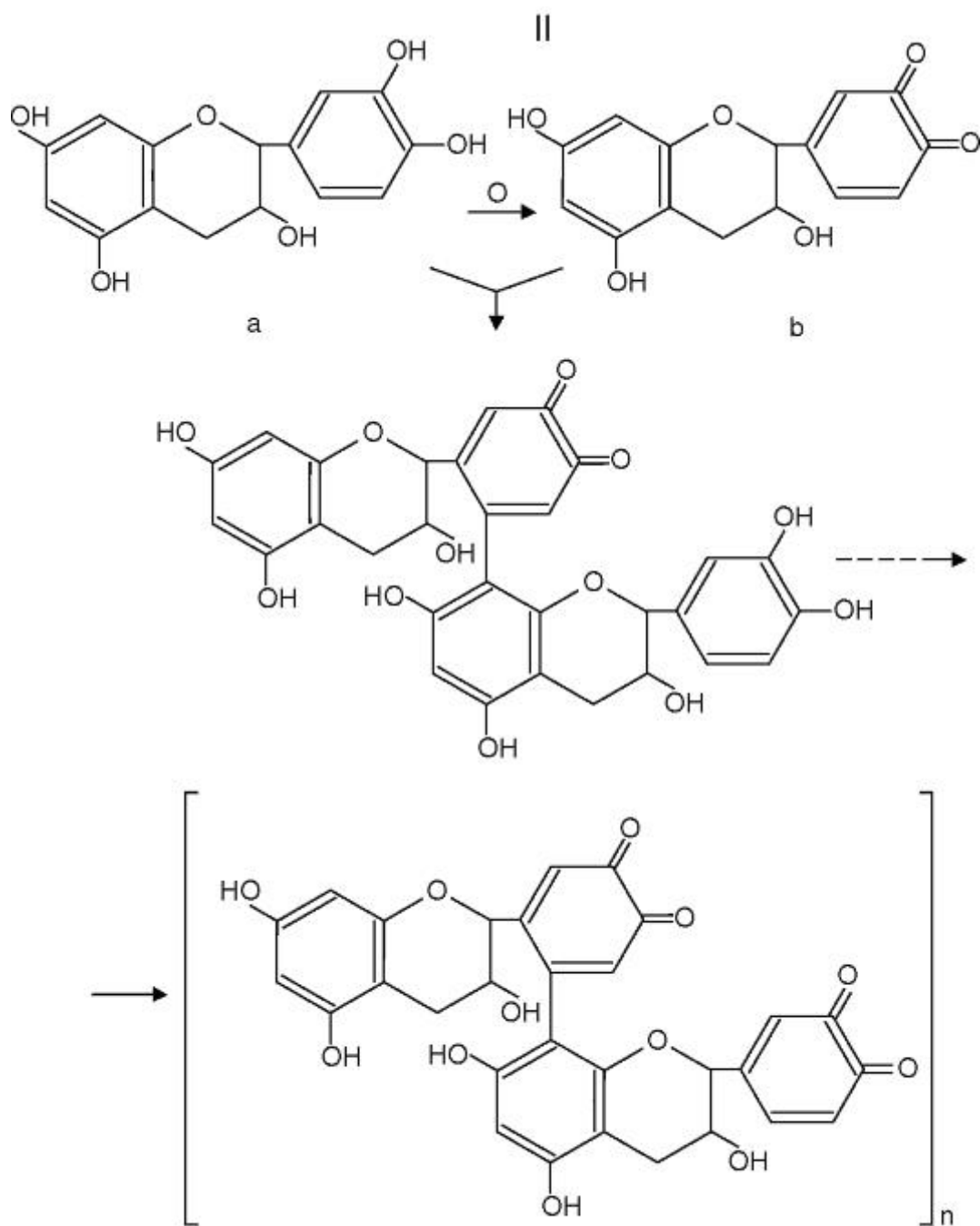
На вышеперечисленных физико-химических свойствах основаны качественные реакции на дубильные вещества.

Можно выделить 2 группы качественных реакций на дубильные вещества:

- общие реакции осаждения - для обнаружения дубильных веществ;
- групповые - для установления принадлежности дубильных веществ к определенной группе.



Аутоконденсация катехина (по Фрейденбергу)



Окислительная конденсация (по Хатуэйю)

Для проведения реакций осаждения готовят водные экстракты из растительного сырья (1:20). Реакции проводят с 1% раствором желатина в 10% растворе натрия хлорида, с раствором кодеина или другого алкалоида, 5% раствором калия дихромата, раствором свинца основного уксуснокислого. При наличии таннидов во всех случаях должны образовываться осадки или муть. Специфической реакцией является реакция с раствором желатина.

Для распознавания групп дубильных веществ проводят реакцию с 1% раствором квасцов железоаммонийных. При этом гидролизуемые дубильные вещества дают синее окрашивание, а конденсированные - зеленое. Эта реакция включена во все НД на лекарственное сырье в качестве реакции для определе-

ния их подлинности. Наличие гидролизуемых дубильных веществ доказывается реакцией с 10% раствором свинца среднего уксуснокислого и 10% раствором кислоты уксусной. При этом выпадает осадок, который отфильтровывают. К фильтрату прибавляют несколько капель квасцов железоаммонийных (1% раствор). Конденсированные дубильные вещества дают черно-зеленое окрашивание. Эта группа дубильных веществ дает коричневое окрашивание с

кристаллами NaNO_3 в присутствии NaCl (0,1 моль/л). Конденсированные дубильные вещества выпадают в осадок при нагревании экстракта с бромной водой. Если же в сырье присутствуют гидролизуемые дубильные вещества, осадок выпадает лишь при избытке брома и постепенно.

В дубильном сырье часто присутствуют обе группы дубильных веществ. В этом случае проводят реакцию Стиасни с 40% раствором формальдегида и концентрированной кислотой хлористоводородной. Реакция идет 30 мин при нагревании в колбе, снабженной обратным холодильником. Конденсированные дубильные вещества (если они присутствуют) выпадают в осадок. Осадок отфильтровывают. К фильтрату прибавляют несколько капель квасцов железоммонийных (1%) и несколько кусочков натрия ацетата, кристаллического или плавленого. Раствор не взбалтывают. При наличии гидролизуемых дубильных веществ или свободной кислоты галловой жидкость возле кристаллов ацетата натрия приобретает синее или фиолетовое окрашивание.

Кроме того, можно использовать специфические реакции для доказательства наличия в сырье отдельных компонентов, например мономеров катехина или лейкоантоцианидина. Для этого используют реакцию с 1% раствором ванилина в концентрированной кислоте хлористоводородной. При положительной реакции образуется ярко-красное окрашивание. При взаимодействии с калия персульфатом лейкоантоцианидины дают красно-фиолетовое окрашивание за счет их превращения в антоцианидины.

На хроматограммах в ультрафиолетовом свете галлированные катехины проявляются в виде поглощающих пятен с фиолетовым оттенком, которые при обработке парами аммиака дают быстро изменяющуюся серо-голубую флюоресценцию. Хроматограммы также обрабатывают раствором железа хлорида или ванилиновым реактивом (1% раствором ванилина в концентрированной кислоте хлористоводородной).

Строение дубильных веществ устанавливают путем полного и стадийного гидролиза (кислотами, щелочами, ферментами), выделяя при этом промежуточные продукты. Структуру устанавливают с помощью инфракрасных спектров, ПМР-спектров ацетильных и других (перметильных) производных.

При анализе гидролизуемых дубильных веществ используют расщепление специфическим ферментом таназой (представляет собой комплекс эстераз). Далее полученную кислоту галловую титруют щелочью.

Существует много методов количественного определения, но все они имеют весьма относительную точность, что связано с разнообразным строением дубильных веществ.

Гравиметрические методы. Используются в кожевенной промышленности. Применяется так называемый весовой единый метод (ВЕМ) для оценки растительных дубильных материалов. Метод основан на свойстве дубильных веществ давать необратимые соединения с коллагеном кожи. По разности в содержании

экстрактивных веществ в растительных экстрактах до и после адсорбции таннидов кожным порошком определяют содержание дубильных веществ.

Ранее использовали осаждение дубильных веществ желатином или меди ацетатом. В настоящее время эти методики потеряли свое значение.

Колориметрические методы. Связаны со способностью дубильных веществ давать окрашенные растворы с кислотами фосфорно-молибденовой или фосфорно-вольфрамовой в присутствии натрия карбоната.

Титриметрические методы. В ГФ XI включена перманганатометрическая методика, основанная на окислении фенольных ОН-групп калия перманганатом в присутствии индигосульфокислоты, служащей регулятором и индикатором реакции. Титрование ведут медленно, при сильном разбавлении экстракта, до появления золотисто-желтого окрашивания.

Методика имеет ряд недостатков: кроме дубильных веществ, происходит окисление некоторых других соединений; пересчетный коэффициент является величиной эмпирической, несмотря на различную структуру дубильных веществ в сырье, пересчет их содержания ведется на танин. Для количественного определения танина в листьях сумаха и скумпии используется метод осаждения дубильных веществ сульфатом цинка с последующим комплексонометрическим титрованием трилоном Б в присутствии ксиленолового оранжевого.

Лекарственное сырье, содержащее дубильные вещества, применяют для получения препаратов, используемых как вяжущие, кровоостанавливающие, противовоспалительные, антибактериальные средства. Сырье, содержащее конденсированные дубильные вещества, может применяться как антиоксидант. Кроме того, установлено, что гидролизуемые и конденсированные дубильные вещества проявляют высокую Р-витаминную активность, антигипоксическое и антисклеротическое действие. Конденсированные дубильные вещества проявляют противоопухолевый эффект, они способны гасить цепные свободнорадикальные реакции, что объясняет их определенную эффективность в химиотерапии рака. Причем в больших дозах таннины проявляют противоопухолевое действие, в средних дозах - радиосенсибилизирующее, а в малых - противолучевое.

В лечебной практике используют настои и отвары растительного сырья, содержащего дубильные соединения. Большую ценность для обработки слизистых оболочек представляют гидролизуемые дубильные вещества, которые проникают в межклеточные пространства и связывают белки ферментов, вызывающих местные воспалительные реакции. В результате этого образуется плотная пленка альбуминатов и соответственно уменьшаются воспалительный процесс и боль.

Дубильные вещества можно использовать как противоядия при отравлении гликозидами, алкалоидами и солями тяжелых металлов.

В мировой медицинской практике широко используются некоторые виды галлов для получения медицинского танина. Довольно часто применяют так называемый корень ратании (*Radix Ratanhiae*), получаемый от маленького южноамериканского кустарника крамерии трехтычинковой (*Krameria triandra* Ruiz. et Pav.) из сем. крамериевых (*Krameriaceae*). Извлечения из корня - вяжущее средство.

Довольно известно катеху (*Catechu*) - водный экстракт, приготавливаемый из листьев и молодых веточек вьющегося кустарника ункаррии гамбир [*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.] из сем. мареновых (*Rubiaceae*), культивируемого в тропической Азии. Катеху, или чаще гамбир-катеху, содержит около 7-33% катехинов. Другой вид катеху (черное катеху) получают из древесины *Acacia catechu* (*L. fil.*) Willd. Оба экстракта оказывают вяжущее действие.

В меньшей степени используются высушенные перикарпии плодов гранатника (*Punica granatum* L.) и так называемое кино (*kino*) - высушенный, богатый таннидами сок, получаемый от птерокарпуса сумочного (*Pterocarpus marsupium* Mart.) из сем. бобовых (*Fabaceae*).

Отечественный ассортимент медицинских растений, содержащих таннины, существенным образом отличается от мирового.

Fructus Alni - соплодия ольхи (*Alni fructus* - ольхи соплодие)

Собранные поздней осенью и зимой, высушенные соплодия ольхи серой - *Alnus incana* (L.) Moench и о. клейкой (о. черной) - *A. glutinosa* (L.) Gaertn. из сем. березовых - *Betulaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ольха серая - листопадное дерево до 20 м высотой со светло-серой гладкой корой. Листья очередные, яйцевидные или эллиптические, на верхушке клиновидно суженные, иногда несколько заостренные, по краю остродвоякопильчатые, снизу серо-зеленые, опушенные, особенно по жилкам. Соплодия, так называемые шишки, эллиптические в очертании, черные. Плоды - односемянные мелкие орехи с узкими перепончатыми крыльями.

Ольха клейкая отличается темно-бурой корой, а также формой, опушением и окраской листьев. Листья широко-обратнояйцевидные или почти округлые, на верхушке притупленные или выемчатые, голые, темно-зеленые, блестящие сверху, снизу светло-зеленые, почти голые. Цветут оба вида в апреле (иногда до начала мая) до появления листьев; плоды созревают в августе - октябре.

Ольха серая и о. клейкая распространены в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, на Урале, в Западной Сибири. Имеются отдельные местонахождения на Кавказе. Растут по лесным опушкам, по берегам рек, ручьев, окраинам болот.

Химический состав. Соплодия ольхи содержат 6-30% дубильных веществ (альнитанины и 2-3% галлотанина), около 4% кислоты галловой, кислоту эллаговую; тритерпеноиды, стероиды; жирное масло (до 16%), высшие жирные кислоты и высшие алифатические спирты.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают в осеннезимний период (до начала марта), срезая концы тонких веток с соплодиями, которые затем обрывают. Основные заготовки проводятся в средних и северозападных районах европейской части России. Сушат сырье на чердаках или под навесами, а также в воздушных сушилках.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Представлено яйцевидными или продолговатыми в очертании соплодиями, одиночными или расположенными по несколько штук на одной плодоножке, с плодоножками или без них, с чешуйками

и плодами (рис. 191). Длина соплодий до 20 мм. Цвет темно-коричневый или темно-бурый. Запах слабый, вкус вяжущий.

Измельченное сырье. Представлено кусочками плодоножек, чешуек, плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм. Цвет от светлого до темнокоричневого.

Микроскопия. На поперечном срезе оси соплодия расположены 5 или 6 проводящих пучков закрытого коллатерального типа, флоэма деформирована. Над участками флоэмы располагается склеренхима. На поперечном срезе чешуйки (в средней части) видно 5 проводящих пучков закрытого коллатерального типа, где также деформирована флоэма. Склеренхима расположена над пучками и между пучками (в 3-5 рядов более или менее округлых клеток). Чешуйки покрыты эпидермой с кутикулой, более утолщенной на внешней стороне соплодий.

Качественная реакция. Для определения подлинности сырья проводят качественную реакцию с квасцами железистоаммонийными на наличие дубильных веществ. Должно появляться черно-синее окрашивание, быстро переходящее в черное.

Числовые показатели. Содержание дубильных веществ в сырье - не менее 10%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 3,5%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; веточек и отделившихся плодоножек - не более 1%; соплодий с длиной общей плодоножки свыше 15 мм - не более 3%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%. Повышенное содержание указанных примесей является результатом плохо проведенной первичной обработки сырья.

Для *измельченного сырья*, кроме того, ограничено содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм (не более 1%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм (не более 5%).

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Соплодия ольхи для медицинских целей предложены проф. Д.М. Российским. Они используются в качестве вяжущего средства при острых и хронических энтеритах и колитах в виде отвара (15:200). Экстракты оказывают вяжущее и

дезинфицирующее действие, способствуют уменьшению бродильных и гнилостных процессов при хронических колитах, сопровождающихся диареей.

В настоящее время из соплодий ольхи получен препарат, содержащий сумму эллаготанинов, обладающих антибактериальной активностью в отношении грамотрицательной микрофлоры (особенно синегнойной и дизентерийной палочек), противоотечной активностью и местным гемостатическим эффектом при паренхиматозных кровотечениях. Соплодия ольхи входят в состав желудочного сбора; применяются при кашле, респираторных инфекциях.

Применяют в гомеопатии.

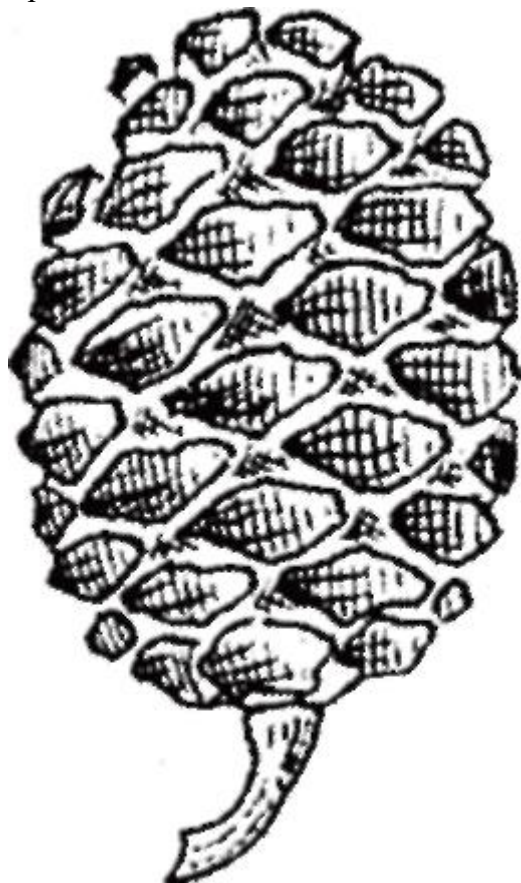


Рис. 191. Ольха серая (соплодие)

Rhizomata Bergeniae (*Rhizomata Bergeniae crassifoliae*) - корневища бадана (*Bergeniae rhizoma* - бадана корневище)

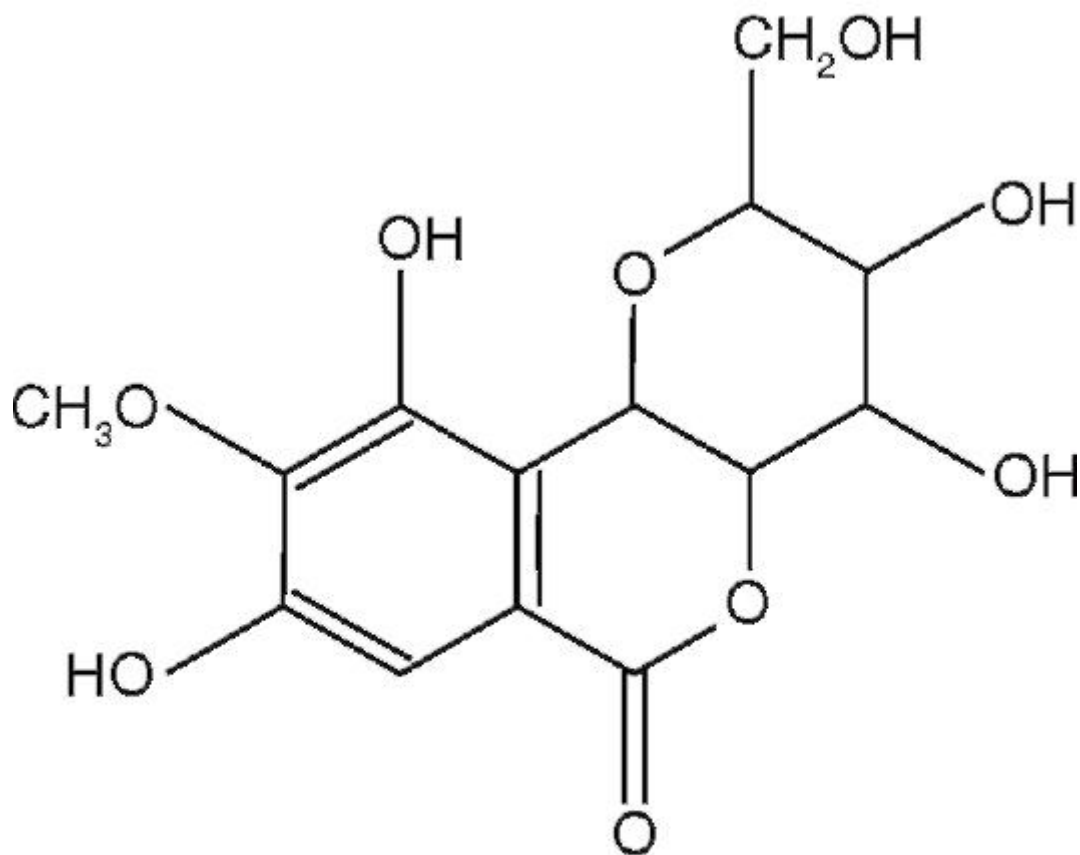
Собранные в июне-июле, освобожденные от земли, корней и надземных частей, разрезанные на куски и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения бадана толстолистного - *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. из сем. камнеломковых - *Saxifragaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Бадан толстолистный - многолетнее травянистое растение высотой 10- 50 см. Корневище мясистое, разветвленное, ползучее, расположенное близ поверхности почвы, длинное (иногда достигающее нескольких метров). Сверху темно-коричневое с многочисленными рубчиками - следами прикрепления розеточных листьев, снизу с многочисленными тонкими придаточными корнями. Прикорневые листья крупные, цельные, голые, кожистые, зимующие. Листовая пластинка широкоэллиптическая или почти округлая, реже широкообратнояцевидная, верхушка округлая, основание сердцевидное, выемчатое или округлое, край с крупными тупыми зубцами. Длина листовой пластинки около 10-30 см (обычно превышает длину черешка), ширина 9-30 см. Цветки на безлистных цветоносах, правильные, пятичленные, собранные в верхушечное метельчато-щитковидное соцветие. Венчик розовый. Плод - коробочка. Цветет в мае-июле до появления молодых листьев, плоды созревают в июле - начале августа.

Имеет южносибирский ареал, охватывающий горы Алтай, Кузнецкого Алатау, Западных и Восточных Саян, горные системы Тувы, Прибайкалья и Забайкалья (см. рис. 91, 3). Растет в лесном, субальпийском и альпийском поясах на высоте от 300 до 2000 м над уровнем моря по каменистым склонам. Обилен в темнохвойных лесах, где часто образует сплошные заросли.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются бадановые и чернично-бадановые горные леса юга Сибири (Алтай, Саяны, Прибайкалье и Забайкалье).

Химический состав. Корневище бадана содержит дубильные вещества (до 25-27%); арбутин, (+)-катехин, (+)-катехингаллат, изокумарин бергенин (5%); фенольные кислоты и их производные [кислоту галловую (0,22%), 3,6дигаллоилглюкозу]. Корневища богаты крахмалом.



Бергенин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища бадана заготавливают летом (в июне-июле). Для возобновления зарослей оставляют нетронутыми 10-15% растений. Собранные корневища очищают от земли, обрезают мелкие корни, удаляют остатки надземной части, разрезают на куски до 20 см длиной и доставляют к месту сушки. Корневища, оставленные в кучах более 3 сут, загнивают. Перед сушкой корневища подвяливают, а затем сушат в сушилках при 50 °С до воздушно-сухого состояния.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представляет собой куски корневищ цилиндрической формы до 20 см длиной и до 2 см толщиной. Поверхность их темно-коричневая, слегка морщинистая, с округлыми следами обрезанных корней и чешуевидными остатками листовых черешков. Излом зернистый, светло-розовый или светлокориичневый. На изломе хорошо заметны узкая первичная кора и проводящие пучки, расположенные прерывистым кольцом вокруг широкой сердцевины (рис. 192). Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Покровная ткань состоит из 4-5 рядов клеток пробки. Проводящие пучки

открытые, коллатеральные, расположены кольцом. Паренхима коры, сердцевинных лучей и сердцевины состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных крахмальными зёрнами и друзами кальция оксалата (рис. 193). Крахмальные зёрна простые, округлые, 7-25 мкм в диаметре.

Качественная реакция. При смачивании среза корневища 1% раствором квасцов железоаммонийных или хлорида оксидного железа появляется черносинее окрашивание (дубильные вещества).

Числовые показатели. Содержание дубильных веществ - не менее 20%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,5%; корней, надземных частей, в том числе отделенных при анализе, - не более 1%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырьё хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 4 года.

Использование. Корневище бадана применяют в виде отвара как вяжущее, антибактериальное и противовоспалительное средство при заболеваниях пищеварительной системы (колитах и энтероколитах неинфекционной природы). Используют также в стоматологической практике в виде полосканий при хронических воспалительных процессах полости рта (стоматитах, гингивитах). Кро-

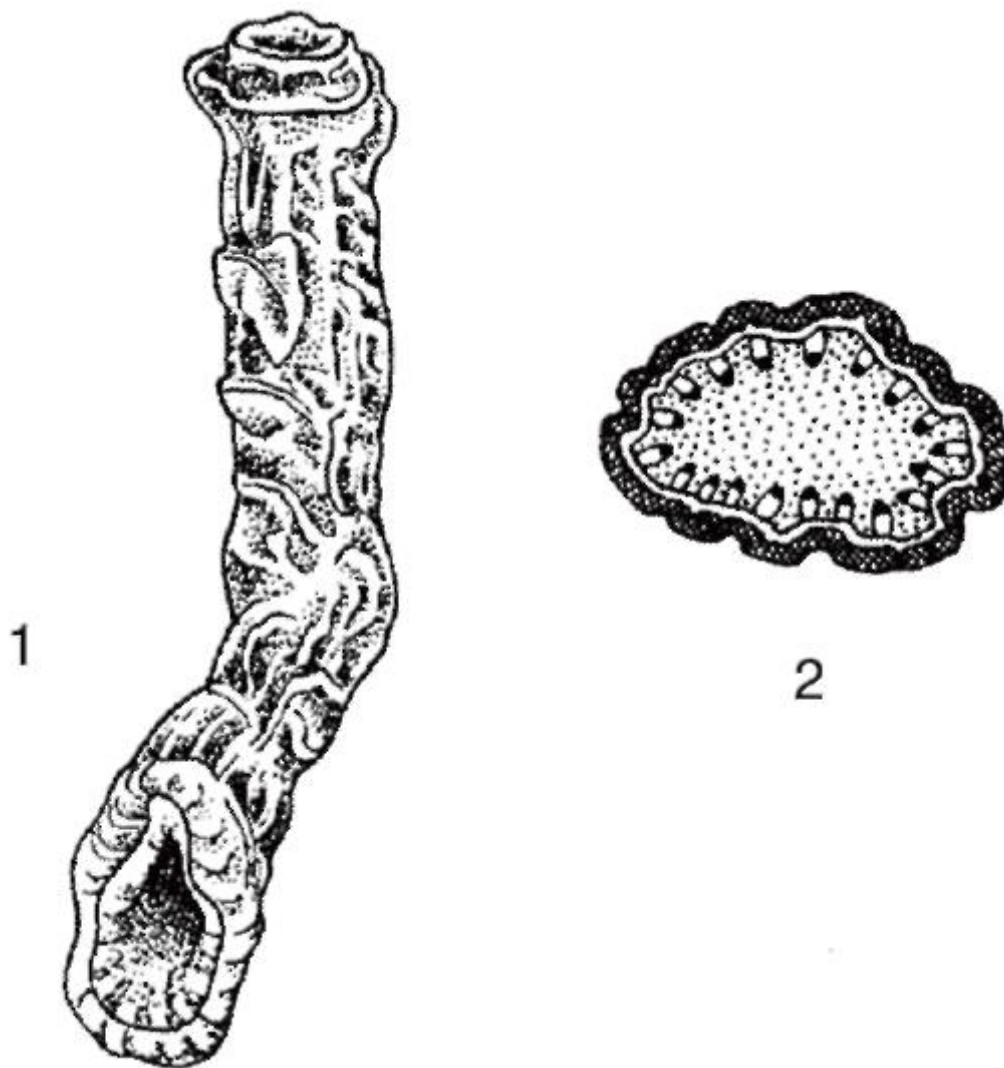


Рис. 192. Корневище бадана толстолистного: 1 - внешний вид; 2 - схема поперечного среза

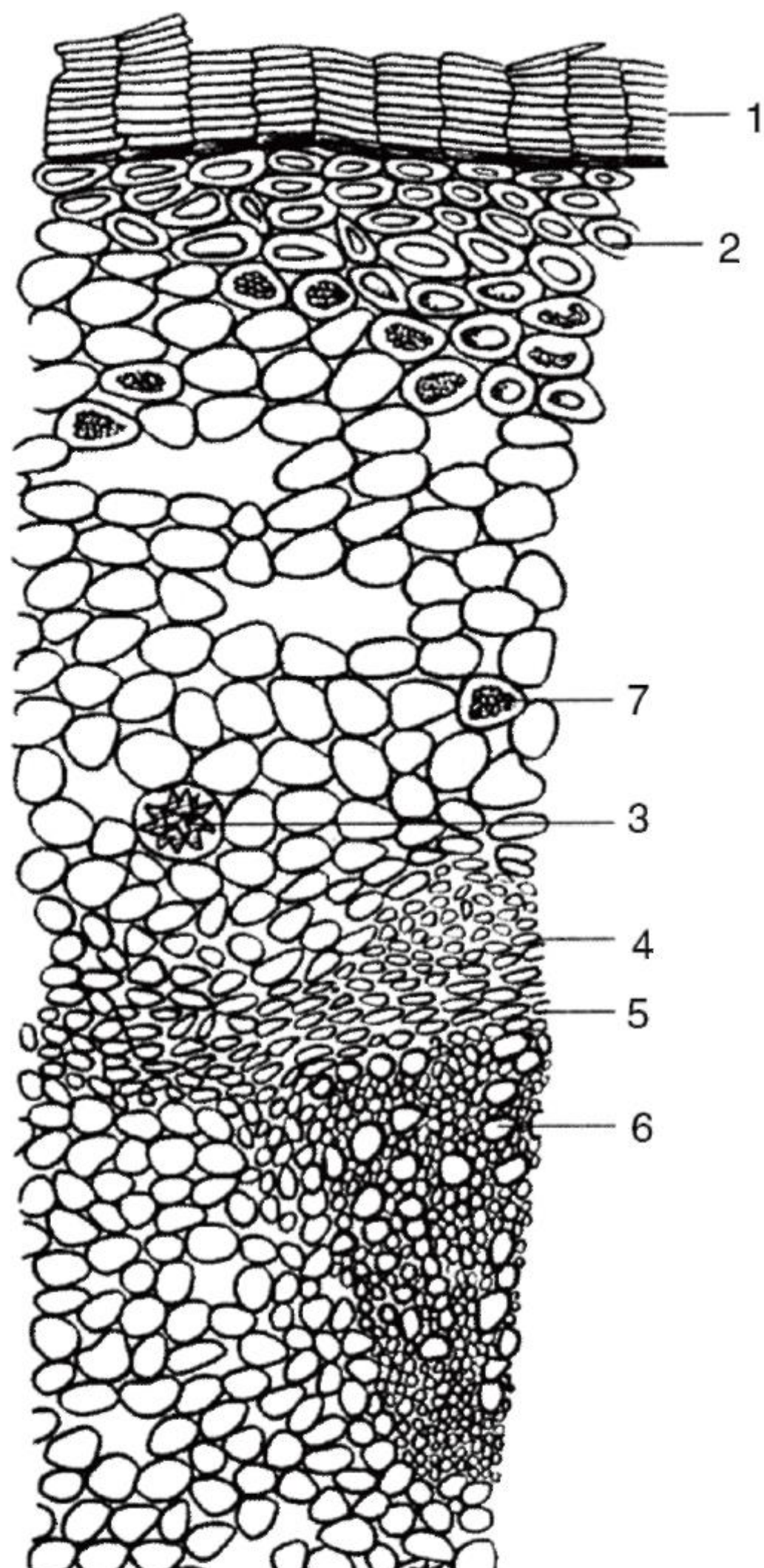


Рис. 193. Бадан толстолистный. Фрагмент поперечного среза корневища: 1 - пробка; 2 - клетки, содержащие флобафены; 3 - друза; 4 - флоэма; 5 - камбий; 6 - сосуды древесины; 7 - крахмальные зерна

ме того, отвар корневища бадана уплотняет и сужает стенки кровеносных сосудов, в связи с чем проявляет кровоостанавливающее действие и применяется в гинекологии при обильных менструациях.

Корневище бадана нередко входит в состав БАД.

Folia Bergeniae (Folia Bergeniae crussifoliae) - листья бадана (*Bergeniae folium* - бадана лист)

Собранные и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения бадана толстолистного - *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. из сем. камнеломковых - *Saxifragaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Химический состав. Листья бадана содержат дубильные вещества (до 30%); арбутин (до 12%), гидрохинон, изокумарин - бергенин (до 5%); флавоноиды - кверцетин, кемпферол и кислоту аскорбиновую.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья заготавливают весной в апреле-мае или осенью в сентябре-октябре, срезая их с коротким широким черешком. Сбору подлежат старые краснеющие или бурые подсохшие листья, а также молодые темнозеленые или зеленовато-бурые листья. Заготовку листьев можно проводить ежегодно, особенно старых листьев. Собранное сырье сушат в хорошо проветриваемых помещениях. При искусственной сушке температура не должна превышать 60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 9373-13100482192-96.

Внешние признаки. Цельные или частично измельченные листья с коротким широким черешком и с широкоэллиптической или почти округлой пластинкой длиной 10-30 см, шириной 9-30 см. Верхушка листа округлая или притупленная, основание округлое или сердцевидное, край листовой пластинки с крупными тупыми зубцами. Листья голые, кожистые, ломкие. Цвет листьев серовато-зеленый, зеленовато-бурый, бурый. Запах отсутствует. Вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Качественные реакции. Водный отвар в соотношении 1:10 с сульфатом железа (II) дает темно-фиолетовое окрашивание и осадок темно-фиолетового цвета (арбутин), с 1% раствором квасцов железозаммонийных появляется черно-синее окрашивание, затем выпадает черный осадок (дубильные вещества).

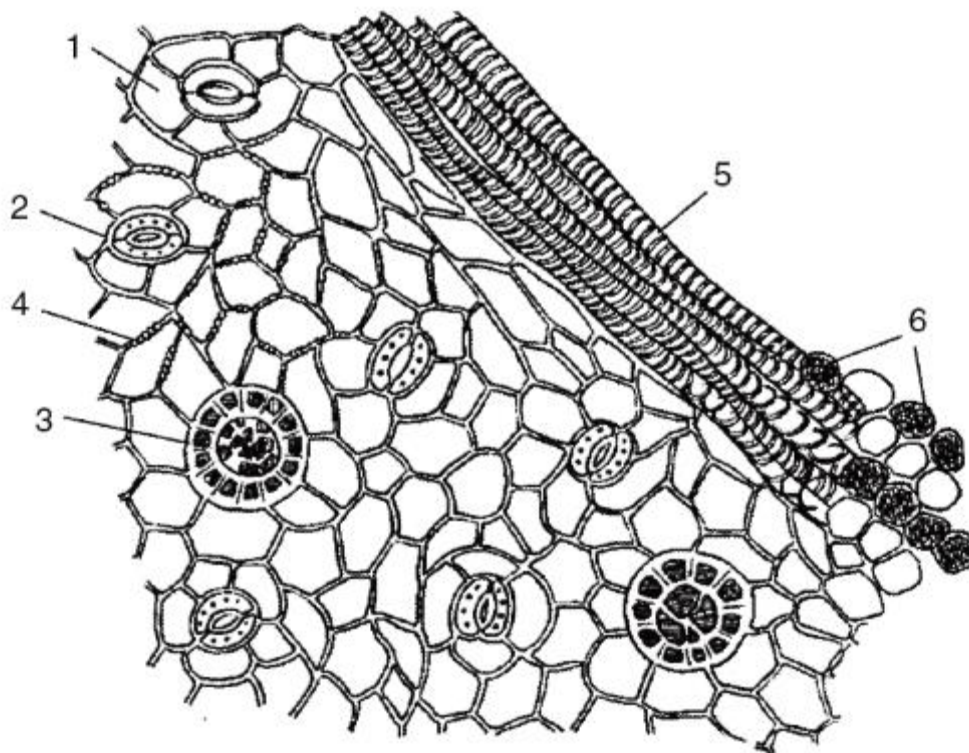
Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон листовой пластинки видны многоугольные, с прямыми, четковидно утолщенными стенками клетки эпидермиса; над жилками они вытянутые. Устьица расположены с обеих сторон листа, крупные, многочисленные, с резко очерченной устьичной щелью, окружены 4-5, реже 3 околостыичными вытянутыми клетками, образующими круг (энциклоцитный тип). С обеих сторон листа видны железки и места их прикрепления. Железки округлые, многоклеточные, с желтовато-бурым содержимым, различаются по величине и числу выделительных клеток (чаще 12-13), расположенных радиально. Губчатая ткань листа рыхлая, состоит из клеток разнообразной формы (имеет характер аэренхимы). В мезофилле листа и вдоль жилок видны друзы кальция оксалата (рис. 194).

Числовые показатели. Содержание арбутина - не менее 5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 9%; других частей (соцветий, плодов, стеблей) - не более 1%; почерневших листьев - не более 3%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте. Упаковывают в мешки не более 30 кг нетто. Срок годности - 3 года с момента заготовки.

Использование. Листья бадана толстолистного применяют при заболеваниях пищеварительной системы (колитах, энтероколитах, гипосекреторном гастрите); при аллергии, для нормализации обмена веществ. Отвар листьев оказывает антигипоксическое и желчегонное действие, проявляет антибактериальную ак-

Рис. 194. Бадан толстолистный. Эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка; 4 - четковидно утолщенные стенки клеток; 5 - сосуд жилки; 6 - друзы в мезофилле листа



тивность в отношении грамположительных бактерий; в гинекологии используется при различных кровотечениях. В виде фиточая используют как утоляющее жажду средство (так называемый монгольский чай). Используются в составе

БАД.

Folia Cotini coggygriae - листья скумпии кожевенной (*Cotini coggygriae folium* - скумпии кожевенной лист)

Собранные летом (июнь-август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника скумпии кожевенной - *Cotinus coggygria Scop.* (*Rhus cotinus* L.) из сем. сумаховых (анакардиевых) - *Anacardiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Скумпия кожевенная - ветвистый кустарник или деревце высотой 2-5 м с серовато-бурой корой и желтой древесиной. Листья очередные, черешковые, эллиптические, или обратнояйцевидные, или почти округлые, цельнокрайные, с резко выступающими жилками. Цветки обоеполые и тычиночные, собраны в раскидистые метелковидные соцветия. Обоеполые цветки пятичленные, лепестки зеленовато-белые. цветоножки тычиночных цветков (часто недоразвитых) после цветения сильно удлиняются и покрываются длинными оттопыренными красноватыми или зеленоватыми волосками, отчего метелки становятся пушистыми. Плоды - псевдомонокарпные орехи. Цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Скумпия кожевенная - средиземноморско-переднеазиатский вид. Произрастает на юге Украины, в Крыму, на Кавказе и в Закавказье. Наряду с этим на Украине, в Крыму, на Кавказе и юге европейской части РФ имеются культурные насаждения скумпии в защитных полосах.

Химический состав. Листья скумпии содержат дубильные вещества (20-40%), содержание галлотанина в которых составляет 20-25%; свободную кислоту галловую; флавоноиды

кверцетин, мирицетин и др.; эфирное масло (до 0,2%), содержащее мирцен, линалоол, терпинеол, камфору.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку ведут от начала цветения до полного созревания плодов, обрывая цельные, не поврежденные насекомыми листья. Их можно собирать каждый год на одних и тех же зарослях. В целях сохранения зарослей нельзя обламывать ветки.

Собранное сырье сушат в хорошо проветриваемых помещениях (на чердаках, под навесами). В хорошую погоду можно сушить на солнце. При искусственной сушке температура не должна превышать 60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2217-84.

Внешние признаки. Цельные, обычно хрупкие или изломанные листья с перистосетчатым жилкованием, длинными черешками и эллиптическими или обратнойцевидными листовыми пластинками. Длина пластинок листьев 3-12 см, ширина 3-8 см, длина черешков 1-6 см; верхушка тупая, усеченная, основание округлое, край цельный. Лист сверху темно-зеленый, голый, снизу сизовато-зеленый, опушенный. При растирании листьев ощущается специфический запах.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом с обеих сторон листовой пластинки видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками, но с нижней стороны листовой пластинки извилистость стенок бо-

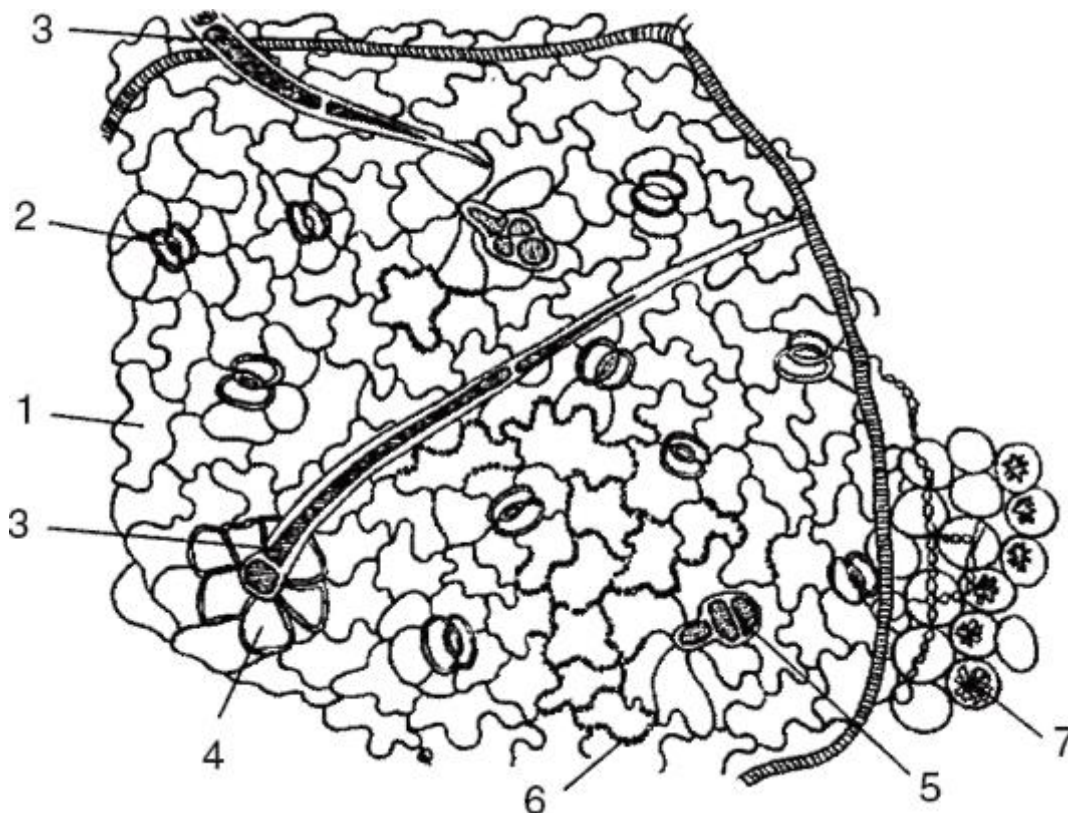


Рис. 195. Скумпия кожевенная. Эпидермис нижней стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простой волосок; 4 - розетка у основания волоска; 5 - железистый волосок; 6 - четковидные утолщения клеточной стенки; 7 - друзы в мезофилле

лее выражена; устьица обычно аномоцитного типа. С нижней стороны листа также видны 2 типа волосков: простые, длинные, с четко выраженной розеткой в месте прикрепления основания волоска и головчатые с одноклеточной ножкой и удлиненной многоклеточной головкой (от 2 до 4 клеток) (рис. 195).

Качественная реакция. Водный отвар в соотношении 1:10 с 1% раствором квасцов железоаммонийных дает черно-синее окрашивание (наличие дубильных веществ).

Числовые показатели. Содержание танина - не менее 15%; суммы флавонолов, определяемых спектрофотометрическим методом, - не менее 1%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 7%; почерневших листьев - не более 2%; других частей скумпии (ветвей, стеблей, цветков, плодов) - не более 7%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстием размером 0,5 мм, - не более 4%; органической и минеральной примесей - не более чем

по 1%.

Хранение. Упаковка в тюки не более 50 кг. Хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Листья скумпии служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического танина. Танин скумпии кожевенной по своему строению близок к китайскому танину и является октаили наонагаллоилглюкозой. Кроме того, используют препарат, представляющий собой сумму флавоноловых агликонов, выделенных из листьев скумпии. Он обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, особенно при их дискинезии.

Отвар из листьев используют наружно при кожных заболеваниях, дерматомикозах. Листья обладают антиоксидантными свойствами.

Gallae - галлы

Галлы - патологическое разрастание тканей, вызываемое вредителями (вирусами, грибами, червями, бактериями, насекомыми) при поражении ими листьев, стеблей или других частей растения. При поражении целых органов, например листовых почек, образуются тератоморфы (уродства). В галлах и тератоморфах вредители (если это насекомые) проходят значительную часть цикла своего развития («яйцо-куколка-взрослое насекомое»). Вследствие извращения обмена веществ под влиянием развития насекомого эти наросты обогащаются таннидами, что может быть использовано для промышленного получения последних.

Gallae chinenses - галлы китайские

Собранные осенью и высушенные галлы, образующиеся на сумахе китайском (с. полукрылатом) - *Rhus chinensis* Mill. (= *Rh. semialata* Murr.) из сем. сумачовых (анакардиевых) - *Anacardiaceae* используют в качестве лекарственного сырья для промышленного получения танина.

Сумах китайский - кустарник с крупными непарноперистосложными листьями, произрастающий в Корее, Вьетнаме, Китае и Индии, где, кроме того, также широко культивируется. Насекомое-возбудитель - тля (*Schlechtendalia chinensis*, отряд равнокрылые - *Homoptera*). Самки присасываются к молодым веточкам и черешкам листьев сумаха, откладывая в проколотые части множество яиц. Цикл развития насекомых сопровождается образованием галлов и начинается с формирования пузырьков, которые постепенно увеличиваются в размерах.

Химический состав. Китайские галлы содержат 50-80% галлотанина. Формула китайского танина приведена выше. К сопутствующим веществам относятся свободная кислота галловая, крахмал (до 8%), сахар, смола.

Заготовка сырья. Собирают осенью с ветвей и черешков листьев в виде наростов, затем подвергают обработке водяным паром, после чего высушивают.

Внешние признаки. Китайские галлы представляют собой легкие, неправильной формы, тонкостенные, с широкой полостью образования, длина которых может достигать 6 см, ширина 20-25 мм, толщина стенок 1-2 мм. Снаружи имеют серый или бурый цвет, внутри светло-бурый с блеском.

Хранение и использование. Аналогично турецким галлам (см. ниже).

Gallae Pistaciae - галлы фисташки (бузгунча)

Собранные с начала августа и до заморозков и высушенные галлы, образующиеся на фисташковом дереве - *Pistacia vera* L. из сем. сумаховых (анакардиевых) - *Anacardiaceae*, используют в качестве лекарственного сырья для промышленного получения галлотанина.

Фисташка настоящая (фисташковое дерево) - двудомное небольшое деревце или кустарник высотой 3-5 м (до 10 м) с непарноперистосложными плотными листьями.

Это реликтовый вид, доминант саванноидных сообществ Средней Азии. Произрастает по склонам гор, предпочитает безводные низкогорья с лессовыми и лессово-щебнистыми почвами. Культивируется в Крыму, на Кавказе. Основные заросли фисташки находятся в Средней Азии.

Внешние признаки. На листьях фисташки настоящей развиваются галлы (бузгунча, бузгунч) грушевидные, легкие, 0,5-3 см в длину, с матовой морщинистой поверхностью.

Химический состав. Бузгунча содержит до 50% танина, который идентичен танину, получаемому из турецких галлов.

Использование. Аналогично турецким галлам.

Gallae turcicae - галлы турецкие

Собранные осенью и высушенные так называемые галлы турецкие, образующиеся на дубе красильном - *Quercus infectoria* Oliv. из сем. буковых - *Fagaceae*, используют в качестве основного промышленного сырья для получения медицинского танина.

Дуб красильный - небольшое дерево или кустарник с очередными, плотными, перистолопастными листьями. Произрастает на Балканах, в Малой Азии и Иране. Образование галлов инициируется насекомым - орехотворкой (род *Cynips*, отряд перепончатокрылые - *Hymenoptera*). Самка весной прокалывает яйцекладом молодые листья дуба и откладывает яйца, из которых в дальнейшем образуются личинки, затем куколки, которые превращаются во взрослое насекомое. Весь цикл развития протекает с одновременным галлообразованием. Взрослая орехотворка прогрызает отверстие в стенке галла и улетает. Могут образовываться галлы с неразвившимися или погибшими внутри насекомыми.

Химический состав. Формула турецкого танина приведена выше. Турецкие галлы содержат 50-60% (реже до 70%) галлотанина, свободную кислоту галловую, крахмал, смолы.

Заготовка сырья. Галлы собирают осенью, сушат до полного отвердения.

Внешние признаки. Свежесобранные турецкие галлы - зеленые, мягкие, сочные, имеют шаровидно-шишковидную форму. После высушивания они становятся серыми и очень твердыми, тонут в воде. Диаметр - около 1,5 см.

Хранение. Не более 3 лет в сухом месте.

Использование. Являются промышленным сырьем для производства танина и его препаратов. Танин оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действие. Используется в виде водных и спиртовых растворов, мазей в стоматологии, хирургии, дерматологии, а также при отравлении алкалоидами и солями тяжелых металлов в виде 0,5% водного раствора для промывания желудка.

Folia Hamamelidis virginiana - листья гаммелиса вирджинского (*Hamamelidis folium* - гаммелиса лист)

Собранные летом и высушенные листья культивируемого кустарника гаммелиса вирджинского - *Hamamelis virginiana* L. из сем. гаммелисовых - *Hamamelidaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Гаммелис вирджинский - высокий листопадный кустарник, реже небольшое деревце (до 3 м высотой). Листья очередные, короткочерешковые, цельные, широкообратнояйцевидной формы, обычно с городчатым краем. Цветки обоеполюе, четырехчленные, желтого, реже оранжевого цвета, собраны в пазушные сережковидные соцветия по 2-5. Плоды - ценокарпные коробочки с сохраняющейся чашечкой.

Распространен преимущественно в Северной Америке (Канаде, США), произрастает в широколиственных лесах. Культивируется в субтропиках Европы, Азии и Африки.

Химический состав. Листья гамамелиса вирджинского содержат до 10% дубильных веществ гидролизуемой группы (дигаллоилглюкозы гамамелидина), кислоту галловую, эфирные масла, флавоноиды (кверцетин, астрагалозид, мирицитрозид и др.).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают в летний период (до листопада), срезая или обрывая листья. В целях сохранения зарослей нежелательно обламывать ветки. Сырье сушат в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках, где температура не должна превышать 60 °С.

Стандартизация. Сырье включено в Европейскую фармакопею и БТФ.

Внешние признаки. Цельные или изломанные листья с перистосетчатым жилкованием, короткими черешками и широко-обратнояцевидными листовыми пластинками. Длина листовых пластинок - 5-12 см, длина черешка - 1-2 см; верхушка листовой пластинки округлая, усеченная, реже заостренная, основание сердцевидное или неравнобокое, край крупногородчатый или выемчатый, реже волнистый. С верхней стороны листья более темные, зеленые или зеленовато-коричневые, на нижней - более светлой стороне - четко видны боковые жилки, выступающие на поверхности листа. При растирании листьев ощущается специфический запах.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом с обеих сторон листовой пластинки видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками; с нижней стороны находятся устьица аномоцитного типа. С нижней стороны листа видны редко расположенные пучковые волоски. В мезофилле много одиночных кристаллов кальция оксалата призматической формы. Вдоль жилок (главной и боковых) расположена двухрядная кристаллоносная обкладка с призматическими кристаллами кальция оксалата; в мезофилле имеются разветвленные склереиды (рис. 196).

Числовые показатели. Содержание дубильных веществ - не менее 9%, кислоты галловой - не менее 4%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 7%; почерневших листьев - не более 2%, других частей (стеблей) - не более 2%; органической и минеральной примесей - не более чем по 2%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте, не более 2 лет.

Использование. Листья гамамелиса вирджинского в виде жидкого экстракта применяют как кровоостанавливающее средство при внутренних и геморроидальных кровотечениях. Используют как вяжущее и противовоспалительное средство для местного применения. Настой листьев используют при слизистых колитах, геморрое и диарее.

Используются в составе БАД.

Cortex Hamamelidis virginianae - кора гамамелиса вирджинского (*Hamamelidis cortex* - гамамелиса кора)

Собранная весной и высушенная кора стволиков и ветвей культивируемого кустарника гамамелиса вирджинского - *Hamamelis virginiana* L. из сем. гамамелисовых - *Hamamelidaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

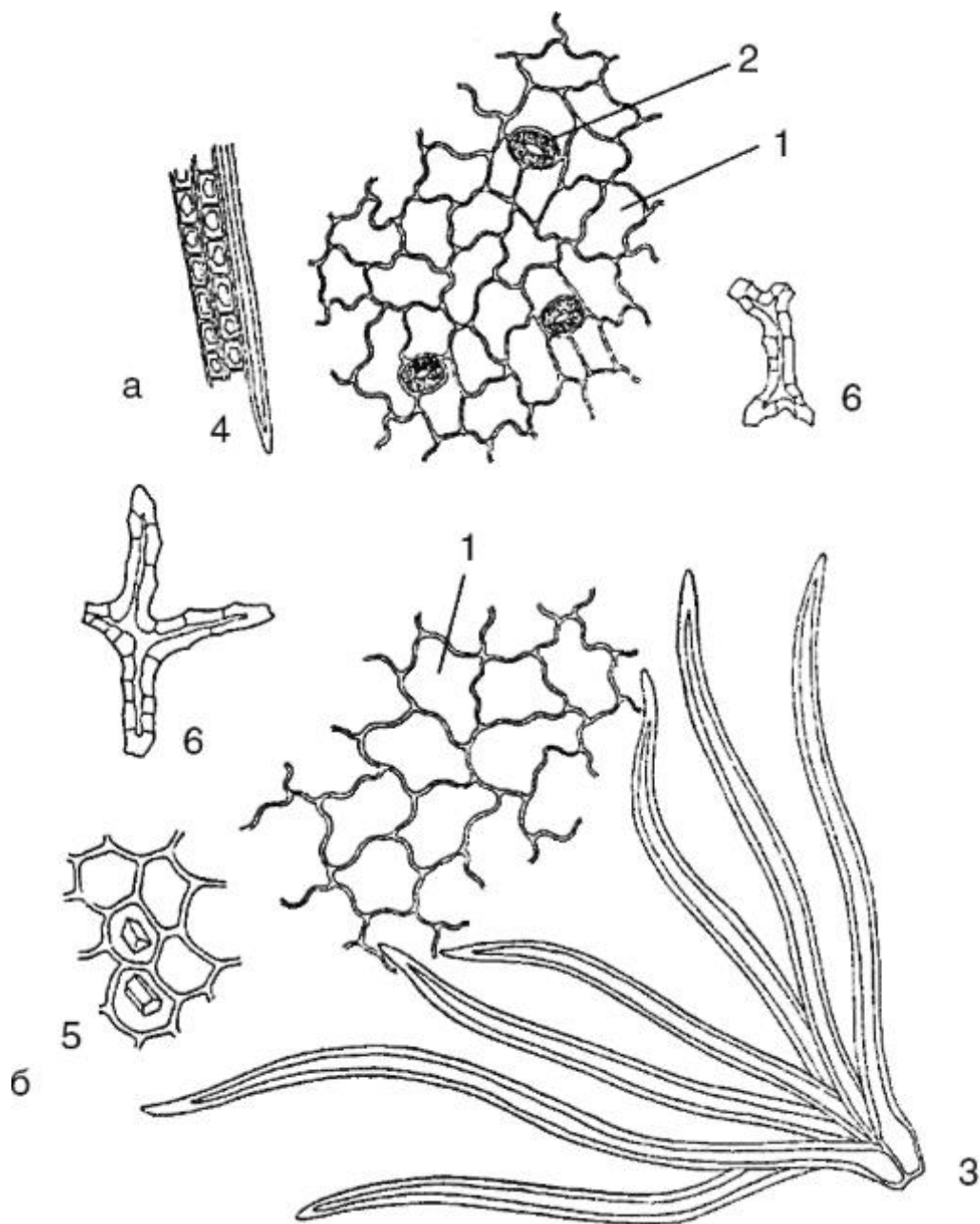


Рис. 196. Гамамелис вирджинский. Эпидермис нижней (а) и верхней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волоски; 4 - жилка с кристаллоносной обкладкой; 5 - призматические кристаллы кальция оксалата в клетках мезофилла; 6 - склереиды

Химический состав. Кора гамамелиса содержит около 10% дубильных веществ, представляющих собой смесь дигаллоилглюкозы и моногаллоилгамамелозида, катехины, а также кислоту галловую.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают в весенний период. На стволиках и крупных ветвях делают кольцевые поперечные надрезы на расстоянии около 15 см друг от друга, затем соединяют их продольными надрезами. Кусочки коры раскладывают тонким слоем на ткани и сушат в проветриваемых помещениях, периодически переворачивая.

Стандартизация. Кора гамамелиса включена в БТФ.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представлено желобоватыми кусками или полосками коры до 15 см длиной и 2 см шириной. Наружная поверхность может быть покрыта остатками надтреснутой серой корки, которая слоиста и имеет более темный цвет. Внутренняя поверхность бледно-розовая, с продольными полосами.

Измельченное сырье. Кусочки коры различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Частицы розовато-темно-желтого цвета (цвет буйволовой кожи), проходящие сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм. Вкус вяжущий и горький.

Микроскопия. В наружной и внутренней коре имеются одревесневшие склереиды двух типов: толстостенные, расположенные группами по 2-3, и мелкие тонкостенные одиночные; паренхимные клетки с крахмальными зернами сферической формы, клетки с друзами и призматическими кристаллами кальция оксалата. Во флоэме тонкостенные лубяные волокна и тонкостенные клетки лубяной паренхимы с темно-коричневым содержимым.

Числовые показатели. Содержание дубильных веществ - не менее 6%, влажность - не более 15%; золы общей - не более 5%; органической и минеральной примесей - не более 1,5%.

Хранение. Кору хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, не более 5 лет.

Использование. Применяется в виде настойки как вяжущее, кровоостанавливающее, противовоспалительное средство. Рекомендуют при геморрое (локально и наружно), слизистом колите, диарее. Используют в косметологии в виде примочек при воспалительных процессах и отеках тканей.

Fructus Padi - плоды черемухи (*Padi fructus* - черемухи плод)

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого кустарника или дерева черемухи обыкновенной - *Padus avium Mill.* из сем. розоцветных - *Rosaecis* используют в качестве лекарственного средства.

Черемуха обыкновенная - дерево или кустарник высотой 2-10 м. Кора матовая, черно-серая; на молодых побегах - коричневая, с беловато-желтыми чечевичками. Внутренний слой коры желтого цвета, с характерным запахом миндаля. Листья очередные, черешковые, эллиптические или обратнойцевидные, по краю пильчатые. Цветки пятичленные, в многоцветковых поникающих кистях длиной 8-12 см. Венчик белый, тычинок около 20. Плоды - черные шаровидные однокостянки. Цветет в мае-июне, плодоносит в августе-сентябре.

Черемуха обыкновенная (s. 1)¹ - евро-азиатский вид. Встречается в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Изолированные местонахождения имеются на Кавказе, в горах Казахстана и Средней Азии. Растет черемуха по берегам рек, на долинных лугах, в подлеске сыроватых хвойных, смешанных и лиственных лесов.

Большие запасы плодов черемухи сосредоточены в Западной и Восточной Сибири. Массовые заготовки возможны в Новосибирской, Томской и Читинской областях и в Бурятии. В европейской части страны плоды черемухи заготавливают в центральных районах РФ и на Украине.

Химический состав. Плоды черемухи содержат 4,5-8% дубильных веществ, органические кислоты (яблочную, лимонную), фенольные кислоты (хлорогеновую), антоцианы (3-рутинозид цианидина, 3-глюкозид цианидина), пектиновые вещества.

¹ Так называемую черемуху азиатскую (*Padus asiatica Kom.*) современные систематики вполне справедливо считают подвидом или даже разновидностью черемухи обыкновенной - *P. avium subsp. pubescens (Regel et Til.) Browicz* или *P. avium var. pubescens (Regel et Til.) Ciovskis*.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают зрелые плоды в сухую погоду утром, после того как сойдет роса, или в конце дня. Сбор сырья проводят в ведра или корзины. Собранные плоды очищают от примеси листьев, веточек и плодоножек. Сушат в сушилках при температуре не выше 40-50 °С, в сухую погоду на солнце, рассыпав плоды слоем 1-2 см на ткани или бумаге, периодически перемешивая. Допускается сушка в русских печах. После сушки сырье приводят в стандартное состояние.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. Плоды - однокостянки шаровидной или продолговатойцевидной формы, диаметром до 8 мм, морщинистые. Цвет плодов черный, матовый, иногда с беловатым

или красноватым налетом. Косточка округлая или округло-яйцевидная, диаметром до 7 мм, светло-бурого цвета, с поперечной морщинистостью (см. рис. 205, а). Запах слабый, вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза плода виден эпидермис, состоящий из клеток с равномерно утолщенными стенками. Мезокарпий представлен рыхлой паренхимой с хромопластами разной формы, изредка встречаются проводящие пучки. Эндокарпий состоит из двух слоев механической ткани: каменистых клеток и склеренхимных волокон. В наружном слое косточки встречаются паренхимные клетки с кристаллами кальция оксалата ромбической формы.

Числовые показатели. Дубильных веществ - не менее 1,7%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 5%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; плодов бурых и недозрелых - не более 3%; других частей черемухи (плодоножек, в том числе отделенных при анализе, и веточек) - не более 3%; плодов, поврежденных насекомыми и пригоревших, - не более 3%. Допускается не более 1% органической и не более 0,5% минеральной примесей.

Хранение. Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях, в мешках массой не более 50 кг на стеллажах. Срок годности - 3 года.

Использование. Плоды черемухи используют как вяжущее средство при диарее и колитах в виде настоя или отвара. Настой и отвар из сухих плодов обладает вяжущим эффектом, а также Р-витаминной активностью. Сок из свежесобранных плодов оказывает бактерицидное, фунгицидное и инсектицидное действие. Применяют как противовоспалительное средство. Используют плоды в сухом и свежем виде в гомеопатии; входят в состав БАД.

Rhizomata Bistortae - корневища змеевика (*Bistortae rhizoma* - змеевика корневище)

Собранные после отцветания, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения змеевика большого (горца змеинового) - *Bistorta major* S. F. Gray (= *Polygonum bistorta* L.) и змеевика мясо-красного (горца мясокрасного) - *Bistorta carnea* (C. Koch) Kom. (= *P. carneum* C. Koch) из сем. гречишных - *Polygonaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Горец змеиный - травянистый многолетник с толстым, змеевидно изогнутым, одревесневающим корневищем, от которого отходят многочисленные тонкие придаточные корни. Корневище темно-красное, с бурым оттенком, на

свежем изломе буро-розовое, в верхней части с многочисленными рубцами от опавших листьев и стеблей. Стебли одиночные или многочисленные, высотой до 100 см. Прикорневые листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые - очередные, продолговатые или продолговато-ланцетные, с трубчатыми бурыми раструбами без ресничек. Стеблевые листья очередные, продолговатые, со слегка волнистым краем, снизу сизые, короткоопушенные, сверху голые или слегка опушенные, всегда с раструбами. Соцветие густое, цилиндрическое, кистевидное. Околоцветник простой, розовый, пятираздельный, 3-4 мм длиной. Тычинок 8. Пестик с тремя столбиками. Плод - трехгранный орех. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июле-августе.

Змеевик большой - евро-азиатский вид с обширным ареалом. Он распространен от Крайнего Севера до степной зоны в европейской части СНГ, в Сибири и на Дальнем Востоке (Сихотэ-Алине и низовьях Амура) России (см. рис. 86, 1).

Растет на заливных лугах, травянистых болотах, по берегам рек, по лесным опушкам и среди кустарников. Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются северные и западные районы Украины, Белоруссии, а также Вологодская, Свердловская, Пермская и Иркутская области России.

Змеевик мясо-красный близок к з. большому, отличаясь от него прежде всего более коротким и несколько клубневидным по форме корневищем и нижними прицветниками, обычно широкими, с остью, выходящей из выемки между их удлинненными краями. Приурочен к субальпийскому и альпийскому поясам Кавказа.

Химический состав. Корневища змеевика содержат дубильные вещества гидролизуемой группы, количество которых колеблется от 8,3 до 36%; фенольные кислоты и их производные (кислоту галловую, 6-галлоилглюкозу, 3,6-дигаллоилглюкозу), катехины (D-катехин, катехин, эпикатехин); кислоты эллаговую, п-кумаровую, хлорогеновую. Корневища богаты крахмалом (до 26,5%).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища змеевика выкапывают лопатами или кирками летом после отцветания. Для возобновления зарослей оставляют по одному экземпляру змеевика на каждые 2-5 м² его заросли. Повторные заготовки на одних и тех же участках следует проводить не чаще одного раза в 8-12 лет.

Выкопанное сырье очищают от остатков листьев и корней, отмывают от земли. Для сушки раскладывают тонким слоем и в сухую погоду сушат на открытом воздухе, а в сырую - в теплых проветриваемых помещениях либо в сушилках при температуре до 40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Змеевидно изогнутые, несколько сплюснутые твердые корневища с поперечными кольчатыми утолщениями и следами обрезанных корней (рис. 197). Цвет пробки темный, красновато-бурый, излом ровный, розоватый или буровато-розовый. Длина кусков корневищ - 3-10 см, толщина - 1,5-2 см. Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет буровато-розовый, красновато-бурый. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия. При изучении поперечного среза видно, что корневище змеевика имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки открытого коллатерального типа расположены кольцом и окружены со стороны флоэмы и ксилемы слабоутолщенными, слегка одревесневшими склеренхимными волокнами. Основная паренхима состоит из округлых клеток, содержащих мелкие простые крахмальные зерна и очень крупные друзы кальция оксалата, часть сердцевины занята паренхимой (рис. 198).

Качественная реакция. Подлинность сырья подтверждается также качественной реакцией экстракта из корневищ с раствором квасцов железоаммонийных. Черно-синее окрашивание свидетельствует о наличии гидролизуемых дубильных веществ.

Числовые показатели. Как в *цельном*, так и в *измельченном сырье* содержание дубильных веществ - не менее 15%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; корневищ, почерневших в изломе, - не более 10%; кусочков корней, листьев, стеблей - не более 1%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья*,

кроме вышеперечисленных числовых показателей, регламентировано количество частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 15%).

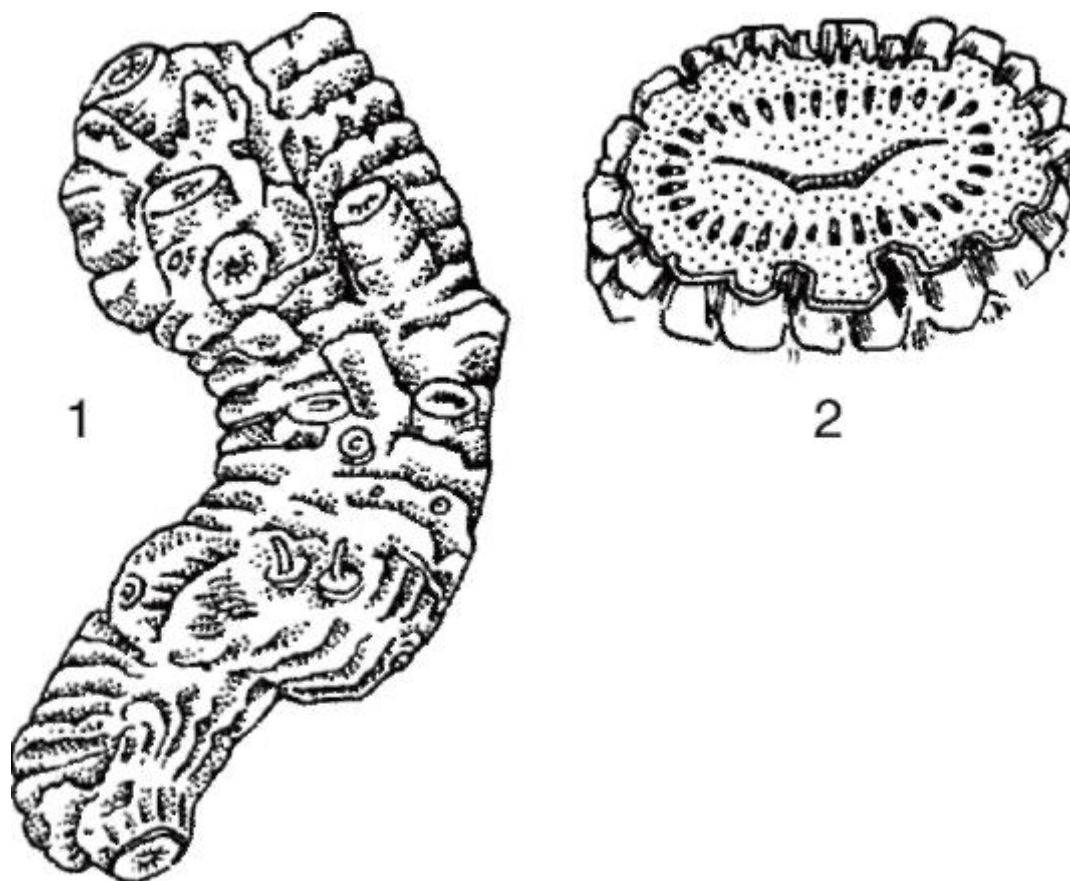


Рис. 197. Корневище змеевика большого: 1 - внешний вид; 2 - поперечный срез

Хранение. В хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности - 6 лет. В аптеках хранят в ящиках, на складах - в мешках массой не более 35 кг.

Использование. Корневища змеевика применяют как вяжущее, кровоостанавливающее, противовоспалительное средство при острых и хронических заболеваниях кишечника (дизентерии, диарее, кровотечениях, воспалении слизистых оболочек), а также в стоматологической практике при стоматитах, гингивитах и других заболеваниях полости рта. Сырье используется для приготовления отваров. В Болгарии корневище змеевика применяют в гинекологии, а в некоторых странах Европы и Китая - как противоопухолевое средство. Применяют в составе некоторых БАД.

Rhizomata Tormentillae - корневища лапчатки (*Tormentillae rhizoma* - лапчатки корневище)

Собранные в фазу цветения и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения лапчатки прямостоячей - *Potentilla erecta* (L.) Raeusch (= *Tormentilla erecta* L.) из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Лапчатка прямостоячая (дикий калган, дубровка) - многолетнее травянистое растение высотой 15-50 см. Корневище деревянистое, толстое, нередко комковатое, 2-7 см в длину и 1-3 см в толщину, с многочисленными тонкими корнями. Прикорневые листья длинночерешковые, 3-5-пальчатосложные, ко времени цветения отмирают. Стебли многочисленные, ветвистые; стеблевые листья очередные, тройчатосложные, с двумя листовидными прилистниками. Листочки продолговатые, по краю крупнозубчатые. Цветки в редких цимойдных соцветиях на длинных цветоножках. Околоцветник четырехчленный; чашечка с подчашием; венчик желтый из 4 лепестков. Тычинок 15-20 и более, пестиков много. Плод - многоорешек. Цветет с мая до осени, плодоносит с июня-июля.

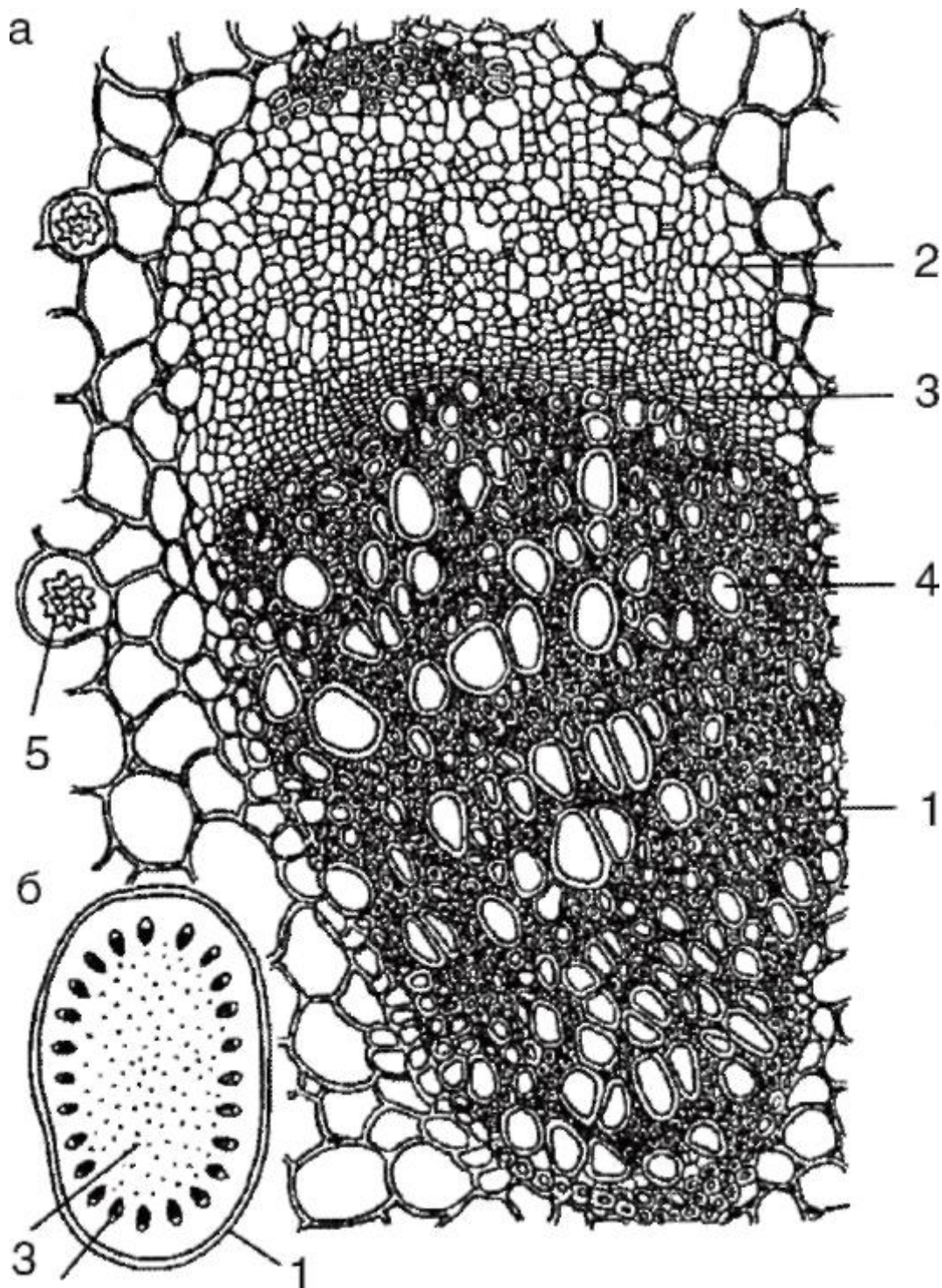


Рис. 198. Змеевик большой: а - деталь проводящего пучка в поперечном срезе: 1 - волокна; 2 - флоэма; 3 - камбий; 4 - ксилема; 5 - друза; б - схема поперечного среза корневища: 1 - пробка; 2 - проводящий пучок; 3 - сердцевина

Имеет евро-азиатский тип ареала (см. рис. 124, 1). Широко распространена по всей европейской части СНГ, кроме крайнего северо-востока и южных районов, заходя на Урал и в Западную Сибирь. Произрастает также на Кавказе. Приурочена к лесной зоне. Обитает по лесным опушкам, полянам, на суходольных и болотистых лугах, по окраинам торфяных болот.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Украина, Белоруссия, Российская Федерация (Псковская, Вологодская, Ленинградская, Ярославская, Пермская, Владимирская области). Возможны заготовки в Татарии, Башкирии, Республике Марий Эл.

Химический состав. Корневища лапчатки содержат дубильные вещества; свободные фенолы (пирокатехин, флороглюцин); фенольные кислоты (галловую, кофейную, п-кумаровую); катехины (катехин, галлокатехин, галлокатехингаллат), флавоноиды; антоцианы; терпеноиды. Много крахмала, есть смолы и камеди.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят в фазу цветения, поскольку осенью и весной лапчатка незаметна среди других растений. Корневища, расположенные обычно на глубине 5-10 см, выкапывают лопатами или копалками, освобождают от дерна и отряхивают. Затем отрезают стебли

и корни, моют в холодной воде. Сплошная заготовка корневищ лапчатки недопустима. На каждые 1-2 м² оставляют один цветущий или плодоносящий экземпляр для размножения. Повторные заготовки на одной и той же заросли возможны через 6-7 лет. Сушат корневища на открытом воздухе на плотной ткани или в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав тонким слоем на стеллажах. В сушилках - при температуре не выше 60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГОСТ 6716-71.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Это прямые или изогнутые, часто неопределенной формы (цилиндрические или почти шаровидные, комковатые), твердые, тяжелые корневища длиной 2-7 см, толщиной не менее 0,5 см; на их поверхности имеются ямчатые следы отрезанных корней и бугристые рубцы от стеблей. Цвет корневища от темно-бурого до красновато-бурого, в изломе - от желтоватого до красно-бурого. Излом зернистый. Запах слабый, приятный; вкус сильно вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ различной формы размером 1-8 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании поперечного среза корневища лапчатки видно, что оно имеет непучковое строение. Кора, сердцевина, сердцевинные лучи состоят из тонкостенной паренхимы, содержащей крупные друзы кальция оксалата и мелкие крахмальные зерна. В измельченном сырье диагностическое значение имеют друзы кальция оксалата и крахмальные зерна (рис. 199).

Качественная реакция. Водный отвар (1:10) с 5 каплями 1% раствора квасцов железоммонийных дает зеленовато-черное окрашивание, постепенно переходящее в черно-синее (дубильные вещества).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание дубильных веществ - не менее 20%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 5%; корневищ, плохо очищенных от корней и надземных частей, - не более 3%; корневищ, почерневших в изломе, - не более 5%; не более 0,5% органической и 1% минеральной примесей.

Для *измельченного сырья* дополнительно определяют содержание частиц размером более 8 мм (не более 5%) и менее 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. На складах сырье хранится на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении, в мешках массой нетто не более 30 кг. Срок годности - 4 года.

Использование. Применяют как вяжущее и противовоспалительное средство внутрь при заболеваниях пищеварительной системы (при диарее); наружно в виде полосканий и для смазывания ротовой полости при воспалительных процессах (стоматитах, гингивитах). Лекарственная форма - отвар (10:200) при диарее, лейкорее, при подагре. При геморрое используют в виде примочек и ванн.

Используют в гомеопатии и в составе некоторых БАД.

Cortex Quercus - кора дуба (*Quercus cortex* - дуба кора)

Собранная ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дикорастущих деревьев дуба обыкновенного (черешчатого) - *Quercus robur L.* (= *Q. pedunculata Ehrh.*) и дуба скального - *Q. petraea (Mattuschka) Liebl.* (= *Q. sessiliflora Salisb.*) из сем. буковых - *Fagaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

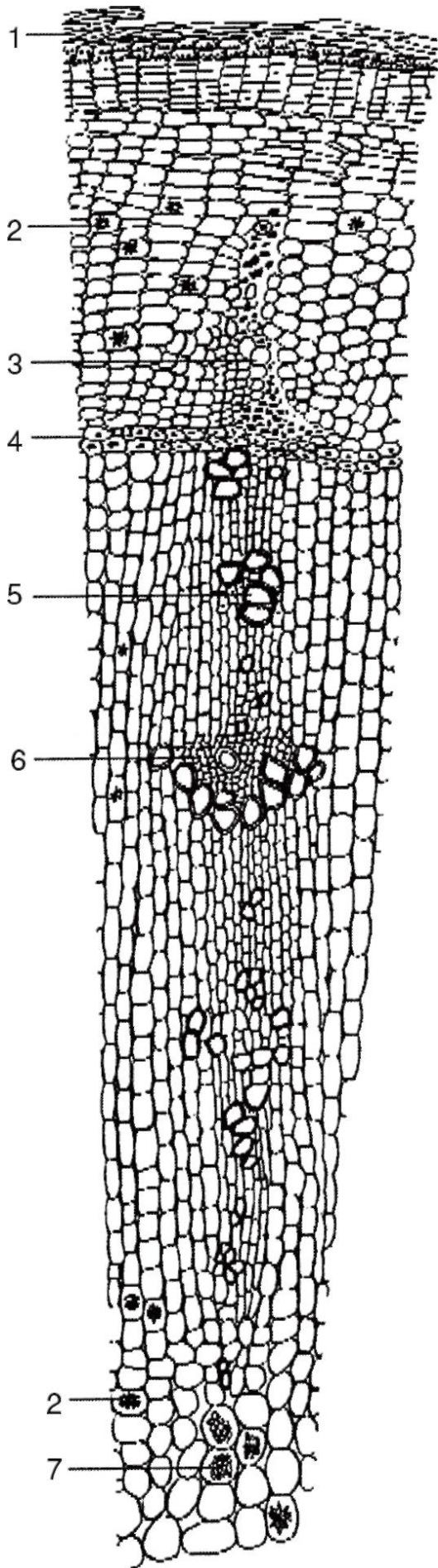


Рис. 199. Лапчатка прямостоячая. Фрагмент поперечного среза корневища: 1 - пробка; 2 - друзы; 3 - ситовидные элементы коры; 4 - камбий; 5 - сосуды ксилемы; 6 - либриформ; 7 - клетка с крахмальными зёрнами

Дуб обыкновенный - дерево до 40 м высотой. Молодые побеги оливковобурые, затем серебристо-серые, несколько блестящие - «зеркальные»; кора старых ветвей темно-серая, глубокоотрещиноватая. Листья с короткими (до 1 см) черешками, обратнойцевидные в очертании, перистолопастные, с 5-7 (до 9) парами лопастей. Цветки раздельнополые. Плод - желудь, голый, буроватокоричневый, с чашевидной или блюдцевидной плоской. Цветет в апреле-мае, плодоносит в сентябре-октябре.

Дуб скальный отличается от дуба обыкновенного прежде всего черешком, длина которого 1-2,5 см.

Дуб - основная лесообразующая порода наших широколиственных лесов. Произрастает в европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе. На севере и востоке своего ареала дуб обыкновенный нередко встречается в хвойных лесах. Широко культивируется. Дуб скальный растет по склонам гор Северного Кавказа, в Крыму и некоторых районах Украины.

Дубовые леса встречаются преимущественно на Украине, в Белоруссии, центрально-черноземных областях и Поволжье (РФ).

Химический состав. Кора дуба содержит 8-12% дубильных веществ; фенолы: резорцин, пирогаллол; кислоту галловую; катехины (d-катехин, d,l-галлокатехины, l-эпигаллокатехин, l-эпигаллокатехингаллат), димерные и тримерные соединения катехинов; флавоноиды - кверцетин, лейкоантоцианидины; тритерпеновые соединения даммаранового ряда.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают «зеркальную» кору в период сокодвижения по специальным разрешениям лесхозов на местах рубок и на лесосеках. На молодых стволах или тонких ветвях делают кольцевые поперечные надрезы на расстоянии около 30 см друг от друга и затем их соединяют двумя продольными разрезами. Кору снимают ножом, затем раскладывают тонким слоем на ткани и сушат под навесами или на проветриваемых чердаках, ежедневно перемешивая. Можно сушить на солнце. Выход сухого сырья составляет 45-50% свежесобранного.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Представлено трубчатými, желобоватыми или в виде узких полосок кусками коры различной длины, толщиной не более 6 мм. Наружная поверхность светло-бурая или светло-серая, серебристая, блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая с поперечновытянутыми чечевичками. Внутренняя поверхность желтовато-бурая, с продольными ребрышками (рис. 200). В изломе наружная кора зернистая, внутренняя - сильно волокнистая. Запах своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой, вкус сильно вяжущий.

Измельченное сырье. Представлено кусочками коры разной формы, проходящими сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Частицы желтовато-бурого цвета, проходящие сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании цельного сырья (на поперечном срезе) диагностическое значение имеет так называемый механический пояс, расположенный в наружной коре и состоящий из чередующихся участков склеренхимных волокон и каменистых клеток. Во внутренней коре заметны изолированные друг от друга группы каменистых клеток и лубяных волокон, расположенных концентрическими поясами и имеющих кристаллоносную обкладку (заметна на продольных срезах, давленных препаратах и в порошке). Между участками механической ткани проходят однорядные сердцевинные лучи. В паренхиме наружной и внутренней коры имеются друзы. Порошок характеризуется наличием многочисленных обрывков волокон с кристаллоносными обкладками, каменистых клеток и друз кальция оксалата (рис. 201).

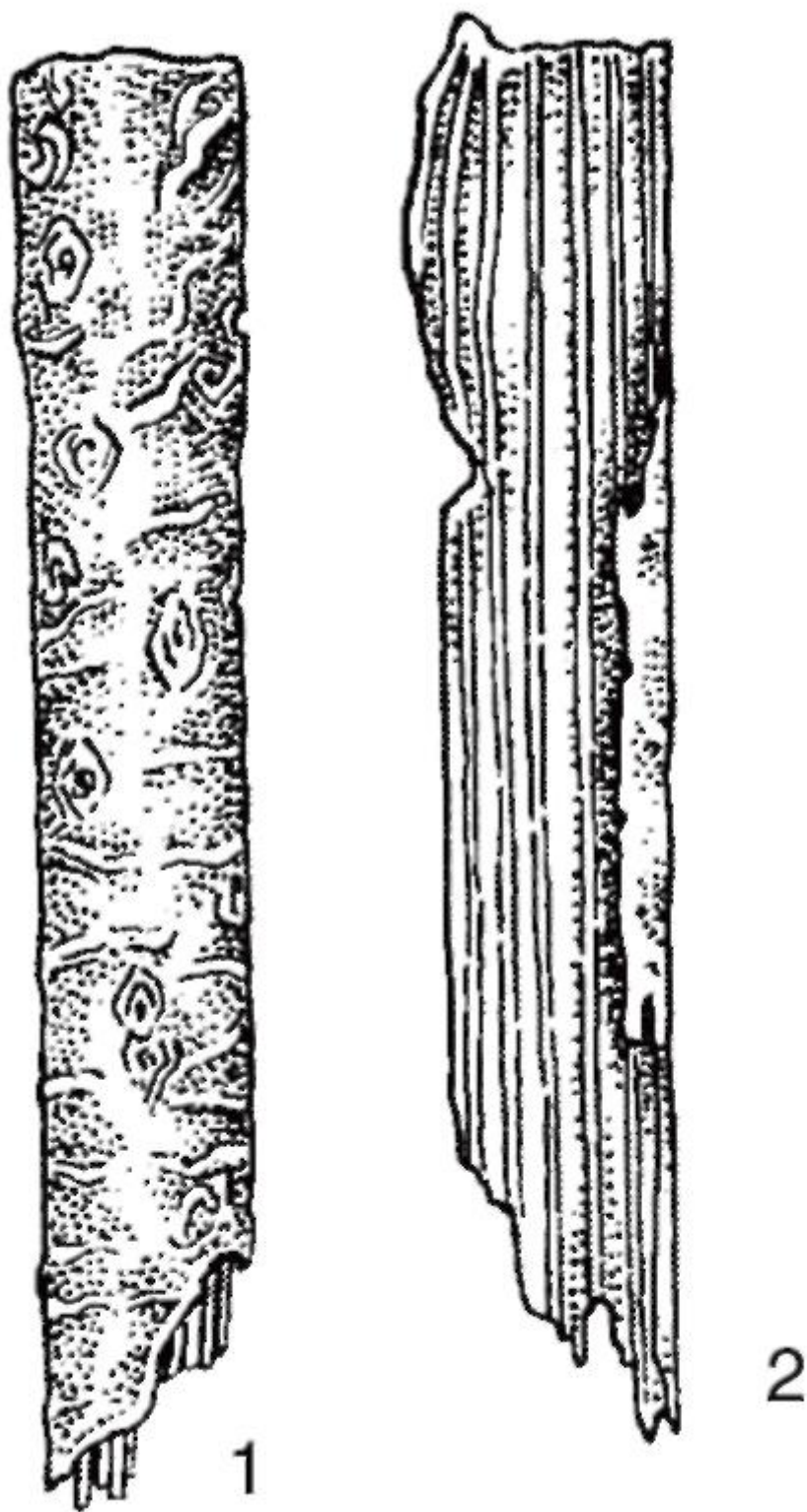


Рис. 200. Кора дуба обыкновенного: 1 - наружная поверхность; 2 - внутренняя поверхность
Качественная реакция. Для определения подлинности сырья внутреннюю поверхность коры смачивают 1% раствором квасцов железоаммонийных, наблюдается черно-синее окрашивание (дубильные вещества).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Дубильных веществ - не менее 8%; влажность - не более 15%; золы общей - не более 8%; кусков коры, потемневшей с внутренней стороны, - не более 5%; кусков коры толщиной более 6 мм - не более 5%; не более 1% органической примеси и не более 1% - минеральной.

В *измельченном сырье* частиц размером свыше 7 мм - не более 10%, а частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, - не более 5%.

В *порошке* коры дуба частиц, не проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, допускается не более 5%.

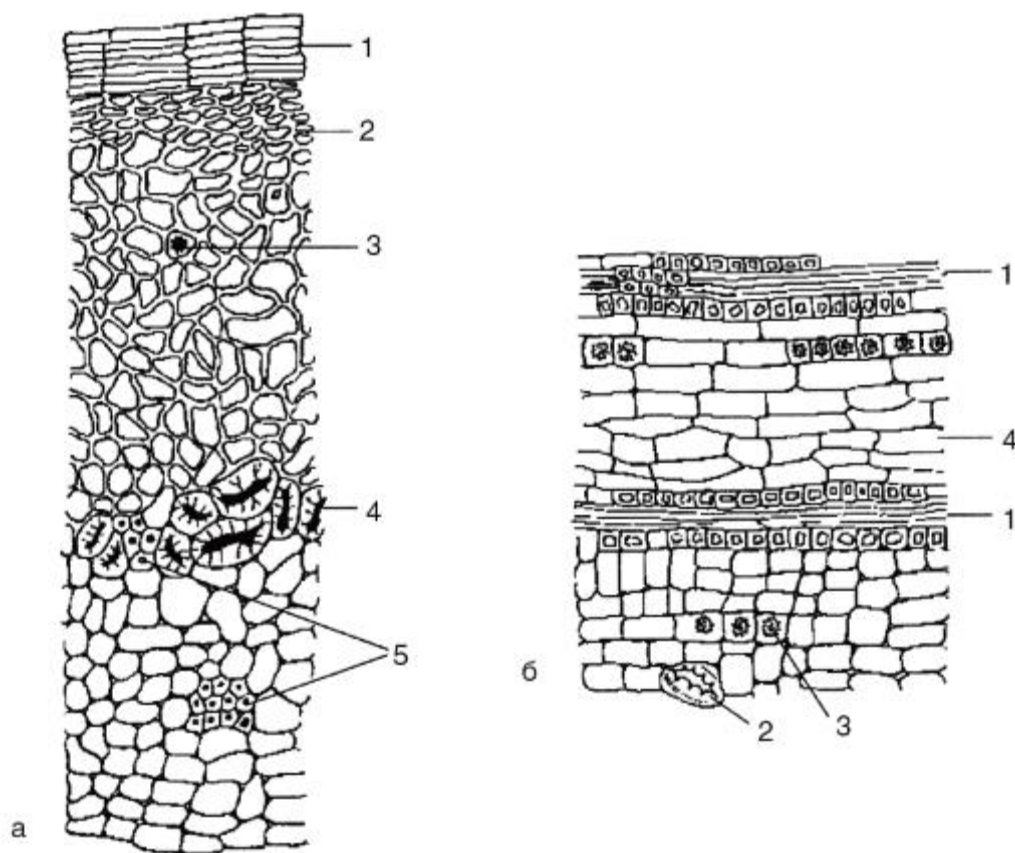


Рис. 201. Дуб обыкновенный: а - фрагмент поперечного среза коры дуба: 1 - пробки; 2 - колленхима; 3 - друза; 4 - каменные клетки (склереиды); 5 - группы лубяных волокон; б - фрагмент продольного среза: 1 - группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой; 2 - каменная клетка (склереида); 3 - друза; 4 - коровая паренхима

Упаковка. *Цельное сырье* упаковывают в тюки из ткани не более чем по 50 кг; *измельченное сырье* - в мешки тканевые или льно-джуто-кенафные не более чем по 15 кг; *порошок* - в мешки бумажные многослойные не более 20 кг.

Хранение. Кору дуба хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 5 лет.

Использование. Кора дуба используется в виде отвара (20:200) в стоматологической практике как вяжущее и противовоспалительное при гингивитах, стоматитах, воспалительных процессах зева, глотки, гортани и для лечения ожогов (40:200). Входит также в состав сборов. Рекомендуется при повышенной потливости ног.

В эксперименте кора дуба проявляет противовирусную активность. Применяется в гомеопатии при опухолях селезенки и печени и при алкоголизме. Используется в составе БАД и в ветеринарии.

Примечание. Имеется ТУ 64-4-71-86 «Кора дуба для ветеринарных целей». Этот документ распространяется на заготовленную в период сокодвижения при лесоустроительных работах и высушенную кору дуба черешчатого и дуба скального. Необходимость в отдельном стандарте на сырье дуба для ветеринарных целей возникла в связи с тем, что потребность ветеринарии в нем постоянно

возрастает. Заготавливают кору дуба толщиной 8-14 мм, которую снимают со стволов диаметром 150-350 мм. Сушку коры проводят на открытом воздухе или в сушилке при температуре 60 °С, после чего ее измельчают на дробилках и пропускают через сито с отверстиями диаметром 3-4 мм. Кора дуба, заготовленная по упрощенной технологии, была разрешена Ветеринарным фармакологическим комитетом к применению.

Folia Rhois coriariae - листья сумаха дубильного (*Rhois coriariae folium* - сумаха дубильного лист)

Собранные летом (июнь-август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника сумаха дубильного - *Rhus coriaria* L. из сем. сумаховых (анакардиевых) - *Anacardiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Сумах дубильный - двудомный кустарник или деревце высотой 1-3 м (до 5 м). Листья очередные непарноперистосложные, несущие 9-17, но чаще 4-8 пар сидячих супротивных листочков ланцетной, продолговатоэллиптической или продолговато-яйцевидной формы. Листовые пластинки шероховато-пушистые, сверху темно-зеленые, снизу серые, длиной 2-8 см, шириной 1,5-3 см. Черешки крылатые. Цветки с двойным пятичленным околоцветником (белые лепестки), раздельнополые, в верхушечных или пазушных метелках. Тычиночные цветки с пятью тычинками; пестичные - с одним пестиком, имеющим одногнездную завязь и трехраздельное рыльце. Плоды - псевдомонокарпные орехи. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-октябре.

Сумах дубильный произрастает в нижнем и среднем горном поясе до высоты 1000 м над уровнем моря в Крыму и на Кавказе и до высоты 1800 м над уровнем моря на Памиро-Алае. Растет на сухих склонах южной экспозиции, обычно не образуя сплошных зарослей. Переносит засоление почвы. Культивируется.

Химический состав. Листья сумаха содержат до 25-33% дубильных веществ (из них 15% приходится на танин); свободную кислоту галловую, метиловый эфир кислоты галловой; флавоноидные гликозиды, производные кверцетина, кемпферола, мирицетина: авикулярин, мирицитрин и др.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают в летний период (июнь-август), срезая или обрывая листья; можно срезать молодые облиственные побеги целиком. Нельзя обламывать ветви. По некоторым данным, заготовку можно проводить от фазы бутонизации до полного созревания плодов, т.е. с июня до сентября-октября. Заросль можно эксплуатировать не чаще одного раза в 2 года. Сырье сушат на солнце или в сушилках при температуре до 50 °С или под навесами.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1965-83.

Внешние признаки. Цельные или распавшиеся на отдельные листочки листья после сушки имеют сверху темно-зеленый, а снизу - серый цвет. Вкус вяжущий.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют клетки эпидермиса многоугольной (преимущественно пятиугольной) формы с четковидными утолщениями клеточных стенок и имеющие складчатость, особенно с нижней стороны листовой пластинки. Имеются многочисленные простые волоски, особенно обильные вдоль жилок, с желтовато-бурым содержимым в центральной ча-

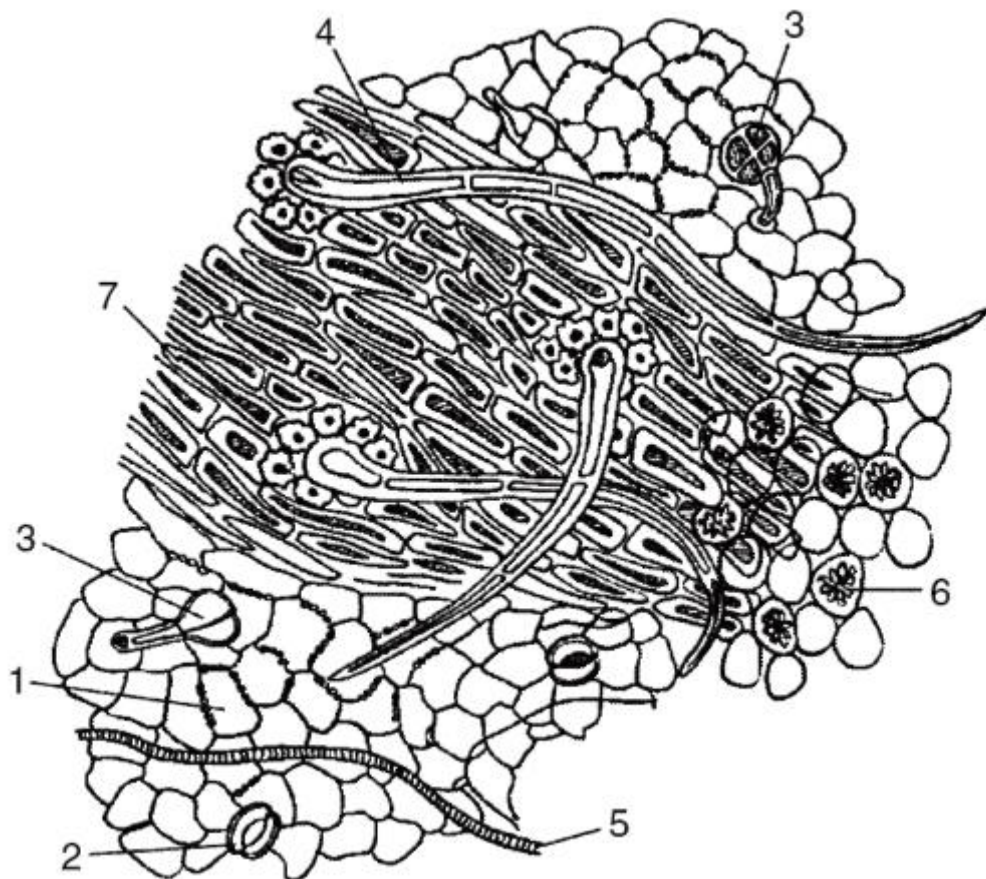


Рис. 202. Сумах дубильный. Эпидермис нижней стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса с четковидно утолщенными стенками; 2 - устьице; 3 - железистый волосок; 4 - простой волосок с розеткой клеток эпидермиса при основании; 5 - сосуд кольчатого типа; 6 - друза; 7 - клетки эпидермиса над жилкой

сти и редко расположенные головчатые волоски с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой. Устьица аномоцитного типа. В мезофилле вдоль жилок расположены многочисленные друзы кальция оксалата в 2 или 3 ряда

(рис. 202).

Числовые показатели. Содержание танина - не менее 15%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 6,5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 4%; почерневших листьев - не более 2%; стеблевых частей - не более 4%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухом месте не более 2 лет.

Использование. Листья сумаха служат отечественным сырьем для получения медицинского танина. Настойку из свежих листьев применяют в гомеопатии при диарее, ревматизме, подагре, параличе, истощении, заболеваниях желчных путей. Измельченные свежие листья прикладывают к ожогам, мокнущим язвам, гнойным ранам и частям тела, пораженным экземой.

Rhizomata et radices Sanguisorbae - корневища и корни кровохлебки (*Sanguisorbae rhizoma et radix* - кровохлебки корневище и корень)

Собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения кровохлебки лекарственной - *Sanguisorba officinalis* L. из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Кровохлебка лекарственная - многолетнее травянистое растение высотой 20-100 см. Корневище толстое, горизонтальное, с многочисленными длинными корнями. Стебли полые,

ребристые, в верхней части ветвистые. Прикорневые листья длинночерешковые, стеблевые - почти сидячие, все непарно-перистосложные с 3-25 листочками. Листочки продолговатой яйцевидные, по краю зубчато-пильчатые. Цветки обоеполые с простым четырехраздельным околоцветником в плотных темно-красных головках на длинных прямых цветоносах. Плоды - одноорешки. Цветет в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Это растение северных и средних широт, распространенное повсеместно в Западной и Восточной Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. В европейской части СНГ обитает почти во всех районах, кроме Северо-Запада (только заносное) и южных степей. На Кавказе встречается в среднем и верхнем горных поясах, в Крыму - в горах, в Карпатах и Закарпатье - в предгорьях.

Произрастает в лесной и лесостепной зонах на суходольных и заливных лугах, в луговых степях, по опушкам березовых и смешанных лесов, по берегам водоемов и болот. В южном Забайкалье образует так называемые кровохлебковые степи.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах в России являются заливные луга Урала, Дальнего Востока, Сибири, особенно Томской и Читинской областей, а также Тувы и Бурятии.

Химический состав. Корневища и корни кровохлебки содержат полифенольный комплекс, включающий дубильные вещества (до 23%), кислоты эллаговую и галловую, пирогаллол, катехин и галлокатехин; флавоноиды. Содержатся сапонины: сангвисорбины (А, В, С, Е) и потерин (до 4%); крахмал (до 29%); эфирное масло (1,8%), кальция оксалат (до 5%).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища и корни кровохлебки заготавливают осенью в период плодоношения вручную, выкапывая специально приспособленными лопатами. Для возобновления зарослей необходимо оставлять 1-2 растения на 10 м². Выкопанные корневища и корни отряхивают от земли, отрезают стебли и моют в проточной воде в больших плетеных корзинах, встряхивая. Вымытое сырье раскладывают для подсушки на рогожах, мешках и т.д. Затем удаляют остатки стеблей до основания корневищ, разрезают на куски длиной до 20 см и доставляют к месту сушки. Сушат сырье кровохлебки на солнце, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем на проволочных сетках, ткани, бумаге и периодически перемешивая. В тепловых сушилках сушат при температуре не выше 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1082-76.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища и корни. Длина кусков - до 20 см, толщина корневищ - 0,5-2,5 см, корней - 0,3-1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или слегка продольно-морщинистая. Излом корневищ слегка неровный, у корней более ровный. Цвет темно-бурый, почти черный, на изломе желтоватый или буровато-желтоватый. Запах отсутствует, вкус вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза корня видна темнобурая пробка. Под пробкой 2-3 слоя крупных, тангенциально вытянутых клеток паренхимы с утолщенными стенками. Внутренняя кора рыхлая, с межклетниками; в ней встречаются лубяные волокна со слабоутолщенными неодревесневшими оболочками, расположенные группами по 2-3. Сердцевинные лучи многочисленные, однорядные (рис. 203). В ксилеме заметны крупные сосуды

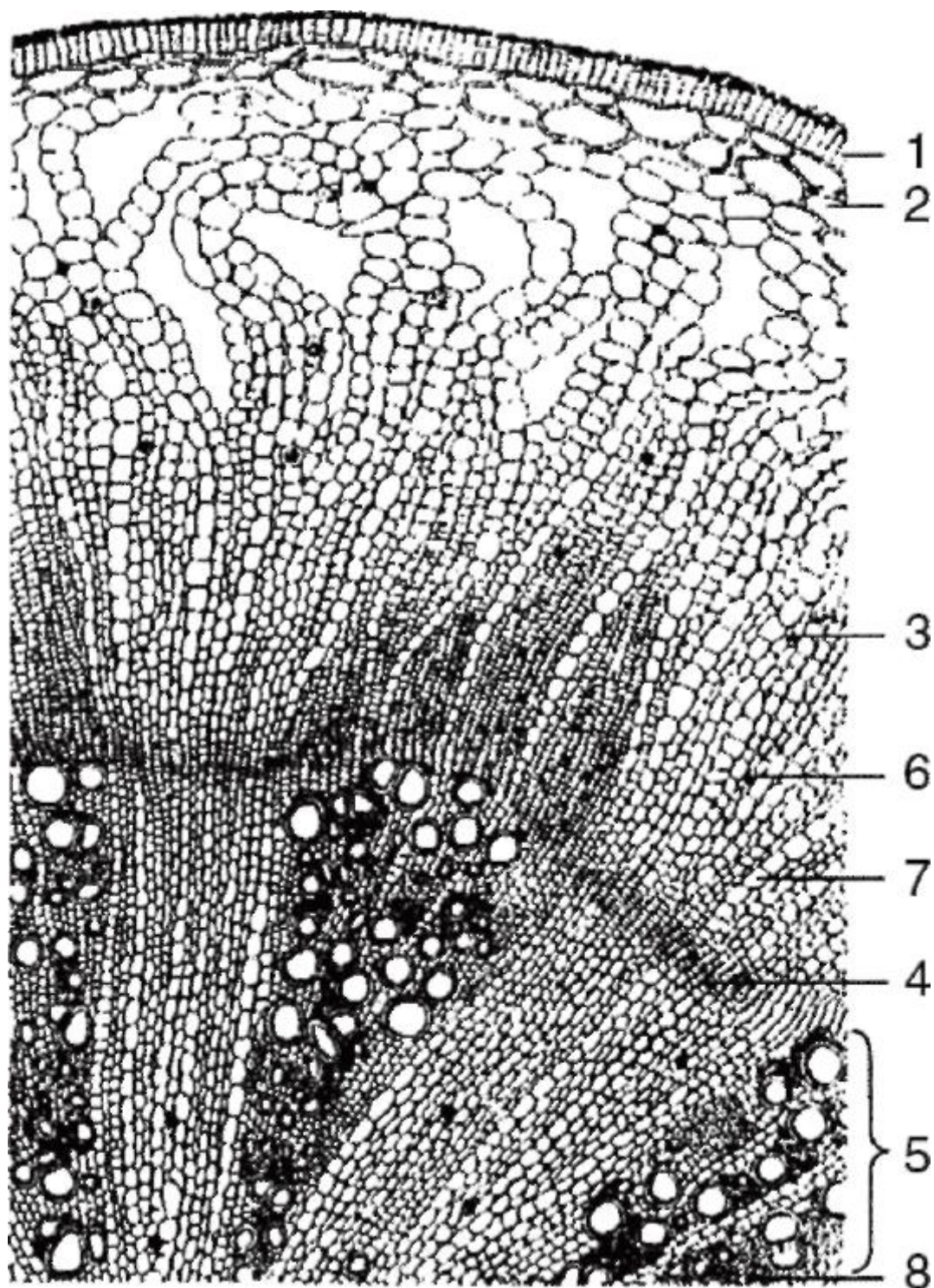


Рис. 203. Кровохлебка лекарственная. Поперечный срез корня: 1 - пробка; 2 - феллодерма; 3 - кора; 4 - камбий; 5 - древесина; 6 - друза; 7 - сердцевинный луч; 8 - волокна

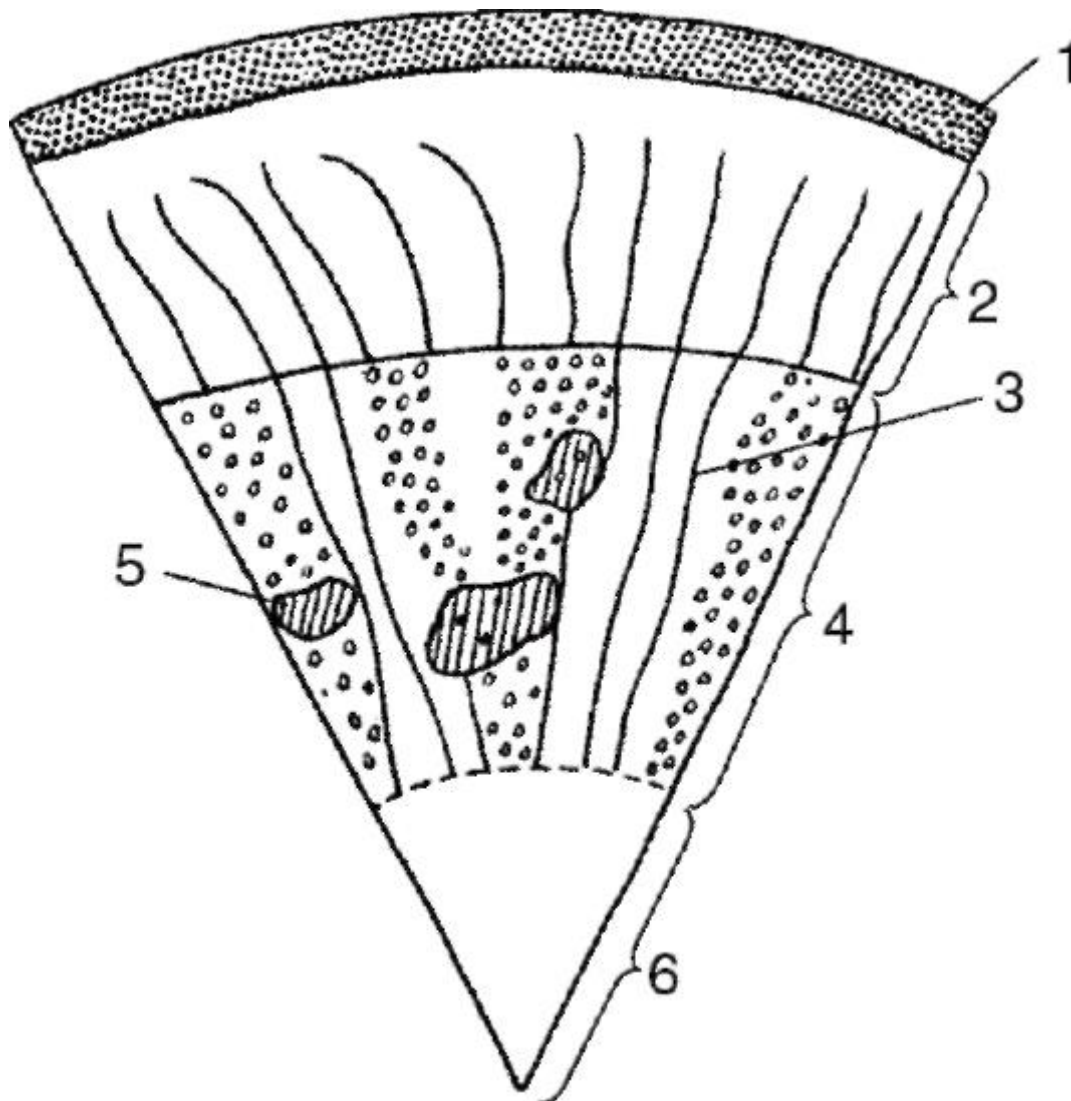


Рис. 204. Кровохлебка лекарственная. Фрагмент схемы поперечного среза корневища: 1 - перидерма; 2 - кора; 3 - сердцевинный луч; 4 - ксилема; 5 - группа волокон; 6 - сердцевина и волокна. Паренхима коры и ксилемы содержит мелкие овальные простые крахмальные зерна и крупные друзы. Корневище отличается от корня наличием в центре сердцевины (рис. 204).

Качественная реакция. Для обнаружения дубильных веществ проводят качественную реакцию с отваром (1:10). При добавлении 4-5 капель раствора квасцов железоаммонийных или железа хлорида окисного появляется черно-синее окрашивание.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание дубильных веществ - не менее 14%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 5%; корневищ и корней, почерневших или побуревших в изломе, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 5%; содержание других частей растения (стеблей, листьев и т.д.) - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Для *измельченного сырья*, кроме того, частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 8 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят на складах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 5 лет.

Использование. Корневища и корни кровохлебки используют в виде отвара как вяжущее, антисептическое и кровоостанавливающее средство при за-

болеваниях органов пищеварения; маточных кровотечениях, воспалительных процессах полости рта. Водный настой из сырья эффективен при лямблиозе, трихомонадном кольпите. Спиртовые вытяжки и водные настои корневищ и корней убивают возбудителей дизентерии, брюшного тифа и паратифов. Применяются в гомеопатии и используются в составе БАД.

Fructus Myrtilli (*Fructus Vaccinii myrtilli*) - плоды черники (*Myrtilli fructus* - черники плод). *Cormi Myrtilli* - побеги черники (*Myrtilli cormus* - черники побег)

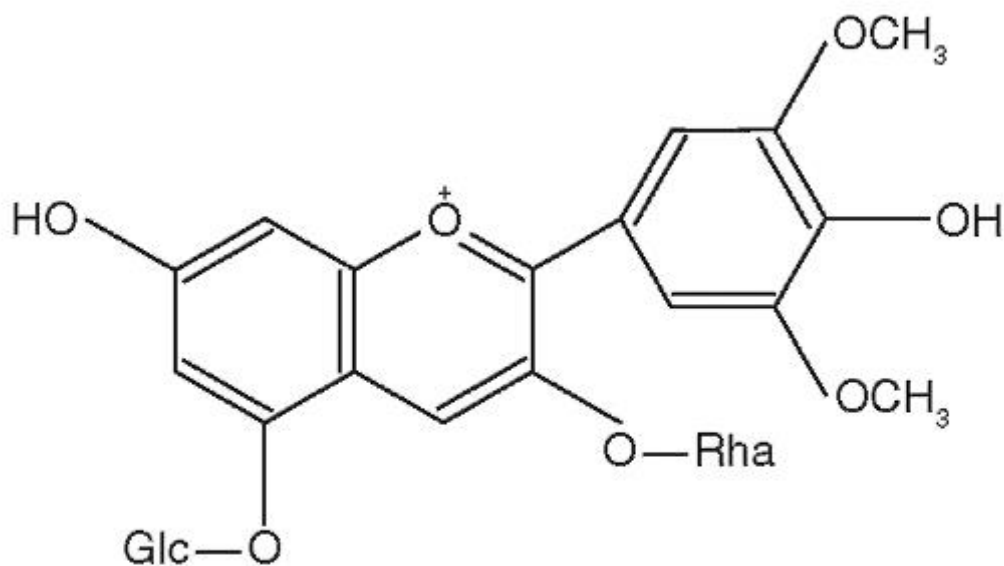
Зрелые и высушенные плоды, а также собранные до окончания плодоношения и высушенные верхушки побегов дикорастущего многолетнего кустарничка черники - *Vaccinium myrtillus* L. из сем. вересковых - *Ericaceae* (включая *Vacciniaceae*) используют в качестве лекарственного средства.

Черника - кустарничек высотой 15-40 см (до 50 см) с многочисленными острорезистыми зелеными ветвями. Листья опадающие, короткочерешковые, тонкие, яйцевидные или эллиптические, по краю мелкопильчатые, с обеих сторон слабоопушенные. Цветки одиночные, поникающие, с кувшинчатошаровидным зеленовато-розовым венчиком, имеющим 4-5-зубчатый отгиб. Завязь нижняя, 4-5-гнездная. Плод - черная или сизоватая шарообразная ягода. Цветет в мае, плодоносит в июле-сентябре.

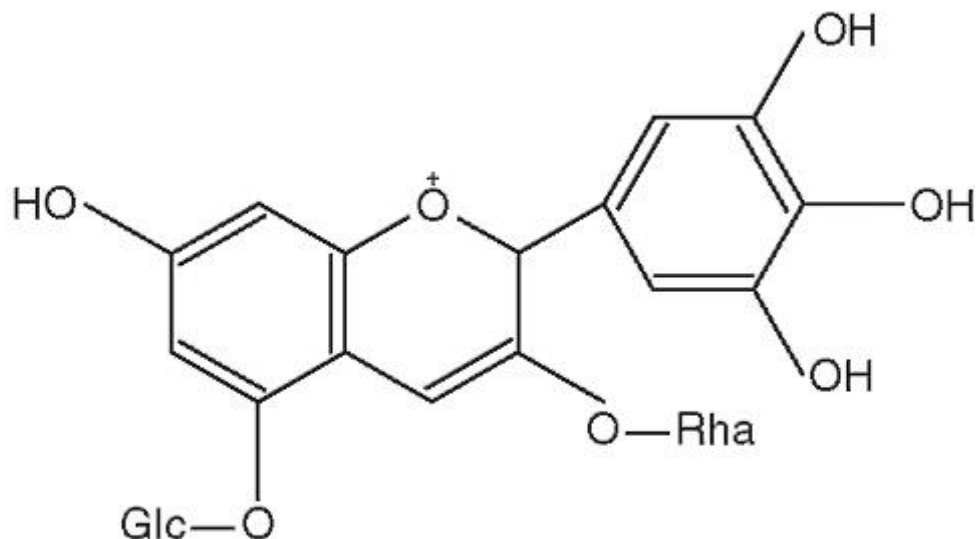
Произрастает в хвойных зелено-мошных, реже в смешанных и мелколиственных лесах, среди кустарников, а также в заболоченных хвойных лесах. Распространена в Белоруссии, европейской части России, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (см. рис. 75, 1).

Заготовку плодов черники проводят в Белоруссии, северо-западных и центральных областях РФ, а также в Башкирии, Удмуртии, Татарии, Чувашии, Мордовии и Республике Марий Эл.

Химический состав. В плодах содержатся сахара (фруктоза, лактоза), Р-активные вещества (катехины и антоцианы), каротиноиды, пектиновые и дубильные (конденсированные) вещества, органические кислоты (аскорбиновая, янтарная, яблочная, лимонная, щавелевая, молочная, следы хинной). В побегах и листьях содержатся до 20% дубильных веществ, гидрохинон, до 1% арбутина; флавоноиды (кверцетин, рамнозид кверцетина); до 250 мг/% кислоты аскорбиновой.



3-рамнозид-5-глюкозид мальвидина



3-рамнозид-5-глюкозид дельфинидина

Красно-фиолетовый цвет мякоти плодов обуславливается смесью антоцианов - гликозидов дельфинидина и мальвидина.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Плоды собирают только зрелыми в сухую погоду, помещая в небольшую по объему тару (ведра, корзины). Очищают от примесей (мха, веточек, хвои, незрелых ягод). Мыть плоды черники нельзя. Побеги заготавливают до окончания плодоношения, срезая облиственные неодревесневшие части с цветками и плодами длиной до 15 см.

Плоды черники перед сушкой провяливают в течение 2-3 ч при температуре 35-40 °С, а затем сушат при температуре 55-60 °С в конвейерных или другого типа сушилках. Можно сушить плоды в русских печах, в солнечную погоду - на открытом воздухе, рассыпав слоем в 1-2 см на ткани или бумаге. Можно сушить на чердаках при хорошей вентиляции. Побеги черники сушат в воздушных или тепловых сушилках с хорошей вентиляцией.

Стандартизация. Качество плодов регламентировано ГФ XI. Качество побегов черники должно соответствовать требованиям ФС 42-2948-93.

Внешние признаки. *Плоды.* Ягоды диаметром 3-6 мм, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушках плодов видны остатки чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатками столбика в центре. Цвет плодов черный, матовый, сизоватый или слегка блестящий. Мякоть - красно-фиолетового цвета, содержит многочисленные мелкие семена яйцевидной формы (рис. 205, в). Запах слабый. Вкус кислосладкий, слегка вяжущий.

Побеги. Смесью цельных или изломанных верхушек побегов, отдельных стеблей до 150 мм длиной, листьев, реже бутонов, цветков и плодов¹. Вкус горьковато-вяжущий.

Микроскопия. *Плоды.* Эпидермис экзокарпия окончательный и подстилается 1-3 рядами субэпидермальных клеток, имеющих колленхиматозный характер. Мезокарпий состоит из тонкостенных клеток, в которых находятся друзы, и округлых каменистых клеток; семенная оболочка - из толстостенных пористых клеток (рис. 206).

Листья. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса извилистые. Устьица аномоцитного типа. По жилкам и на краевых зубчиках расположены булавовидные

¹ Хотя сбор сырья возможен до окончания плодоношения, практически он осуществляется лишь до стадии незрелых зеленых плодов. Именно поэтому в сырье, вероятнее всего, встретятся либо незрелые плоды, либо завязи.

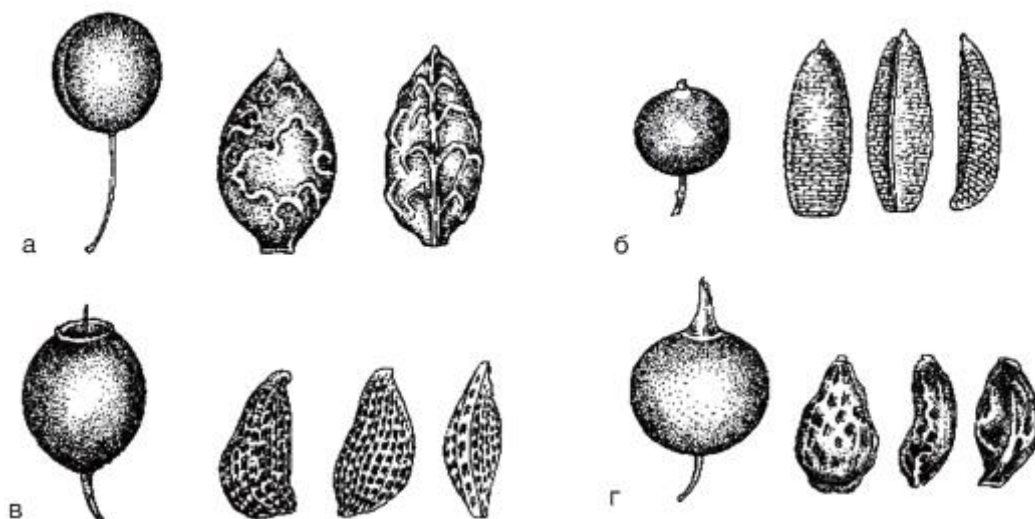


Рис. 205. Черные плоды: а - плод и косточка черемухи; б - бузины черной; в - плод и семя черники; г - черной смородины

железки с многоклеточной двухрядной ножкой и овальной многоклеточной головкой. Вдоль жилок с нижней стороны листа имеются кристаллоносные обкладки, а с верхней стороны - одноклеточные толстостенные волоски с грубой бородавчатой поверхностью.

Качественные реакции. С отваром плодов черники (1:10) проводят реакции на наличие антоцианов с 10% раствором натрия гидроксида (оливково-зеленое окрашивание) и ацетата свинца основного (выпадает осадок, раствор приобретает розовую или красную окраску) и дубильных веществ.

Определение подлинности сырья в случае побегов проводят с помощью качественной реакции на дубильные вещества с квасцами железоммонийными (черно-зеленое окрашивание).

Числовые показатели. *Сырье «Плоды черники»*. Влажность - не более 17%; золы общей - не более 3%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,8%; других частей растения (листьев, кусочков стеблей) - не более 0,25%; плодов незрелых, твердых и пригоревших - не более 1%. Незрелые плоды можно определить по светлой окраске и меньшей величине; подгоревшие ягоды хрупки и при надавливании скальпелем рассыпаются на кусочки. Допускается не более 2% органической примеси, минеральной - не более 0,3%.

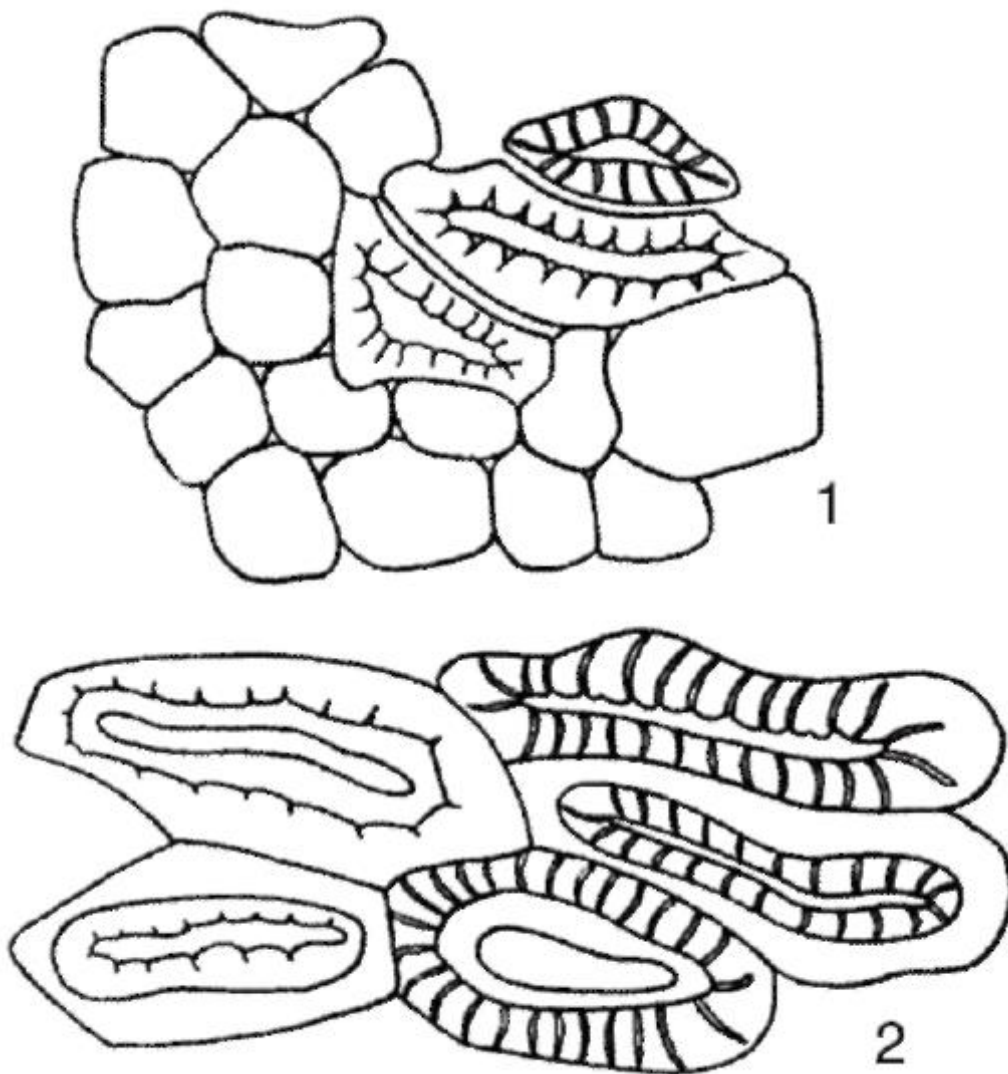


Рис. 206. Черника: 1 - мякоть плода с каменистыми клетками; 2 - клетки семенной оболочки (вид с поверхности)

В качестве примесей черных плодов могут быть собраны плоды голубики (ягоды более крупные, 6-13 мм диаметром, темно-синие с сизым налетом), черемухи (шаровидные, малосморщенные костянки с одной крупной косточкой), черной смородины (сморщенные ягоды, имеющие на верхушке остатки чашечки в виде сухого бурого конуса, с многочисленными семенами и поверхностью, усаженной желтыми железками (см. рис. 205).

Сырье «Побеги черники». Дубильных веществ - не менее 3,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 4%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 0,6%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, - не более 70%; почерневших листьев и других частей растения - не более 3,5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Плоды и побеги черники хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности плодов - 2 года, побегов - 2 года 6 мес. Поскольку плоды черники легко поражаются ягодной молью, их хранят в бумажных или в матерчатых мешках массой по 35-50 кг.

Использование. Плоды черники обладают вяжущим, антисептическим действием, применяют при диарее, гиперацидном гастрите, остром энтероколите, перитоните, при изжоге, стоматитах, при анемии, ревматизме, а также как общеукрепляющее и детоксикационное средство.

Побеги черники входят в состав противодиабетических сборов; оказывают противовоспалительное действие. Их применяют при циститах, диарее, заболеваниях печени, микроциркуляторных нарушениях, заболеваниях легких, фарингите. Побеги черники обладают антигипоксическими свойствами.

И плоды, и побеги применяют в гомеопатии, также они входят в состав многих БАД.

Сырье, содержащее фенольные соединения неуставленного строения

Inonotus obliquus (Fungus betulinus) - чага (березовый гриб)

Собранные в течение всего года, освобожденные от остатков древесины березы, разрубленные на куски и высушенные наросты бесплодной формы трутовика косоугольного (чаги, березового гриба) - *Inonotus obliquus (Pers.) Pil.* из сем. гименохетовых - *Hymenochaetaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Чага - стерильная форма фитопатогенного гриба, развивающегося в виде наростов различной формы и размеров на стволах березы, реже на ольхе, вязе и рябине. Образование чаги связано с проникновением спор гриба через поврежденную кору деревьев. Грибные нити (гифы) проникают в древесину, постепенно разрушают ее, и снаружи развивается бесплодный мицелий в виде желваков черного цвета, диаметром 5-40 см и с трещиноватой поверхностью (рис. 207). Иногда масса нароста достигает 5 кг.

Чага широко распространена по всей территории умеренной зоны Северного полушария, в зоне березовых лесов. Наилучшими хозяевами гриба являются береза повислая (б. бородавчатая) и б. пушистая. На других видах чагу обнаруживали только в районах произрастания березы, в смешанных лесах.

Основными районами заготовок сырья являются северная и средняя полосы европейской части России, Урал и Западная Сибирь. Наиболее крупные заго-

товки проводились в Брестской (Белоруссия) и Черниговской (Украина) областях (по 20-30 т в каждой); в Минской (Белоруссия), Ленинградской, Воронежской и Липецкой областях, в Мордовии РФ (по 1-10 т).

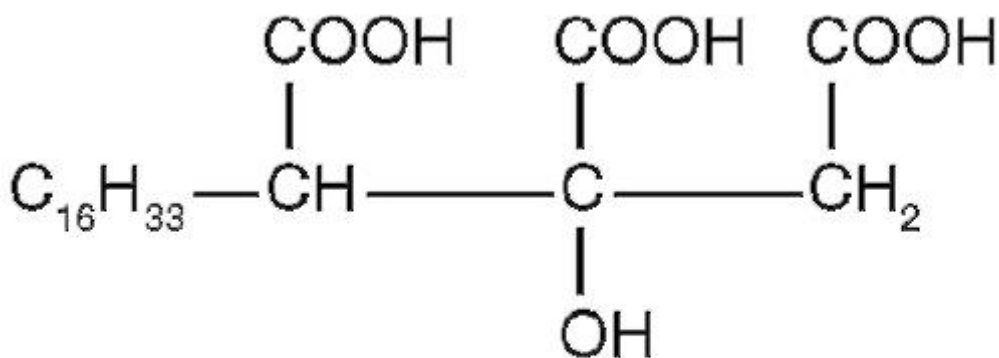
Химический состав. Действующими веществами считаются

водорастворимые пигменты, образующие хромогенный полифенольный комплекс. Найдены также тритерпеноиды, стерины, смолы, кислота агарициновая; из макро- и микроэлементов в большом количестве накапливаются марганец и калий. Обнаружены кислоты щавелевая, муравьиная, уксусная, масляная, ванилиновая, параоксibenзойная; полисахариды, птерины, лигнин, клетчатка.

Положительное действие чаги при злокачественных опухолях обусловлено наличием стерина и кислоты агарициновой.



Рис. 207. Чага



Кислота агарициновая

Заготовка, первичная обработка и сушка. Чагу можно собирать круглый год, но легче разыскивать с поздней осени до весны, когда листва деревьев не маскирует ее наростов. При сборе чаги нарост подрубают топором под самое основание, затем от него отсекают ненужную рыхлую светлоокрашенную часть. Остаются в сырье только его наружная и твердая средняя части, очищенные от рыхлой массы, бересты и остатков древесины. непригодны для заготовки наросты с сухих или засыхающих деревьев, а также крупные старые крошащиеся наросты, встречающиеся у основания стволов старых берез, имеющие черную окраску по всей толщине. Для ускорения сушки собранную чагу разрубают на куски размером около 10 см.

Высушивают чагу в сушилках или на печах при температуре не выше 60 °С. Летом в хорошую погоду можно сушить чагу на чердаках, под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав ее тонким слоем.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменением №1.

Внешние признаки. Сырье состоит из кусков различной формы, размером до 10 см. Наружный слой нароста черный, сильно растрескивающийся, внутренний - темноили бурокоричневый с мелкими желтыми прожилками. Ткань гриба плотная, твердая. Запах отсутствует, вкус горьковатый. Допускается измельченное сырье, состоящее из кусочков размером до 7 мм.

Иногда сборщики ошибочно собирают другие паразитирующие на березе грибы. Чаще всего попадают трутовики настоящий и ложный. Оба гриба

развивают плодовое тело, имеющее копытообразную форму, сверху выпуклую, снизу плоскую с бархатистой поверхностью (гимениальный слой).

Числовые показатели. Хромогенного комплекса, определяемого гравиметрическим методом путем осаждения водного экстракта 25% кислотой хлористоводородной, - не менее 10%; воды - не более 14%; золы общей - не более 14%; органической примеси, бересты, остатков древесины, в том числе отделенных при анализе, - не более 1%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Упаковка и хранение. Сырье упаковывают в мешки массой не более 15 кг; измельченное сырье - в бумажные пакеты с последующим вкладыванием в картонные пачки не более 10 кг. На складах чагу хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, оберегая от сырости. Отсыревшая чага легко плесневеет и становится непригодной к употреблению. Срок годности - 2 года.

Использование. Применяют в виде настоя как симптоматическое средство при хронических гастритах, злокачественных образованиях различной локализации. Улучшает общее состояние онкологических больных. Применяют как стимулирующее и тонизирующее средство после перенесенных тяжелых заболеваний.

Чага широко распространена по всей территории умеренной зоны Северного полушария, в зоне березовых лесов. Наилучшими хозяевами гриба являются береза повислая (б. бородавчатая) и б. пушистая. На других видах чагу обнаруживали только в районах произрастания березы, в смешанных лесах.

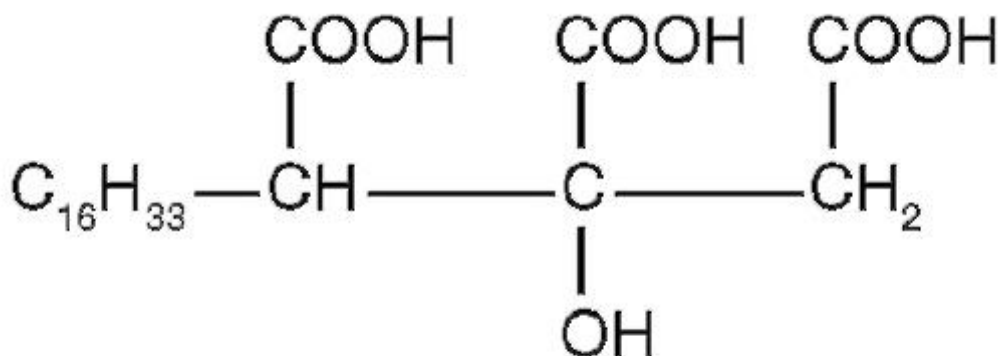
Основными районами заготовок сырья являются северная и средняя полосы европейской части России, Урал и Западная Сибирь. Наиболее крупные заготовки проводились в Брестской (Белоруссия) и Черниговской (Украина) областях (по 20-30 т в каждой); в Минской (Белоруссия), Ленинградской, Воронежской и Липецкой областях, в Мордовии РФ (по 1-10 т).

Химический состав. Действующими веществами считаются водорастворимые пигменты, образующие хромогенный полифенольный комплекс. Найдены также тритерпеноиды, стерины, смолы, кислота агарициновая; из макро- и микроэлементов в большом количестве накапливаются марганец и калий. Обнаружены кислоты щавелевая, муравьиная, уксусная, масляная, ванилиновая, параоксibenзойная; полисахариды, птерины, лигнин, клетчатка.

Положительное действие чаги при злокачественных опухолях обусловлено наличием стеринов и кислоты агарициновой.



Рис. 207. Чага



Кислота агарициновая

Заготовка, первичная обработка и сушка. Чагу можно собирать круглый год, но легче разыскивать с поздней осени до весны, когда листва деревьев не маскирует ее наростов. При сборе чаги нарост подрубают топором под самое основание, затем от него отсекают ненужную рыхлую светлоокрашенную часть. Остаются в сырье только его наружная и твердая средняя части, очищенные от рыхлой массы, бересты и остатков древесины. Не пригодны для заготовки наросты с сухих или засыхающих деревьев, а также крупные старые крошащиеся наросты, встречающиеся у основания стволов старых берез, имеющие черную окраску по всей толщине. Для ускорения сушки собранную чагу рубают на куски размером около 10 см.

Высушивают чагу в сушилках или на печах при температуре не выше 60 °С. Летом в хорошую погоду можно сушить чагу на чердаках, под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав ее тонким слоем.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменением №1.

Внешние признаки. Сырье состоит из кусков различной формы, размером до 10 см. Наружный слой нароста черный, сильно растрескивающийся, внутренний - темноили бурокоричневый с мелкими желтыми прожилками. Ткань гриба плотная, твердая. Запах отсутствует, вкус горьковатый. Допускается измельченное сырье, состоящее из кусочков размером до 7 мм.

Иногда сборщики ошибочно собирают другие паразитирующие на березе грибы. Чаще всего попадаются трутовики настоящий и ложный. Оба гриба

развивают плодовое тело, имеющее копытообразную форму, сверху выпуклую, снизу плоскую с бархатистой поверхностью (гимениальный слой).

Числовые показатели. Хромогенного комплекса, определяемого гравиметрическим методом путем осаждения водного экстракта 25% кислотой хлористоводородной, - не менее 10%; воды - не более 14%; золы общей - не более 14%; органической примеси, бересты, остатков древесины, в том числе отделенных при анализе, - не более 1%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Упаковка и хранение. Сырье упаковывают в мешки массой не более 15 кг; измельченное сырье - в бумажные пакеты с последующим вкладыванием в картонные пачки не более 10 кг. На складах чагу хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, оберегая от сырости. Отсыревшая чага легко плесневеет и становится непригодной к употреблению. Срок годности - 2 года.

Использование. Применяют в виде настоя как симптоматическое средство при хронических гастритах, злокачественных образованиях различной локализации. Улучшает общее состояние

онкологических больных. Применяют как стимулирующее и тонизирующее средство после перенесенных тяжелых заболеваний.

Сырье используется также для приготовления экстракта, назначаемого как болеутоляющее и общетонизирующее средство при тех же заболеваниях, а также дискинезиях пищеварительной системы, при язвенной болезни желудка.

Используют в гомеопатии и в составе БАД.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ

Алкалоиды - большая группа органических азотсодержащих соединений основного характера, встречающихся в растительных организмах и оказывающих сильное физиологическое действие.

Название «алкалоид» происходит от двух слов: араб. *alkali* - «щелочь» и греч. *eides* - «подобный». Название предложил Мейснер в 1819 г. для вещества, выделенного из семян сабадиллы [*Schoenocaulon officinale* (Schl.) A. Gray].

В основе классификации алкалоидов могут лежать разные принципы, поэтому различаются следующие виды классификации.

- Ботаническая - в зависимости от того, к какому таксону относятся растения, содержащие алкалоиды. Например, алкалоиды спорыньи, алкалоиды амариллисовых, пасленовых и т.д.

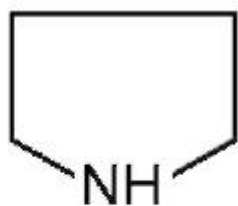
- Фармакологическая - по характеру фармакологического действия. Например, алкалоиды, обладающие курареподобным действием.

- Биогенетическая (классификация Хегнауэра). В основе этой классификации лежат представления о характере предшественников алкалоидов и путях их биосинтеза. Согласно этой классификации выделяют 3 основные группы алкалоидов: протоалкалоиды (алкалоиды без гетероциклов), истинные алкалоиды и псевдоалкалоиды (производные стероидов, терпеноидов).

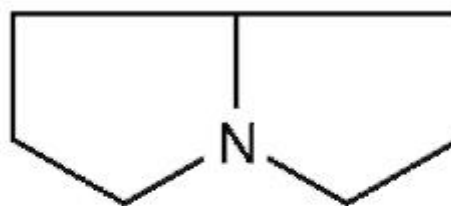
- Химическая - по характеру азотсодержащего гетероцикла. Эта классификация предложена академиком А.П. Ореховым. Ее чаще всего и используют в фармакогнозии.

- В зависимости от строения углеродно-азотного цикла А.П. Орехов выделил ряд групп алкалоидов.

- Алкалоиды, производные пирролидина, пирролизидина: платифиллин (крестовник плосколистный).

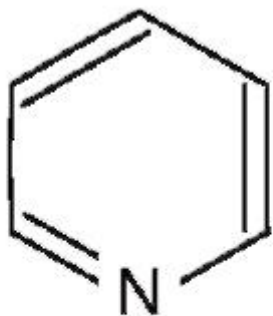


Пирролидин

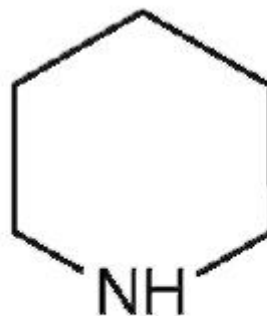


Пирролизидин

- Алкалоиды, производные пиридина и пиперидина, делят на несколько групп:



Пиридин



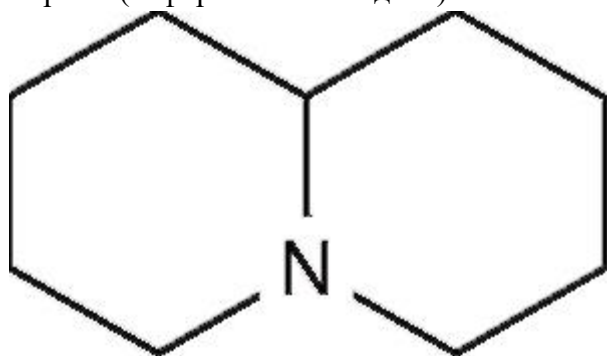
Пиперидин

- простые производные пиридина и пиперидина: лобелии (лобелия вздутая), конииин (болиголов пятнистый);

- бициклические неконденсированные системы: анабазин (анабазис безлистный), никотин (табак);

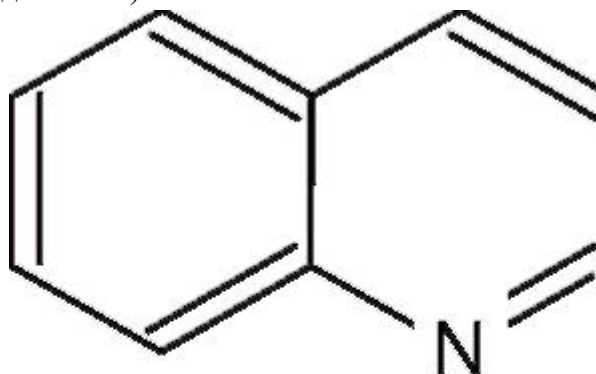
- бициклические конденсированные системы пиперидина и пирролидина (тропановые алкалоиды): скополамин, гиосциамин (растения семейства пасленовых).

- Алкалоиды, производные хинолизидина: термопсин, цитизин (виды термопсиса), пахикарпин (софора толстоплодная).



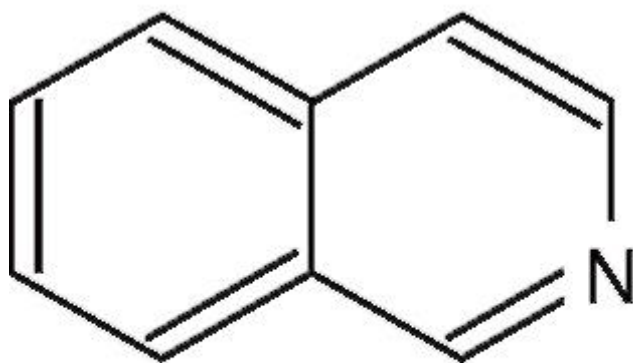
Хинолизидин

- Алкалоиды, производные хинолина: хинин (хинное дерево), эхинопсин (виды мордовников).



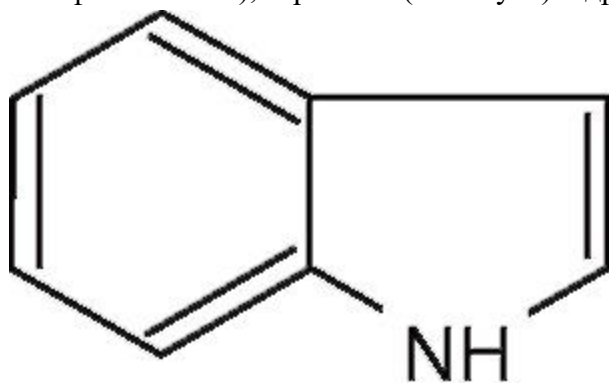
Хинолин

- Алкалоиды, производные изохинолина. Очень большая группа делится на несколько подгрупп. К этой группе относятся морфин, папаверин, кодеин (мак снотворный), глауцин (мачок желтый), хелеритрин, сангвинарин, протопин (чистотел большой, виды маклеи).



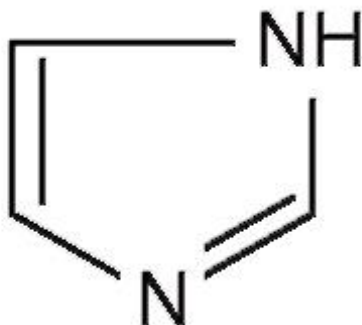
ИЗОХИНОЛИН

- Алкалоиды, производные индола: эргометрин, эрготамин (спорынья), резерпин, аймалин (раувольфия змеиная), стрихнин (чилибуха) и др.



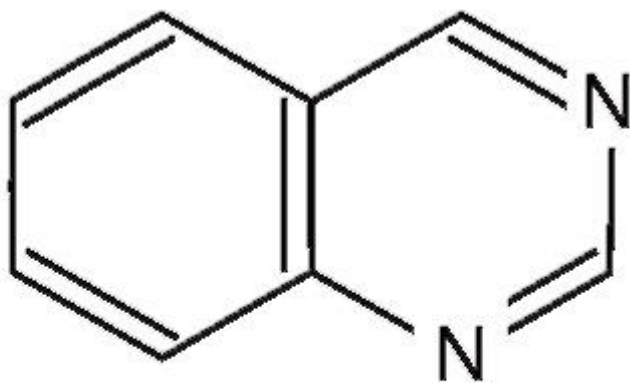
ИНДОЛ

- Алкалоиды, производные имидазола: пилокарпин (род пилокарпус).



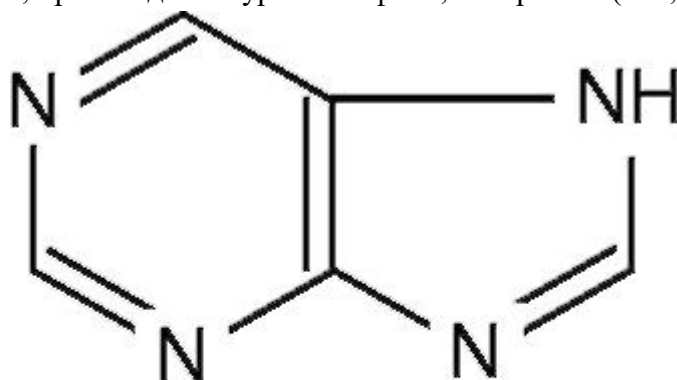
ИМИДАЗОЛ

- Алкалоиды, производные хиназолина: пеганин (гармала обыкновенная).



Хиназолин

- Алкалоиды, производные пурина: кофеин, теобромин (чай, кофе, шоколадное дерево).

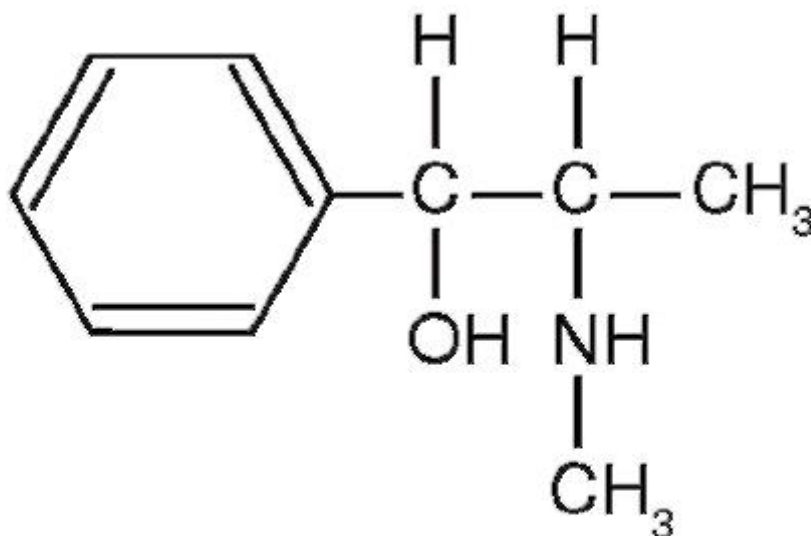


Пурин

- Дитерпеновые алкалоиды (алкалоиды аконитов и живокостей).

- Стероидные алкалоиды (алкалоиды чемерицы, паслена дольчатого).

- Алкалоиды с азотом в боковой цепи, или ациклические алкалоиды (без гетероциклов):
эфедрин (эфедра хвощовая), колхамин, колхицин (безвременник великолепный), капсаицин (перец стручковый).



Эфедрин

- Алкалоиды неустоановленного строения. На основании этой классификации систематизируется и сырье, содержащее алкалоиды.

В состав большинства алкалоидов входят углерод, водород, азот и кислород. Кроме того, некоторые алкалоиды содержат в своем составе еще и серу (алкалоиды кубышки желтой).

Большинство кислородсодержащих алкалоидов - твердые кристаллические вещества, реже аморфные, без запаха, с горьким вкусом, как правило, бесцветные, лишь некоторые алкалоиды окрашены - берберин в желтый, сангвинарин в оранжевый цвет.

Небольшая группа бескислородных алкалоидов представлена летучими жидкостями, перегоняющимися с водой, с сильным неприятным запахом (кониин, никотин, пахикарпин). Алкалоиды оптически активны, большая часть вращает плоскость поляризованного луча влево.

Растворимость алкалоидов зависит от того, в какой форме они встречаются. Алкалоиды-основания хорошо растворимы в органических растворителях (исключение - кофеин) и нерастворимы в воде (исключение - кофеин, эфедрин, эргометрин).

Алкалоиды-соли хорошо растворимы в воде (исключение - хинина сульфат) и нерастворимы в органических растворителях (исключение - папаверина гидрохлорид, он растворим в хлороформе).

Благодаря основному характеру, алкалоиды при взаимодействии с кислотами образуют соли. Это свойство широко используется при выделении и очистке алкалоидов, их количественном определении и получении препаратов. Другим общим химическим свойством всех алкалоидов является образование осадков с солями тяжелых металлов, с комплексными соединениями, с некоторыми органическими соединениями кислого характера (кислота пикриновая, танин). Образующиеся комплексные соединения мало или совсем нерастворимы в воде. Эти свойства алкалоидов используются для их обнаружения. Кроме того, каждому алкалоиду присущи свои химические свойства, зависящие от его строения (тип фенолов, сложных эфиров и т.п.).

В настоящее время из растений выделено около 5000 (по другим данным - 10 000) алкалоидов. Алкалоиды обнаружены в растениях, составляющих примерно 10% флоры земного шара. Наиболее широко алкалоиды распространены среди покрытосеменных. Особенно ими богаты представители семейства пасленовых, маковых, лютиковых, бобовых, кутровых, логаниевых, рутовых и др. Алкалоиды обнаружены также у голосеменных, хвощей, папоротников, мхов и плаунов. В растениях алкалоиды, как правило, находятся в виде солей органических или минеральных кислот, растворенных в клеточном соке.

Содержание алкалоидов в растениях невелико и колеблется от тысячных долей процента до нескольких процентов. При содержании 1-3% алкалоидов сырье считается уже богатым алкалоидами. Только некоторые растения, например культивируемые сорта хинного дерева, накапливают в коре 15-20% алкалоидов. Большинство растений содержит несколько алкалоидов. Чаще всего у одного растения количественно преобладает один или 2-3 алкалоида, содержание других - значительно меньше. Алкалоиды одного растения, как правило, имеют довольно близкое строение.

У некоторых растений алкалоиды содержатся во всех частях в значительных количествах (красавка). Однако у большинства растений алкалоиды преобладают только в каком-либо одном органе или части растения. Так, например, в чае китайском алкалоиды накапливаются в листьях, в дурмане индийском, чилибухе - в плодах или семенах, в раувольфии, безвременнике великолепном - в подземных органах.

Различные части растения отличаются не только по количественному содержанию алкалоидов, но и по качественному составу. Например, у термопсиса ланцетного в траве преобладает алкалоид термопсин, а в семенах - цитизин.

На образование и количественное содержание алкалоидов влияют фазы развития. В надземных частях растения максимальное количество алкалоидов выявляют в фазу цветения и плодоношения, в подземных органах - в фазу отмирания надземной части. Положительное влияние на образование алкалоидов

имеют повышенная температура воздуха, дефицит воды, короткий световой день, увеличение высоты над уровнем моря, азотистые удобрения.

При проведении качественных реакций извлекают алкалоиды из сырья обычно 5% кислотой уксусной или хлористоводородной в соотношении 1:10 при кипячении в течение 5 мин.

С фильтратом проводят качественные реакции с общеалкалоидными реактивами. Эти реакции позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании. Основаны они на том, что алкалоиды при взаимодействии с реактивами образуют нерастворимые в воде соединения (табл. 20).

Таблица 20. Общеалкалоидные реактивы

Название реактива

Состав реактива

Эффект реакции

Вагнера-Бушарда

Раствор йода в калия йодиде

Бурый осадок

Майера

Раствор ртути дихлорида в калия йодиде

Белый или желтоватый осадок

Драгендорфа

Раствор висмута основного нитрата в калия йодиде с добавлением кислоты уксусной

Оранжево-красный или кирпично-красный осадок

Марме

Раствор кадмия йодида в растворе калия йодида

Белый или желтоватый осадок, растворимый в избытке реактива

Раствор кислоты кремневольфрамовой

Беловатый осадок

Раствор кислоты фосфорно-молибденовой

Желтоватый осадок, через некоторое время синее или зеленеет

Раствор кислоты фосфорно-вольфрамовой

Беловатый осадок

Раствор кислоты пикриновой

Осадок желтого цвета

Все эти реакции малоспецифичны и позволяют лишь ориентировочно делать выводы о присутствии алкалоидов.

Групповые и специфические реакции проводят, если необходимо установить наличие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье. Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов. В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют концентрированные кислоты серную и азотную, а также кислоту концентрированную серную, содержащую формалин (реактив Марки), аммония молибдат (реактив Фреде) и др.

В последнее время для открытия и изучения алкалоидов используются хроматографические методы анализа, определение ультрафиолетовых, инфракрасных, ядерно-магнитно-резонансных спектров.

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на 3 основные стадии:

- извлечение алкалоидов из сырья;
- очистку извлеченных алкалоидов от сопутствующих веществ: смол, пигментов, жиров, пектиновых веществ и др.;
- количественное определение выделенных и очищенных алкалоидов.

Извлечение алкалоидов и их очистка основаны на том, что почти все основания алкалоидов нерастворимы в воде, но растворимы в органических растворителях. Соли же алкалоидов нерастворимы в органических растворителях, но растворимы в воде.

Извлечение алкалоидов из растений можно проводить в виде солей и в виде оснований. Чаще используют методы извлечения алкалоидов из сырья в виде основания после предварительного перевода солей алкалоидов в основания (схема 7). Метод извлечения алкалоидов в виде солей (метод Стаса-Отто) применяется в токсикологической химии.

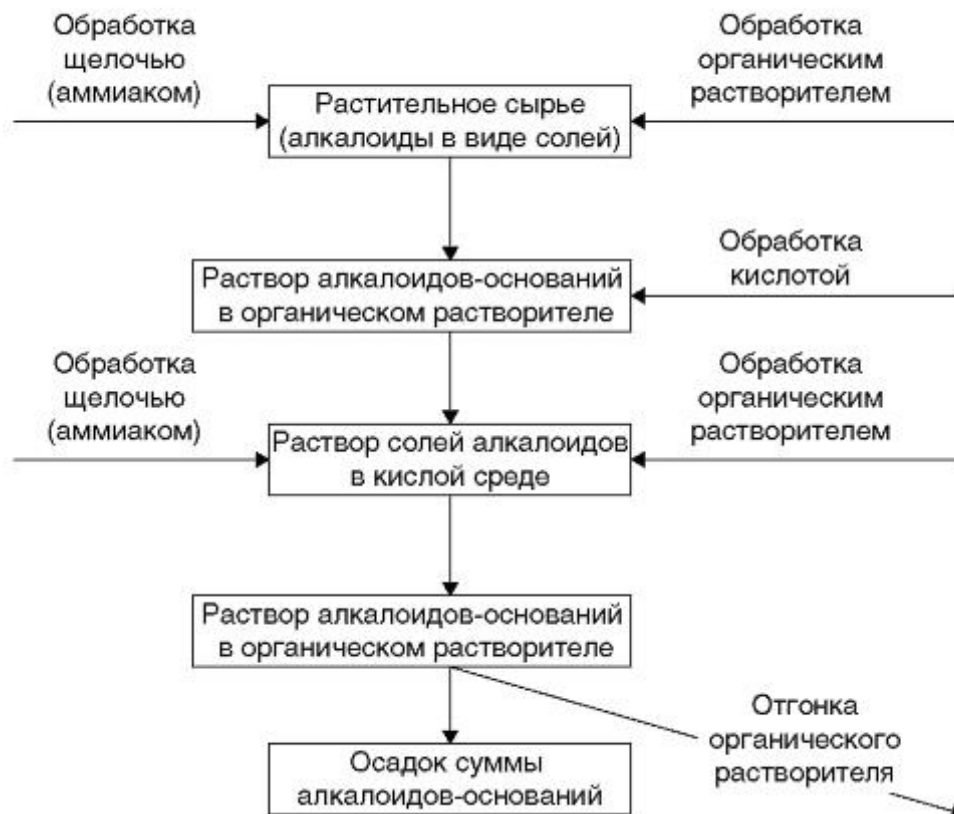


Схема 7. Схема извлечения и очистки алкалоидов.

Количественное определение неизвестных алкалоидов проводят гравиметрическим методом. Если же алкалоиды известны, могут быть использованы титриметрические (прямое или обратное титрование), фотоколориметрические, нефелометрические, денситометрические, спектрофотометрические и другие методы.

Практически для каждого вида лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды, разработаны индивидуальные методы количественного определения алкалоидов, описанные в соответствующих нормативных документах.

Заготовка сырья проводится в период максимального содержания алкалоидов. Поскольку сырье, содержащее алкалоиды, ядовито, при работе с ним следует соблюдать меры предосторожности. Его надо собирать в перчатках, пользоваться марлевыми повязками и масками, не дотрагиваться грязными руками до лица, особенно оберегая слизистую оболочку глаз.

Сушка сырья, содержащего алкалоиды, может быть как воздушной (в тени или на солнце), так и тепловой. Температура сушки и ее характер зависят от строения алкалоидов. Обычно для большинства видов используется сушка при 50-60 °С. Сырье, содержащее тропановые алкалоиды, сушат быстро и при температуре 40-45 °С; сырье, содержащее пирролизидиновые алкалоиды, сушат при температуре не выше 50 °С.

Все алкалоидное сырье относится к сильнодействующему и ядовитому, поэтому хранят его с предосторожностью по списку Б. Семя чилибухи, клубнелуковицы безвременника, корневища скополии карниолийской хранят по списку А.

Большинство чистых алкалоидов хранят по списку А, комплексные препараты - по списку Б.

В настоящее время используется более 60 видов лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды.

Алкалоидное сырье может использоваться для получения чистых алкалоидов, применяемых в качестве лечебных препаратов, обычно в виде солей; для производства галеновых и

новогаленовых препаратов; реже для приготовления настоев (трава плауна-баранца и чистотела).

В медицине алкалоиды с успехом используются как лекарственные препараты при лечении сердечно-сосудистых, нервных, желудочно-кишечных и многих других заболеваний. В настоящее время получены препараты, используемые для лечения онкологических заболеваний (катарантус розовый, безвременник великолепный).

Применение алкалоидов в медицине с каждым годом становится все более разнообразным.

В пищевой промышленности созданы целые отрасли по выпуску продукции, обладающей тонизирующим действием, основанном на содержании алкалоидов в исходном сырье (чай, кофе, какао). Ряд алкалоидов применяют в сельском хозяйстве в качестве контактных инсектицидов против ряда вредителей сельскохозяйственных культур (препараты чемерицы, анабазин, отвар табака).

Необходимо иметь в виду, что при применении некоторых алкалоидов (морфина, кодеина, кокаина) развивается привыкание - лекарственная зависимость (наркомания). Многие алкалоиды являются сильными ядами и вызывают отравления с летальным исходом.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИРРОЛИДИНА

Folia Belladonnae (Folia Atropae belladonnae) - листья красавки (*Belladonnae folium* - красавки лист)

Собранные в фазу начала бутонизации до массового плодоношения и высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения красавки - *Atropa belladonna* L. s. 1 из сем. пасленовых - *Solanaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Красавка (белладонна) - многолетнее растение высотой до 200 см, с многоглавым корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебель ветвистый, иногда с фиолетовым оттенком, в верхней части густо железисто опушенный. Нижние ли-

стья очередные, короткочерешковые; верхние расположены попарно, почти супротивно, листья каждой пары неравные, один из них в 3-4 раза крупнее другого (рис. 208). Цветки одиночные или парные, поникшие, на коротких железисто опушенных цветоножках в развилинах стебля и у основания листьев. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик колокольчатый, бурофиолетовый или грязно-пурпурный, 20-30 мм длиной. Плод - двухгнездная, многосемянная, фиолетово-черная, блестящая, сочная ягода. Цветет с июня до конца вегетационного периода, плодоносит с июля.

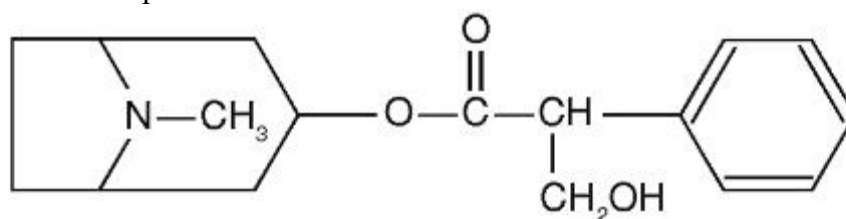
Имеет дизъюнктивный ареал, состоящий из нескольких фрагментов, расположенных на территории Западной Украины, Крыма и Кавказа. Произрастает в горных широколиственных (преимущественно буковых) лесах.

Заготовка сырья с дикорастущих зарослей в настоящее время не проводится. Красавка введена в культуру в Краснодарском крае (Россия) и в Крыму (Украина).

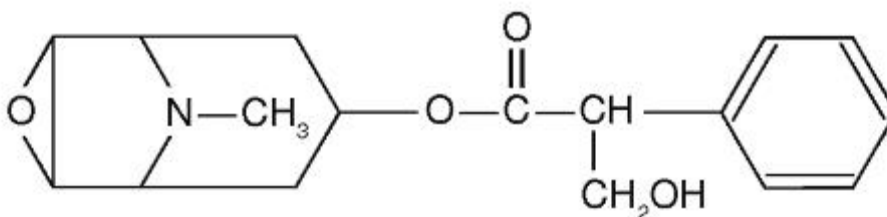
Химический состав. Листья красавки содержат алкалоиды, производные тропана, в сумме 0,05-0,8% - гиосциамин, скополамин; а также стероиды, фенольные кислоты и их производные; флавоноиды, производные кверцетина, кемпферола; оксикумарины; алифатические спирты; концентрируют Se, Ni, Li.



Рис. 208. Листья красавки



Гиосциамин (атропин)



Скополамин

Заготовка и сушка. Листья красавки собирают с начала фазы бутонизации до массового плодоношения, от 2 до 5 раз за вегетационный период в зависимости от возраста плантации. Сырье сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре не выше 40-45 °С. При заготовке и сушке необходимо соблюдать меры предосторожности.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Сырье представляет собой цельные или частично измельченные листья эллиптической, яйцевидной или продолговатояйцевидной формы, к верхушке заостренные, цельнокрайные, к основанию суживающиеся в короткий черешок, тонкие, длиной до 20 см и шириной до 10 см.

Цвет листьев сверху зеленый или буровато-зеленый, снизу более светлый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяют (!).

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяют (!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками и складчатой кутикулой. Устьица анизоцитного типа. Волоски головчатые двух типов: с длинной многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой, с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой. Простые волоски тонкостенные, состоят из 2-3 клеток. В мезофилле листа видны овальные клетки, заполненные мелким кристаллическим песком кальция оксалата (рис. 209).

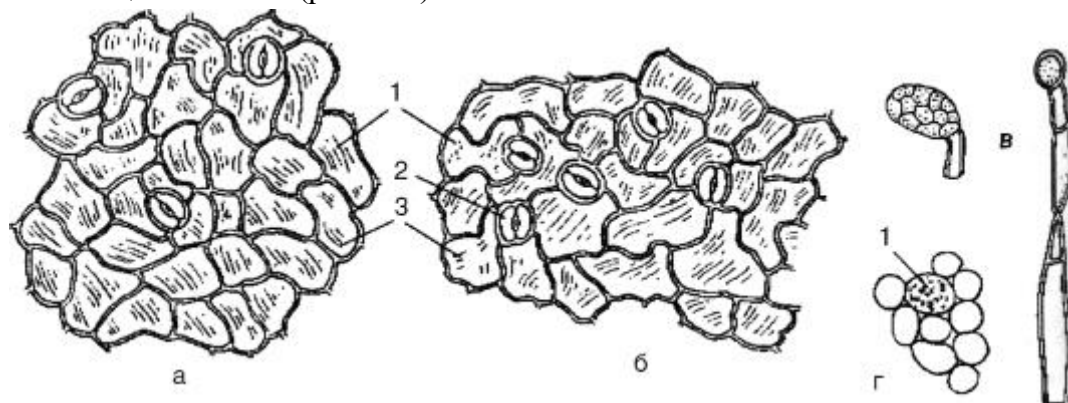


Рис. 209. Красавка. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - складчатость кутикулы; в - железистые волоски; г - губчатая ткань; 1 - клетка-мешок с кристаллическим песком

Числовые показатели. Цельное сырье. Суммы алкалоидов, определяемой титриметрически, в пересчете на гиосциамин - не менее 0,3%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев - не более 4%; других частей растения (стеблей, цветков, плодов) - не более 4%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 4%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья. Исключен показатель содержания измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм; включены показатели: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 8%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранится по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Листья красавки входят в состав противоастматического сбора и используются для приготовления настойки, которая входит во многие комплексные препараты, например капли Зеленина.

Все препараты красавки обладают спазмолитическим, болеутоляющим, седативным, холиноблокирующим действием. Их применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, желудочных, кишечных, печеночных коликах и других заболеваниях, сопровождающихся спазмами гладкой мускулатуры органов брюшной полости, а также при заболеваниях дыхательной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем.

Сырье красавки используется и в гомеопатии.

Herba Belladonnae - трава красавки (*Belladonnae herba* - красавки трава)

Собранная механизированным способом с периода бутонизации до массового плодоношения и высушенная трава культивируемого многолетнего травянистого растения

красавки - *Atropa belladonna* L. s. 1 из сем. пасленовых - *Solanaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Распространение, заготовка, сушка. См. раздел «*Folia Belladonnae (Folia Atropae belladonnae)* - листья красавки (*Belladonnae folium* - красавки лист)».

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1104-77.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Смесь облиственных стеблей и их кусков длиной до 25 см, толщиной до 2 см, измельченных, реже цельных листьев, черешков, бутонов, цветков и плодов. Запах слабый. Вкус не определяется (!).

Измельченное сырье. Кусочки различной формы, размером от 1 до 8 мм.

Микроскопия. См. раздел «*Folia Belladonnae (Folia Atropae belladonnae)* - листья красавки (*Belladonnae folium* - красавки лист)».

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин - не менее 0,35%; влажность - не более 13%; листьев - не менее 45%, в том числе пожелтевших, побуревших или почерневших с обеих сторон - не более 4%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 8%; частиц размером свыше 8 мм - не более 10%. Другие показатели как у цельного сырья.

Хранение. Сырье хранится по списку Б, срок годности - 2 года.

Использование. Применяется для получения сухого и густого экстрактов, которые входят в состав комплексных препаратов. Применяется в тех же целях, что и листья красавки.

Fructus Daturae innoxiae - плоды дурмана индийского (*Daturae innoxiae fructus* - дурмана индийского плод). *Semina Daturae innoxiae* - семена дурмана индийского (*Daturae innoxiae semen* - дурмана индийского семя)

Собранные в период побурения нижних коробочек и высушенные семена культивируемого многолетнего (в культуре однолетнего) растения дурмана индийского - *Datura innoxia* Mill. из сем. пасленовых - *Solanaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Собранные в фазу плодоношения, высушенные и измельченные плоды дурмана индийского используют в качестве лекарственного сырья.

Дурман индийский - многолетнее травянистое растение с вильчатоветвистым красно-фиолетовым толстым стеблем. Листья очередные, широкояйцевидные, неглубоко выемчатые, густоопушенные, на длинных черешках, с сильным одуряющим запахом. Цветки одиночные, правильные, пятичленные,

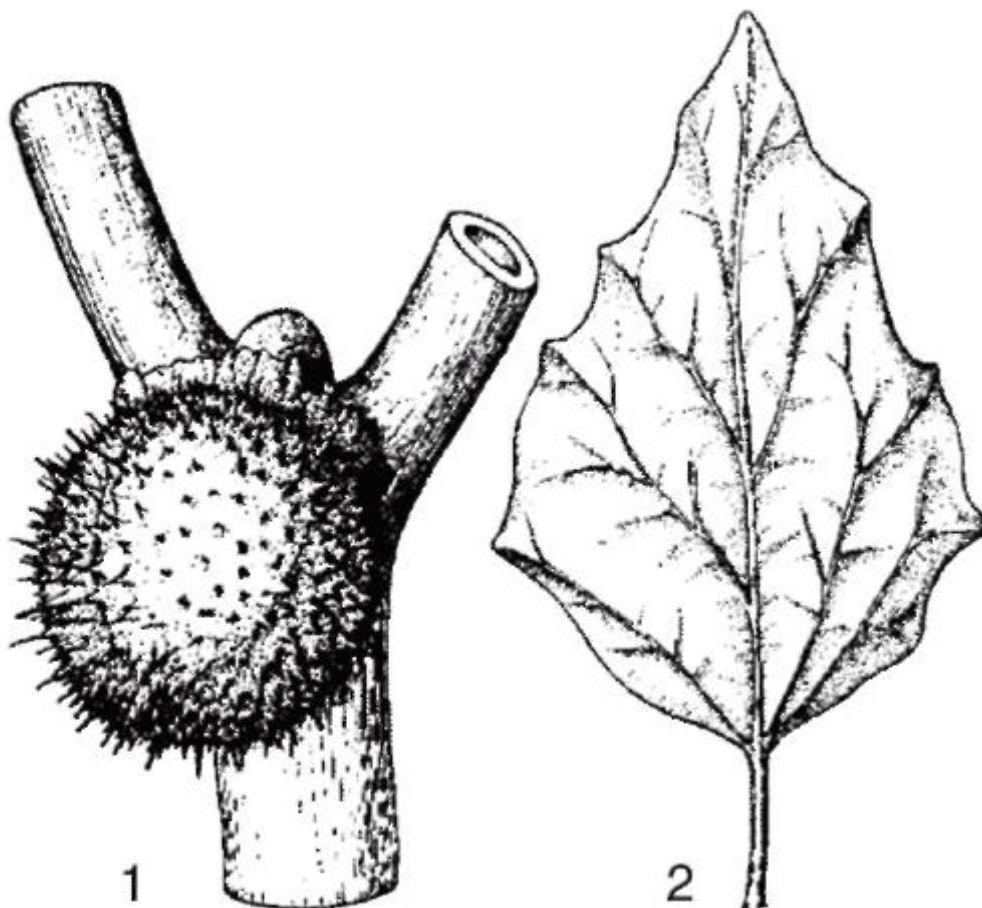


Рис. 210. Дурман индейский: 1 - плод; 2 - лист

с двойным околоцветником, чашечка трубчатая, зеленая, венчик трубчато-воронковидный, белый. Плод - пониклая, почти шаровидная коробочка, густо усаженная мягкими шипами, с остатками чашечки в основании и многочисленными семенами ярко-желтого цвета (рис. 210).

Родина дурмана индейского - Мексика. В СНГ он культивируется как однолетняя культура в Краснодарском крае (Россия), Крыму (Украина), Молдавии и Чимкентской области (Казахстан).

Химический состав. Все части растения содержат алкалоиды тропанового ряда - скополамин и гиосциамин. Наиболее высокое содержание алкалоидов отмечается в плодах и семенах. Содержание скополамина в незрелых коробочках - 0,55%, в семенах - 0,31%. Сырье концентрирует Fe, Cu, Zn, Mo, Se, Sr, Ba, Cd, Li.

Заготовка, первичная обработка и сушка сырья. Уборку коробочек проводят вручную. Собирают сочные незрелые плоды в 2 или несколько сроков по мере их развития. Коробочки режут на соломорезках и сушат либо на солнце, либо в сушилках при температуре 40-50 °С. После сушки семена отделяют от коробочек на ситах, так как технологические процессы извлечения из них алкалоидов различны (семена требуют предварительного обезжиривания).

Плоды

Стандартизация. Качество сырья плодов регламентируется ФС 42-612-72.

Внешние признаки. Сырье состоит из смеси кусочков коробочек различной формы и величины, усаженных густыми, острыми, тонкими, сильно опушенными шипами до 1 см длиной, частей семяносец с сосочками. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется (!).

Микроскопия. Клетки эпидермиса коробочек многоугольные, прямостенные, с многочисленными волосками. Волоски головчатые - на многоклеточной ножке с одноклеточной головкой, волоски железистые - на короткой одноклеточной ножке с крупной многоклеточной головкой. На эпидермисе остатков чашечки встречаются головчатые волоски и

простые многоклеточные ветвистые волоски. В клетках паренхимы встречаются клетки-мешки с кристаллическим пес

Числовые показатели. Содержание скополамина, определяемого гравиметрическим методом, - не менее 0,2%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 25%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 2%.

Семена

Стандартизация. Качество сырья семян дурмана индийского регламентируется ФС 42-1005-90.

Внешние признаки. Семена длиной 4-5 мм, шириной 3-4 мм, почковидные, сплюснутые, с углублением на брюшной стороне и бугристым валиком на спинной. Поверхность семян мелкоямчатая. Цвет от серовато-бурого до желтоватокоричневого, матовый. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется (!).

Микроскопия. На поперечном срезе через центральную часть семени видны семенная кожура и эндосперм. Наружный эпидермис кожуры имеет утолщения линзовидной формы на боковых стенках клеток. Под эпидермисом видны несколько слоев паренхимных клеток округлой формы с межклетниками. Внутренний эпидермис представлен одним рядом слегка вытянутых мелких клеток.

Числовые показатели. Содержание скополамина основания, определяемого гравиметрическим методом, - не менее 0,2%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 5%; органической примеси - не более 1,5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Плоды и семена хранятся по списку Б. Срок годности плодов - 1 год, семян - 3 года.

Использование. Плоды и семена используются для получения алкалоида скополамина, препараты которого применяют преимущественно в невропсихиатрической практике.

Folia Stramonii (Folia Daturae stramonii) - листья дурмана (*Stramonii folium* - дурмана лист)

Собранные в период от начала цветения до конца плодоношения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения дурмана обыкновенного - *Datura stramonium L.* из сем. пасленовых - *Solanaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Дурман обыкновенный - однолетнее травянистое растение высотой до 100 см. Стебель прямостоячий, в верхней части вильчато-ветвистый. Листья очередные, попарно сближенные, черешковые, яйцевидные, неравномерно крупновыемчато-зубчатые, почти голые, длиной 7-20 см, шириной 5-15 (20) см. Цветки одиночные в развилинах стебля и его ветвей, правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Чашечка трубчатая, длиной 4-6 см, венчик белый или голубоватый, трубчато-воронковидный, длиной 6-12 см. Плод - яйцевидная прямостоячая коробочка, покрытая твердыми шипами, с остатком чашечки в основании (рис. 211). Семена округлопочковидные, черные.

Распространен довольно широко, встречается на всей территории России (кроме Крайнего Севера), Украины, Белоруссии, Молдавии, Средней Азии и на Кавказе. Является рудеральным

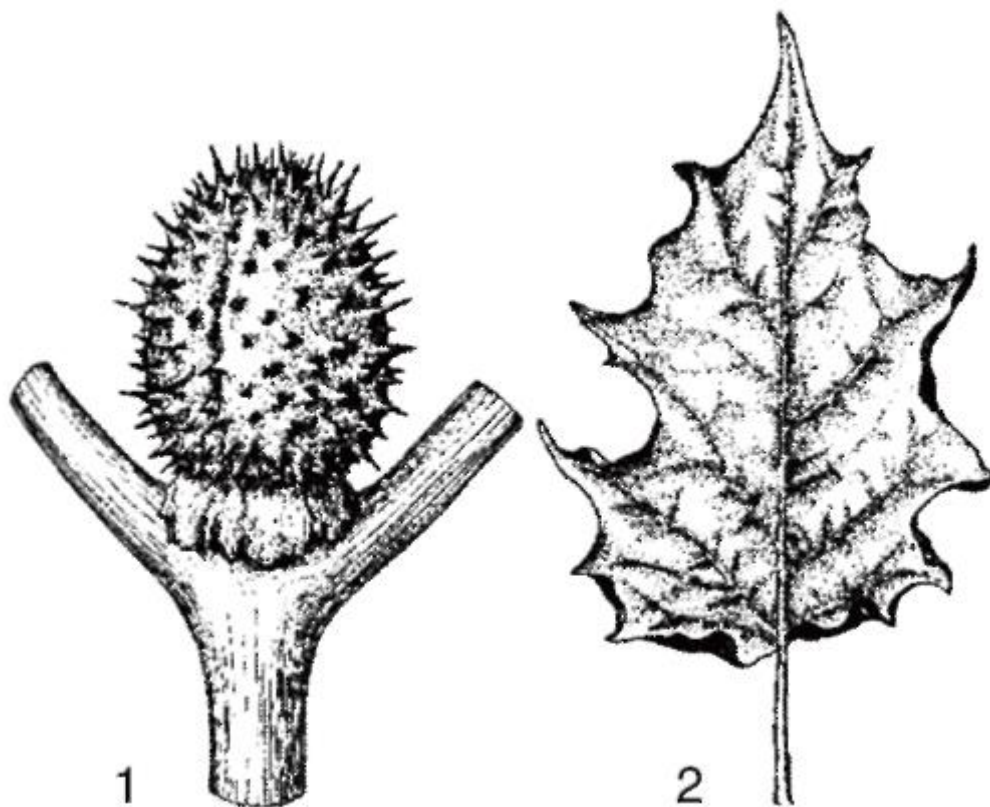


Рис. 211. Дурман обыкновенный: 1 - плод; 2 лист растением, поселяющимся близ жилья, на пустырях, вдоль дорог, в городах. Растет обычно куртинами, реже рассеянно.

Промышленные заготовки дурмана обыкновенного возможны преимущественно на Украине, а также в Воронежской области и на Северном Кавказе (Россия). В настоящее время заготовки с дикорастущих растений практически не осуществляются. В небольшом количестве растение культивируется в специальных хозяйствах.

Химический состав. Листья содержат сумму тропановых алкалоидов (0,23- 0,27%), состоящую главным образом из гиосциамина и скополамина. Кроме того, листья содержат дубильные вещества, стероиды, фенольные кислоты, флавоноиды; концентрируют Zn, Sr, Mo, Ba, Se, B.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья дурмана заготавливают, начиная с фазы цветения до конца плодоношения, обязательно в сухую ясную погоду. Листья собирают вручную. При сборе сырья необходимо соблюдать меры предосторожности: не прикасаться руками к глазам, губам, носу. После работы тщательно вымыть руки.

Собранные листья сушат без промедления, разложив их тонким слоем на открытом воздухе в тени или в сушилках при температуре не выше 40 °С. Затем сырье выносят в прохладное помещение для самоувлажнения, очищают от почерневших листьев, упаковывают в тюки и отправляют на заготовительные базы, где проводят стандартизацию.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Сырье представлено цельными либо частично измельченными листьями. Листья яйцевидной формы, голые, на верхушке заостренные, при основании большей частью клиновидные, по краю неравномерно крупновыемчато-зубчатые или глубоковыемчато-лопастные; черешки цилиндрические. Жилкование перистое. По жилкам с нижней стороны заметно слабое опушение. Жилки, средняя и первого порядка, сильно выступающие с нижней стороны, выпуклые, голые, желтовато-белые. Длина листьев до 20 см, ширина до 20 см. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, с нижней - несколько

светлее. Запах слабый, специфический, усиливающийся при увлажнении листьев. Вкус не определяется (!).

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый.

Микроскопия. Клетки эпидермиса более или менее извилистостенные, устьица анизокитного типа. Диагностическими признаками являются волоски двух типов: простые, многоклеточные, с грубобородавчатой поверхностью и головчатые волоски с многоклеточной округлой или обратнойцевидной головкой на короткой, слегка изогнутой одноклеточной ножке, а также многочисленные друзы, расположенные в клетках паренхимы (рис. 212).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин, определенной титриметрически, - не менее 0,25%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 20%; пожелтевших и почерневших листьев - не более 5%; других частей растения - не более 2%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 4%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы такие же, как для цельного сырья, но исключен показатель содержания измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм; включены показатели: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 8%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Основное терапевтическое действие - бронхорасширяющее, м-холиноблокирующее. Измельченный лист входит в состав противоастматического сбора, применяемого при бронхиальной астме в качестве спазмолитического средства.

Folia Hyoscyami (Folia Hyoscyami nigri) - листья белены (*Hyoscyami folium* - белены лист)

Собранные в течение лета и высушенные прикорневые и стеблевые листья дикорастущего и культивируемого двулетнего травянистого растения белены черной - *Hyoscyamus niger L.* из сем. пасленовых - *Solanaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Белена черная - двулетнее растение высотой до 115 см. Стебли одиночные, ветвистые. Нижние (розеточные) листья длинночерешковые, продолговатойцевидные или эллиптические в очертании, выемчато-перистонадрезные; стеблевые листья сидячие, полустеблеобъемлющие, продолговато-ланцетные, выемчато-лопастные или надрезанные, с треугольными лопастями. Цветки слегка неправильные, пятичленные, с двойным околоцветником, собраны в завиток, раскручивающийся и удлиняющийся по мере образования плодов. Венчик слегка неправильный, почти колесовидный, грязно-желтоватый. Плод - кувшинообразная, многосемянная коробочка, заключенная в остающуюся при плодах чашечку. Цветет в июне-июле, семена созревают в июле-августе.

Белена черная широко распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Средней Азии, Сибири и как очень редкое заносное растение на Дальнем Востоке России. Это рудеральное и сорное растение. Растет на улицах, пустырях, мусорных местах, близ построек. Зарослей не образует, растет рассеянно или группами.

Основные запасы сосредоточены в европейской части СНГ, в Башкирии, Самарской и Воронежской областях, Краснодарском и Ставропольском краях,

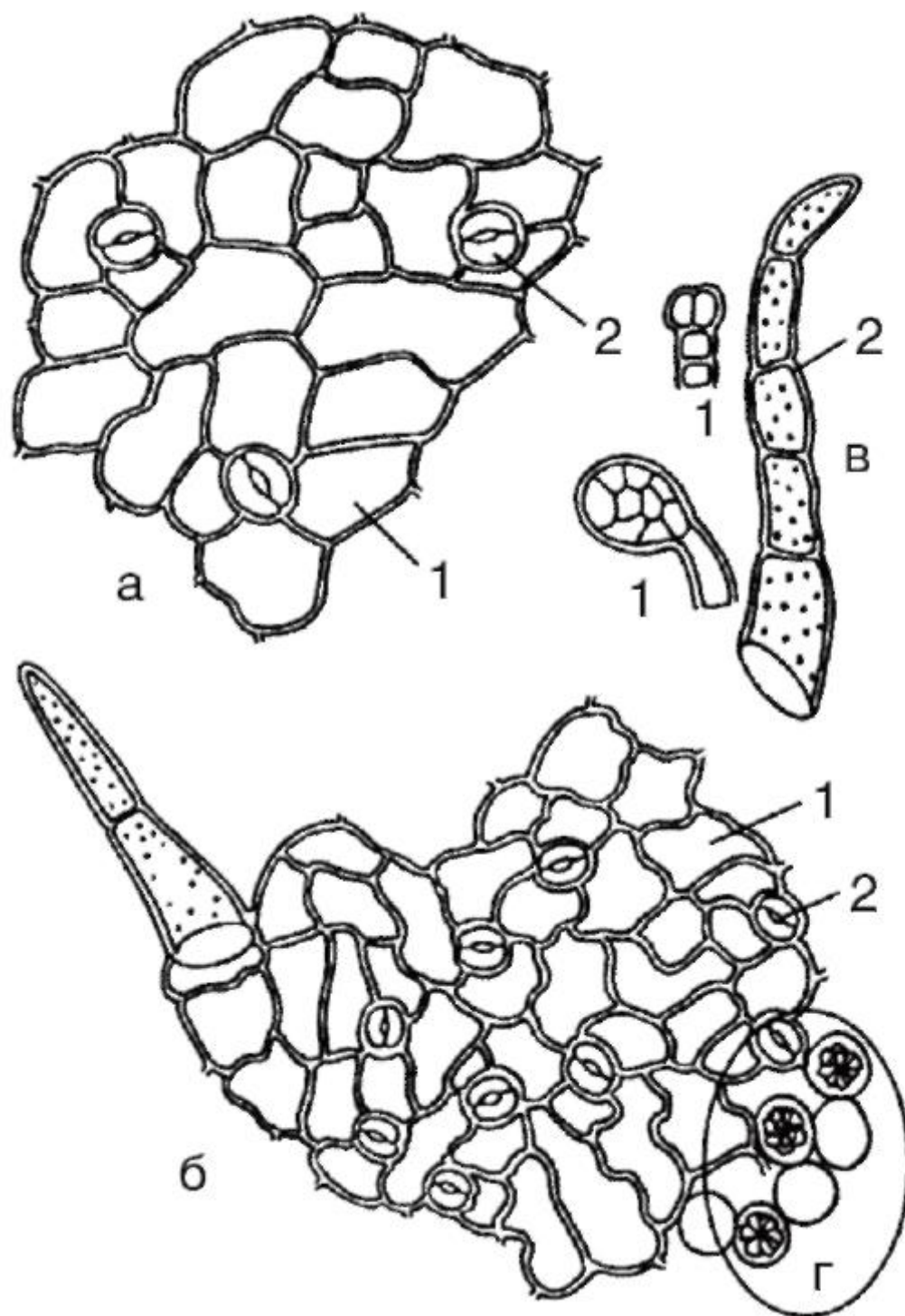


Рис. 212. Дурман обыкновенный. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; в - волоски: 1 - железистые; 2 - простой; г - паренхима мезофилла листа с друзами

в лесостепных и степных районах Украины. В Западной Сибири заготовки в основном проводят в южной части Томской области, а также в лесных и лесостепных районах Алтайского края. Культивируется на Украине и в Краснодарском крае.

Химический состав. Листья белены содержат сумму алкалоидов тропанового ряда (0,04-0,16%): основной гиосциамин, а также гиосцин, апогиосцин, скополамин, апоатропин; флавоноиды - спиреозид, кверцитрин, гиперозид, рутин; концентрируют Fe, Cu, Zn, Mo, Se. В семенах белены найдены витанолиды, два из которых идентифицированы как датуралактон-4 и гиосциамилактон.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье от дикорастущих растений заготавливают вручную. Розеточные листья срезают ножами или серпами, стеблевые - срывают руками. Заготовку проводят в перчатках, так как растение ядовито. Нельзя собирать листья, пораженные мучнистой росой, а также грязные и влажные от росы или дождя. Сушить белену следует в сушилках при температуре 40 °С или на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив сырье тонким слоем.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Представлено цельными или частично измельченными листьями. Листья продолговато-яйцевидной или эллиптической формы, перистонадрезанные, перисто-лопастные или цельные с неравномерно-зубчатым краем. Прикорневые листья с длинным черешком, с обеих сторон покрыты густыми, длинными мягкими волосками; стеблевые - без черешков, менее опушены, волоски расположены преимущественно по жилкам и краю пластинки листа. Длина листьев - 5-20 см, ширина - 3-10 см. Главная жилка беловатая, плоская, сильно расширяется к основанию. Цвет листьев сероватозеленый. Запах слабый; вкус не определяют (!)

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый.

Микроскопия. Клетки эпидермиса с верхней стороны с малоизвилистыми стенками, с нижней - с более извилистыми. Устьица, многочисленные с обеих сторон листа, аннотозитного типа. Диагностическим признаком является наличие многочисленных волосков двух типов: простых и головчатых. Простые волоски тонкостенные, одни из них 2-3-клеточные, небольшие, другие многоклеточные, очень крупные. Головчатые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4-8-клеточной железистой головкой. В мезофилле листа содержатся одиночные призматические кристаллы кальция оксалата; нередко в поздно собранных листьях встречаются друзы (рис. 213). В крупных жилках имеются овальные клетки, заполненные кристаллическим песком.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин, определенной титриметрически, - не менее 0,05%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 10%; пожелтевших, побуревших, почерневших листьев - не более 3%; других частей растения - не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 8%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья. Исключен показатель содержания измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм; включены показатели: содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 8%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%.

При содержании алкалоидов в листьях более 0,05% для приготовления лекарственных форм сырье берут соответственно в меньших количествах.

Хранение. Хранится по списку Б. Срок годности - 3 года.

Использование. Основное терапевтическое действие - спазмолитическое, холиноблокирующее, анальгезирующее, раздражающее. Листья входят в состав противоастматического сбора, используются для получения беленного масла, применяемого как отвлекающее средство при невралгиях в составе комплексных препаратов. Используется в гомеопатии.

Rhizomata Scopoliae carniolicae - корневища скополии карниолийской (*Scopoliae carniolicae rhizoma* - скополии карниолийской корневище)

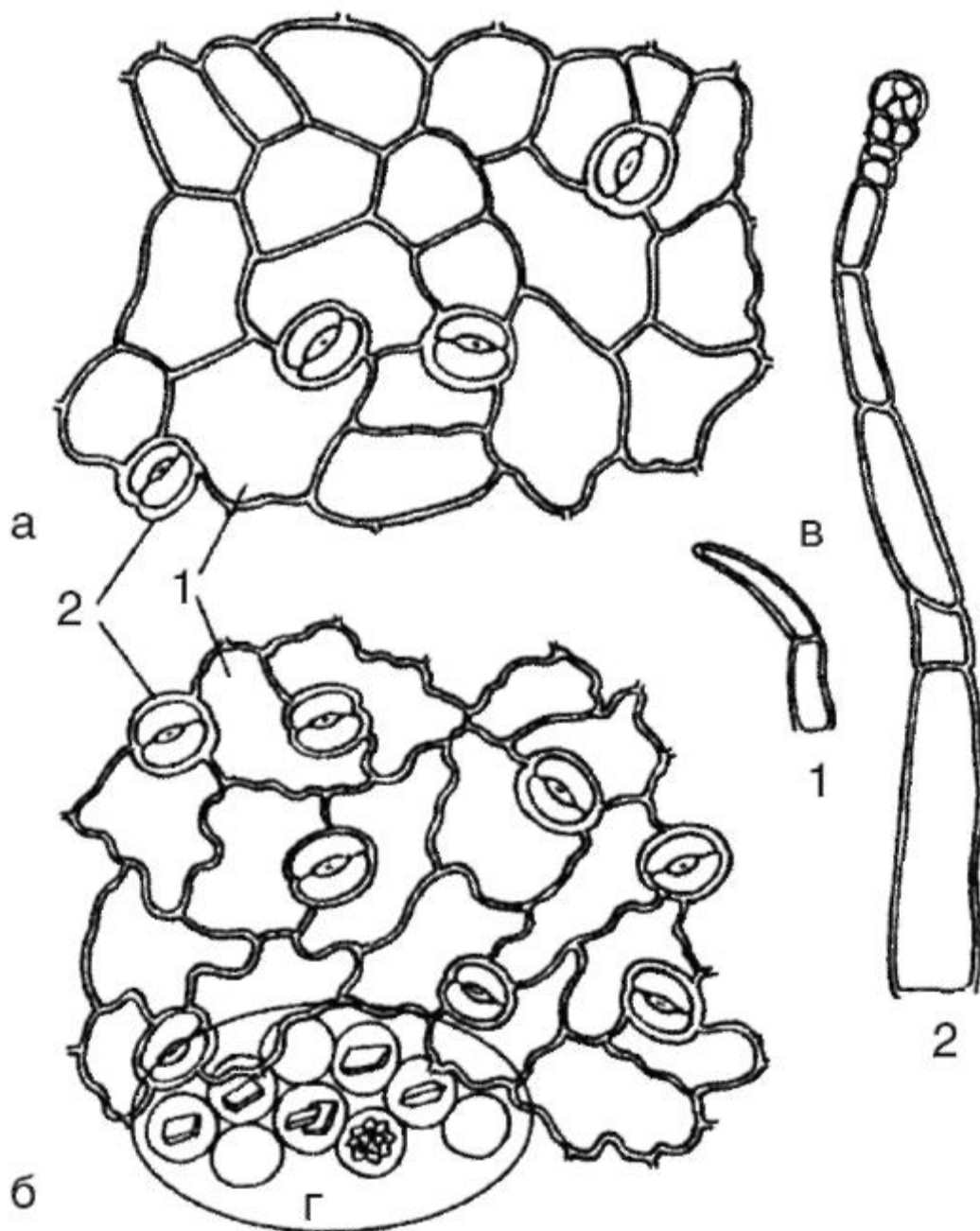


Рис. 213. Белена черная. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; в - волоски: 1 - простой; 2 - железистый; г - паренхима мезофилла листа с призматическими кристаллами и друзами кальция оксалата

Собранные в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения, отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения скополии карниольской - *Scopolia carniolica* Jacq. s. 1, включая скополию кавказскую - *S. caucasica* Kolesn. ex Kreyer из сем. пасленовых - *Solanaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Скополия карниольская - травянистый многолетник высотой 50-80 см с мощным горизонтальным узловатым корневищем и толстыми ветвистыми корнями. Листья очередные, у основания стебля сидячие, чешуевидные; средние и верхние стеблевые листья - черешковые, продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, часто сближенные попарно, цельнокрайные, реже крупнозубчатые, голые, длиной 3-15 см. Цветки одиночные, поникающие, правильные, с



Рис. 214. Скополия карниольская: 1 - цветоносный побег; 2 - корневище с корнями

двойным околоцветником. Венчик колокольчатый или трубчато-колокольчатый, снаружи буровато-красный или фиолетовый, внутри охристый, желтозеленый, иногда с фиолетовым краем (рис. 214). Плод - почти шаровидная, несколько сплюснутая коробочка. Цветет в апреле-мае, семена созревают в конце июня.

Скополия карниольская произрастает в западных районах Украины, в Молдавии, на Северном Кавказе и в Западном Закавказье. Встречается большей частью под пологом широколиственных (главным образом буковых) лесов, на влажных, рыхлых, богатых гумусом почвах. Скополия кавказская встречается как на Кавказе, так и на юге Западной Европы.

Основными районами заготовок сырья в промышленном масштабе являются в России Краснодарский край (Туапсинский и Лазаревский районы) и лесистые Карпаты (Украина). Скорость восстановления запасов сырья после заготовок в низкогорьях - 10-15 лет, в высокогорьях - 8-10 лет.

Химический состав. Корневища содержат тропановые алкалоиды в сумме до 1,26%. Среди них гиосциамин, скополамин, тропин и др. Кроме того, содержатся кумарины, флавоноиды, фенольные кислоты. Сырье концентрирует Fe, Mo, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения. Выкопанное сырье отряхивают от земли, моют, удаляют остатки стеблей, тонкие корни. Разрезают на куски длиной до 20 см. Сушат при температуре 40-50 °С в сушилках.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ТУ 64-4-73-86.

Внешние признаки. Сырье представляет собой цельные корневища или куски длиной до 20 см, толщиной до 5 см, очищенные от корней, морщинистые, сильно бугорчатые, с округлыми следами отмерших стеблей. Цвет корневищ от светло-серого до серого или от светло-коричневого до коричневого, на свежем изломе светло-серый или желтовато-серый. Запах специфический. Вкус не определяется. Ядовито (!).

Микроскопия. Корневище скополии имеет непучковое строение. Пробка многослойная. Клетки наружной коры округлые или вытянутые, крупные, с небольшими межклетниками. Видны расположенные отдельно или неболь-

шими группами лубяные волокна со слабоутолщенными неодревесневшими или слабодревесневшими оболочками. Паренхима внутренней коры состоит из более мелких клеток, расположенных радиальными рядами. Ситовидные трубки образуют участки конусовидной формы. Древесина состоит из паренхимных клеток и радиально расположенных групп сосудов. Сердцевинные лучи многорядные. В паренхиме древесины и на границе с сердцевинной видны участки дополнительной флоэмы (луба). В отдельных клетках паренхимы содержится кристаллический песок кальция оксалата (рис. 215).

Числовые показатели. Содержание гиосциамино-основания, определенное спектрофотометрически, - не менее 0,35%; влажность не более 13%; других частей растения (в том числе отделенных при анализе остатков стеблей и корней) - не более 3,0%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранится по списку А. Срок годности - 2 года.

Использование. Камфорнокислые соли скополамина и гиосциамино-основания входят в состав препарата, применяемого для профилактики и лечения морской и воздушной болезни, а также при болезни Меньера.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИРРОЛИЗИДИНА

Herba Senecionis platyphylloidis - трава крестовника плосколистного (*Senecionis platyphylloidis herba* - крестовника плосколистного трава)

Собранная в фазу бутонизации и цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения крестовника плосколистного (аденостилеса плосколистного) - *Senecio platyphylloides* *Somm. et Levier* [= *Adenostyles platyphylloides* (*Somm. et Levier*) *Czer.*] из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного сырья.

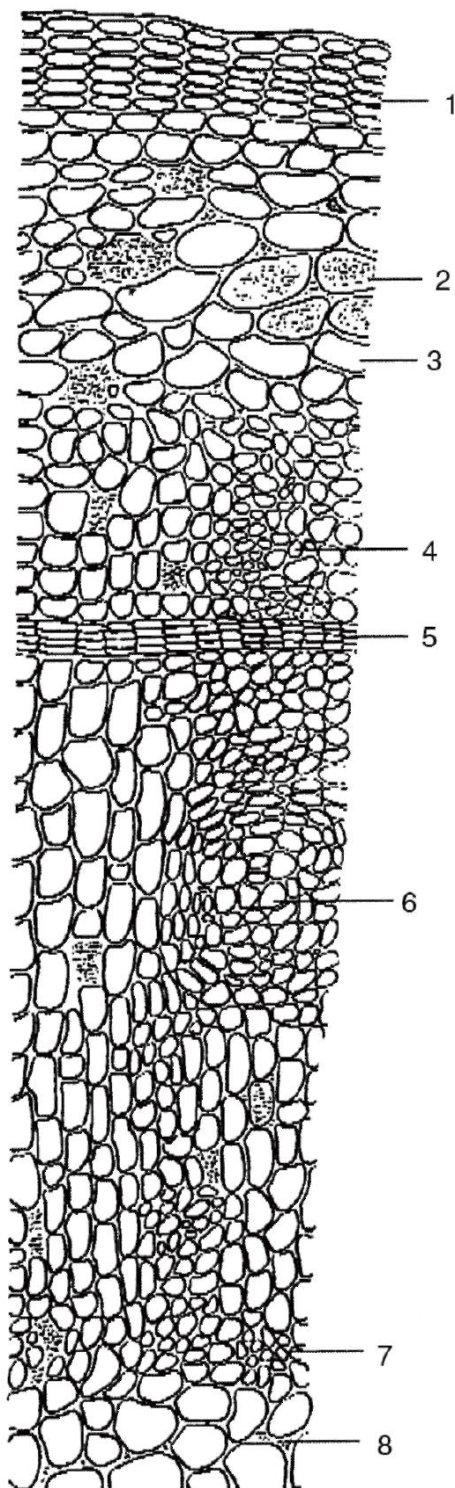


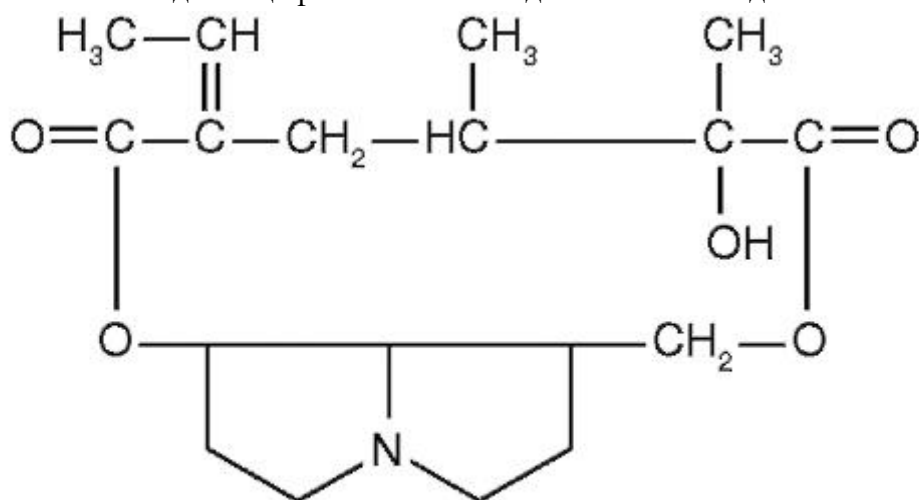
Рис. 215. Скополия карниольская. Фрагмент поперечного среза корневища: 1 - пробка; 2 - кристаллический песок кальция оксалата в клетках коровой паренхимы; 3 - паренхима наружной коры; 4 - флоэма; 5 - камбий; 6 - сосуд; 7 - дополнительная флоэма; 8 - сердцевина

Крестовник плосколистный - многолетнее растение высотой 50-150 см (до 250 см) с длинным горизонтальным корневищем. Прикорневые листья длинночерешковые, крупные, длиной до 30 см. Стеблевые листья очередные, треугольнопочковидные с глубоковыемчатым основанием и неравнозубчатым краем, черешки листьев с ушками при основании. На концах стеблей и верхних ветвей расположено щитковидное метельчатое соцветие из многочисленных мелких корзинок. Все цветки (10-15) в корзинке трубчатые, обоеполые. Венчик желтый, плод - семянка. Цветет в июне-августе, плоды созревают в июле-сентябре.

Крестовник плосколистный - эндемик Кавказа. Основная часть его ареала ограничена пределами Большого Кавказского хребта. Кроме того, 3 крупных фрагмента ареала находятся в Закавказье. Крестовник произрастает преимущественно близ верхней границы леса и в прилегающем к ней субальпийском поясе на высоте 1600-2800 м над уровнем моря, в основном по склонам северной и северо-восточной экспозиции, образуя куртины и иногда сплошные заросли.

Основной район заготовки сырья - Грузия (см. рис. 86, 3).

Химический состав. Во всех частях растения содержатся алкалоиды, производные пирролизидина. В траве преобладает алкалоид платифиллин, в небольшом количестве обнаружены алкалоид сенецифиллин и N-оксиды этих алкалоидов.



Платифиллин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку травы крестовника начинают в фазу бутонизации и проводят до конца цветения. Траву срезают на уровне 15-20 см от поверхности почвы и немедленно доставляют на ближайшие приемные пункты, имеющие стационарные сушилки.

Заготовка на одном и том же участке допустима не чаще 1 раза в 2 года. Запрещается обрывание травы руками, так как при этом выдергиваются корневища и корни, что приводит к гибели растений и уничтожению зарослей. Заготовку осуществляют бригадным методом во главе со специалистами, способными отличать крестовник плосколистный от других видов крестовника, не содержащих алкалоид платифиллин, в частности от крестовника ромболистного¹. У к. ромболистного в корзинке 5 цветков и более мелкие листочки оберстки.

Сушка тепловая при температуре 45-50 °С. Сушат либо цельное сырье, либо перед сушкой его измельчают на соломорезках на куски длиной до 3 см.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-602-87.

¹ Неясный в плане систематики вид, который либо включают в *Senecio platyphyuoides*, либо считают синонимом *Adenostyles macrophylla* (Bieb.) Czer. Растения, относимые к этому виду, платифиллина не содержат.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цельные или частично измельченные облиственные стебли с соцветиями и отдельные листья. Цвет стеблей буроватозеленый, в нижней части иногда фиолетовый; листьев - сверху темноили буровато-зеленый, снизу зеленый; цветков - желтый. Запах неприятный. Вкус не определяют (!).

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и соцветий различной формы размером до 3 см. Цвет сырья темноили буро-зеленый, на изломе стебля видна белая сердцевина.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют простые многоклеточные тонкостенные волоски характерной бичевидной формы с заостренной верхушечной клеткой, расположенные по жилкам и краю листа. Зубчики листа вытянуты на конце в длинный узкий язычок - гидатоду с крупными водяными устьицами и большим проводящим пучком.

Качественные реакции. К 5 г сырья доливают 100 мл 5% раствора кислоты серной, добавляют 1 г цинковой пыли и оставляют на 1 ч при температуре 55- 60 °С. Фильтруют, подщелачивают концентрированным раствором аммиака (по фенолфталеину) и алкалоиды исчерпывающе экстрагируют хлороформом порциями по 15 мл. Объединенные хлороформные фракции упаривают досуха, сухой остаток растворяют в 5 мл хлороформа и хроматографируют на пластинке с силикагелем в системе растворителей «диэтиламин-хлороформ-эфир» (1:1:8). На хроматограмме должно появиться пятно платифиллина с R_f около 0,36, выше - пятно сенецифиллина с R_f около 0,50. Не должно быть пятен, соответствующего саррацину с R_f около 0,25.

Стандартизация. Качество сырья баранца обыкновенного регламентировано ФС 42-528-91.

Внешние признаки. Сырье представляет собой цельные или частично измельченные облиственные надземные побеги длиной до 20 см со спорангиями, отдельные листья и выводковые почки.

Микроскопия. При анатомическом исследовании листьев баранца диагностическое значение имеют вытянутые клетки эпидермиса с утолщенными стенками, на отдельных участках нижней стороны основания листа - с четковидным утолщением; устьица с 4-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип) со слегка заметной складчатостью, их больше на нижней стороне листа; «лежачая» паренхима состоит из удлиненно-овальных клеток; светлая полоска по краю листа, образованная смыкающимися под острым углом клетками, часто с сосочковидными выростами, под которой отсутствует мезофилл.

Числовые показатели. Суммы алкалоидов - не менее 0,4% (количественное определение суммы алкалоидов проводят гравиметрически после экстракции из сырья дихлорэтаном и последующей очистки); воды - не более 12%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; побуревших стеблей и листьев - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах в хорошо проветриваемых закрытых помещениях по списку Б. Срок годности - 3 года.

Использование. Трава баранца в виде 5% водного отвара применяется для лечения хронического алкоголизма. Она может быть использована также для лечения никотинизма и псориаза. Ввиду токсичности сырья лечение следует проводить только в стационарных условиях под контролем врача.

Rhizomata Nupharis lutei concisa - корневища кубышки желтой резаные (*Nupharis lutei rhizoma concisum* - кубышки желтой корневище резаное)

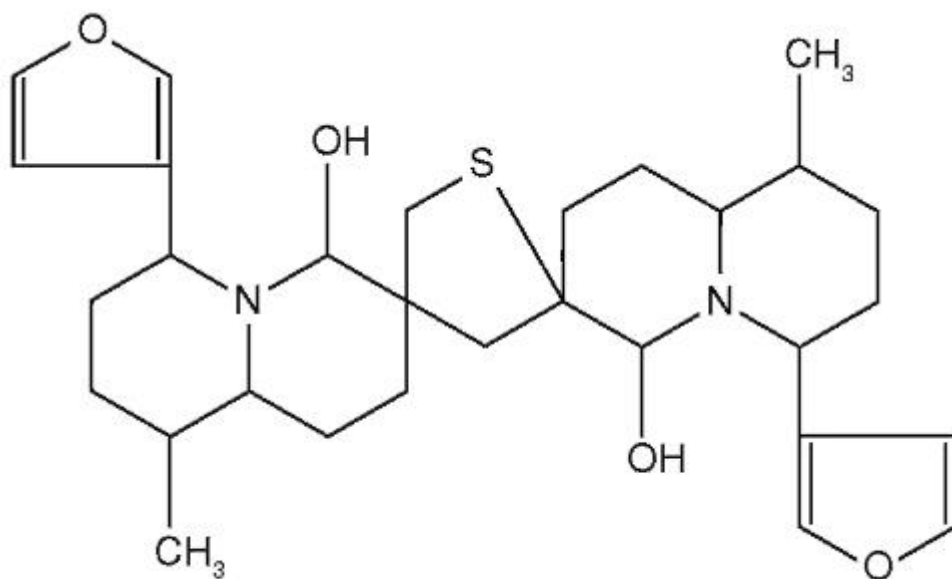
Собранные в фазу цветения и плодоношения, отмытые от земли, разрезанные и высушенные корневища дикорастущего многолетнего водного растения кубышки желтой - *Nupharluteum* (L.) Smithиз сем. нимфейных - *Nymphaeaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Кубышка желтая - многолетнее водное травянистое растение с цилиндрическими горизонтальными корневищами длиной 3-4 м, толщиной 3-13 см. Листья собраны пучками на верхушке и в разветвлениях корневищ, с длинными (до 3-4 м), вверх трехгранными черешками. Пластинки плавающих листьев плотные, кожистые, яйцевидно-эллиптические, с сердцевидным основанием, цельнокрайные, снизу зеленые, сверху темно-зеленые, блестящие. Цветки одиночные, плавающие, крупные (до 4-5 см в диаметре). Чашечка венчиковидная, из 5 желтых чашелистиков. Лепестки многочисленные оранжево-желтые, преобразованные в узкие нектарники. Цветет в мае - августе, плоды созревают в июле-сентябре.

Кубышка желтая - евро-азиатский вид, широко распространенный почти по всей территории СНГ, кроме горных районов и Арктики. Произрастает в речках с медленно текущей водой, чаще у берегов, в заводях, озерах, старицах, прудах, на глубине 0,5-1 м, но встречается и на глубине 3-5 м и более. Местами образует чистые заросли площадью в несколько десятков гектаров.

Промышленные заросли расположены в основном в бассейнах Дуная, Южного Буга, Днепра, Дона, Волги, Кубани. Промысловые заготовки ведутся на Украине, в Воронежской области, Краснодарском крае, реже в других районах Российской Федерации и в Белоруссии.

Химический состав. Корневища содержат алкалоиды хинолизидиновой группы, в состав которых входят сера, производные нуфаридина (0,4%) - нуфлеин, тиобинуфаридин, неотибинуфаридин, нуфарин и др.; крахмал (до 20%); стероиды - ситостерин, стигмастерин, гликозид ситостерина, пальмитиновый эфир ситостерина; витамины - кислота аскорбиновая, каротиноиды; дубильные вещества (2,3%); высшие жирные кислоты - пальмитиновая, арахиновая, бегеновая; концентрируют Fe, Co, Ba, Si, Br.



Нуфлеин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корневища можно собирать с мая по октябрь в фазы цветения, плодоношения. Лучшим временем сбора в средней

полосе европейской части является июль-август, когда снижается уровень воды в водоемах. В неглубоких и высохших водоемах сбор корневищ проводят стоя в воде и подрезая снизу корни острым ножом. В глубоких водоемах корневища вытаскивают баграми с лодок. Для обеспечения возобновления зарослей необходимо оставлять в каждой из них нетронутыми не менее 10% растений.

Собранные корневища тщательно моют, удаляют корни, черешки и отмершие части, режут на куски толщиной 1-1,5 см и расстилают тонким слоем (1-2 см) для сушки. Сушат в сушилках

или печах при температуре 50-60 °С, на чердаках с хорошей вентиляцией. Перед сушкой корневища провяливают в течение 2-3 дней, на ночь укрывая брезентом.

Растение ядовито (!), поэтому при его заготовке, сушке и упаковке необходимо соблюдать осторожность.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-608-72.

Внешние признаки. Сырье представлено кусками корневищ, разрезанных продольно на тонкие лентообразные куски или же изрезанные поперек на дискообразные куски. На поверхности корневища видны треугольно-округлые темные рубцы - следы отмерших черешков и более мелкие округлые, расположенные группами рубцы - следы отмерших или отрезанных корней. Толщина дискообразных кусков - до 1-1,5 см. Цвет корневища с поверхности буровато-серый с темными, почти черными рубцами от черешков и корней; на изломе цвет серовато-кремовый или слегка желтоватый, заметны выступающие над поверхностью многочисленные проводящие пучки (рис. 217). Запах слабый, вкус не определяется (!).

Микроскопия. В корневище преобладает паренхима. Кора состоит из тонкостенных неодревесневших клеток, плотно прилегающих друг к другу, или с небольшими межклетниками. Центральная часть корневища состоит из рядов клеток паренхимы, разделенных широкими воздушными полостями (аэренхима). Среди паренхимы беспорядочно расположены проводящие пучки. В клетках паренхимы встречаются простые крахмальные зерна, округлые в очертании, с центральной трещиной. Проводящие пучки закрытые, коллатеральные, различных размеров и очертаний (рис. 218). Механические элементы в корневищах отсутствуют. Одревесневшими являются лишь сосуды и эпидермис.

Числовые показатели. Содержание суммы алкалоидов, определенной полярографическим методом, - не менее 0,35%; содержание алкалоида нуфлеина - не менее 0,20%; влажность - не более 14%; общей золы - не более 15%; побуревших и почерневших в изломе корневищ - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Хранится сырье по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Фармакологическое действие сырья: антибактериальное, противогрибковое, противотрихомонадное, сперматоцидное, контрацептивное местное.

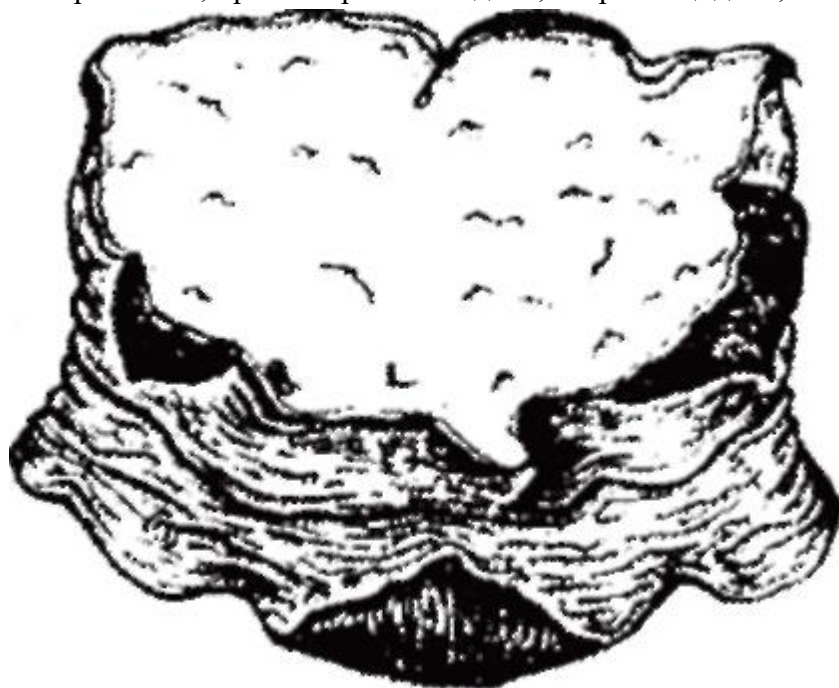


Рис. 217. Корневище кубышки желтой

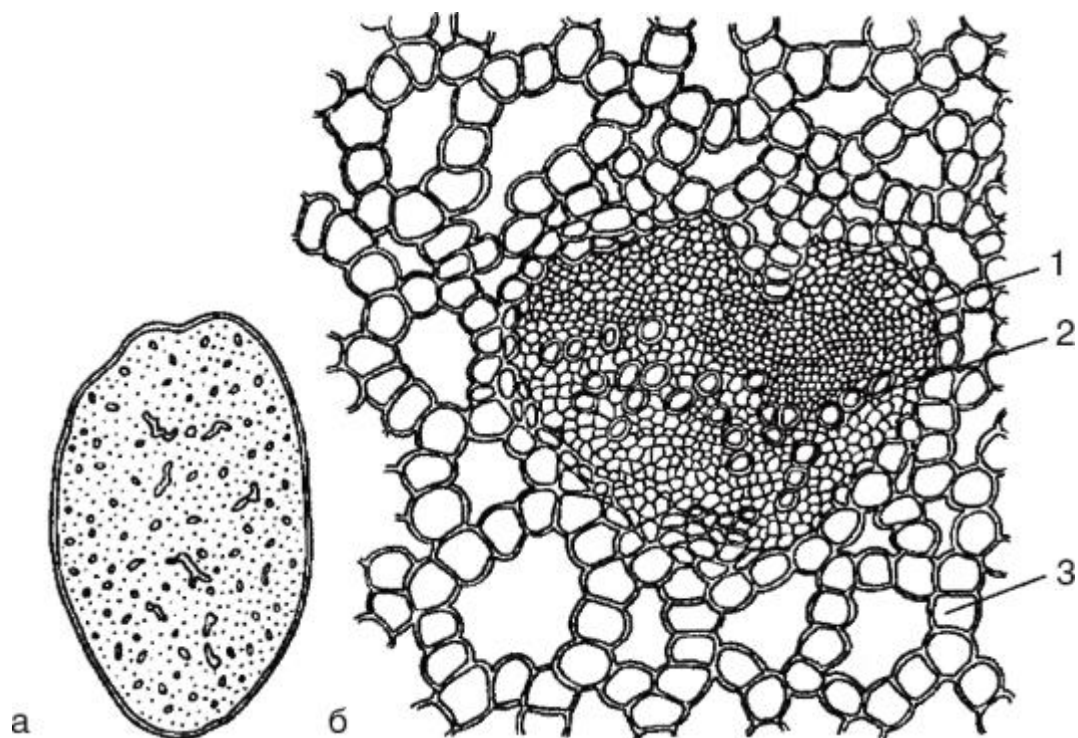


Рис. 218. Кубышка желтая: а - схема поперечного среза корневища; б - фрагмент поперечного среза корневища через проводящий пучок: 1 - флоэма; 2 - ксилема; 3 - основная паренхима (аэренхима)

Алкалоид нуфлеин - составная часть контрацептивных препаратов. Препараты на основе описываемого сырья применяют при трихомонадном кольпите. Сырье входит в сбор по прописи М.Н. Здренко. Применяется в гомеопатии.

Herba Sophorae pachycarpae - трава софоры толстоплодной (*Sophorae pachycarpae herba* - софоры толстоплодной трава)

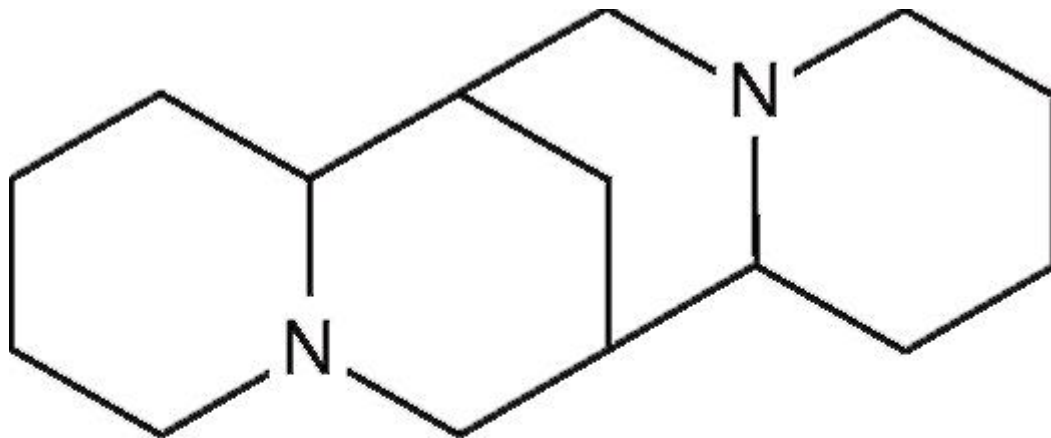
Собранная в фазу бутонизации и цветения и высушенная трава многолетнего травянистого дикорастущего растения софоры толстоплодной - *Sophorae pachycarpa* С.А. Мей. [= *Vexibiapachycarpa* (С. А. Мей.) Yakovl.] из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Софора толстоплодная - седовато-зеленый травянистый многолетник высотой 30-60 см. Листья очередные, непарноперистосложные, с 6-12 парами листочков. Листочки продолговато-эллиптические, с обеих сторон прижато опушенные. Цветки мотыльковые, кремоватые, собранные в рыхлые удлиненные верхушечные кисти. Чашечка ширококолокольчатая, густоопушенная, с пятью короткими треугольными зубцами. Лепестки вдвое длиннее чашечки. Тычинок 10, при основании срастающихся в короткое кольцо. Плод - вверх торчащий булавовидный боб, слегка перетянутый, нераскрывающийся, длиной до 6 см, шириной 7-9 мм. Цветет в апреле-июне, плоды созревают в июне-августе.

Софора толстоплодная приурочена в основном к полупустынным равнинам, предгорьям и низкогорьям Средней Азии и Казахстана. Она произрастает в полынных, эфемеровых ассоциациях, по обрывам, на залежах, в пустынях, поднимается в горах до 1600 м над уровнем моря. Является карантинным сорняком.

Заготовки могут быть организованы в ряде областей Южного Казахстана и Средней Азии.

Химический состав. Надземная часть софоры толстоплодной содержит сумму алкалоидов (2-6,4%) - производных хинолизида: пахикарпин, софокарпин, матрин, софорамин и др.; флавоноиды; возможно, иридоиды.



Пахикарпин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву софоры заготавливают в фазу бутонизации и цветения. При заготовке траву софоры срезают серпами или косят косой (длина стебля - до 60 см). Собранную траву сушат на солнце, разложив тонким слоем.

Софору толстоплодную необходимо отличать от софоры лисохвостной. Отличаются они по форме и размерам листочков, соцветий и плодов. У софоры лисохвостной соцветие более плотное и плоды четковидные, более длинные, до 10 см длиной и 0,6 см шириной.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-541-89.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Сырье состоит из облиственных стеблей с бутонами и цветками. Стебли длиной до 60 см. Листья непарноперистосложные до 18 см длиной с 6-12 парами листочков. Листочки до 25 мм длиной и 10 мм шириной, с короткими черешочками, с обеих сторон серо-зеленые и опушенные прижатými волосками. Цветки мотылькового типа. Цвет всей травы светло-зеленый, сероватый. Запах своеобразный, вкус не определяют. Сырье ядовито (!).

Измельченное сырье. Кусочки сырья различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленовато-серый. Запах своеобразный. Вкус не определяют (!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны многоугольные клетки эпидермиса с многочисленными устьицами аномоцитного типа. Тонкостенные волоски с бородавчатой поверхностью расположены на обеих сторонах листа. Волоски состоят из базальной клетки и одной длинной терминальной, отогнутой под прямым углом; основания волосков окружены 4-6 клетками эпидермиса. В клетках эпидермиса имеются сферокристаллы различной формы, желтовато-бурого цвета.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Пахикарпина - не менее 0,5% (фотоколориметрический метод определения); влажность - не более 12%; золы общей - не более 10%; листочков - не менее 25%; корней, в том числе отделенных при анализе, - не более 5%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья, дополнительно введены показатели: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 15%.

Хранение. Сырье хранится по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Сырье используется для получения препарата, применяемого в акушерско-гинекологической практике для усиления родовой деятельности. Препарат не вызывает повышения артериального давления, поэтому можно назначать роженицам, страдающим

гипертензией. Однако он противопоказан в течение беременности, при нарушении функций печени и почек, при стенокардии.

В качестве перспективного сырья для получения алкалоида пахикарпина были предложены некоторые виды рода аммодендрон (*Ammodendron*), произрастающие в полупустынных районах Средней Азии. Содержание пахикарпина в надземных частях этих растений составляет 1,18-1,54%.

Herba Thermopsisidis alterniflorae concisa - трава термопсиса очередноцветкового резаная (*Thermopsisidis alterniflorae herba concisa* - термопсиса очередноцветкового трава резаная)

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения, разрезанная и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения термопсиса очередноцветкового - *Thermopsis alterniflora Regel et Schmalh.* из сем. бобовых - *Fabaceae (Leguminosae)* используется в качестве лекарственного сырья.

Термопсис очередноцветковый - многолетнее растение высотой 50-90 см. Стебли слабоветвистые, прямостоячие, с очередным листорасположением. Листья тройчатосложные, черешковые, с двумя прилистниками. Листочки длиной 2,5-4 см, шириной 0,5-2,5 см, обратноланцетные, сверху голые, снизу прижато-волосистые. Соцветие - верхушечная кисть длиной 3-9 см, несущая 5-20 цветков и более. Цветки желтые, очередные. Венчик мотылькового типа. Тычинок 10, свободных. Плод - боб. Цветет в мае, плоды созревают в конце июля. Vegetация заканчивается в октябре - начале ноября.

Термопсис очередноцветковый - эндемичный вид Средней Азии, произрастает в Западном Тянь-Шане и в Сырдарьинском районе на мелкоземистых склонах, среди разнотравья, кустарников, по долинам, берегам горных речек, в предгорьях до высоты 3600 м над уровнем моря, сорное (рис. 222, 3).

Сплошных крупных зарослей не образует. Основные запасы сосредоточены в Узбекистане.

Химический состав. Трава содержит сумму хинолизидиновых алкалоидов - цитизин (0,64-1,2%), N-метилцитизин, термопсин, пахикарпин, анагирин и др.; флавоноиды - генистин, тералин, хризоэриол; концентрирует Mo, Se, Br.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву следует собирать в апреле-мае, в фазу бутонизации - начала цветения растения. Траву срезают серпом на высоте 3-5 см от поверхности почвы. При заготовках необходимо помнить о ядовитости этого растения и соблюдать необходимые меры предосторожности, в частности, тщательно мыть руки после работы с сырьем. Собранное сырье максимально быстро измельчают с помощью силосорезки на куски длиной 2-6 см.

Резаное сырье рассыпают тонким слоем на бетонированной площадке или на брезенте, перемешивая 2-3 раза в день граблями или вилами. В период сбора и сушки термопсиса нельзя допускать его увлажнения, так как это приводит к снижению качества сырья.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1281-79.

Внешние признаки. Сырье состоит из смеси кусочков листьев, стеблей, бутонов и цветков. Кусочки стеблей длиной до 6 см, толщиной до 1 см, цилиндрические, слегка ребристые, полые, простые или разветвленные, голые или опушенные. Кусочки листьев различной формы и размера. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев - зеленый, лепестков - от светло-желтого до темножелтого. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется (!).

Микроскопия. Клетки эпидермиса слабоизвилисто-стенные, стенки клеток часто с четковидными утолщениями. Устьица анизоцитного типа на обеих сторонах листа. Волоски только на нижней стороне, двух типов. Двуклеточные волоски состоят из маленькой неравнобокой базальной клетки и длинной терминальной (конечной), расположенной к базальной под углом и прижатой к поверхности. Конечная клетка очень разнообразна по длине

и ширине: ее стенка более или менее бугристая снаружи и неравномерно утолщенная изнутри. Значительные утолщения чередуются с тонкостенными участками. Встречаются односторонние утолщения. Короткие, змеевидно изогнутые волоски часто встречаются на верхушке листочков. При просветлении листа раствором хлоралгидрата сферокристаллы не обнаруживаются.

Числовые показатели. Содержание цитизина - не менее 0,6%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 9%; побуревших частей растения и стеблей с неотделенными корнями - не более 3%; стеблей длиннее 6 см - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, - не более 2,5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 3 года.

Использование. Сырье используют для получения алкалоида цитизина [см. раздел «*Semina Thermopsideis lanceolatae* - семена термопсиса ланцетного (*Thermopsideis lanceolatae semen* - термопсиса ланцетного семя)»].

Herba Thermopsideis lanceolatae - трава термопсиса ланцетного (*Thermopsideis lanceolatae herba* - термопсиса ланцетного трава)

Собранная в начале цветения до появления плодов и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения термопсиса ланцетного - *Thermopsis lanceolata* R. Br. s. l¹ из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Термопсис ланцетный - многолетнее травянистое растение высотой до 60 см.

Стебли простые или ветвистые, бороздчатые, слабоопушенные. Листья тройчато-сложные, очередные, короткочерешковые, с двумя прилистниками. Прилистники ланцетовидные, почти вдвое короче листочков, опушены прижатыми волосками. Листочки продолговатые или продолговато-обратноланцетные, 30- 60 мм длиной, 5-12 мм шириной. Сверху почти голые, снизу покрытые прижатыми волосками. Цветки с желтым венчиком, типично мотылькового типа, собраны в мутовки по 3, расположенные в пазухах мелких прицветных листьев, образуют

¹ Согласно мнению ряда систематиков, в пределах *Th. lanceolata* s. l следует выделять ряд мелких видов. Однако для заготовок могут использоваться все эти виды, включая и *Th. turkestanica* Gand., который чаще рассматривают в качестве особого подвида термопсиса ланцетного.

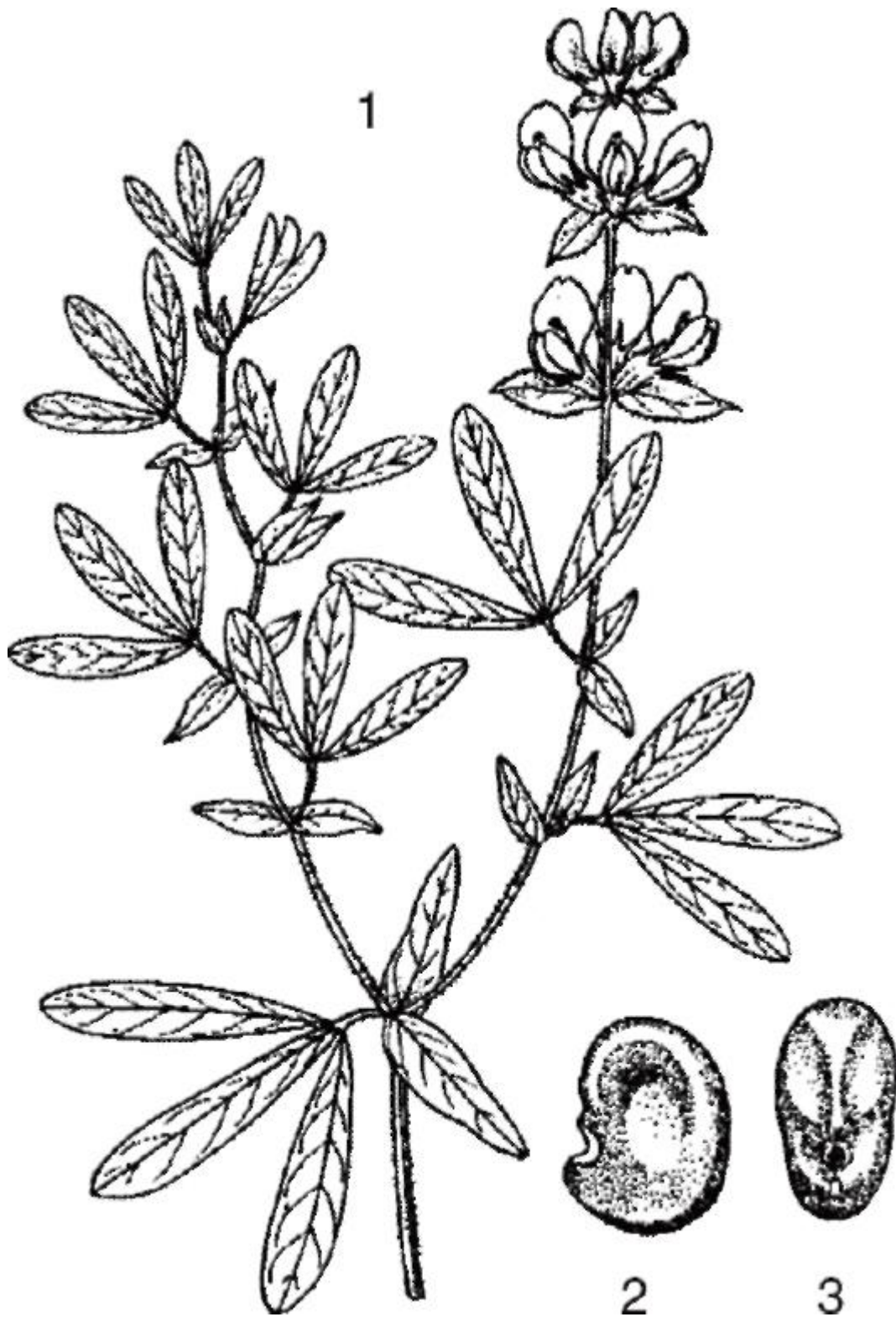


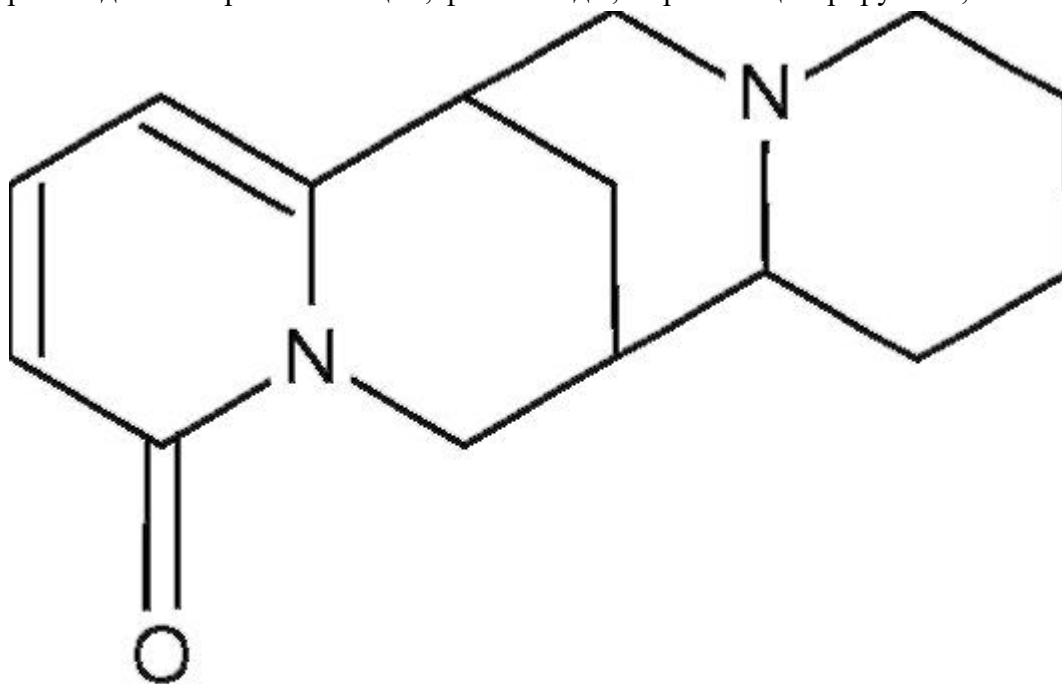
Рис. 219. Термопсис ланцетный: 1 - цветущий побег; 2 - семя (вид сбоку); 3 - семя (вид спереди)

негустую конечную кисть, достигающую 20 см длины. Плод - боб линейный, прямой или слегка дугообразный, 4-9 см длиной (рис. 219). Цветет в мае - июле, плоды созревают в августе-сентябре.

Термопсис ланцетный распространен в степной и лесостепной зонах Западной и Восточной Сибири, Северного Казахстана и в горах Тянь-Шаня (туркестанский подвид).

Основные районы заготовок - Северная Киргизия (Иссык-Кульская котловина, Кочкорская долина), Россия (Читинская и Иркутская области, Красноярский край и Бурятия) (рис. 222, 2).

Химический состав. В надземной части содержится сумма алкалоидов, производных хинолизида (термопсин, анагинин, пахикарпин, N-метилцитизин и др.); фенольные кислоты и их производные - термопсиантин; флавоноиды; сырье концентрирует Ni, Se.



Термопсин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву термопсиса заготавливают в фазу бутонизации и начала цветения. Можно заготавливать одновременно как цветущие растения, так и вегетативные побеги без цветков. Заготовку прекращают, как только на термопсисе появляются первые плоды, наличие которых в сырье недопустимо. Траву срезают серпом или садовым ножом на высоте 3-5 см от поверхности почвы.

Заготовку травы на одном месте можно вести ежегодно в течение нескольких лет, так как трава термопсиса хорошо отрастает после срезания и заметного угнетения от заготовок не испытывает.

Траву сушат на солнце, а в ненастную погоду - под навесом, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 50-60 °С.

Ввиду сильной ядовитости всего растения сбор травы, а также все работы по сушке, упаковке и так далее следует производить с предохранительными повязками (или респираторами), тщательно мыть руки после работы.

Стандартизация. Качество сырья травы термопсиса ланцетного регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. Цельное сырье представляет цельные или частично измельченные стебли с листьями и цветками (см. описание внешнего вида растения). Длина стебля не должна превышать 30 см. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, цветков - желтый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяется (!).

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и цветков различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Порошок. Кусочки травы, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками, клетки нижнего эпидермиса - с более извилистыми. Местами, особенно на верхнем эпидермисе, стенки клеток имеют четковидные утолщения. Устьица аномоцитного типа. Диагностическое значение имеют многочисленные двуклеточные волоски, состоящие из короткой базальной клетки и длинной терминальной,

прижатой к поверхности листа. У одних волосков терминальная клетка длинная, с толстой, снаружи крупнобугристой поверхностью, у других она несколько короче, с гладкой поверхностью. Клетки эпидермиса у основания волоска образуют розетку. При просветлении листа раствором хлоралгидрата в клетках эпидермиса видны многочисленные сферокристаллы фенологликозида термопсиланцина, легко растворимые в щелочи (рис. 220).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Суммы алкалоидов в пересчете на термопсин, определенной титриметрически, - не менее 1,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; плодов - не более 1%; побуревших частей травы и корней (в том числе отделенных при анализе) - не более 4%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья. Дополнительно включены показатели: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 8%.

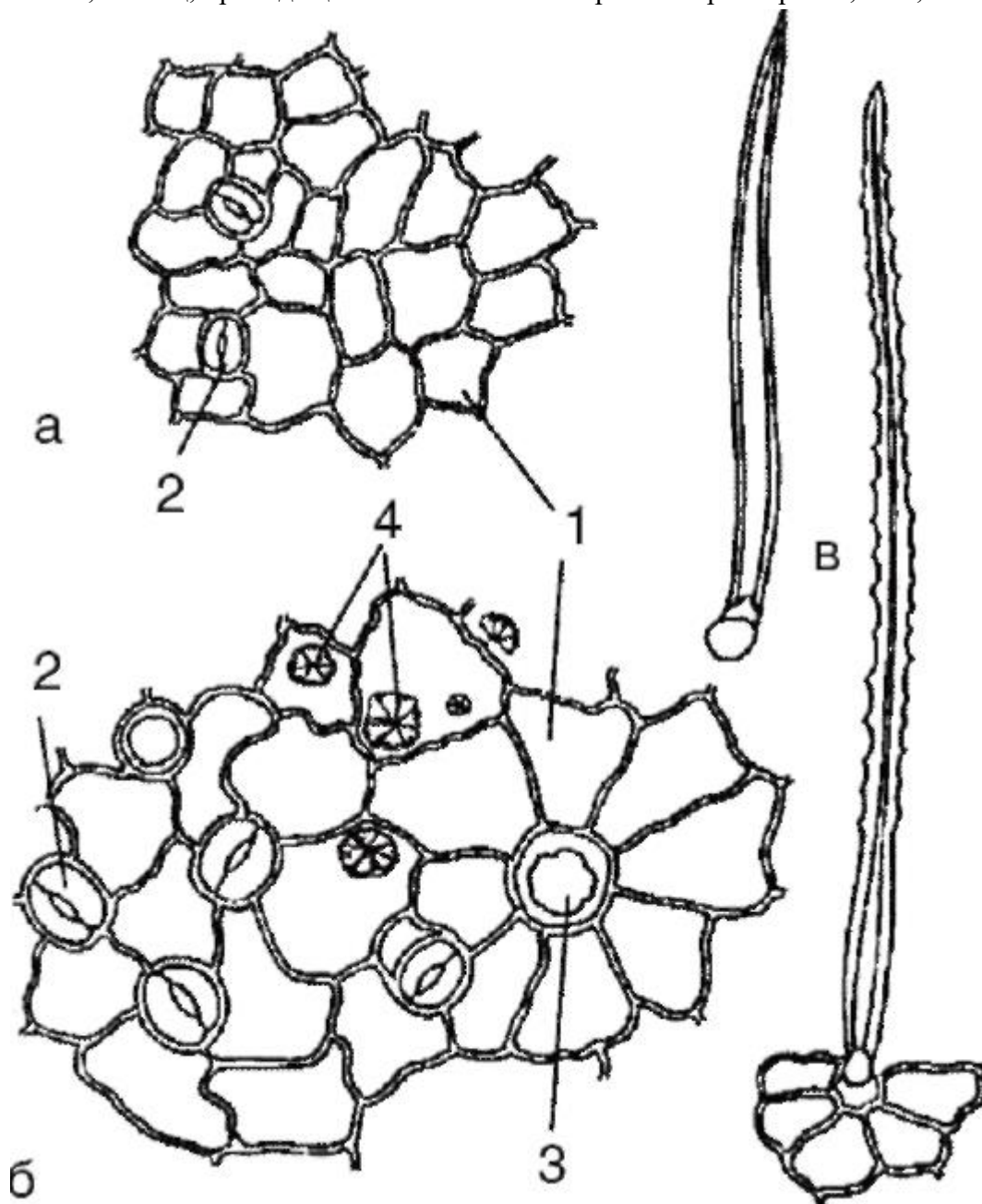


Рис. 220. Термопсис ланцетный. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - место прикрепления волоска; 4 - сферокристаллы фенологликозида термопсиланцина; в - волоски

Порошок. Для порошка, кроме показателей суммы алкалоидов, влажности и общей золы, определяется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм, не более 5%.

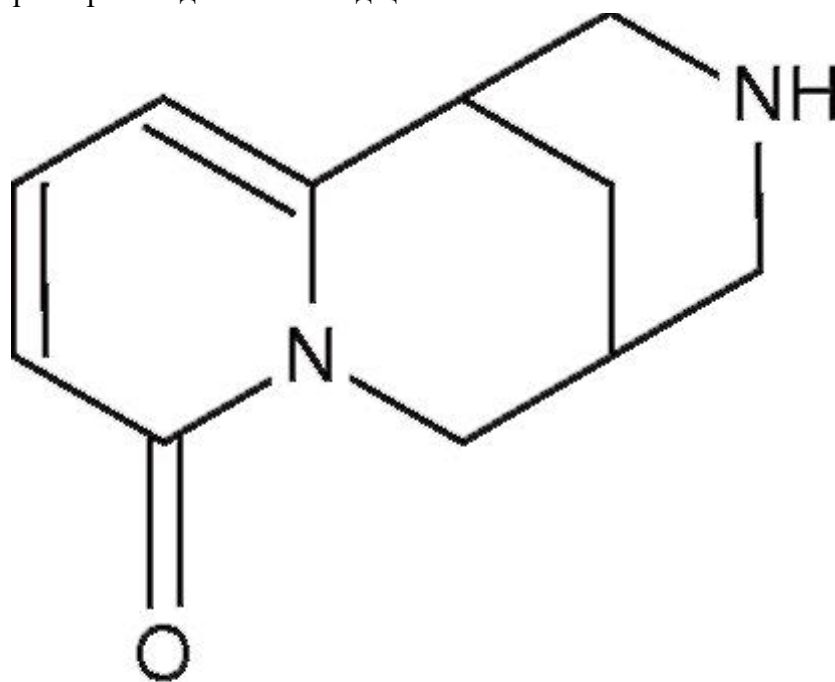
Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности сырья - 2 года.

Использование. Трва используется в качестве отхаркивающего средства в виде настоя, жидкого и сухого экстрактов, порошка, таблеток.

Semina Thermopsis lanceolatae - семена термопсиса ланцетного (*Thermopsis lanceolatae semen* - термопсиса ланцетного семя)

Собранные в фазу полного созревания и высушенные семена термопсиса ланцетного - *Thermopsis lanceolata* R. Br. s. I из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Химический состав. В семенах термопсиса ланцетного содержится сумма алкалоидов, в которой преобладает алкалоид цитизин.



ЦИТИЗИН

Заготовка, первичная обработка и сушка. Семена термопсиса ланцетного собирают после полного их созревания. Бобы обрывают вручную или косят плодоносящие растения, а затем хорошо просушивают на солнце. После сушки плоды обмолачивают, а семена отвеивают. Все работы по сбору и сушке семян производят в респираторах.

Стандартизация. Качество сырья семян термопсиса ланцетного регламентировано ТУ 64-4-17-76.

Внешние признаки. Сырье состоит из гладких, блестящих, несколько сплюснутых, почковидной формы семян. Семена твердые, длиной от 2,5 до 5,7 мм, толщиной от 0,5 до 3 мм, черные, реже буроватые и темно-серые (см. рис. 219, 2, 3). Запах отсутствует, вкус не определяется (!).

Микроскопия. При рассмотрении поперечного среза семени диагностическим признаком является строение семенной кожуры. Эпидермис семенной кожуры состоит из слоя макросклерид. Оболочки макросклерид неодревесневшие, утолщены; в верхней части, почти под кутикулой, проходит «световая линия», где оболочки макросклерид сильно преломляют свет. Второй слой семенной кожуры - субэпидермальные склериды, которые имеют своеобразную форму, напоминающую на поперечном разрезе катушку. Их оболочки сильно

утолщенные, слоистые, неодревесневшие; расширенные концы клеток менее утолщены. Субэпидермальные склереиды соединяются друг с другом расширенными концами и образуют крупные межклетники. Самый внутренний слой семенной кожуры - спавшиеся клетки (остатки интегументов).

Числовые показатели. Цитизина - не менее 1,75% (полярографический метод определения); влажность - не более 12%; золы общей - не более 4%; дру-

гих частей растения (кусочков стеблей, листьев и створок бобов) - не более 1,5%; семян битых, щуплых - не более 1,0%; органической примеси - не более 1,0%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности сырья - 2 года.

Использование. Семена используют для получения цитизина, из которого готовят препарат, применяемый в качестве средства, возбуждающего дыхательный центр. Алкалоид цитизин входит в состав препарата, применяемого для облегчения отвыкания от курения.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИПЕРИДИНА

Corni Anabasis - побеги анабазиса (*Anabasis cormus* - анабазиса побег)

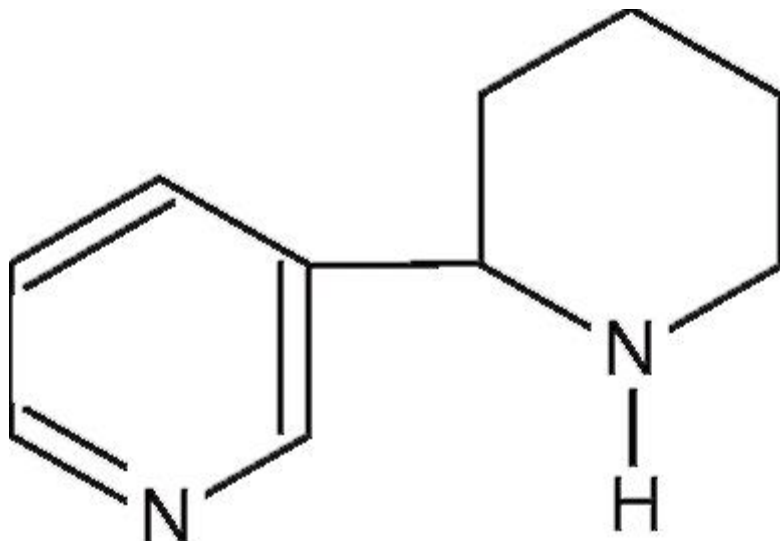
Собранные начиная с отрастания побегов и до появления крыловидных выростов у плодов и высушенные однолетние побеги дикорастущего полукустарника анабазиса безлистного - *Anabasis aphylla* L. из сем. маревых - *Chenopodiaceae* используют в качестве лекарственно-технического сырья.

Анабазис безлистный (ежовник) - ксерофитный полукустарник высотой 25-75 см, растущий приплюснуто-шаровидным кустом до 140 см в диаметре. Стебли многочисленные, в нижней части одревесневающие, ветвящиеся от основания. Листья почти не развитые, чешуевидные, едва заметные, широкотреугольные, срастающиеся в узлах стебля попарно в короткие, внутри волосистые влагалища. Цветки невзрачные, мелкие (длиной до 2,5 мм), актиноморфные, пятичленные, с простым околоцветником, собраны в густые колосовидные соцветия. Плоды округлые, сплюснутые с боков, односемянные, крылатые, в свежем виде с мясистым околоплодником.

Анабазис безлистный - восточномедиземноморский вид, встречается на равнинной территории Казахстана, в республиках Средней Азии, в Азербайджане и юго-восточных районах европейской части Российской Федерации. Растет на глинистых и суглинистых засоленных почвах пустынь и полупустынь.

Основной сырьевой базой его, как по запасам, так и по близости зарослей к заводу, являются Чимкентская, Джамбульская и Кызыл-Ординская области Казахстана. Наиболее обширные заросли отмечены по речным долинам (низовьям рек Сырдарья, Амударья, Арыси, Таласа), а также по приозерным котловинам (Прикаспий и Северное Приаралье) и другим участкам с близким выходом грунтовых вод.

Химический состав. В неодревесневших зеленых побегах анабазиса безлистного содержится 2-4% алкалоидов - анабазин, афиллин, лупинин и др. Анабазин составляет не менее 60% суммы алкалоидов. Кроме алкалоидов, в надземной части содержатся сапонины, флавоноиды.



Анабазин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят во второй половине лета и осенью либо вручную (с помощью серпа), либо специальными машинами, срезая верхние однолетние зеленые части побегов длиной 20-25 см. Для охраны зарослей необходимо оставлять при ручной заготовке на кусте не менее трети побегов, при механизированной заготовке - нетронутую полосу шириной 5 м. Заготовка на одном массиве возможна через 3-5 лет. Срезанные побеги первоначально подсушивают в мелких, рыхло сложенных кучках, через 2-3 дня их складывают в более крупные копны, затем досушивают на токах и пропускают через молотилку. В результате побеги распадаются на членики - междуузлия. Измельченное сырье просеивают через грохоты с разными диаметрами отверстий для удаления земли, камешков, деревянистых и неизмельченных частей. При заготовке сырья, его обмолаоте и затаривании следует защищать рот и нос марлево-ватной повязкой, надеть очки, работать в комбинезонах, так как сырье ядовито (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ГОСТ 2566-79.

Внешние признаки. Это кусочки побегов длиной до 50 мм, большей частью распавшихся на членики, неодревесневшие, жесткие, неопушенные, цилиндрические, с недоразвитыми тупыми листьями, едва выступающими в виде двух треугольных, сросшихся в короткое влагалище чешуек. Цвет от сероватозеленого до желтоватого. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется. Все части растения ядовиты (!).

Микроскопия. Диагностической особенностью являются многочисленные погруженные устьица с широко раскрытой устьичной щелью и большой подустьичной воздухоносной полостью. Устьица ориентированы в одном направлении, перпендикулярно длине побегов. Клетки эпидермиса многоугольные, с неравномерно сильно утолщенными стенками, сверху покрытые кутикулой. В паренхиме мезофилла встречаются друзы кальция оксалата.

Числовые показатели. Содержание анабазина, определенное титриметрически, - не менее 1,4%; влажность - не более 12%; бурых и одревесневших кусочков многолетних стеблей анабазиса - не более 10%; члеников с галловыми образованиями и отдельных галлов - не более 2%; плодов с крыльями не более 1%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. По фармакологическим свойствам анабазин близок к никотину, цитизину и лобелину. Анабазина гидрохлорид может быть использован в качестве средства, облегчающего отвыкание от курения. Нередко используется как сильный инсектицид.

Cortex Granati - кора гранатника (*Granati cortex* - гранатника кора)

Кора корней (реже стволов и ветвей) гранатника (гранатового дерева) - *Funica granatum* L. из сем. гранатовых - *Punicaceae* использовалась (в тропических и субтропических странах и сейчас используется) в качестве лекарственного сырья.

Небольшое дерево с темно-зелеными кожистыми листьями и 4-7-членными цветками с тонкими ярко-красными лепестками и мясистой жесткой чашечкой, остающейся при плодах; плод - гранатина, с кожистым околоплодником и многочисленными съедобными семенами.

Гранатник естественно произрастает в Закавказье и на юге Средней Азии, в горной Туркмении. С античных времен культивируется как фруктовое дерево во многих тропических и субтропических странах мира.

Кора гранатника содержит алкалоиды, производные пиперидина, обладающие противоглистным действием (ленточные глисты). Сок из плодов используется в народной медицине при малокровии. В азиатских странах - при холере и диарее. Кора и плоды применяются в медицине ряда стран Западной Европы.

Используется в гомеопатии.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ХИНОЛИНА

Cortex Chinae (*Cortex Cinchonae*) - кора хины [*Chinae cortex* (*Cinchonae cortex*) - хины кора]¹

Высушенная кора стволов, ветвей, корней дикорастущих и культивируемых деревьев ряда видов рода *Cinchona* - хинное дерево: *C. calisaya* Wedd. - хинное дерево калисайя, *C. ledgeriana* Moens ex Trimen - хинное дерево Леджера, *C. officinalis* L. - хинное дерево аптечное, *C. succirubra* Pavon - хинное дерево красносочное и другие из сем. мареновых - *Rubiaceae* используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Хинные деревья имеют кожистые супротивные блестящие листья и пятичленные цветки с трубчатым венчиком, собранные в метельчатые соцветия на концах ветвей. Отличаются листьями, окраской цветков. Например, у хинного дерева красносочного листья широкоэллиптические, с красновато окрашенными жилками, цветки - розовато-фиолетовые; у хинного дерева Леджера - листья эллиптические или линейно-ланцетные, цветки желтоватые или белые. Плод - двухгнездная коробочка.

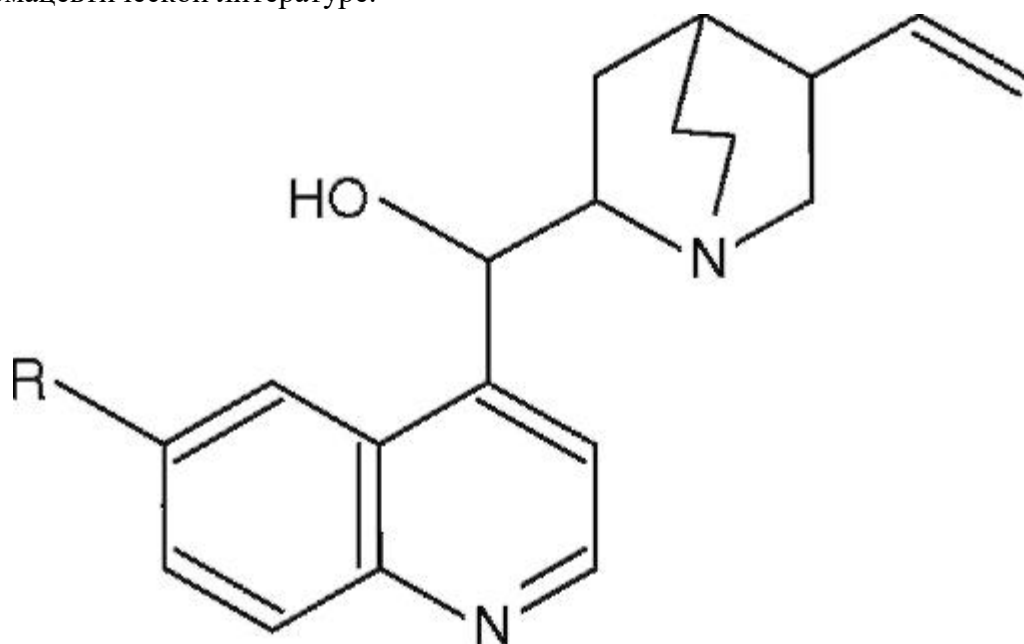
Родина - горные леса Анд (Перу, Эквадор, Боливия), где хинные деревья произрастают на высоте 800-1700 м над уровнем моря. Культивируются на островах Ява, Шри-Ланка, Мадагаскар, в тропической Восточной Африке.

Химический состав. Кора хины содержит сумму алкалоидов (до 30), производных хинолина. Количество алкалоидов и их процентное содержание колеблется в широких пределах (6,5-17%) в зависимости от вида, возраста и условий произрастания. Основные - хинин (30-60% суммы), его стереоизомер хинидин; цинхонин и его стереоизомер цинхонидин.

Алкалоиды накапливаются в паренхиме коры в связанном виде с хинной и цинхотаниновой кислотами. Содержание кислоты хинной достигает 5-8%. Кроме того, содержится хиновин (до 2%), представляющий собою гликозид, расщепляющийся при гидролизе на кислоту хиновую и углевод - хиновозу. Антрахиноны представлены тетрагидроксиантрахиноном.

Заготовка, первичная обработка, сушка. Кору собирают от культивируемых и дикорастущих растений. На плантациях на 6-7-й год проводят прореживание, выкорчевывая часть густо стоящих деревьев с корнем и снимая кору с ветвей, стволов и корней. Прореживание проводят ежегодно; 25-летние плантации выкорчевывают полностью. Кору сушат обычно на воздухе.

¹ Правильнее - кора хинного дерева, но название «кора хины» прижилось в фармацевтической литературе.



$R = \text{OCH}_3$ — хинин (хинидин)

$R = \text{H}$ — цинхонин (цинхонидин)

Стандартизация. Качество сырья хины регламентировано ГФ VIII, кора хины включена в фармакопеи многих стран мира, в том числе в БТФ, Европейскую фармакопею.

Внешние признаки. В зависимости от цвета коры различаются следующие сорта: 1) бурая или серая хинная кора - куски коры серо-бурые снаружи, желто-бурые внутри, толщиной 1-5 мм; 2) желтая или оранжевая хинная кора - куски коры могут быть в виде трубок при толщине 1-6 мм или в виде крупных плоских кусков длиной до 20-30 см и толщиной 10-15 мм. Этот сорт, собранный со стволов и толстых ветвей, состоит только из внутренней коры, поэтому куски с обеих сторон красновато-желтого цвета; 3) красная хинная кора - представляет собой толстые куски коры с бугристо-бородавчатым слоем корки красновато-бурого цвета; внутренняя поверхность также красноватобурая.

Излом у всех сортов в наружной части коры гладкий, во внутренней грубозанозистый, коротковолокнистый. Запах слабый; вкус очень горький и вяжущий.

Микроскопия. На поперечном срезе диагностическое значение имеют расположенные в наружной коре млечные трубки 0,1-0,35 мм шириной и лубяные волокна во внутренней коре (иногда полагают, что это склереиды - каменные клетки). Они светло-желтые, толстостенные, короткие, веретеновидной формы (в порошке) с заостренными концами; их ширина 15-90 мкм, обычно 45-60 мкм; длина 500-1300 мкм. Полость волокон очень узкая, нитевидная, с щелевидными поровыми каналцами; на поперечном срезе полость имеет вид точки. Некоторые клетки паренхимы заполнены кристаллическим песком.

Качественная реакция. Для идентификации хинной коры используется *реакция Грахе*: грубый порошок коры помещают в сухую пробирку и нагревают над пламенем спиртовки. Появляются малиновые пары, а затем малиновые капли, оседающие на холодных частях пробирки. Кора других деревьев при сухой перегонке образует бурые пары и деготь.

Числовые показатели. Согласно требованиям БТФ и Европейской фармакопеи, содержание суммы алкалоидов в пересчете на хинин должно быть не менее 6,5%; влажность - не более 10%;

зола общей - не более 10%; зола, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках, по списку Б.

Использование. В медицине используют хинина гидрохлорид, хинина дигидрохлорид и хинина сульфат как антипротозойное средство, действующее на все виды малярийных плазмодиев. Хинидина сульфат применяют как антиаритмическое средство при тахикардии, мерцательной аритмии; настойку, отвар - как возбуждающее аппетит и улучшающее пищеварение средство. Входит в число лекарственных средств гомеопатии. В гомеопатических дозах применяется как ветрогонное.

Побочные действия: шум в ушах, головокружение, бессонница, тремор рук, маточные кровотечения.

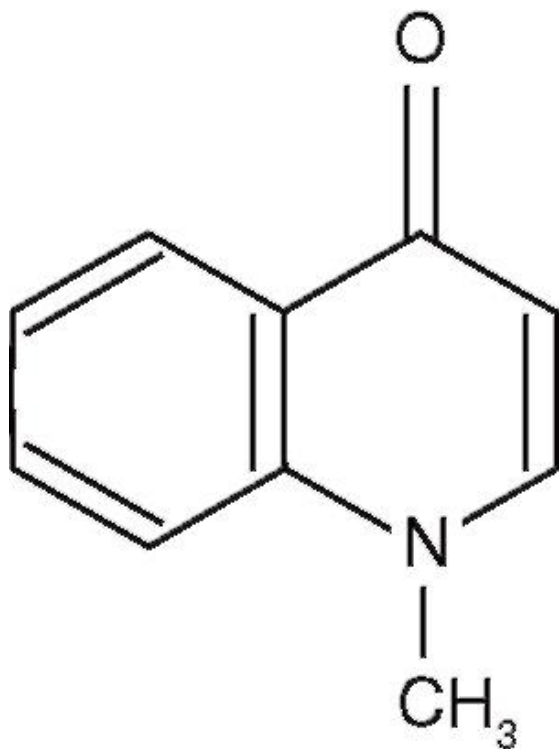
Fructus Echinopsis - плоды мордовника (*Echinopsis fructus* - мордовника плод)

Собранные зрелые и высушенные плоды дикорастущих многолетних травянистых растений мордовника обыкновенного - *Echinops ritro* L. и мордовника шароголового - *Echinops sphaerocephalus* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Мордовники - корневищные многолетние травянистые растения. Листья простые, сидячие, перисторассеченные с жесткошиповатым краем. Одноцветковые корзинки собраны в плотные шаровидные головчатые соцветия 4-6 см диаметром. Плод - цилиндрическая семянка длиной 7-9 мм, шириной около 2 мм, с чашевидным хохолком.

Растут на открытых местах, по щебнистым склонам в степных районах европейской части России, в Предкавказье, на юге Западной Сибири, в Средней Азии.

Химический состав. Плоды содержат 1,0-2,0% хинолиновых алкалоидов, из которых главным является эхинопсин.



ЭХИНОПСИН

Заготовка, первичная обработка и сушка. Соцветия со зрелыми плодами обрывают руками в рукавицах (щетинки хохолка жесткие и острые), сушат при 60-80 °С, перетирают на клеверотерке и отвеивают.

Использование. Ранее из сырья данного растения получали препарат «Эхинопсина нитрат», применявшийся как тонизирующее средство, улучшающее проводимость нервных импульсов. В настоящее время он исключен из Госреестра. В народной медицине сырье применяют при атрофии мышц, атрофии зрительного нерва.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИЗОХИНОЛИНА

Folia Berberidis vulgaris - листья барбариса обыкновенного (*Berberidis vulgaris folium* - барбариса обыкновенного лист)

Собранные в фазу бутонизации и цветения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника барбариса обыкновенного - *Berberis vulgaris* L. из сем. барбарисовых - *Berberidaceae* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Барбарис обыкновенный - колючий кустарник высотой до 3 м с мощной корневой системой. Корневище горизонтальное, от него отходит крупный главный корень с боковыми ответвлениями, с ярко-желтой древесиной. Ветви с колючками. Колючки длиной до 2 см, трехли пятираздельные, реже простые, светло-коричневые на молодых побегах и серые на старых. В пазухах колючек расположены укороченные побеги с листьями. Листья эллиптические или обратнояйцевидные, по краю остропильчатые, суженные в короткий черешок (рис. 221). Цветки трехчленные, с двойным околоцветником, собранные в поникающие кисти. Венчик желтый. Плод - сочный, продолговатый, ягодообразный монокарпий длиной 9-10 мм, от пурпурного до темно-красного

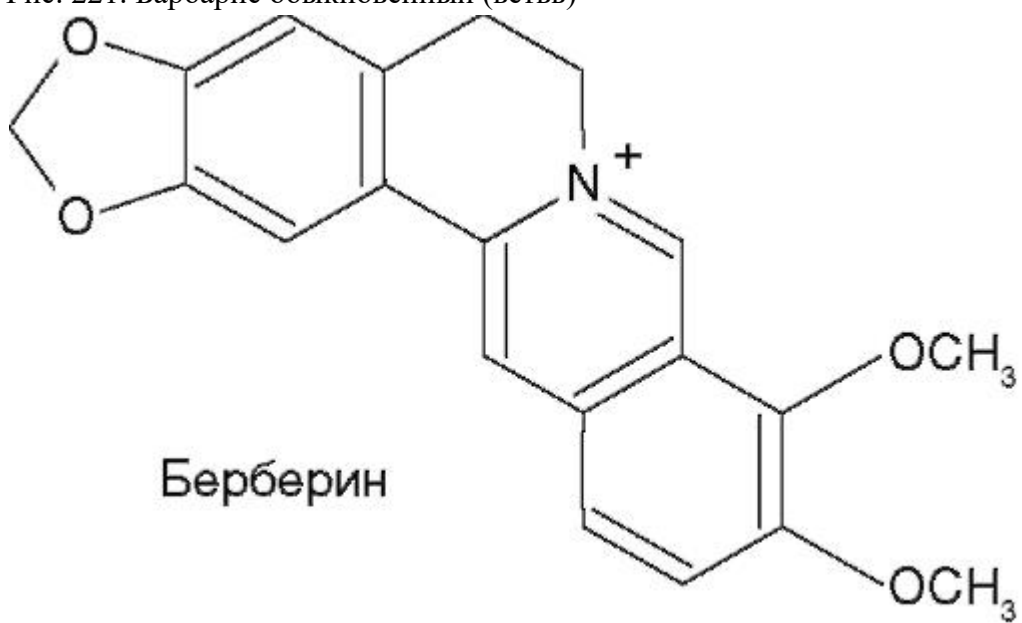
цвета, обычно со слабым восковым налетом. Цветет в мае-июне, плоды созревают в конце июля или в августе.

Встречается на Кавказе, в Крыму и в некоторых южных и западных областях европейской части СНГ. Растет на каменистых склонах, в горах, а также в поймах рек и ручьев. Обитает преимущественно в нарушенных растительных сообществах, осветленных сосняках, зарослях сухолюбивых кустарников и на лесных лугах. Барбарис обыкновенный широко культивируется по лесной и лесостепной зонам (рис. 222.1).

Химический состав. Листья содержат сумму изохинолиновых алкалоидов (1,5%), основной - берберин, а также полисахариды; антоцианы - моногликозиды цианидина, дельфинидин, пеонидин; витамин С; каротиноиды; фенолкарбоновые кислоты; кумарины; концентрируют Си.



Рис. 221. Барбарис обыкновенный (ветвь)



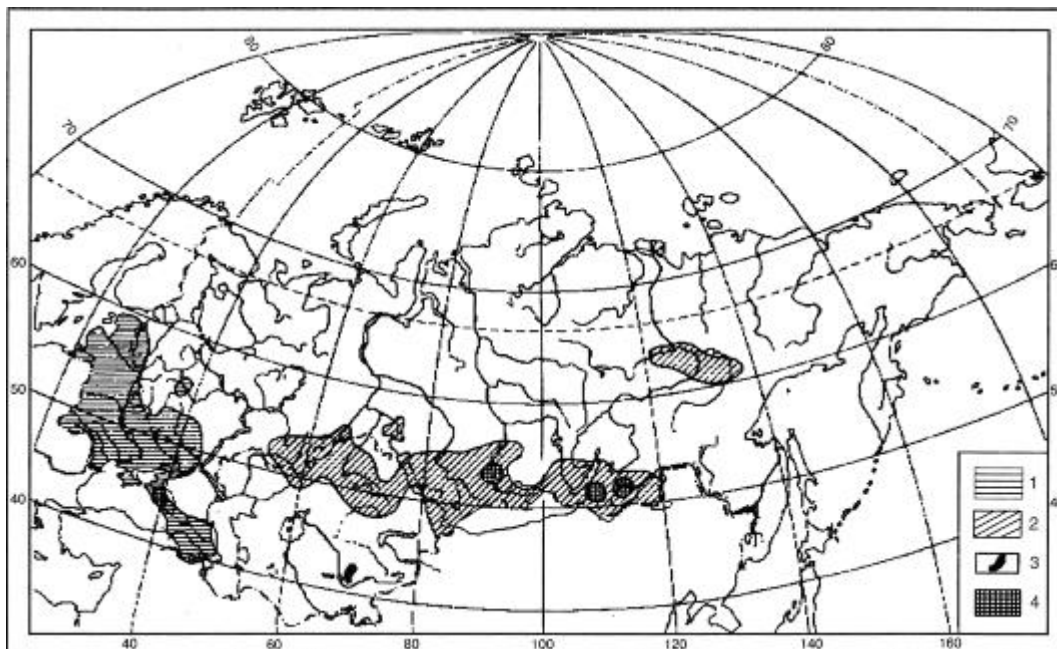


Рис. 222. Ареалы *Berberis vulgaris* (1), *Thermopsis lanceolata* (2), *Thermopsis alterniflora* (3), районы промышленных заготовок барбариса обыкновенного и термопсиса ланцетного (4) в пределах бывшего СССР

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья заготавливают в фазу бутонизации и цветения. Собранное вручную сырье очищают от примесей и доставляют к месту сушки. Листья сушат в хорошо проветриваемом помещении под навесом или в сушилках при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-536-72.

Внешние признаки. Это цельные листья 2-7 см длиной и 1-4 см шириной с клиновидным основанием и округлой верхушкой, тонкие, с обеих сторон покрытые восковым налетом; по краю мелкопильчатые, зубцы листа вытянуты в мягкую иголочку. Жилкование перистосетчатое, главная жилка слегка напоминает ломаную линию. Черешок голый, желобчатый, в верхней части слегка крылатый. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, матовый, с нижней - светлый. Запах своеобразный. Вкус кисловатый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности у молодых тонких листьев клетки эпидермиса сильно извилистые. У старых кожистых листьев эпидермис верхней и нижней стороны имеет четковидно утолщенные стенки клеток. Клетки эпидермиса по краю листа и особенно над зубчиками отличаются более мелкими размерами и довольно толстыми стенками, по краю зубчика они образуют пирамидальные выросты. Устьица аномоцитного типа расположены только на нижнем эпидермисе. Волоски и кристаллы отсутствуют (рис. 223).

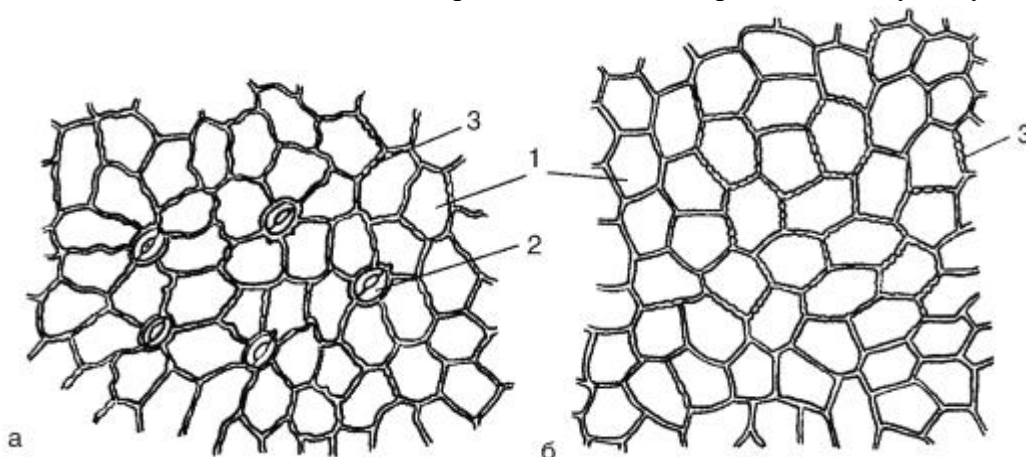


Рис. 223. Барбарис обыкновенный. Нижний (а) и верхний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - четковидное утолщение стенки клетки

Качественная реакция. Навеску порошка листьев массой 0,5 г взбалтывают при нагревании с 5 мл 10% раствора кислоты уксусной и фильтруют; при добавлении к фильтрату 1% раствора кислоты кремневоольфрамовой появляется муть, переходящая в хлопьевидный осадок желтовато-зеленого цвета (алкалоиды).

Числовые показатели. Содержание суммы алкалоидов, определенной гравиметрическим методом, - не менее 0,15%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, - не более 5%; листьев, утративших нормальный цвет, - не бо-

лее 4%; других частей растения - не более 2%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Листья используют для приготовления настойки, применяемой при маточных кровотечениях и как желчегонное средство. Кроме того, из листьев барбариса готовят 5% водный настой - противовоспалительное и желчегонное средство при заболеваниях печени и желчных путей.

Radices Berberidis vulgaris - корни барбариса обыкновенного (*Berberidis vulgaris radix* - барбариса обыкновенного корень)

Собранные с апреля по ноябрь, тщательно очищенные от земли и высушенные корни барбариса обыкновенного - *Berberis vulgaris* L. из сем. барбарисовых - *Berberidaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Химический состав. Корни барбариса содержат алкалоиды изохинолиновой группы, основной из них - берберин (0,47-2,38%), кроме него содержатся ятроризин (ятрорицин), магнофлорин и др. В корнях обнаружено производное γ -пирона - кислота хелидоновая. Наибольшее количество алкалоидов накапливается в коре корней - до 15%, а алкалоида берберина - до 9,4%.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни барбариса можно заготавливать в течение всего вегетационного периода. При заготовке сначала обрубают все надземные побеги у их основания, затем подкапывают почву вокруг куста в радиусе 0,5 м и на глубину примерно 0,5-0,6 м, начиная копать от ствола. Затем корни выкорчевывают вручную или выдергивают их с помощью троса, закрепленного на машине или тракторе. Последние используют при сплошной раскорчевке зарослей барбариса. Собирают всю подземную часть, подбирая мелкие корни и кору, так как они в значительном количестве содержат берберин.

При заготовке необходимо оставлять нетронутым хотя бы один куст барбариса на каждые 10 м² зарослей. Заготовки сырья на одних зарослях разрешается проводить не чаще чем 1 раз в 10 лет. Выкопанные корни барбариса очищают от земли и других примесей, удаляя при этом почерневшие и загнившие части. Мытье корней не допускается, так как берберин хорошо растворим в воде. Корни сушат в хорошо проветриваемых помещениях под навесом или в сушилках при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-1152-78.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Цилиндрические, прямые или изогнутые куски деревянистых корней длиной 2-20 см, толщиной до 6 см; поверхность продольно-морщинистая; излом грубоволокнистый. Цвет корней снаружи серовато-бурый или бурый, на изломе - лимонно-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. На поперечном срезе отчетливо видны узкая кора и широкая древесина. Пробка многоядная, серо-бурого цвета. Диагностическое значение имеют расположенные группами или встречающиеся одиночно лубяные одревесневшие волокна. Вблизи сердцевинных лучей и в лучах встречаются одиноч-

но или группами расположенные овальные или четырехугольные каменные клетки. В клетках сердцевинных лучей встречаются одиночные призматические кристаллы кальция оксалата.

Качественные реакции. При нанесении на излом корня барбариса кислоты азотной концентрированной наблюдается красновато-бурое окрашивание, кислоты серной концентрированной - оранжево-красное окрашивание, которое при нагревании переходит в оливково-зеленое, раствора перекиси водорода - фиолетовое окрашивание (алкалоид берберин).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание берберина, определяемое спектрофотометрически, - не менее 0,5%; влажность - не более 12%; корней, почерневших в изломе, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья; исключен показатель содержания корней, почерневших в изломе; дополнительно определяют показатели содержания частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм (не более 10%).

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 3 года.

Использование. Из корней получают препарат, применяемый в качестве желчегонного средства при хроническом гепатите, гепатохолецистите, холецистите, желчнокаменной болезни. Входит также в состав сбора М.Н. Здренко. Применяется в гомеопатии.

Herba Chelidonii (Herba Chelidonii majoris) - трава чистотела (*Chelidonii herba* - чистотела трава)

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения чистотела большого - *Chelidonium majus* L. из сем. маковых - *Papaveraceae* используется в качестве лекарственного средства.

Чистотел большой - растение с прямостоячими ветвистыми побегами высотой 25- 80 см, с коротким вертикальным корневищем. Корень стержневой, ветвистый. Прикорневые листья черешковые, верхние - сидячие. Цветки правильные, четырехчленные, собранные на концах стеблей в зонтиковидное соцветие. Плод - стручковидная коробочка (рис. 224). Все части растения содержат оранжевый млечный сок. Цветет с мая до осени. Плоды созревают с июля.

Чистотел большой - евро-азиатский вид. Распространен во всех районах европейской части СНГ, в Сибири (кроме Арктики), на Кавказе; в горах Восточного Казахстана (Джунгарский Алатау, Тарбагатай) и Средней Азии (Тянь-Шань). Растет как сорно-рудеральное растение недалеко от жилья жилья, в огородах, садах, на выгонах и т.д.



Рис. 224. Чистотел большой

Большие заросли чистотела сосредоточены на Украине - в Черниговской, Черкасской, Полтавской, Сумской, Харьковской, Днепропетровской и Донецкой областях. Значительное количество сырья можно заготовить в Башкирии, в западных предгорьях Южного Урала, в горном Алтае и Туве (Россия). Для местных нужд возможны заготовки во многих районах европейской части, Сибири, Дальнего Востока России и Закавказья. Природные запасы во много раз превосходят потребности в сырье травы чистотела.

Химический состав. В траве содержатся сумма алкалоидов, производных изохинолина (коптисин, стилопин, протопин, хелидонин, хелеритрин, сангвинарин, аллокриптопин и др.); флавоноиды (рутин, кемпферол, кверцетин); дубильные вещества; сапонины; органические кислоты (лимонная, яблочная, янтарная); витамины (кислота аскорбиновая, каротиноиды). Сырье концентрирует Cu, Zn, Mo, Ba, Se, Ag, Fe, Br.



Заготовка и сушка сырья. Заготавливают траву чистотела в фазу цветения, срезая ее ножами или серпами, а при густом стоянии - скашивая косами цветущие верхушки, без грубых нижних частей стеблей. Сушат сырье в сушилках при температуре 50-60 °С, на чердаках под железной крышей или под навесом с хорошей вентиляцией, разложив рыхло тонким слоем, время от времени переворачивая.

Рабочие, упаковывающие сырье чистотела, должны использовать влажные марлевые маски, так как пыль от него вызывает сильное раздражение слизистой оболочки полости носа.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Цельные или частично измельченные облиственные стебли с бутонами, цветками и плодами разной степени развития, кусочки стеблей, листьев. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях полые, слабоопушенные, длиной до 50 см. Листья очередные, черешковые, в очертании широкоэллиптические, пластинки непарноперисторассеченные, с 3-4 парами городчато-лопастных сегментов. Бутоны обратнойцевидные, с двумя опушенными чашелистиками, опадающими при распускании цветка. Венчик из 4 обратнойцевидных лепестков, тычинок много, завязь верхняя. Плод - продолговатая, стручковидная двустворчатая коробочка. Семена многочисленные, мелкие, яйцевидные, с ямчатой поверхностью. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев - с одной стороны зеленый, с другой - сизоватый, венчика - ярко-желтый, плодов - серовато-зеленый, семян - от буроватого до черного. Запах своеобразный; вкус не определяется (!).

Измельченное сырье. Кусочки листьев, стеблей, цветков и плодов различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый с желтыми краплениями.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица аномоцитного типа только с нижней стороны. На нижней стороне листа встречаются редкие длинные многоклеточные простые волоски. Волоски тонкостенные, часто оборванные, состоящие из 7-20 клеток, иногда перекрученные или с отдельными спавшимися клетками. Жилки сопровождаются млечными трубками с темно-бурым зернистым содержимым (после кипячения в щелочи) (рис. 225).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Суммы алкалоидов, определенной потенциометрически, в пересчете на хелидонин - не менее 0,2%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 15%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; побуревших и пожелтевших частей травы - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

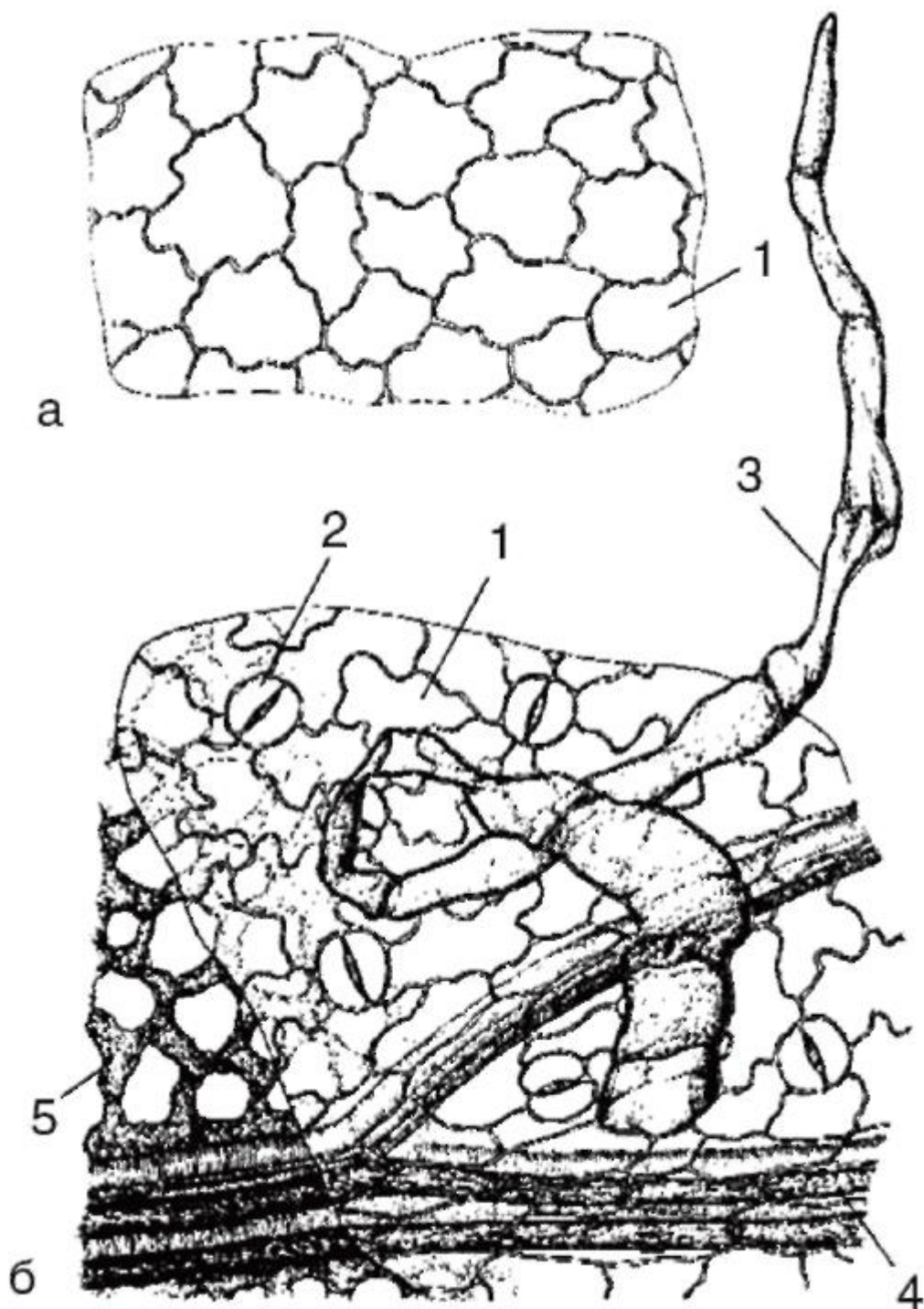


Рис. 225. Чистотел большой. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - млечник вдоль жилки; 5 - аэренхима

Измельченное сырье. Все показатели и нормы такие же, как у цельного сырья, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, должно быть не более 10%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 3 года. *Использование.* Фармакологическое действие - анальгезирующее, иммунодепрессивное, противовоспалительное, противотуберкулезное, антибактериальное, спазмолитическое. Трава чистотела используется для приготовления 5% водного настоя, применяемого как желчегонное и бактерицидное средство при заболеваниях печени и желчного пузыря, а также как наружное противовоспалительное средство. Используется в гомеопатии.

Herba Glaucii flavi - трава мачка желтого (*Glaucii flavi herba* - мачка желтого трава)

Собранная в период бутонизации, цветения и начала плодоношения и высушенная трава культивируемого травянистого растения первого и второго года жизни мачка желтого - *Glaucium flavum* Crantz из сем. маковых - *Papaveraceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Мачок желтый - одно-, двуили многолетнее растение с крупными, густоопушенными, лировидно-перисторассеченными прикорневыми листьями, собранными в розетку. Стебли 20-50 см высотой с очередными перистолопастными стеблеобъемлющими листьями. Цветки одиночные, правильные, 2-5 см в диаметре, верхушечные или пазушные. Чашелистиков 2, опадающих при распускании, лепестков 4 - блестящие желтые. Плод - стручковидная линейная коробочка длиной 15-25 см (рис. 226). Семена почковидные, коричневые или почти черные.

Мачок желтый встречается только на побережье Черного моря - в Крыму и на Кавказе. Растет на хорошо дренированных песчаных почвах, галечниках, реже на скалистых и щебнистых склонах.

Заготовки сырья в природных зарослях экономически нецелесообразны, так как растение везде встречается рассеянно. Оно успешно введено в культуру в России (Краснодарский край), на Украине (южные районы, Крым), в Молдавии и Южном Казахстане

Химический состав. Все части растения содержат алкалоиды - производные изохинолина. Сумма алкалоидов в фазу массового цветения мачка желтого достигает 4%, половину составляет глауцин. Найдены также флавоноиды (рутин). Трава концентрирует Zn, Sr, Mo, Se, Ba, Ni.

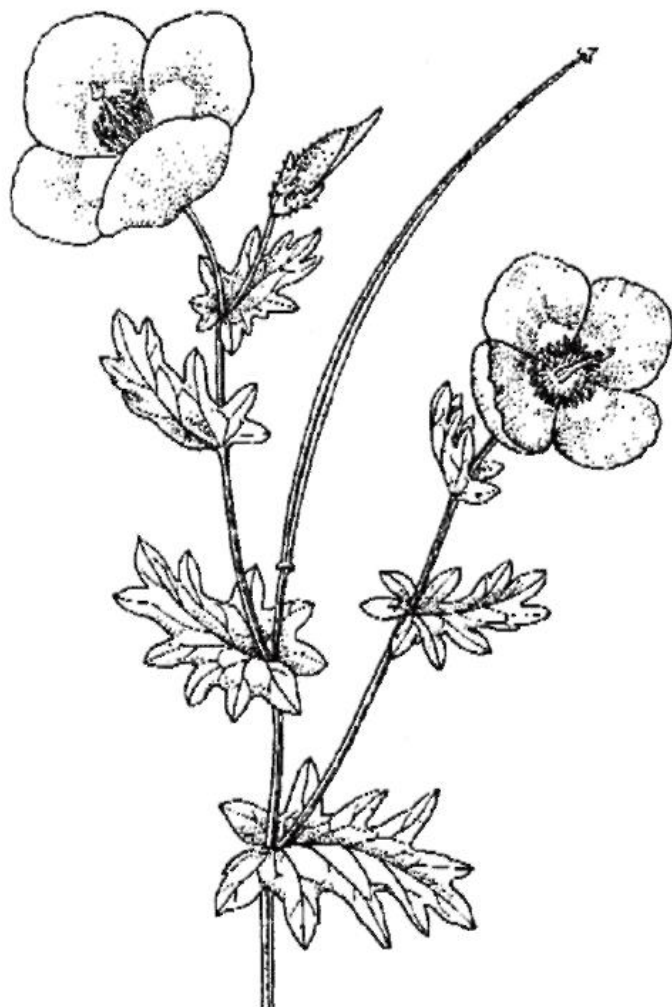
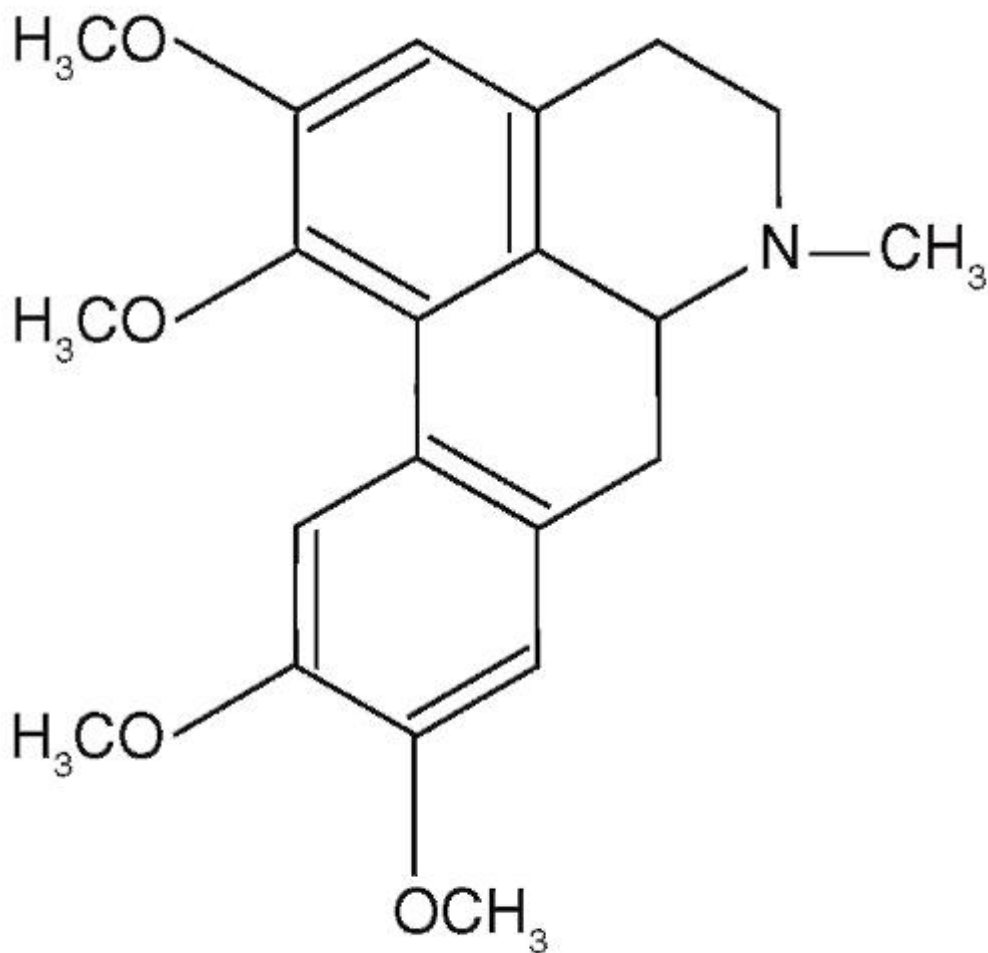


Рис. 226. Мачок желтый



Глауцин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Мачок желтый возделывается в хозяйствах Краснодарского края как двулетнее растение. На посевах текущего года первый укос травы проводят в конце июля - начале августа, на второй год - в начале июня, когда растения вступают в фазу массового цветения и плодообразования. В этот период отмечаются максимальное содержание глауцина и наибольший выход алкалоидов с единицы площади.

Второй укос травы на переходящих плантациях проводят в августе, на однолетних посевах - в конце сентября или начале октября, когда содержание глауцина в сырье превысит 1%. После скашивания траву подсушивают в валках в течение 1-2 сут, затем измельчают и сушат в сушилках при температуре 75-80 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1117-89.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Смесь цельных или частично измельченных листьев, облиственных ветвистых стеблей, бутонов, цветков и незрелых плодов. Кусочки стеблей слаборебристые, длиной до 30 см, голые, светлозеленые, бурые, с очередными сидячими листьями или без них. Розеточные и нижние стеблевые листья лировидные, выемчато-перисторассеченные, сегменты от треугольных до яйцевидных, неправильно острозубчатые, сероватозеленые или желтовато-зеленые, опушенные с обеих сторон, до 30 см длиной и до 10 см шириной. Верхние стеблевые листья сидячие, перистолопастные, в общем очертании широкоовальные или удлинненно-яйцевидные, около 4 см длиной и 2 см шириной, зеленые, темно-зеленые, зеленовато-бурые или бурые, голые или по жилкам опушенные редкими щетинистыми волосками. Бутоны яйцевидно-продолговатые, с заостренными верхушками, зеленовато-бурые. Цветки правильные, чашелистиков 2, при раскрывании цветка обычно

оппадают. Венчик четырехлепестный, желтый. Плод - стручковидная цилиндрическая коробочка. Запах слабый, специфический. Вкус не определяют (!).

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев, цветков, бутонов и плодов, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет от зеленого до бурого.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с прямыми, нижнего - со слегка извилистыми стенками. Устьица слегка погруженные, аномоцитного типа. Волоски многочисленные, простые, многоклеточные, иногда с многорядным основанием, по всей пластинке листа.

Клетки эпидермиса стебля многоугольные, слегка вытянутые. Устьица редкие, погруженные, ориентированы вдоль стебля. По жилкам листа, на чашелистиках и изредка на стеблях встречаются щетинистые волоски; они толстостенные, с многорядным расширенным многоклеточным основанием.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Содержание глауцина-основания, определенного колориметрически, должно быть не менее 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 15%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 2%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья, кроме того, частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 5%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 3 года.

Использование. Фармакологическое действие - противокашлевое, анальгезирующее. Применяют в качестве противокашлевого средства. По своей противокашлевой активности глауцин превосходит кодеин и вместе с тем не оказывает побочного действия, свойственного кодеину. Глауцина гидробромид в составе лекарственных средств применяют при острых и хронических бронхитах.

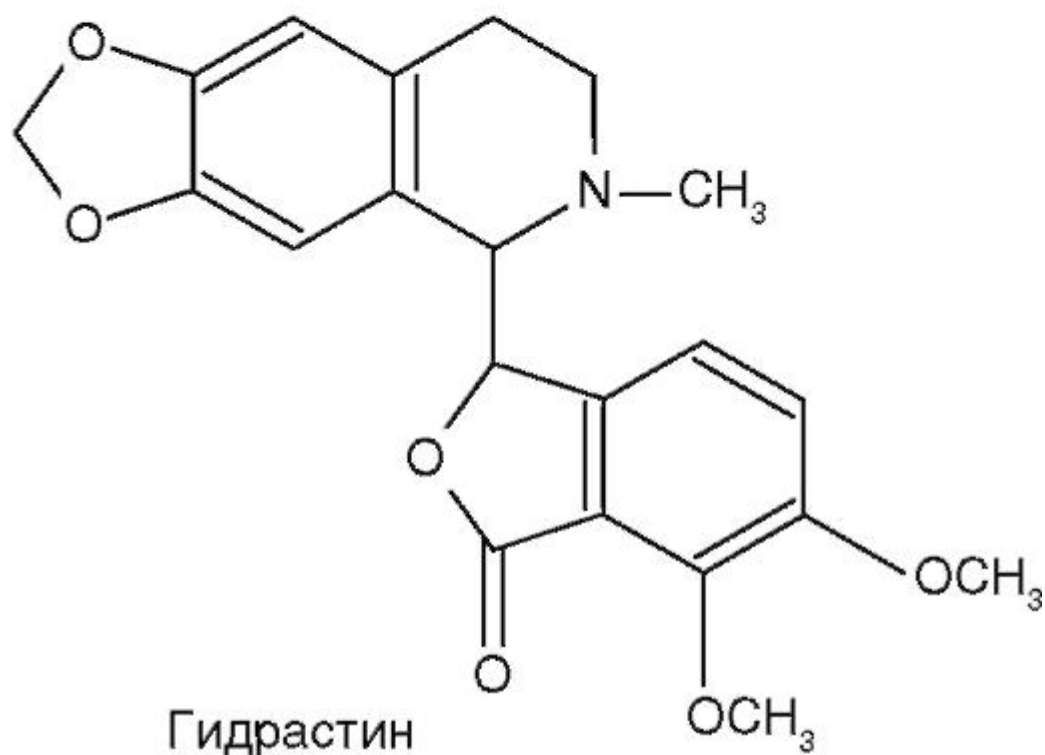
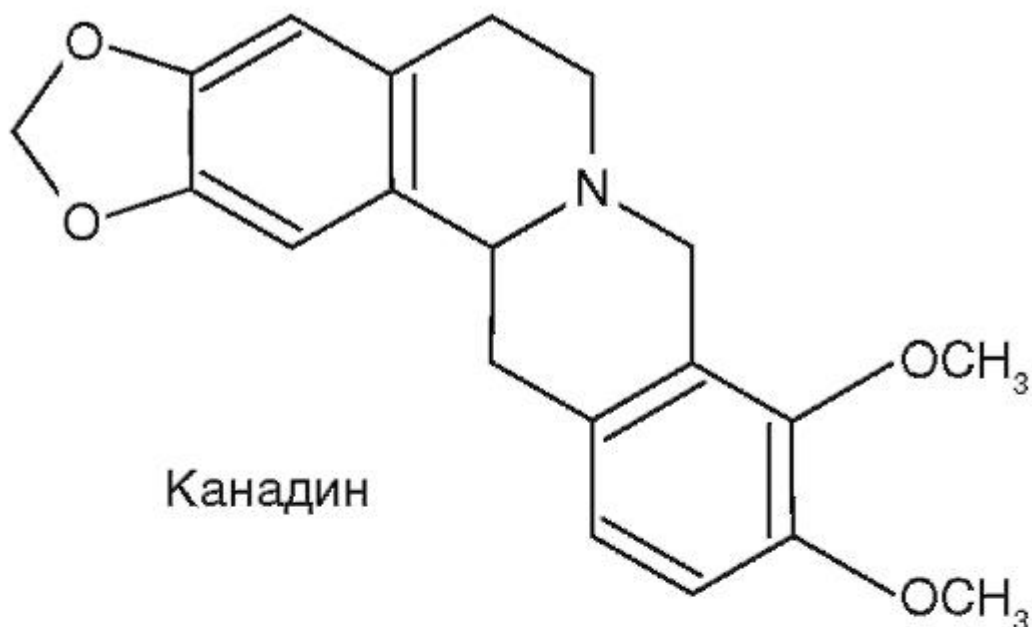
Rhizomata et radices Hydrastidis - корневища и корни гидрастиса (*Hydrastidis rhizoma et radix* - гидрастиса корневище и корень)

Собранные осенью, отмытые от земли и высушенные корневища многолетнего травянистого растения гидрастиса (желтокорня) канадского - *Hydrastis canadensis* L. из сем. барбарисовых - *Berberidaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Гидрастис (желтокорень) канадский - многолетнее растение с коротким горизонтальным или косорастущим корневищем. Стебель 15-30 см высотой, с несколькими крупными пальчатораздельными листьями. На верхушке стебля находится одиночный невзрачный цветок с белым трехлистным, опадающим при расцветании околоцветником, тычинок много. Плод - красная многостянка с блестящими черными семенами.

Естественно произрастает в восточных районах Канады и США в тенистых лесах. Культивируется там же и в Западной Европе.

Химический состав. Корневища гидрастиса содержат изохинолиновые алкалоиды - берберин (2,5%) и гидрастин (2%), следы канадина. Алкалоид берберин обуславливает желтую окраску корневища.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье собирают осенью, очищают и отмывают от земли, сушат.

Внешние признаки. Сырье представляет неправильные изогнутые короткие корневища длиной 3-6 см, толщиной 4-10 мм. С верхней стороны корневища видны круглые или овальные углубления, или рубцы, - следы отмерших

стеблей. С нижней стороны имеются многочисленные тонкие ломкие корни. Излом желтого цвета. Запах слабый, своеобразный, неприятный. Вкус не определяется (!).

Использование. Применяют в форме жидкого экстракта или препарата гидрастинина - продукта окисления гидрастина - при внутренних кровотечениях, а также как тонизирующее, противовоспалительное и понижающее артериальное давление средство. Корневища гидрастиса включены в БТФ. Назначают как стимулятор, в том числе стимулирующий роды.

Radices Ipecacuanhae - корни ипекакуаны (рвотный корень) (*Ipecacuanhae radix* - ипекакуаны корень)

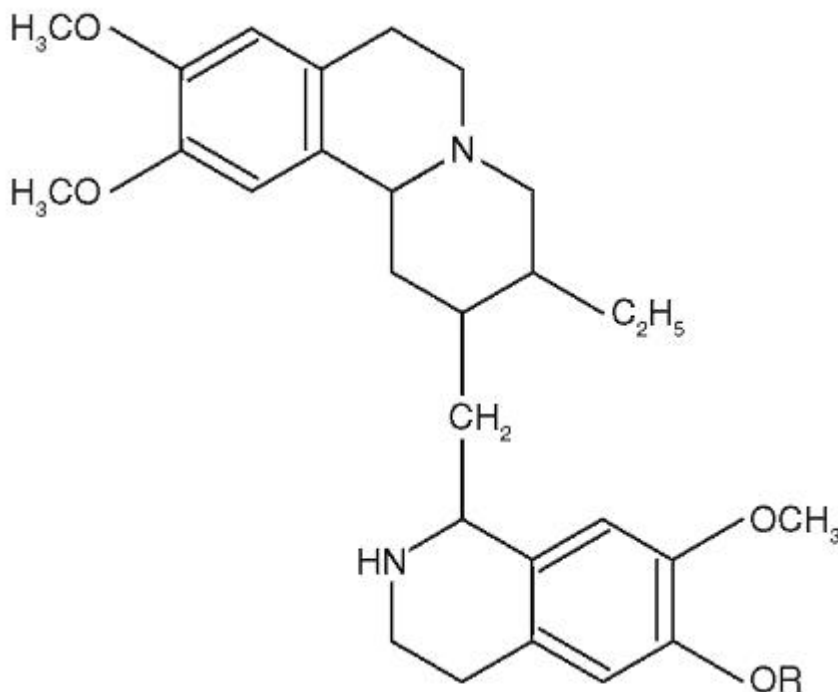
Собранные в сухое время года, отмытые от земли и высушенные корни культивируемого и дикорастущего кустарничка ипекакуаны - *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) Tussac из сем. мареновых - *Rubiaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ипекакуана - кустарничек с серо-бурным тонким горизонтальным корневищем, от которого отходят корни с неравномерно утолщенной корой (четковидные). Надземная часть представлена тонким, до 30-40 см высотой стеблем с несколькими парами супротивных вечнозеленых, эллиптических или ланцетных цельнокрайных листьев. Цветки пятичленные, белые, мелкие, собранные в головчатое соцветие. Плод - сочная костянка.

Произрастает во влажных тропических лесах Бразилии и Восточной Боливии. Культивируют в тропиках Индии, Юго-Восточной Азии, Южной Америки. Разработана технология культуры клеток корней ипекакуаны.

Химический состав. Корни ипекакуаны содержат 2-2,5% (4%) изохинолиновых алкалоидов, главный - эметин (70%), цефалин и др.

Кроме того, содержатся до 2% сапонинов, гликозид ипекакуанин, крахмал.



R = CH₃ — эметин

R = H — цефалин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни собирают в сухое время года. Выкапывают растение, удаляют надземную часть, корневище и гладкие корни. Четковидно утолщенные корни промывают водой и высушивают на воздухе или в сушилках при температуре 50-60 °С. Для сохранения зарослей при сборе дикорастущих растений сборщики немедленно закапывают в землю верхушки корневищ. В этом случае заросли восстанавливаются через 3-4 года.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ VIII; корни ипекакуаны включены в БТФ, Европейскую фармакопею.

Внешние признаки. Прямые или червеобразно изогнутые, четковидно утолщенные куски корней длиной 5-15 см и толщиной 5 мм. Наружная поверхность темно-коричневая или серо-бурая. Кора широкая, беловатая, хрупкая, легко отстает от древесины; древесина желтоватая,

твердая, толщиной составляет $\frac{1}{3}-\frac{1}{5}$ всего корня. Запах слабый, своеобразный. Растение ядовито!

Микроскопия. На поперечном срезе видна широкая кора, тонкостенные клетки которой заполнены округлыми, простыми или сложными (3-7) зёрнами крахмала 7-13 мкм в диаметре. В отдельных клетках имеются пучки рафид кальция оксалата длиной 30-80 мкм. Древесина состоит из волокон с косыми щелевидными порами, сосудов, трахеид и клеток древесной паренхимы, содержащих зёрна крахмала. Все элементы ксилемы имеют одинаковый диаметр, поэтому на поперечном разрезе трудноразличимы (рис. 227).

Порошок светло-серого цвета, имеются много простых и сложных крахмальных зёрен, рафиды кальция оксалата, обрывки пробки бурого цвета, трахеид, сосудов и древесных волокон.

Числовые показатели. *Цельное сырьё*. Общая сумма алкалоидов в пересчете на эметин - не менее 2%; влажность - не более 8%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; органической примеси - не более 1%.

Хранение. В сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках, по списку Б.

Использование. Корни в малых дозах применяют в форме настоя или отвара (1:400) как отхаркивающее средство, в больших дозах (0,5-2 г) - как рвотное. Эметина гидрохлорид используется в виде инъекционных растворов для лечения амёбной дизентерии. Есть данные об эффективности лечения опоясывающего лишая эметина гидрохлоридом.

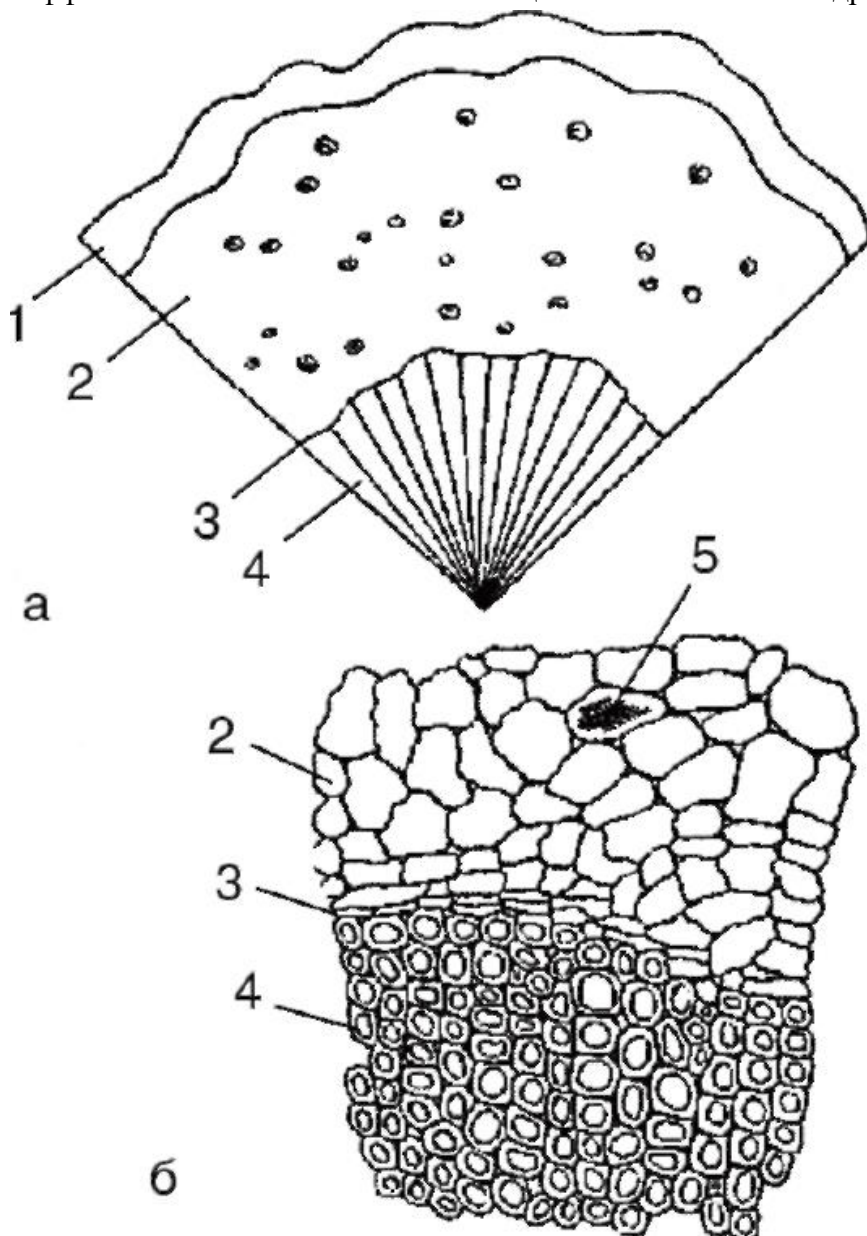


Рис. 227. Ипекакуана: а - фрагмент схемы поперечного разреза корня; б - фрагмент поперечного среза в области камбия: 1 - перидерма; 2 - коровая паренхима; 3 - камбий; 4 - ксилема; 5 - рафиды

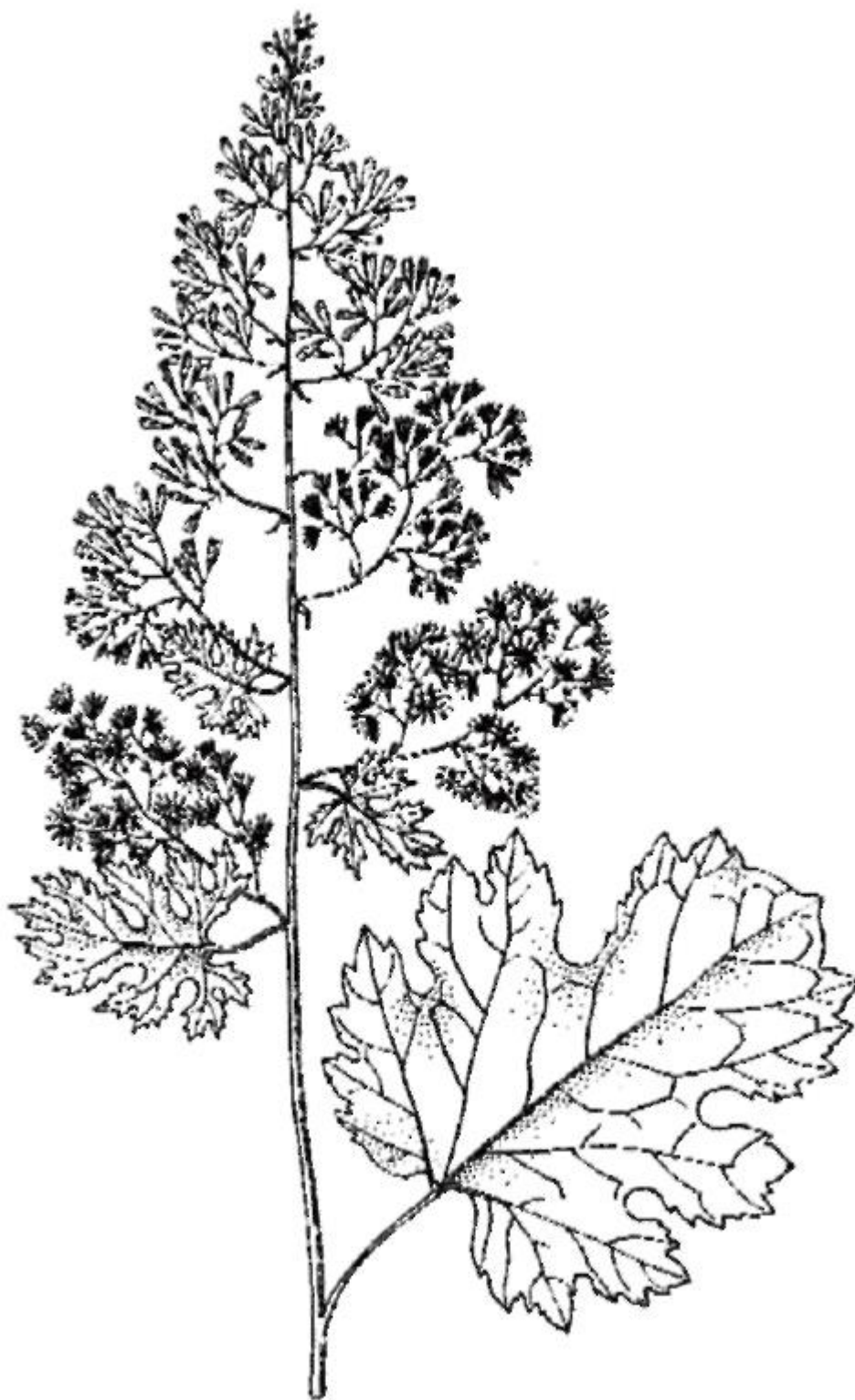


Рис. 228. Маклея сердцевидная

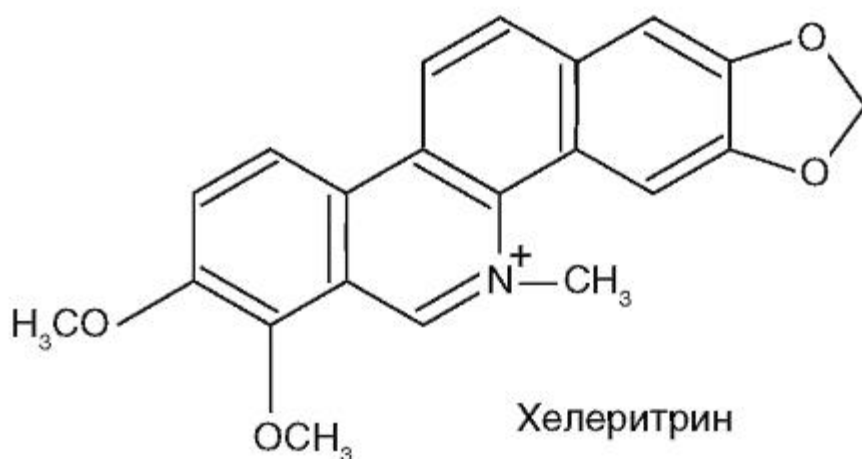
Herba Macleayae - трава маклеи (*Macleayae herba* - маклеи трава)

Собранная в фазы вегетации и бутонизации, резаная и высушенная трава многолетних культивируемых травянистых растений маклеи сердцевидной - *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br. и маклеи мелкоплодной - *M. microcarpa* (Maxim.) Fedde из сем. маковых - *Papaveraceae*; используется в качестве лекарственного сырья.

Маклея сердцевидная и маклея мелкоплодная - растения высотой до 2,5 м, содержащие оранжево-желтый млечный сок. Листья в очертании сердцевидные, 5-7-раздельные, очередные, черешковые, нижние длиной до 25 см, верхние значительно короче. Цветки с простым

чашечковидным околоцветником (морфологически это чашечка), который при распускании цветков опадает, тычинок 8-30 (рис. 228). Плод - коробочка. Отличаются эти два вида по строению цветков и плодов. У маклеи сердцевидной в цветках 25-30 тычинок, коробочка ланцетной формы с 2-6 семенами; у маклеи мелкоплодной тычинок 8-12, коробочка округлая с одним семенем. Цветут в июле, плоды созревают в августе.

Родина - Япония, Китай. В России культивируется в Краснодарском крае. Химический состав. Травя содержит изохинолиновые алкалоиды, основные из которых сангвинарин и хелеритрин; концентрирует Cu, Mo, Se, Sr, Zn.



Заготовка и сушка. Траву заготавливают до и во время бутонизации. Наибольшее содержание алкалоидов отмечено для растений трехлетнего возраста. Уборка сырья механизирована. После скашивания надземную часть растения режут на силосорезках. Сушка тепловая при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2666-89.

Внешние признаки. Сырье представляет смесь кусочков стеблей, листьев и бутонов. Кусочки стеблей до 15 см длиной и до 1,5 см в диаметре, цилиндрической формы, продольно-ребристые, внутри полые, иногда расщепленные вдоль, снаружи от желтовато-серого до коричневатого-серого цвета, иногда с восковым налетом; на поперечном разрезе видны желтовато-бурая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Кусочки листьев различной формы, размером до 10 см, верхняя поверхность голая, от буровато-зеленого до коричневатого-желтого или серовато-зеленого цвета, нижняя поверхность слабоопушенная, серого или желтовато-серого цвета. Кусочки черешков листьев длиной до 12 см и толщиной до 1 см, неправильно цилиндрической, у основания - подковообразной формы, иногда сплюснутые, такого же цвета, как и стебли. Бутоны длиной до 0,7 см, цилиндрической (маклея мелкоплодная) или булавовидной (маклея сердцевидная) формы, желтовато-коричневого цвета. Запах слабый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности диагностическое значение имеют многочисленные погруженные устьица с 5-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Устьица расположены только на нижней стороне листа. Волоски простые, многоклеточные, прямые или слегка изогнутые, встречаются только на нижней стороне листа, чаще по жилкам. В мезофилле листа вдоль жилок расположены млечники с зернистым содержимым оранжево-бурого цвета (рис. 229).

Числовые показатели. Содержание сангвинарина и хелеритрина (бисульфатов), определенных спектрофотометрически, - не менее 0,6%; влажность - не

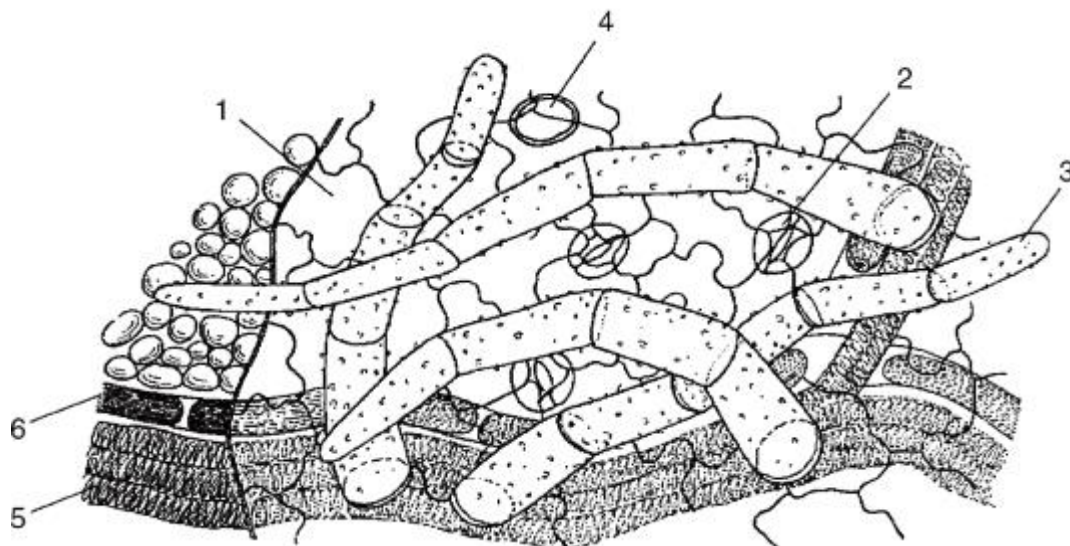


Рис. 229. Маклея сердцевидная. Лист с поверхности (нижняя сторона): 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - место прикрепления волоска; 5 - сосуд жилки; 6 - млечник

более 13%; золы общей - не более 13%; стеблей - не более 40%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. В сухом прохладном месте. Срок годности - 3 года.

Использование. Для получения препарата «Сангвиритрин», представляющего сумму бисульфатов сангвинарина и хелеритрина. Препарат обладает антибактериальной, антихолинэстеразной и противогрибковой активностью. Внутрь применяется при миопатии, остаточных явлениях полиомиелита, вялых параличах и др. Наружно - при раневых и ожоговых инфекциях, незаживающих ранах и язвах, пародонтитах и т.п. Готовят водные и спиртовые растворы сангвиритрина, а также эмульсионные мази.

Capita Papaveris - коробочки мака (*Papaveris caput* - мака коробочка)

Собранные зрелые и высушенные коробочки однолетнего травянистого культивируемого растения мака снотворного - *Papaver somniferum L.* из сем. маковых - *Papaveraceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Мак снотворный - однолетнее травянистое растение высотой до 1,2 м с прямостоячим округлым гладким стеблем, в верхней части ветвистым, густооблиственным. Листья простые, сидячие, крупные, цельные, с неравномерно крупнопильчатым краем, голые. Стебель и листья голубовато-зеленые из-за воскового налета. Цветки на верхушках побегов крупные, с 2 опадающими при вскрывании бутона кожистыми чашелистиками, 4 широкими лепестками от светло-фиолетового до бледно-розового цвета и множеством тычинок. Плод - яйцевидная или почти шаровидная плоская сверху коробочка длиной 2-10 см; в зрелом виде соломенно-желтая. Семена многочисленные, очень мелкие, почковидные, от почти белого до сизо-черного цвета. Все части растения содержат белый млечный сок, его больше всего в незрелых коробочках.

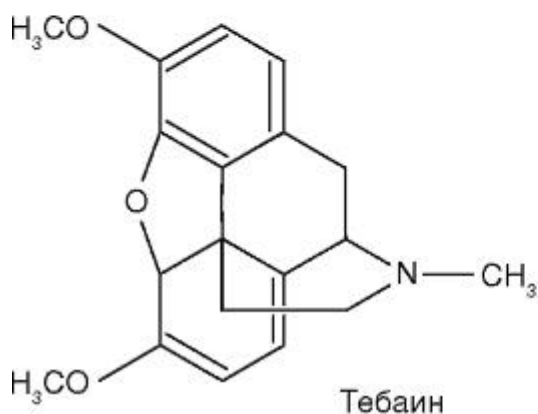
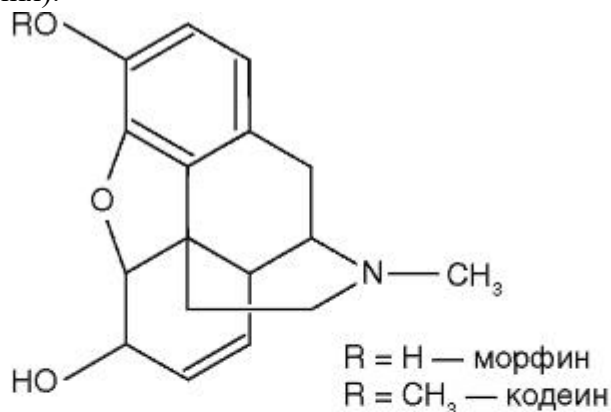
Различают маслячные и опийные сорта мака снотворного. Маслячные отличаются сравнительно небольшими коробочками и почти черными семенами, опийные - крупными коробочками и светлыми семенами.

В диком виде не встречается. Решениями международных организаций его культивирование запрещено повсеместно, кроме района «золотого треугольника» в Юго-Восточной Азии (Юго-Западный Китай, Бирма и Таиланд).

Химический состав. В начале созревания плодов в воздушно-сухой надземной части содержится до 20% сухого млечного сока - опия. В нем в виде солей меконовой и серной кислот содержится 10-25% суммы изохинолиновых алкалоидов, около половины которой составляет морфин (остальную часть суммы алкалоидов составляют кодеин, папаверин, тебаин и др.). В зрелых коробочках маслячных сортов содержание морфина составляет 0,3-0,5%.

Заготовка и сушка. Ранее коробочки опийных и маслячных сортов мака собирали по мере созревания, обмолачивали, отделяя семена, сушили и брикетировали. В настоящее время для производства опийных алкалоидов импортируется опий.

Использование. Мак снотворный и опий служат сырьем для изготовления препаратов, оказывающих сильное болеутоляющее действие и являющихся наркотическими анальгетиками, уменьшающих возбудимость дыхательного центра (входят в состав комплексных препаратов от кашля). При многократном применении препаратов алкалоидов мака может возникнуть привыкание (наркомания).



Из тебаина получают различные производные, используемые как наркотические анальгетики.

Tubera cum radicibus Stephaniae glabrae - клубни с корнями стефании гладкой (*Stephaniae glabrae tuber cum radicibus* - стефании гладкой клубень с корнями)

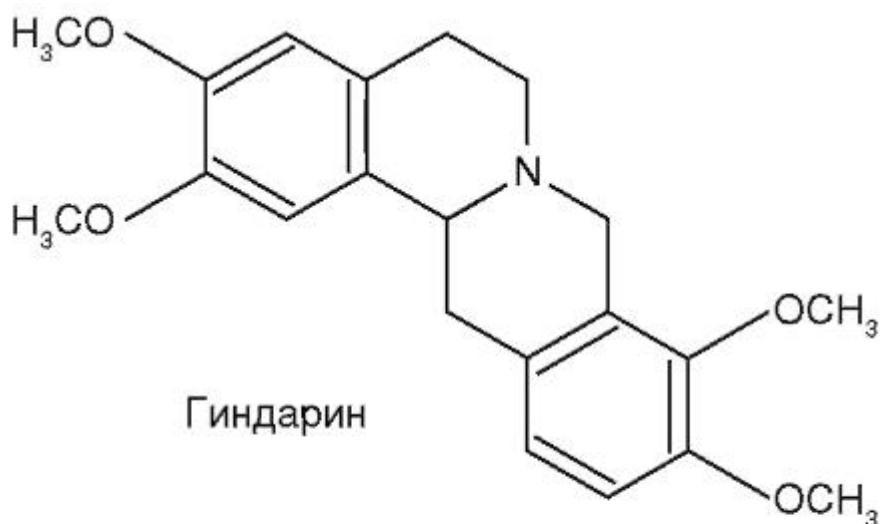
Собранные осенью от 1-3-летних растений, очищенные от земли, нарезанные на куски и высушенные клубни с корнями культивируемой многолетней лианы стефании гладкой - *Stephania glabra* (Roxb.) Miers из сем. луносемянниковых - *Menispermaceae* используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Стефания гладкая - многолетняя травянистая лиана, в культуре (Грузия - город Кобулет) достигающая 5-8 м в длину. Подземные органы представлены почти круглым клубнем с отходящими от него в нижней части мочковатыми корнями. Клубни крупные (на родине массой до 30 кг), в трехлетней культуре достигают 800-1500 г. Листья длинночерешковые, очередные, щитовидные, округлые, остроконечные, голые. Длина листовой пластинки - 15-20 см, черешка - до 40 см. Цветки раздельнополые, зеленовато-желтого цвета, собраны в повисающие зонтиковидные соцветия. В мужских цветках 6 свободных чашелистиков и 3 обратнойцевидных мясистых лепестка; женские цветки имеют 3 чашелистика и 3 лепестка. Плод - шаровидная красная костянка.

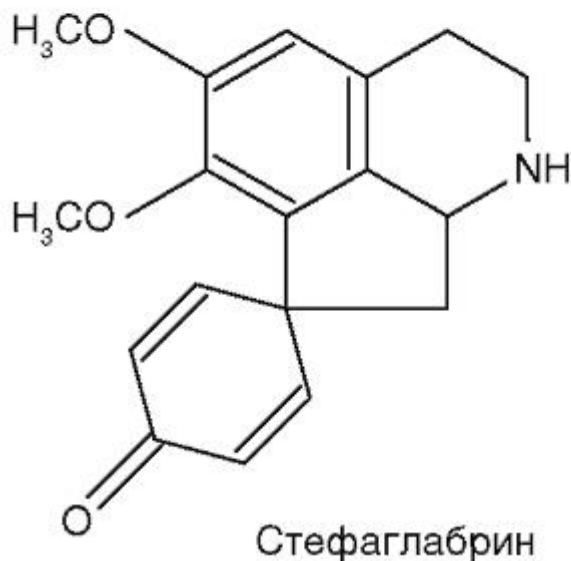
Распространена в тропических и субтропических горных районах Южного Китая, Японии, Бирмы, Вьетнама, Индии. Техника возделывания в субтропиках Закавказья была разработана по типу хозяйственно-однолетней пересадочной культуры. Основная масса сырья закупается в Индии.

Химический состав. В клубнях стефании накапливается до 6-8% алкалоидов, производных изохинолина. В клубнях индийского происхождения до 30% при-

ходится на гиндарин, 15-18% составляет стефаглабрин (стефарин). Клубни, выращенные в Закавказье, содержат около 6-7,5% суммы алкалоидов, из них около 30% составляет гиндарин и около 10% циклеанин; другие алкалоиды содержатся в меньших количествах. Сырье концентрирует Sr.



Гиндарин



Стефаглабрин

Заготовка, первичная обработка и сушка. В качестве сырья можно использовать клубни 2-3-летних и более старых растений, собранные (для Кобулет)¹ в конце октября - начале ноября. Одновременно для размножения берут верхнюю центральную часть клубня с множеством

спящих почек возобновления и делят ее на 4-6 долек, которые используют в качестве посадочного материала для получения рассады в выгоночных теплицах. Оставшиеся боковые части клубня после отделения посадочного материала и цельные клубни очищают от земли, измельчают универсальной клубнерезкой и сушат в сушилках при температуре 60-80 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1742-81.

Внешние признаки. Куски клубней с корнями или без них - плоские, волнисто изогнутые, различной длины, толщиной до 2,5 см, морщинистые, желтовато-серые, с бугорками или небольшими извилистыми рубцами, выступающими над поверхностью (проводящие пучки); по краю, реже на поверхности отдельных кусков видна буровато-серая пробка. Корни прямые или изогнутые, разветвленные, продольно-морщинистые, толщиной до 3 см, снаружи буровато-серые, на изломе серовато-желтые, волокнистые. Запах слабый, специфический; вкус не определяют (!).

Микроскопия. На поперечном срезе клубня видны многослойная пробка, участки первичной коры и осевого цилиндра. В первичной коре встречаются

¹ Город в Грузии. - Примеч. ред.

одиночные или собранные группами каменистые клетки желтого цвета. В осевом цилиндре расположены многочисленные, вытянутые в тангенциальном направлении, открытые коллатеральные проводящие пучки, образующие несколько концентрических колец.

На поперечном срезе корня видны многослойная пробка, узкая кора и широкая древесина. Древесина разделена на участки треугольной формы многорядными сердцевинными лучами, постепенно расширяющимися к периферии корня.

Клетки паренхимы клубня и клетки сердцевинных лучей корня заполнены простыми крахмальными зернами. Размер крахмальных зерен - 3-59 мкм. В паренхиме клубня и корня встречаются кристаллы кальция оксалата в виде рафид или мелких игольчатых кристаллов.

Качественная реакция. На соскобленную поверхность кусочка сырья наносят каплю 5% раствора натрия йодида и подсушивают в сушильном шкафу. В ультрафиолетовых лучах обнаруживают красную флюоресценцию (гиндарин).

Числовые показатели. Содержание гиндарина, определяемое фотоколориметрически, - не менее 1,3%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 9%; других частей стефании (стеблей, листьев и пр.) - не более 0,5%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Из клубней с корнями стефании гладкой получают препарат, относимый к группе больших транквилизаторов и применяемый при функциональных расстройствах ЦНС. Он обладает седативным, гипотензивным и легким снотворным действием. Препараты на основе описываемого сырья применяют при миопатии у взрослых, парезах лицевого нерва и других заболеваниях периферической нервной системы.

Folia Ungerniae Sewertzowii concisa - листья унгернии Северцова резаные (*Ungerniae sewertzowii folium concisum* - унгернии Северцова лист резаный)

Собранные во второй половине апреля, крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего растения унгернии Северцова - *Ungernia Sewertzowii* (Regel) B. Fedtsch. из сем. амариллисовых - *Amaryllidaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

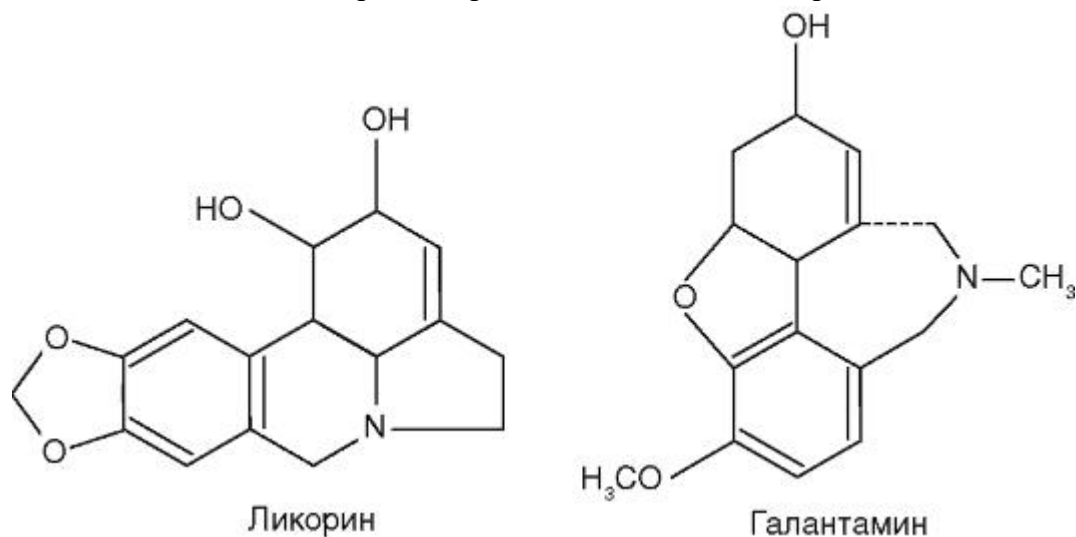
Унгерния Северцова - многолетнее луковичное растение. Луковица продолговато-яйцевидная, довольно мощная, толщиной 5-10 см (до 12 см), с многочисленными пленчатыми, обычно угольно-черными наружными чешуями. Донце луковицы хорошо развито, от него отходят желто-розовые мясистые ломкие корни длиной до 10-50 см. Листьев от 4 до 12, расположены двухрядно. Листья линейные, почти равные, наружные длиной около 30-45 см, шириной 1,5-2 см, сизые, гладкие, слегка скрученные по оси. Полного развития листья

достигают в апреле, в конце мая засыхают. Через 2,5 мес после этого развивается цилиндрический цветонос высотой 7,5-45 см, несущий 5-12-цветковый зонтик. Околоцветник воронковидный с 6 узколанцетными островатыми кирпично-красными листочками. Отгиб длиной 20-25 мм, в 3 раза длиннее трубки. Плод - трехлопастная коробочка с широкосердцевидными створками. Цветет в начале августа, плоды созревают в сентябре.

Унгерния Северцова - эндемик Средней Азии, произрастает только в Западном Тянь-Шане на высоте 800-2700 м над уровнем моря, в предгорьях

и в среднем поясе гор. Она приурочена к эфемерово-пырейным степям, где растет разреженными зарослями. Проводятся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания. Заготовки проводятся в Киргизии и Казахстане.

Химический состав. В сырье содержатся алкалоиды - ликорин, галантамин и др.



Ликорин

Галантамин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сбор листьев проводят с 15 по 25 апреля, когда они достигают 30-35 см в длину. Срезают серпами или ножами; обрывать нельзя, так как при этом нередко повреждается точка роста. Срезанные листья нельзя складывать в большие кучи - они чернеют и ослизняются. Свежие листья необходимо измельчать в день сбора, их режут на куски длиной 2-5 см.

Сушка - воздушная, солнечная. Измельченные листья раскладывают тонким слоем на брезент или на открытые бетонированные площадки. Для ускорения высыхания их нужно 2-4 раза в день переворачивать граблями. Во время сбора, резки и сушки нельзя допускать увлажнения листьев.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-1257-82.

Внешние признаки. Сырье представлено кусочками линейных листьев различной формы, размером от 0,5 до 5 см, с параллельным жилкованием. Кусочки плоские, довольно толстые, голые с обеих сторон, плотные, ломкие. Цвет от желтоватого до коричневато-зеленого, встречаются почерневшие кусочки. Запах слабый. Вкус не определяется (!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности на обеих сторонах видны клетки эпидермиса удлиненно-ромбической формы, иногда со складчатой кутикулой. Устьица аномоцитного типа расположены продольными рядами с обеих сторон листа. На нижнем эпидермисе околоустьичные клетки иногда охватывают замыкающие клетки «ушками». В мезофилле встречаются крупные лизигенные вместилища и рафиды кальция оксалата.

Числовые показатели. Содержание ликорина, определяемого спектрофотометрически, - не менее 0,1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; частиц размером больше 5 см - до 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 5%; побуревших и почерневших листьев - не более 20%; пожелтевших листьев - не более 10%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Для получения препарата, применяемого в качестве отхаркивающего средства при хронических и острых воспалительных процессах в легких, бронхах, при бронхиальной астме.

Folia Ungerniae Victoris - листья унгернии Виктора (*Ungerniae Victoris Folium* - унгернии Виктора лист)

Собранные с середины апреля до конца мая, крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего растения унгернии Виктора - *Ungernia Victoris Vved. ex Artjushenko* из сем. амариллисовых - *Amaryllidaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Унгерния Виктора - многолетнее луковичное растение. Луковица яйцевидная, 7-12 см в диаметре, покрыта темно-коричневыми или черно-бурыми пленчатыми чешуями, вытянутыми в длинную (до 17 см) шейку. Донце луковицы хорошо развито (длиной 2-3 см и такой же толщины), от него отходят желторозовые мясистые ломкие придаточные корни толщиной 0,3-0,4 см, длиной 10-25 см. Листья расположены двухрядно, мясистые, гладкие, линейные, на верхушке туповатые, длиной 20-40 см, шириной 1-4 см; начинают отрастать в конце февраля. Через 2-2,5 мес развивается сплюснутый цветонос высотой 12-30 см, заканчивающийся почти односторонним зонтиковидным соцветием. Соцветие состоит из 2-11 почти правильных цветков. Околоцветник воронковидный желтовато-розовый, с внутренней стороны с розово-пурпурной полоской. Плод - трехлопастная вздутая коробочка, 2-3 см в диаметре. Цветет в конце июля - начале августа, плоды созревают в сентябре.

Унгерния Виктора - эндемик Средней Азии, встречается только в предгорьях Гиссарского хребта на высоте 800-2500 м над уровнем моря (см. рис. 68, 4). Обычно растет небольшими группами, на старых стойбищах часто образует почти сплошные заросли. Ведутся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания. Внесена в Красную Книгу СССР (1978).

Пригодные для промышленных заготовок заросли сосредоточены на южных склонах Гиссарского хребта в ущельях Синсай, Сангардак, Шаргунь, Ханака, Каратагдарья.

Химический состав. Во всех частях растения содержатся алкалоиды - галантамин, ликорин, горденин, тацеттин и др. Наибольшее содержание суммы алкалоидов и галантамина наблюдается в ранний период развития листьев.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку листьев проводят с середины апреля до середины мая. Техника сбора, первичная обработка и сушка такие же, как у унгернии Северцова. Для сохранения зарослей заготовку на одном массиве проводят не чаще 1 раза в 3 года.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1520-80.

Внешние признаки. Сырье представляет собой нарезанные куски листьев различной формы, длиной 0,5-3,0 см. Листовые пластинки плоские, довольно толстые, плотные, хрупкие, голые, с параллельным жилкованием. Цвет сырья желтоватозеленый или буровато-зеленый. Запах слабый; вкус не определяется (!).

Качественная реакция. К извлечению, полученному экстракцией сырья кислотой серной разведенной, добавляют несколько капель 1% раствора кислоты

кремневольфрамовой. Появляется муть, переходящая в хлопьевидный осадок (алкалоиды).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки эпидермиса прямостенные, имеют удлиненную форму. Устьица в большом количестве с обеих сторон листа, расположены продольными рядами. Устьица аномоцитного типа, околоустьичные клетки охватывают замыкающие клетки «ушками».

Числовые показатели. Содержание галантамина, определяемого фотоколориметрически, - не менее 0,05%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 12%; побуревших и почерневших листьев - не более 20%; пожелтевших - не более 10%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Для получения препарата, применяемого для лечения остаточных явлений полиомиелита, полиневрита и др., а также при травматических повреждениях чувствительных и двигательных нервов.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИНДОЛА

Folia Catharanthi rosei - листья катарантуса розового (*Catharanthi rosei folium* - катарантуса розового лист)

Собранные в фазу массового цветения растений и начала плодоношения побегов 2-го порядка и высушенные листья культивируемого полукустарника катарантуса розового - *Catharanthus roseus* (L.) G. Don из сем. кутровых - *Apocynaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Катарантус розовый - тропический вечнозеленый полукустарник высотой до 60 см. Стебель голый (у некоторых форм опушенный), почти цилиндрический, сильно ветвистый (у взрослых растений формируется до 65 побегов). Листья супротивные, короткочерешковые, цельнокрайные, эллиптические или продолговато-эллиптические с клиновидным основанием; жилкование перистое, центральная жилка выступает с нижней стороны. Длина листьев до 8 см,

ширина до 3,5 см. Листья кожистые, блестящие, темно-зеленые. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, расположены попарно в пазухах листьев. Чашечка маленькая, пятираздельная. Венчик спайнолепестный, в основании трубчатый, беловатый или малиново-розовый. Плод - серповидная двулисточка с многочисленными семенами (рис. 230).

Растение тропиков. В СНГ культивируется в виде однолетней культуры.

Промышленное производство сырья налажено в зоне полувлажно-субтропического климата (Грузия); в Кубано-Приазовском районе Краснодарского края (Россия), в зоне умеренно континентального климата, а также в зоне аридного климата в Чимкентской области (Казахстан).

Химический состав. Листья катарантуса розового содержат до 80 алкалоидов индольного ряда, из них 26 являются димерами. Среди последних обнаружены алкалоиды, обладающие противоопухолевой активностью. Особый интерес представляют винбластин, винкристин, лейрозин. Листья концентрируют Fe, Cu, Zn, Mo, Sr, Se.

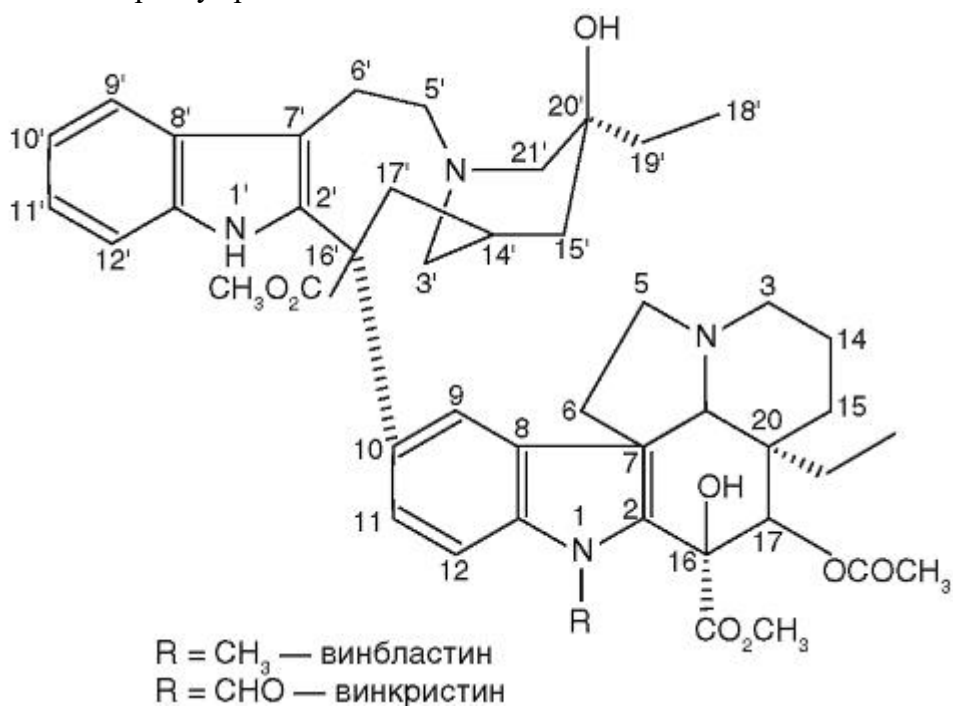
Заготовка, первичная обработка и сушка. Растения скашивают в фазу массового цветения или начала плодоношения на высоте 10-15 см от поверхности почвы. Побеги сушат на воздухе в тени или в сушилках при температуре 40- 50 °С. После сушки листья обмолачивают для отделения и удаления стеблей.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ВФС 42-1106-81.

Внешние признаки. Это изломанные, реже цельные листья с небольшим количеством других частей растения (облиственных верхушек стеблей с бутонами, цветками или недозрелыми плодами, кусочков тонких стеблей, цветков и незрелых плодов). Цвет листьев темно-зеленый, стеблей - желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком, цветков - желтоватый или бледно-сиреневый, плодов - буровато-зеленый, семян зрелых - черный, недозрелых - зеленовато-коричневый, коричневый. Запах своеобразный, приятный; вкус не определяется (!).



Рис. 230. Катарантус розовый



Качественная реакция. Высушенные хроматографические пластины с суммой алкалоидов, полученные в ходе количественного определения, проявляют 1% раствором церия аммония

сульфата в концентрированной кислоте фосфорной. На уровне пятна стандартного образца розевина должна появиться полоса винбластина серовато-лилового цвета.

Микроскопия. При рассмотрении эпидермиса листа с поверхности видны мелкие многоугольные, преимущественно прямостенные клетки эпидермиса, овальные или почти округлые устьица, часто попарно сближенные, окруженные 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), и 1-4-клеточные простые волоски. Вдоль жилок в паренхиме иногда видны одиночные мелкие призма-

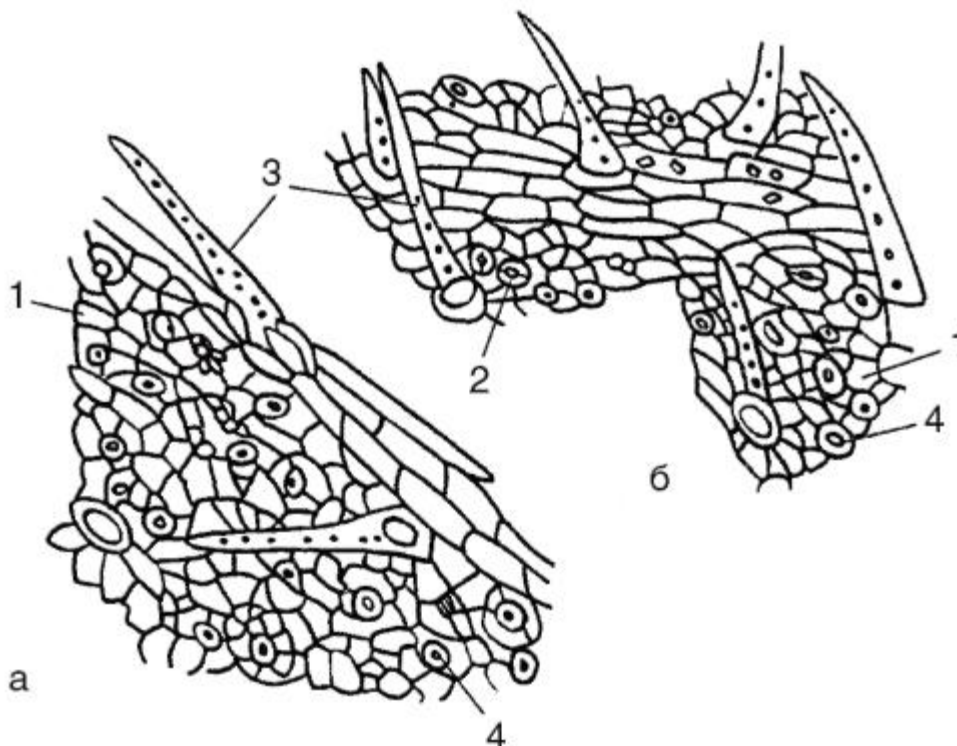


Рис. 231. Катарантус розовый. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простой волосок; 4 - кристалл призматический кальция оксалата

тические кристаллы кальция оксалата. На нижней стороне листа устьица и волоски более многочисленные (рис. 231).

Числовые показатели. Содержание винбластина, определяемого фотоколориметрически, - не менее 0,02%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 13%; листьев, изменивших естественную окраску (пожелтевших, побуревших, почерневших), - не более 6%; стеблей - не более 15%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. На складах сырье хранят по списку Б. Срок годности - 1 год.

Использование. Листья катарантуса розового используют для получения препарата, применяемого при лимфогранулематозе, гематосаркомах. За рубежом это сырье используют в препаратах, применяемых в комплексной терапии острого лейкоза, а также для лечения других заболеваний.

Herba Passiflorae - трава пассифлоры (*Passiflorae herba* - пассифлоры трава)

Собранная в фазу цветения и начала плодоношения и высушенная трава многолетнего культивируемого растения пассифлоры (страстоцвета) воплощенной - *Passiflora incarnata*¹ L. из сем. пассифлоровых (страстоцветных) - *Passifloraceae* используется в качестве лекарственного сырья.

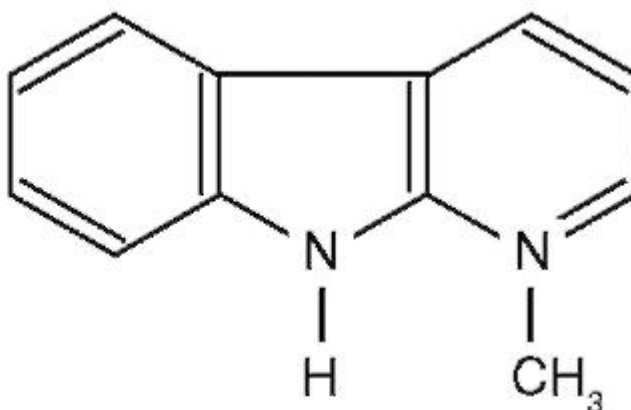
Пассифлора воплощенная - многолетняя тропическая лиана. Стебель лазающий до 9 м длиной. Листья очередные, длинночерешковые, сверху зеленые, снизу сероватые,

трехраздельные, шириной до 20 см. Доли эллиптические, с заостренной верхушкой и мелкопильчатым краем. В пазухах листьев развиваются усики. Цветки одиночные, пазушные, довольно крупные (7-9 см в поперечнике), пятичленные, с двойным околоцветником. Чашелистики ланцетные, кожистые, несущие на верхушке шиповатые выросты. Венчик состоит из почти свободных лепестков и «короны» (двух колец нитевидных бахромок), лепестки и «корона» ярко-фиолетового цвета. Плод - съедобная сочная ягода желто-оранжевого цвета. Семена черные.

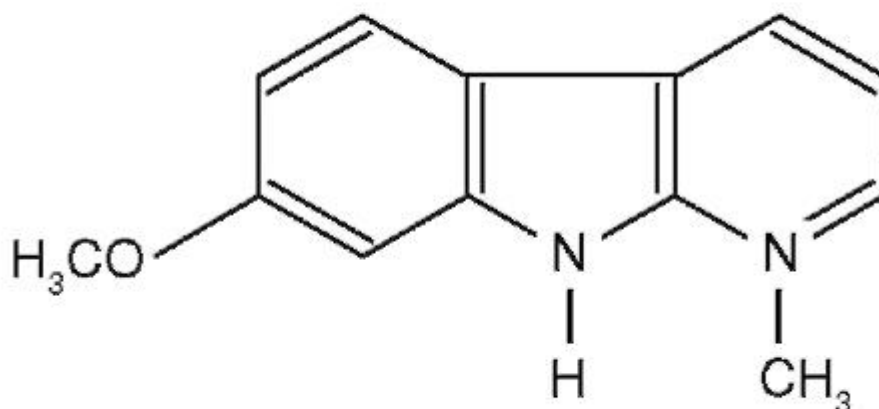
¹ Эпитет *incarnata* в данном случае лучше переводить как «воплощенная».

Родина - тропическая Бразилия, а также субтропики Северной Америки. Культивируется с 1965 г. в Грузии.

Химический состав. Трава содержит около 0,05% суммы алкалоидов, производных индола (гармин, гарман, норгарман и др.); флавоноиды (апигенин, лютеолин, кверцетин, кемпферол); сапонины; кумарины; хиноны; свободные аминокислоты в сумме 5% (преобладают тирозин, пролин, фенилаланин); концентрирует Fe, Si, Al, V, Se, Ni, Sr.



Гарман



Гармин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву заготавливают в фазу массового цветения и начала плодоношения. Обычно в течение лета проводят 3 сбора сырья: первый - когда побеги достигнут длины 50-60 см, второй - в фазу бутонизации, третий - в фазу массового цветения. Сушка тепловая при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2784-91.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Сырье представляет собой смесь кусков листьев, стеблей, закрученных в спираль усиков, бутонов, цветков, незрелых плодов. Стебли диаметром до 5 мм, цилиндрические, голые, мелкобороздчатые, полые. Листья цельные или их кусочки, с

обеих сторон, главным образом по жилкам, слабоопушенные. Бутоны продолговатые, с 5 шиповатыми выростами на верхушке. Цветки разрушены, иногда встречаются части «короны». Плод - ягода обратнойцевидной формы, сильно морщинистая, хрупкая, в сырье встречаются части плода. Цвет стеблей от светло- до буровато-зеленого, листьев - зеленый, плодов - серовато-зеленый. Запах слабый, неприятный; вкус не определяется (!).

Измельченное сырье. Кусочки стеблей, листьев и плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия. Диагностическим признаком является извилисто-стенный эпидермис верхней и нижней стороны листа. Волоски 3 типов: простые - одно-, трех- и пятиклеточные, головчатые и сосочковидные (последние 2 типа волосков встречаются редко). В местах прикрепления простых волосков видна радиальная складчатость кутикулы. В клетках мезофилла встречаются друзы кальция оксалата, по жилкам они образуют кристаллоносную обкладку (рис. 232).

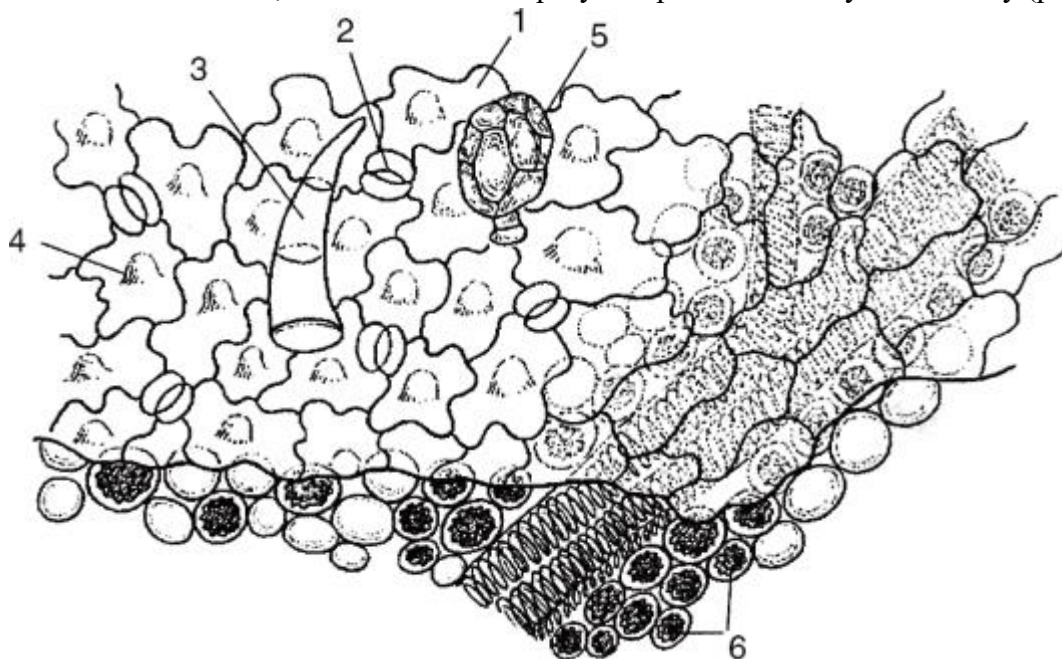


Рис. 232. *Пассифлора воплощенная.* Нижняя сторона листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простой волосок; 4 - сосочковидный волосок; 5 - головчатый волосок; 6 - друзы, образующие кристаллоносную обкладку

Качественная реакция. К 1 мл кислотного извлечения из сырья *пассифлоры* осторожно по стенке пробирки добавляют 1 мл раствора аммония ванадата в кислоте серной концентрированной. На границе соприкосновения двух жидкостей образуется темно-коричневое кольцо. При взбалтывании раствор приобретает устойчивую зеленую окраску (азотистые основания).

Числовые показатели. Цельное сырье. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, - не менее 18%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; незрелых плодов - не более 6%; стеблей - не более 60%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Показатели и нормы те же, что и для цельного сырья. Кроме того, включены показатели: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 20%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Из травы готовят жидкий экстракт, который применяется в качестве седативного средства при неврастении, бессоннице, хроническом алкоголизме, климактерических расстройствах. Жидкий экстракт *пассифлоры* входит также в состав

комплексных препаратов, применяемых в качестве седативного средства. Используется в гомеопатии.

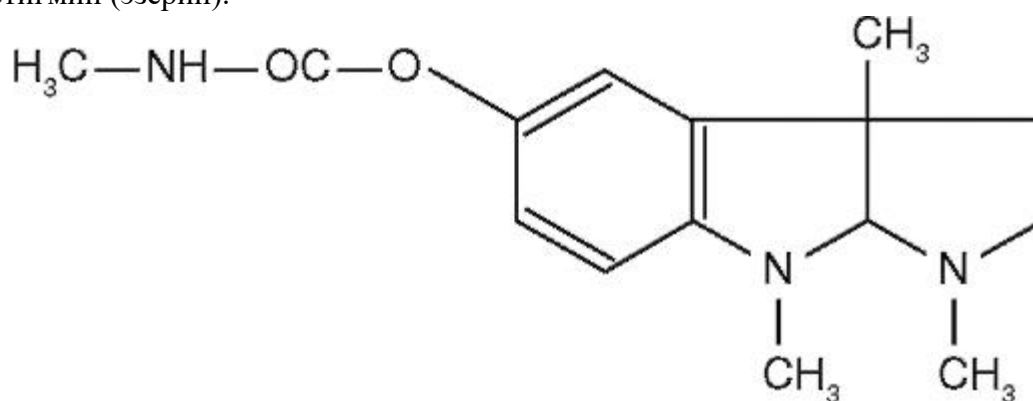
Semina Physostigmatis (Faba calabarica) - семена физостигмы (калабарские бобы) (*Physostigmatis semen* - физостигмы семя)

Собранные зрелые семена многолетнего растения физостигмы ядовитой - *Physostigma venenosum* Вулфиз сем. бобовых - *Fabaceae (Leguminosae)* используют в качестве лекарственного сырья.

Физостигма ядовитая (калабарские бобы) - лиана длиной до 15 м. Листья очередные, сложнотройчатые. Листочки 7-15 см длиной, яйцевидные, с длинно оттянутой острой верхушкой. Цветки ярко-красные в поникающих кистях; плод - темно-коричневый боб до 18 см длиной, содержащий 2-3 семени.

Естественно произрастает в тропических лесах Западной Африки, особенно вокруг Гвинейского залива. Впервые была найдена на Калабарском берегу, с чем и связано название.

Химический состав. Семена содержат алкалоиды группы индола. Основной из них - физостигмин (эзерин).



ФИЗОСТИГМИН

Внешние признаки. Семена почковидно-овальные, немного сдавленные с боков, длиной около 3 см и шириной 2 см, почти черные, блестящие; по выпуклому краю тянется семяшов.

Использование. Семена очень ядовиты. Применяют в глазной практике при глаукоме в качестве средства, понижающего внутриглазное давление (зрачок при этом суживается). Антагонист атропина. Используется в гомеопатии.

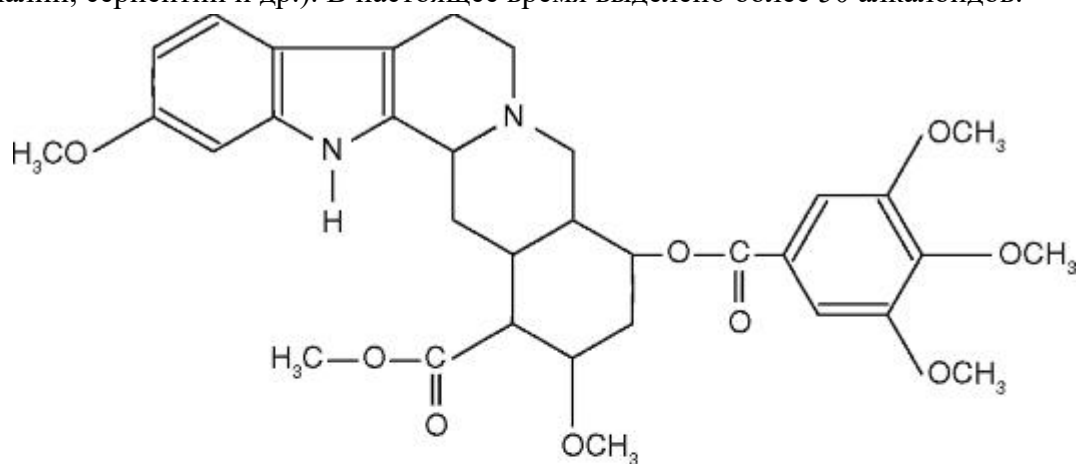
Radices Rauwolfiae serpentinae - корни раувольфии змеиной (*Rauwolfiae serpentinae radix* - раувольфии змеиной корень)

Собранные в фазу плодоношения, очищенные от земли, разрезанные на куски и высушенные корни многолетнего вечнозеленого кустарника раувольфии змеиной - *Rauwolfia serpentina* (L.) Kurz из сем. кутровых - *Apocynaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

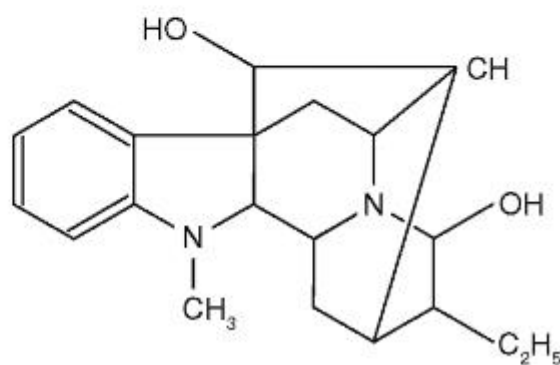
Раувольфия змеиная - кустарник, содержащий млечный сок, высотой 0,2- 0,6 м (до 1 м). Корневище вертикальное, с многочисленными придаточными корнями. Стебель восходящий, покрытый беловатой пробкой. Листья мутовчатые, реже супротивные или очередные, продолговато-эллиптические, обратнойяйцевидные или обратноланцетные, на верхушке заостренные, у основания суженные в короткий черешок, тонкие, голые, блестящие, длиной 7,5-17,5 см. Цветки белые или розовые, собраны в верхушечные, реже пазушные, зонтиковидные соцветия. Чашечка и цветоножки ярко-красные. Плод состоит из 2 сочных листовок, сросшихся до половины.

Естественно произрастает в Индии, Таиланде, Индокитае, Шри Ланке и Индонезии. Встречается по опушкам влажных тропических лесов. В настоящее время в Россию импортируется.

Химический состав. Корни содержат сумму алкалоидов - производных индола (резерпин, аймалин, серпентин и др.). В настоящее время выделено более 50 алкалоидов.



Резерпин



Аймалин

Заготовка. В местах естественного произрастания корни заготавливают в фазу плодоношения у растений с хорошо развитой корневой системой. На плантациях в Индии корни собирают на 3-4-й год жизни растения.

Внешние признаки. Куски корней, расщепленные продольно, покрытые бурой пробкой. Наружная поверхность продольно-морщинистая. Излом ровный. На изломе видна желтая древесина. Кора неширокая, но в ней локализуются алкалоиды, поэтому присутствие кусков корней с отшелушенной корой является дефектом сырья. Запах неприятный; вкус не определяют (!).

Микроскопия. Пробка обладает характерной слоистостью - чередуются слои более крупных и более мелких клеток. Во флоэме встречаются одиночные секреторные клетки с коричневым смолистым содержимым. В клетках паренхимы довольно часто встречаются крахмальные зерна, реже - призматические кристаллы кальция оксалата. В коре отсутствуют механические элементы (отличие от корней других видов раувольфии) (рис. 233).

Хранение. Сырье хранят по списку Б.

Использование. Сырье используется для получения препаратов, применяемых для лечения гипертонической болезни, а также препарата, обладающего антиаритмическим действием. Резерпин входит в состав ряда комбинированных лекарственных средств, используемых при артериальной гипертензии.

В качестве источников резерпина используют также раувольфию рвотную (*R. vomitoria Afz.*)-дерево или кустарник, произрастающие в тропической Африке от западного побережья до Мозамбика; раувольфию седоватую (*R. canescens L.*),

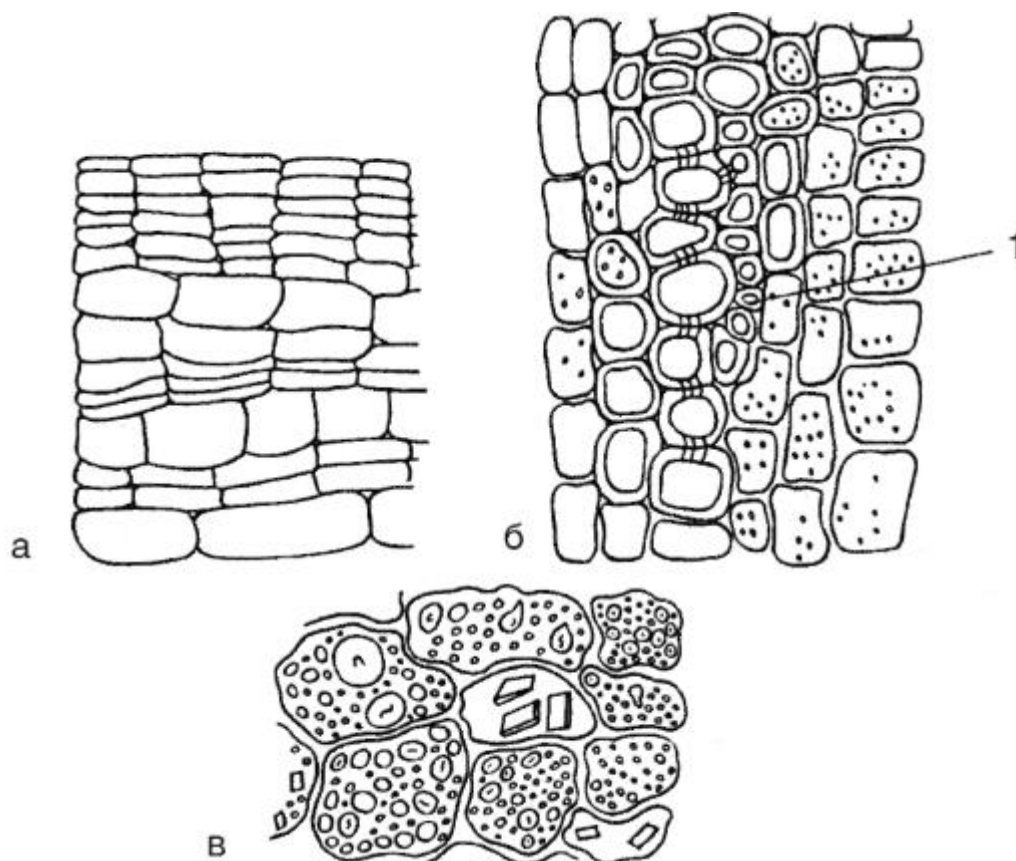


Рис. 233. Раувольфия змеиная: а - фрагмент поперечного среза наружной части корня - перидермы; б - фрагмент поперечного среза корня в области древесины: 1 - сосуд; в - клетки флоэмной паренхимы с крахмальными зёрнами и призматическими кристаллами кальция оксалата

широко распространенную в Южной Америке, Индии, Австралии¹, а также раувольфию кафра (*R. caffra* Soud.) (Африка). Первые два вида перспективны для введения в промышленную культуру в Закавказье. В Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии для их разведения предложена технология микроклонирования, а также разработан и внедрен метод получения биомассы культуры ткани, являющейся источником аймалина. Применяется в гомеопатии.

Cornua Secalis cornuti stamm Ergotamini (Ergotoxini) - «рожки» спорыньи эрготаминового (эрготоксинового) штамма

Собранные по мере созревания и высушенные «рожки» (созревшие склероции - покоящаяся стадия гриба, паразитирующего на ржи) культивируемой спорыньи эрготаминового (эрготоксинового) штамма - *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne из сем. спорыньевых - Clavicipitaceae, сумчатые грибы (Ascomycota) используют в качестве лекарственного сырья.

Спорынья - гриб-паразит, имеет сложный цикл развития из 3 стадий: склероциальной, сумчатой, конидиальной. Медицинское значение имеет гриб в склероциальной стадии, когда образуется склероций - покоящаяся стадия гриба.

Спорынья в России встречается почти во всех природных зонах, кроме пустынь и тундры, ее ареал связан с областью культивирования ржи. Наиболее благоприятны для развития спорыньи районы с высокой относительной влаж-

¹ Систематика этого вида не вполне ясна, поэтому данные о его распространении могут оказаться неточными.

ностью воздуха (70% и выше) и умеренно теплой погодой в период цветения ржи. Оптимальная температура для роста и развития спорыньи - 24 °С. Для бесперебойного удовлетворения потребностей фармацевтической промышленности в этом виде сырья спорынья

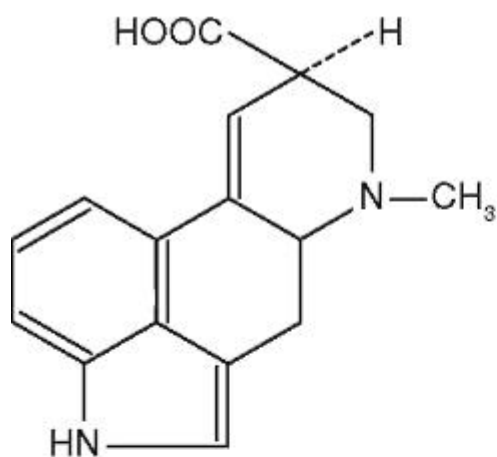
введена в культуру. Производство спорыньи в специализированных хозяйствах состоит из нескольких стадий:

- уборки «рожков» спорыньи;
- получения инфицирующего материала;
- заражения ржи.

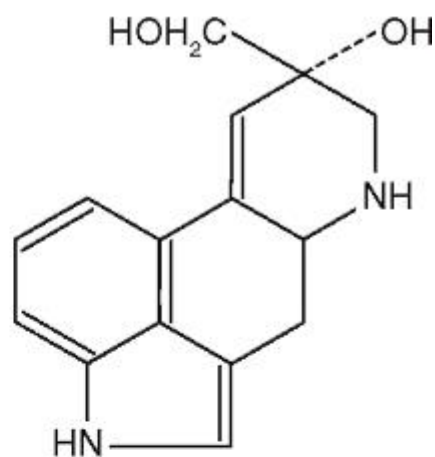
Заражение проводят с помощью специальных машин в начале колошения ржи выращенным на искусственных средах инфекционным материалом, содержащим конидиоспоры спорыньи.

Возможность искусственного разведения спорыньи позволила выращивать склероций с повышенным содержанием алкалоидов, а также проводить селекционные работы, направленные на получение штаммов гриба, продуцирующих определенный набор алкалоидов. В настоящее время имеется 4 штамма спорыньи: эрготаминовый, эрготоксиновый, эргокриптиновый и эргометриновый. Первые 2 штамма внедрены в производство. За рубежом освоена промышленная сапрофитная культура спорыньи.

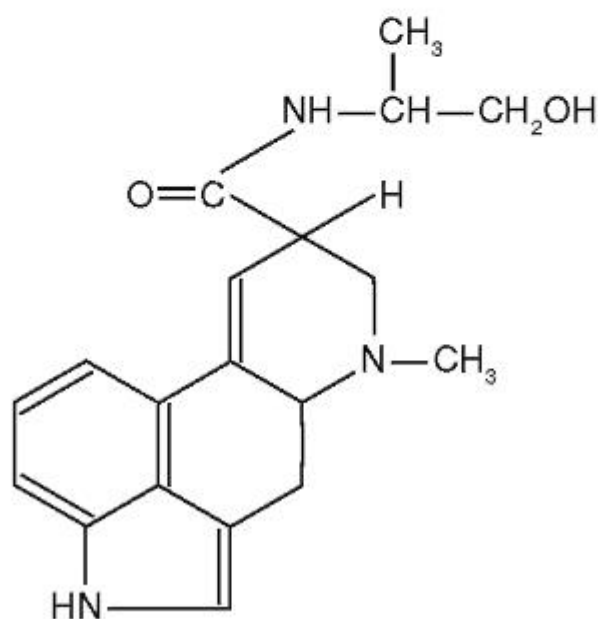
Химический состав. «Рожки» спорыньи содержат алкалоиды - производные индола, которые можно разделить на 2 группы: производные кислоты лизергиновой и алкалоиды клавинового ряда, например пенниклавин.



Кислота лизергиновая



Пенниклавин



Эргометрин

Первая группа представлена 7 парами стереоизомерных соединений. Левовращающие алкалоиды обладают высокой биологической активностью, в то время как правовращающие оказывают слабое действие. Алкалоиды - производные кислоты лизергиновой - подразделяют на 4 типа: пептидные алкалоиды (группа эрготамин, эргоксин и др.), алкалоиды алканоламидного типа (эргометрин и эргометринин), алкалоиды амидного типа (эргин, эргинин), алкалоиды карбиноламидного типа (кислоты α -лизергиновой метилкарбиноламид). Кроме алкалоидов, склероции спорыньи содержат различные амины, аминокислоты, до 35% жирного масла, кислоту молочную, сахар, пигменты; концентрируют Zn, Mo, Se, Cu.

Заготовка и сушка. Заготовку склероциев осуществляют по мере их созревания с помощью специальных машин. Сушат в сушилках при температуре 40 °С. Более высокая температура приводит к разложению алкалоидов.

Стандартизация. Качество сырья спорыньи эрготаминового штамма регламентируется ФС 42-1432-80, эргоксинового штамма - ВФС 42-458-75.

Внешние признаки. «Рожки» продолговатые, почти трехгранные, несколько изогнутые, суживающиеся к обоим концам, обычно с тремя продольными бороздками. Длина - 5-30 мм, ширина - 3-5 мм, цвет снаружи черноили коричнево-фиолетовый, иногда сероватый, со стирающимся налетом. «Рожки» ломкие, излом ровный, беловатый, по периферии с узкой буровато-фиолетовой каймой. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется (!).

Микроскопия. На поперечном срезе склероция видна буровато-фиолетовая кайма по краю и светлая однородная мелкоклеточная структура основной части склероция. Темная кайма (пигментированная часть склероция) состоит из 2 слоев: наружного, местами слущивающегося, из нескольких рядов гиф с буроватыми стенками, и внутреннего, образующего сплошное кольцо и состоящего из нескольких рядов сильно сдавленных гиф с толстыми стенками буровато-фиолетового цвета. Остальная часть склероция состоит из узких переплетенных гиф, имеющих в разрезе округлую, многоугольную или овальную форму (псевдопаренхима). В препарате видны капли жирного масла. При обработке среза раствором хлорцинкйода стенки гиф окрашиваются в светло-желтый цвет. Подлинность сырья подтверждается также качественными реакциями, приводимыми в НД.

Числовые показатели. Влажность - не более 8%; золы общей - не более 5%; изломанных «рожек» - не более 30%, поврежденных насекомыми - не более 1%; органической примеси - не более 3%, минеральной - не более 1%. Содержание минового штамма в пересчете на эрготамин-основание - не менее 0,3%; содержание эрготамин - не менее 0,2%. Содержание суммы алкалоидов для «рожек» эргоксинового штамма в пересчете на эрготамин-основание - не менее 0,4%; содержание эргоксина - не менее 0,25%. Содержание алкалоидов определяют колориметрически.

Хранение. При хранении «рожки» спорыньи часто повреждаются амбарными вредителями (клещами, гусеницами зерновой моли, личинками хлебного точильщика), поэтому их необходимо хранить в сухом, заранее продезинфицированном помещении (список Б). Срок годности - 2 года.

Использование. Ранее препараты спорыньи применяли только в акушерско-гинекологической практике для усиления сокращений матки и остановки маточных кровотечений. Позднее спектр применения алкалоидов спорыньи существенно расширился.

Из эрготаминового штамма спорыньи получают сырье, входящее в состав препаратов, оказывающих спазмолитическое и успокаивающее действие (назначают при повышенной возбудимости, бессоннице, климактерических неврозах, нейродермитах, вегетативных дистониях). Кроме того, препараты, содержащие описываемое сырье, применяют при мигрени, артериальной гипотензии.

Алкалоид эргометрин выпускается в таблетках и в виде раствора для инъекций. Этот препарат оказывает более сильное и быстрое стимулирующее действие на мускулатуру матки, чем другие алкалоиды. Из эргокриптинового штамма получают эргокриптин, используемый в производстве полусинтетического препарата, подавляющего секрецию пролактина. Его применяют при опухолях молочной железы.

Дигидрированные алкалоиды спорыньи употребляют при гипертензии. Клавинные алкалоиды в медицинской практике пока не используют. Спорынья применяется в гомеопатии.

Corni Securinegae - побеги секуринегги (*Securinegae cornus* - секуринегги побег)

Собранные с июня по сентябрь, измельченные и высушенные однолетние недревесневшие побеги с бутонами, цветками или плодами культивируемого двудомного кустарника секуринегги полукустарниковой (с. ветвеветной) - *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd. (= *S. ratniflora* Muell. Arg.) из сем. молочайных - *Euphorbiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Секуринегга полукустарниковая - двудомный кустарник высотой 1,5-3 м с многочисленными прямыми, тонкими, голыми ветвями. Молодые побеги светло-желтые; на старых ветвях кора сероватая. Листья очередные, цельные, голые, короткочерешковые, эллиптические с цельным краем. Цветки раздельнополые зеленовато-желтые или зеленые, пазушные, с простым чашечковидным околоцветником. Тычиночные цветки расположены пучками по 3-12 на цветоножках длиной 2-4 мм. Пестичные цветки одиночные, редко по 3-8, на более длинных цветоножках. Плод - трехгнездная коробочка. Цветет в июне-июле, плоды созревают в сентябре-октябре.

Секуринегга полукустарниковая имеет маньчжурский тип ареала, произрастает в Восточной Сибири (Даурия), на Дальнем Востоке России, в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях. Обитает на скалах и крутых каменистых южных склонах (см. рис. 184, 3).

Секуринегга не образует крупных массивов, поэтому заготовку сырья вели с культивируемых растений. Плантации ее имелись в специализированных хозяйствах в Краснодарском крае (Россия) и на Украине (Прикарпатье).

Химический состав. Во всех органах растения содержатся алкалоиды. В молодых побегах накапливается до 0,8% суммы алкалоидов - секуринин, аллосекуринин, секуринолы А, В, С, секуринеггин и др. Кроме алкалоидов, в побегах содержатся дубильные вещества (4,84-7,59%), флавоноиды (рутин - до 2,18%); органические кислоты, смолы. Побеги концентрируют Ni, Se.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовка сырья проводится механизированным способом в фазу цветения и плодоношения; затем из сырья удаляют посторонние примеси, сырье измельчают и сушат при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1637-81.

Внешние признаки. Кусочки стеблей, листьев размером 1-5 см, цветки и реже плоды. Стебли ребристые. Листья короткочерешковые, цельнокрайные, голые. Цветки раздельнополые, очень мелкие, около 0,2 см длиной. Плод - трехгнездная коробочка с шестью семенами, сверху приплюснутая, округлотрехлопастная, около 0,5 см в диаметре. Семена гладкие, тупотрехгранные, мелкие. Цвет стеблей желтовато-зеленый или красноватый, листьев - зеленый, цветков - зеленовато-желтый, плодов - буровато-зеленый, семян - бурый. Запах сырья слабый; вкус не определяют (!).

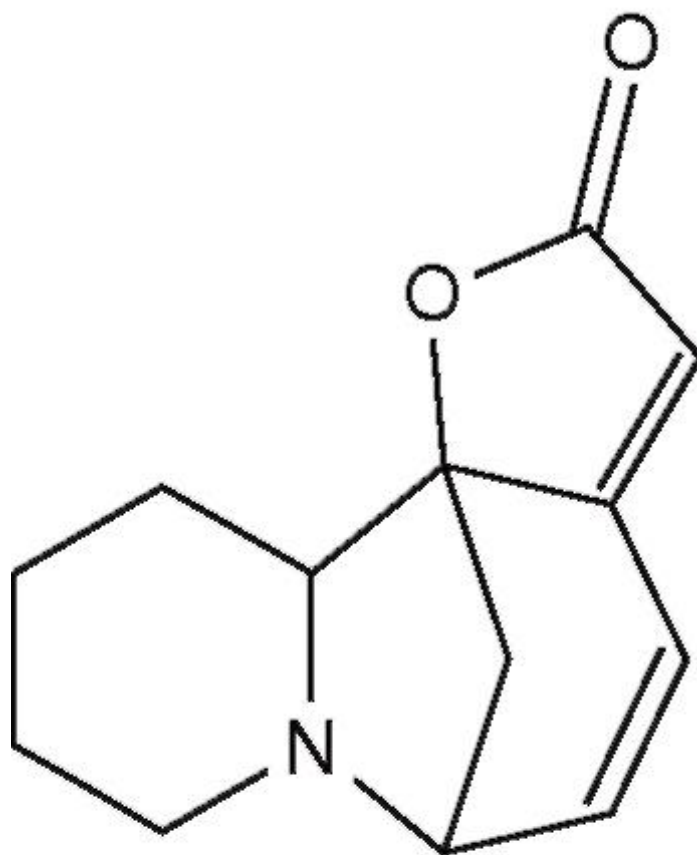
Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса с прямыми стенками. Для нижнего эпидермиса характерны клетки со слабоизвилистыми или прямыми стенками и многочисленные устьица аномоцитного и парацитного типов. В мезофилле листа имеются друзы кальция оксалата (рис. 234).

Числовые показатели. Содержание секуринина, определяемого поляриметрически, - не менее 0,1%; влажность - не более 14%; золы общей - не более Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1637-81.

Внешние признаки. Кусочки стеблей, листьев размером 1-5 см, цветки и реже плоды. Стебли ребристые. Листья короткочерешковые, цельнокрайные, голые. Цветки раздельнополые, очень мелкие, около 0,2 см длиной. Плод - трехгнездная коробочка с шестью семенами, сверху приплюснутая, округлотрехлопастная, около 0,5 см в диаметре. Семена гладкие, тупотрехгранные, мелкие. Цвет стеблей желтовато-зеленый или красноватый, листьев - зеленый, цветков - зеленовато-желтый, плодов - буровато-зеленый, семян - бурый. Запах сырья слабый; вкус не определяют (!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса с прямыми стенками. Для нижнего эпидермиса характерны клетки со слабоизвилистыми или прямыми стенками и многочисленные устьица аномоцитного и парацитного типов. В мезофилле листа имеются друзы кальция оксалата (рис. 234).

Числовые показатели. Содержание секуринина, определяемого поляриметрически, - не менее 0,1%; влажность - не более 14%; золы общей - не более



Секуринин

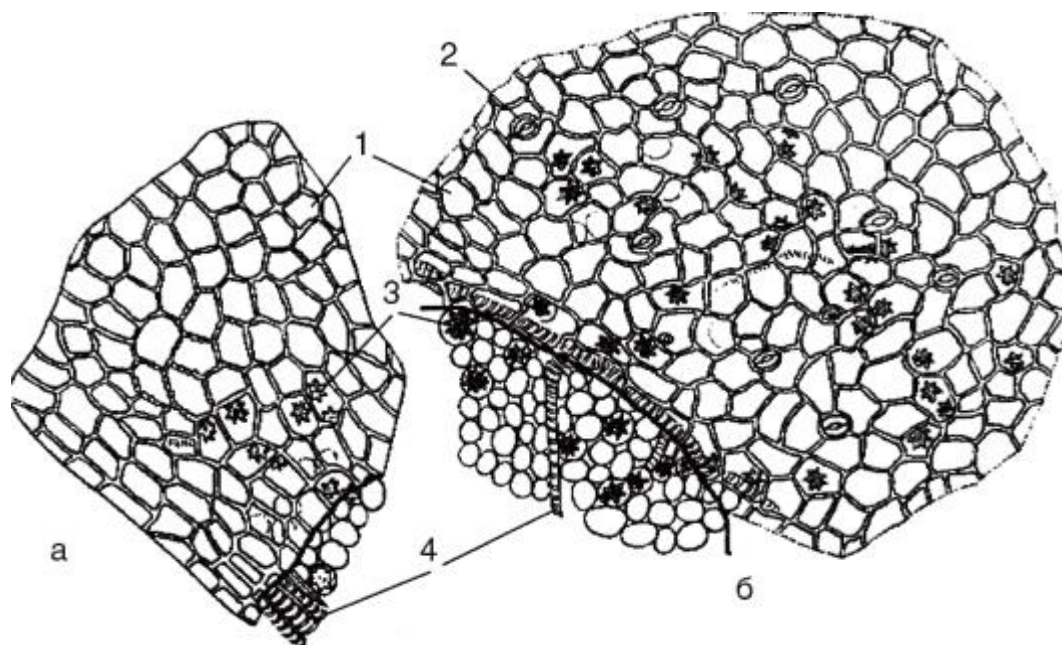


Рис. 234. Секуринага полукустарниковая. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны ч
10%; пожелтевших, побуревших, почерневших частей растения - не более 8%; содержание одревесневших стеблей толще 3 мм - не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%; частиц размером свыше 5 см - не более 10%; органической примеси - не более 1,5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 4 года.

Использование. Для получения препарата, применяемого в качестве средства, возбуждающего центральную нервную систему, подобно стрихнину; действует несколько слабее, но менее токсичен.

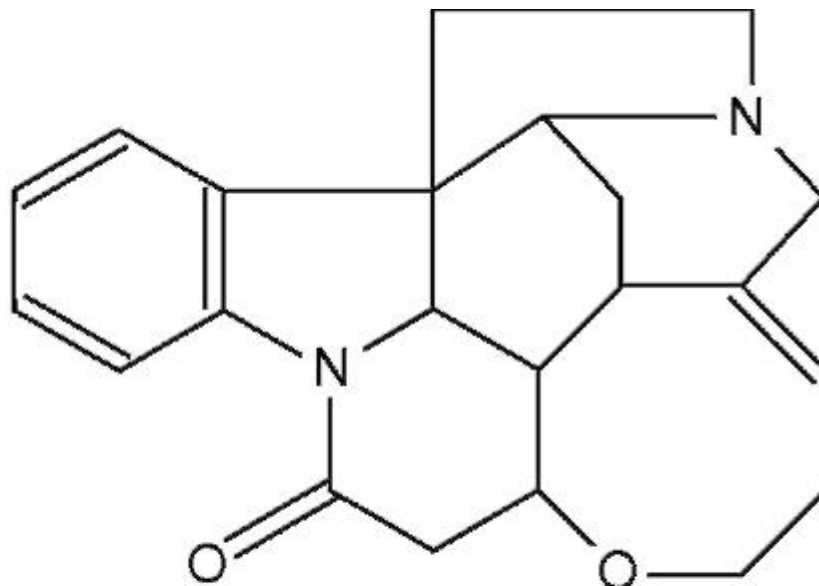
Semina Strychni - семена чилибухи (*Nux vomica* - рвотный орех) (*Strychni semen* - чилибухи семя)

Собранные в фазу плодоношения и высушенные зрелые семена дикорастущего дерева чилибухи - *Strychnos nux vomica* L. из сем. логаниевых - *Loganiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

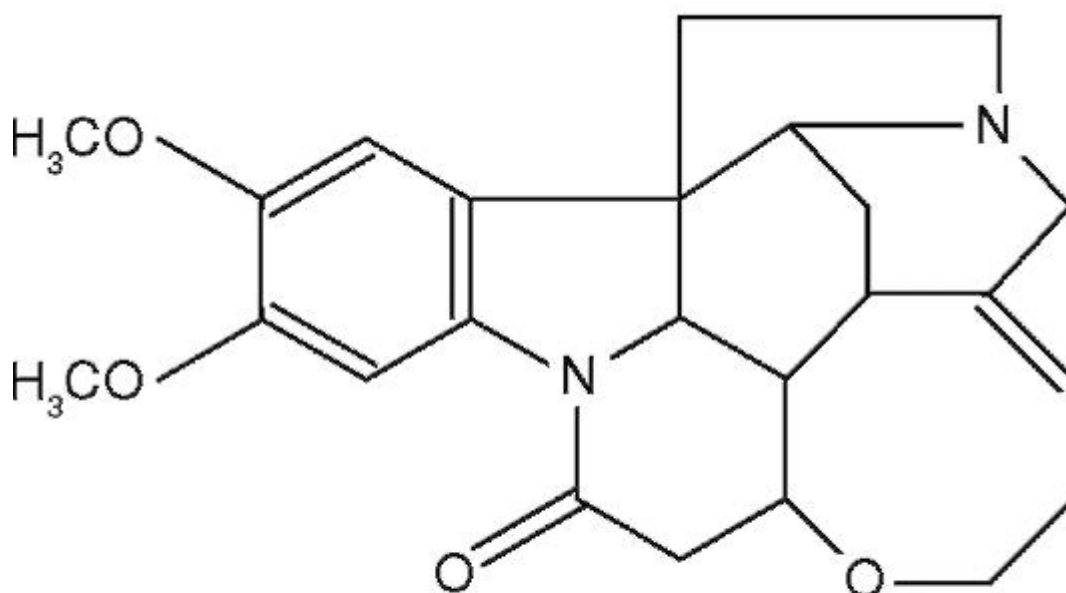
Чилибуха - небольшое тропическое листопадное в сухой период дерево с супротивными эллиптическими листьями. Цветки правильные пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый, зеленоватый. Плод - крупная (до 5,5 см в диаметре) круглая ягода оранжево-красного цвета; кожура ее твердая; внутри - студенистая бесцветная мякоть, содержащая 2-6 семян.

Чилибуха произрастает по всей тропической Азии. В СНГ не культивируется. Сырье импортируемое.

Химический состав. Семена содержат 2-3% суммы алкалоидов - производных индола, главными из которых являются стрихнин и бруцин. Остальные алкалоиды составляют не более 0,1%, их присутствие значения не имеет.



Стрихнин



Бруцин

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ Х.

Внешние признаки. Семена чилибухи круглые в очертании, 1,5-2,5 см в диаметре, толщиной 3-6 мм, с одной стороны немного выпуклые, с другой - вогнутые или плоские, бывают немного согнутые. В центре выпуклой стороны находится рубчик в виде маленького бугорка. Цвет семян серый, зеленоватоили буровато-серый; снаружи семена шелковисто-блестящие из-за многочисленных, тесно прилегающих к поверхности семени волосков. Запах отсутствует. Вкус не определяют. Ядовито (!).

Микроскопия. На поперечном срезе семени видно, что каждая клетка эпидермиса вырастает в длинный, тупоконечный, согнутый у основания волосок. Основание волоска булавовидное или луковичеобразное; стенки - сильно одревесневшие. Под эпидермисом лежит несколько слоев сдавленных клеток кожуры семени, а под ними эндосперм из толстостенных

многоугольных клеток с капельками жирного масла и алейроновыми зернами. Крахмал отсутствует (рис. 235).

Качественные реакции. Проводят с сухим остатком суммы алкалоидовоснований, полученным экстракцией раствором аммиака и хлороформа, с последующим упариванием хлороформного извлечения.

1. При добавлении к сухому остатку 0,2 мл раствора калия дихромата и по стенке выпарительной чашки 0,2 мл кислоты серной концентрированной появляется красно-фиолетовое окрашивание (стрихнин).

2. При добавлении к сухому остатку 0,2 мл кислоты азотной концентрированной появляется оранжево-красное окрашивание (бруцин).

Числовые показатели. Содержание суммы алкалоидов, определяемых титриметрически, должно быть не менее 2,5%; золы общей - не более 3,5%. Хранение. Сырье хранят по списку А.

Использование. Препараты чилибухи возбуждают центральную нервную систему, в первую очередь повышают рефлекторную возбудимость. Применяют как тонизирующее средство.

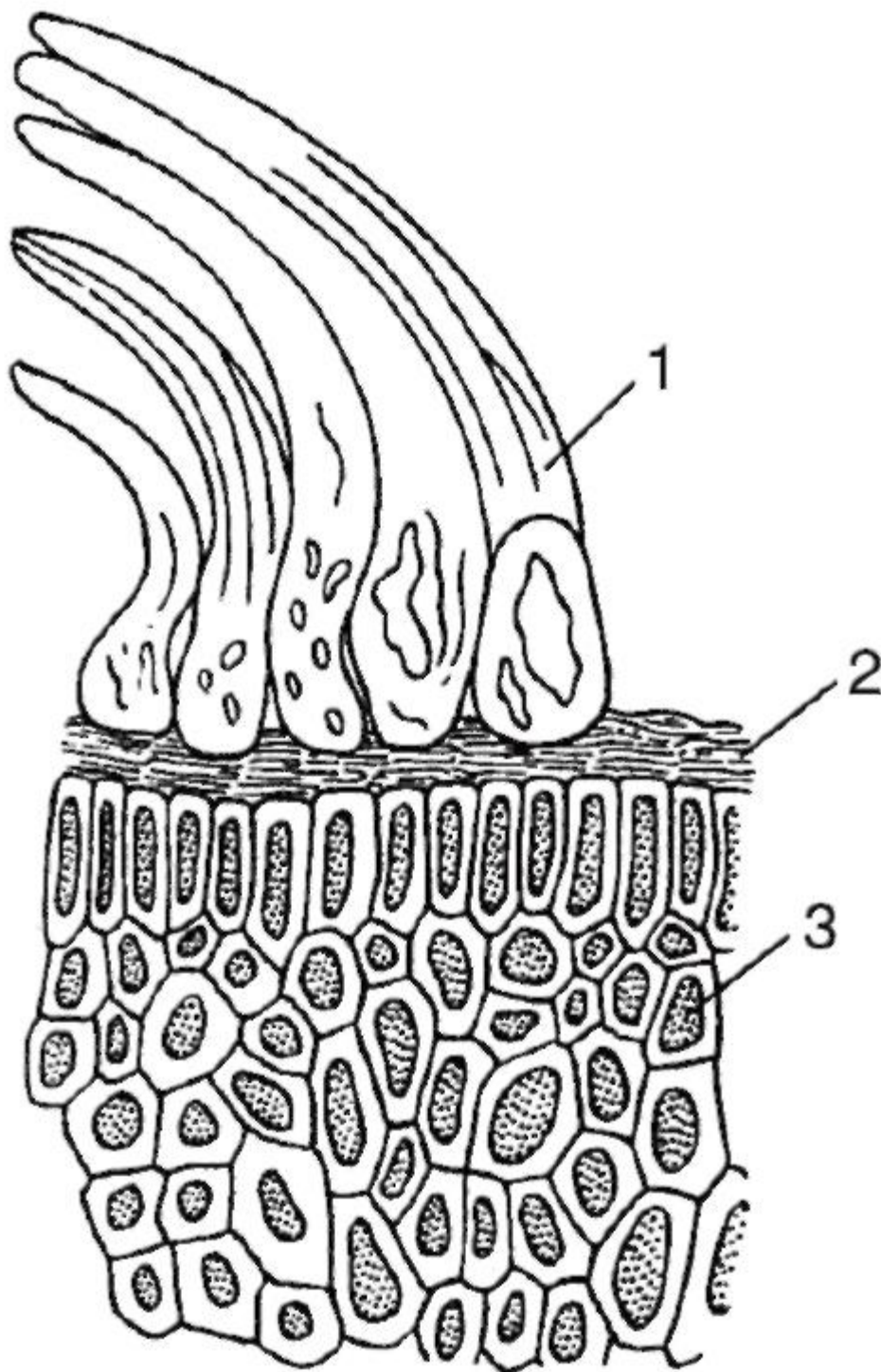


Рис. 235. Чилибуха. Фрагмент радиального среза семени: 1 - волосок; 2 - слой сдавленных клеток; 3 - эндосперм

Herba Vincae minoris - трава барвинка малого (*Vincae minoris herba* - барвинка малого трава)

Собранная в фазу массового цветения и плодоношения, высушенная надземная часть дикорастущего вечнозеленого кустарничка барвинка малого - *Vinca minor L.* из сем. кутровых - *Аросупасеае* используется в качестве лекарственного сырья.

Барвинок малый - вечнозеленый корневищный поликарпический кустарничек. Побеги 2 типов: генеративные - вертикальные, вегетативные -

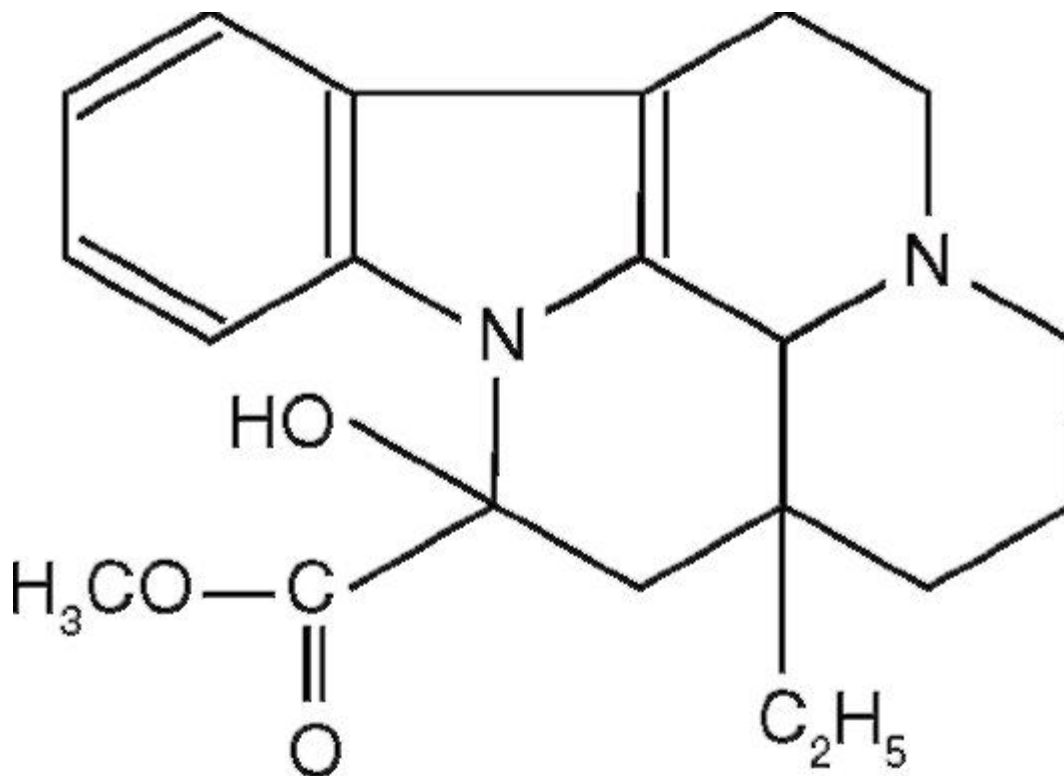


Рис. 236. Барвинок малый

горизонтальные. Листья супротивные, короткочерешковые, продолговато-эллиптические, кожистые. Цветки пазушные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый, с колесовидным отгибом, темно-голубой (рис. 236).

Произрастает в широколиственных лесах Белоруссии, Молдавии, Украины, на Северном Кавказе. Заготовку сырья проводят на юге Украины и в Молдавии. Повторные заготовки возможны через 2-3 года.

Химический состав. Трава барвинка малого содержит индольные алкалоиды, которых в настоящее время выделено свыше 14: винкамин, резерпин, изоаймалин, акуаммицин и др.; концентрирует Mo, Fe, Se.



Винкамин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают в фазу цветения и плодоношения, срезая на высоте 3-5 см от поверхности почвы. Срезанное сырье очищают от примесей и доставляют к месту сушки. Недопустимо выдергивание укорененных вегетативных побегов, нельзя также вырывать растения с корнями, так как это приводит к уничтожению зарослей. Заготовку в одном месте можно проводить не чаще 1 раза в 3 года. Сушка воздушная или в сушилках при температуре 40-50 °С.

м Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 421728-87.

Внешние признаки. Побеги с цветками и листьями. Стебли голые, цилиндрические, длиной до 30 см. Листья продолговато-эллиптические, короткочерешковые, с цельным, слегка завернутым на нижнюю сторону краем, блестящие, кожистые. С верхней стороны листа по черешку имеется слабое опушение. Цветки одиночные. Чашечка в 2,5 раза короче трубки венчика, с 5 ланцетовидными зубцами. Венчик темно-голубого цвета, трубчато-воронковидный, с обратотреугольными лопастями отгиба. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу более светлый. Стебли светло-зеленые. Запах отсутствует. Вкус не определяют (!).

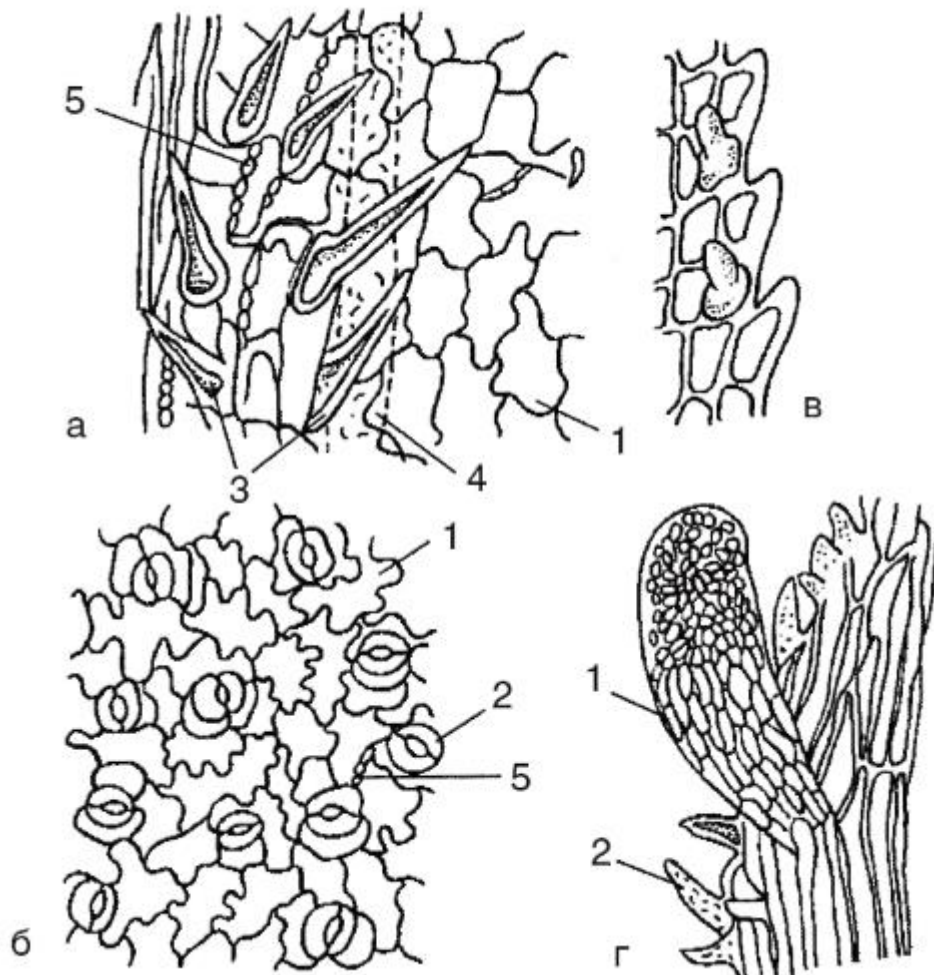


Рис. 237. Барвинок малый. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности:

1 - клетка эпидермиса;

2 - устьице; 3 - волоски; 4 - млечник; 5 - четковидное утолщение стенки клетки: в - край листа с сосочковидными выростами; г - эпидермис черешка: 1 - железа; 2 - волосок

Микроскопия. Клетки верхнего и нижнего эпидермиса извилистостенные, отчасти четковидно утолщенные. Устьица паразитного типа расположены только на нижней стороне листа. Вдоль главной жилки на верхней стороне листа расположены одноклеточные толстостенные остроконечные волоски и по краю листа мелкие сосочки. В листьях имеются многочисленные прямые нечленистые млечники с зеленовато-желтым содержимым. На черешке заметны многоклеточные железы (рис. 237).

Числовые показатели. Содержание суммы алкалоидов, определяемых титриметрически, в пересчете на винкамина гидрохлорид, - не менее 0,4%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; почерневших листьев - не более 2%; органической примеси - не более 5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 4 года.

Использование. Для получения препарата, применяемого в качестве гипотензивного средства. Применяется в гомеопатии.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИМИДАЗОЛА

Folia Jaborandi - листья яборанди (*Jaborandi folium* - яборанди лист)

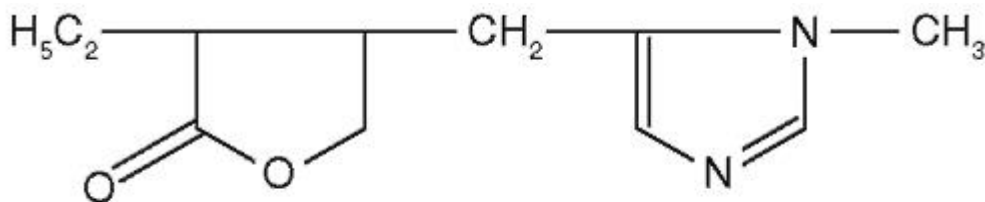
Название «яборанди» относится к листьям, собираемым от различных видов рода пилокарпус - *Pilocarpus Vahl.* из сем. рутовых - *Rutaceae.*

Известны несколько разновидностей сырья листьев яборанди, получаемых от разных видов рода пилокарпус. Главнейший вид - пилокарпус мелколистный - *Pilocarpus microphyllus* Lemaire (= *Maranham Jaborandi*), реже в сырье используют лист пилокарпуса перистолистного - *Pilocarpus pinnatifolius* Lemaire (= *Paraguay Jaborandi*) и некоторых других видов.

Это деревья или кустарники с непарноперистосложными листьями. Размеры листьев и листочков сильно варьируют у разных видов, но форма отдельных листочков всегда эллиптическая, на верхушке имеется небольшая выемка, что является характерным признаком для всех видов; край цельный, вторичные жилки сливаются по краю дугами, в проходящем свете видны многочисленные просвечивающие точки - погруженные в мезофилл вместилища с эфирным маслом. Цветки красные, в длинных кистях.

Естественно произрастает в тропических лесах Южной и Центральной Америки.

Внешние признаки. Сырьем являются отдельные листочки сложного непарноперистого листа, форма листочков всегда овальная, на верхушке имеется небольшая выемка, край цельный, вторичные жилки анастомозируют по краю листа дугами, в проходящем свете видны многочисленные просвечивающие точки, погруженные в мезофилле вместилища с эфирным маслом. Размеры листочков значительно варьируют у различных видов пилокарпуса.



Пилокарпин

Химический состав. Все виды пилокарпуса содержат алкалоид пилокарпин (производное имидазола) и являются источником его промышленного получения.

Использование. В медицинской практике применяют пилокарпина гидрохлорид для понижения внутриглазного давления. Используют в гомеопатии.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ХИНАЗОЛИНА

Herba Pegani harmalae - трава гармалы обыкновенной (*Pegani harmalae herba* - гармалы обыкновенной трава)

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения, крупно нарезанная и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения гармалы обыкновенной - *Peganum harmala* L. из сем. парнолистниковых - *Zygophyllaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Гармала обыкновенная (могильник) - многостебельное раскидистое растение с сильным специфическим запахом, высотой 40-50 см (до 70 см). Стебли ветвистые, бороздчатые, голые, густооблиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4-5 см (до 7 см), шириной 5,8-6,5 см, обычно дважды рассеченные на линейные сегменты. Цветки многочисленные, довольно крупные, слегка желтоватые, по 1-3 на верхушках стеблей и ветвей, правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Завязь верхняя. Плод - коробочка (рис. 238). Цветет в мае-июле, плодоносит с конца июня до августа.

Широко распространена во всех республиках Средней Азии и в Южном Казахстане, часто встречается в сухих степях южных районов европейской части

СНГ и на Кавказе. Произрастает в равнинных полупустынях, предгорьях и в горах до высоты 2800 м над уровнем моря. Рудеральное растение и пастбищный сорняк.

Заросли гармалы занимают значительные территории в Средней Азии и Южном Казахстане. В Закавказье обширные заросли сосредоточены в основном на Кура-Араксинской и

Куринской низменностях (Грузия), в Араратской (Армения) и Нахичеванской (Азербайджан) долинах.

Химический состав. Все части растения содержат алкалоиды - производные хиназолина и индола. В фазу бутонизации накапливаются алкалоиды группы хиназолина в сумме 1,5-3%, главным образом L-пеганин. В фазу цветения и плодоношения преобладают алкалоиды группы индола - гармин (см. «Трава пассифлоры») и др.

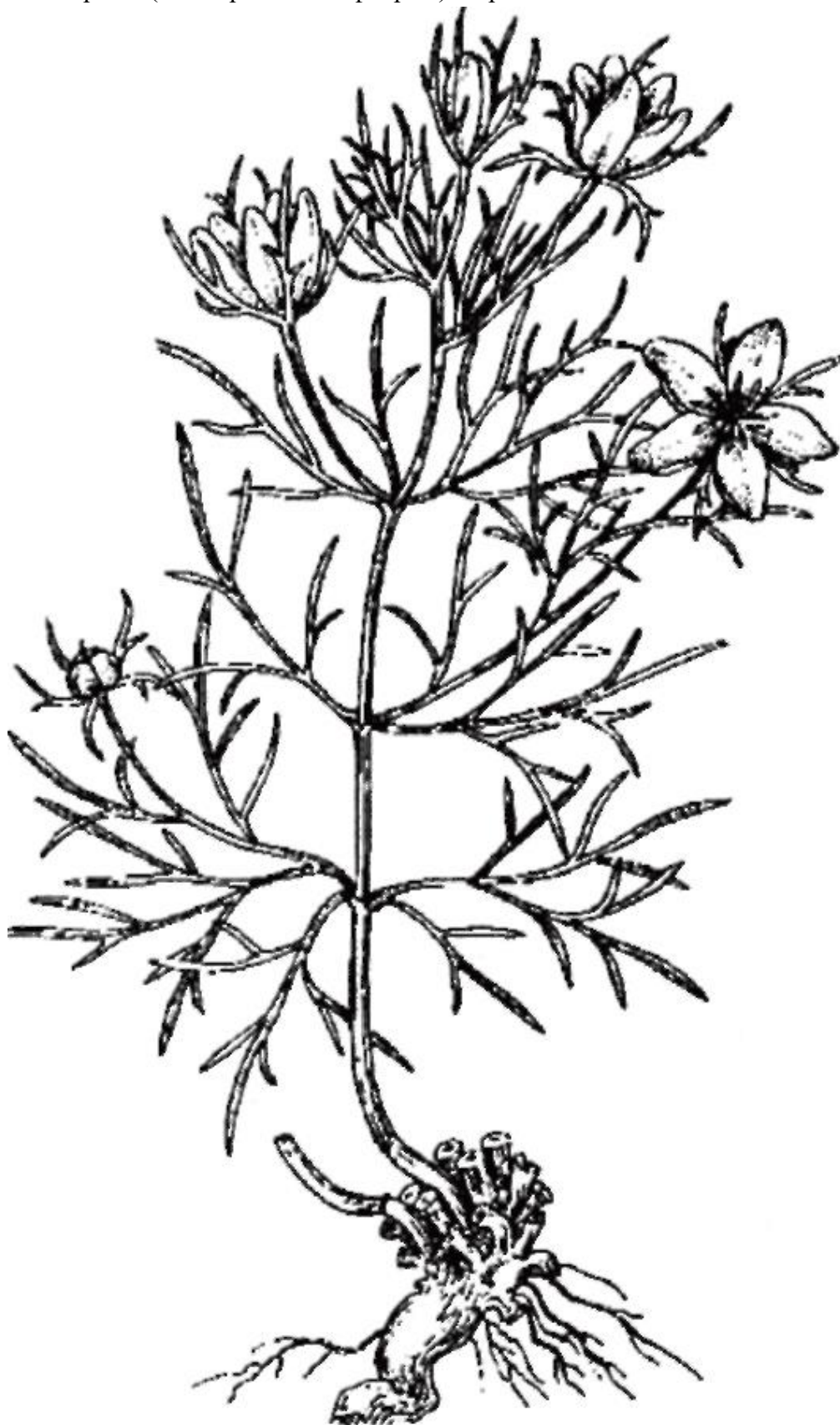
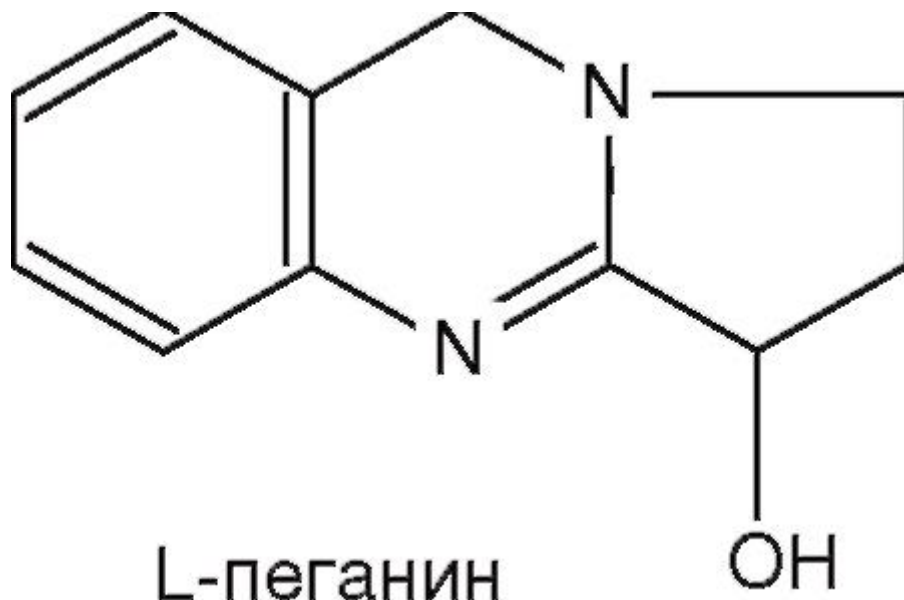


Рис. 238. Гармала обыкновенная (могильник)



Поскольку в разные фазы накапливаются разные группы алкалоидов, необходимо для получения качественного сырья соблюдать установленный срок его заготовки. Кроме алкалоидов, в надземной части обнаружены дубильные вещества; сапонины; органические кислоты; концентрируются Zn, Sr, Mo, Se, Ba.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Надземную часть гармалы заготавливают рано весной (во второй половине апреля), во время фазы бутонизации и только в сухую погоду. Для нормального отрастания и восстановления растений заготовку в естественных зарослях на одних и тех же участках следует проводить один раз в 2 года.

Срезанную траву быстро готовят для сушки, для этого ее нарезают на куски длиной около 8 см и раскладывают тонким слоем толщиной 4-5 см. Сушат на солнце, периодически переворачивая. При заготовке, сушке и послеуборочной обработке травы гармалы необходимо соблюдать осторожность, так как работа с сырьем может вызывать тошноту и головную боль (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-879-79.

Внешние признаки. Сырье представляет собой смесь кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей голые, цилиндрические, ребристые, слабобороздчатые, желтовато-зеленого цвета, длиной от 5 до 80 мм, толщиной до 8 мм. Кусочки сегментов листьев различной формы и величины, с параллельным жилкованием, голые, желтоватоили коричневатозеленого цвета, длиной 0,5-

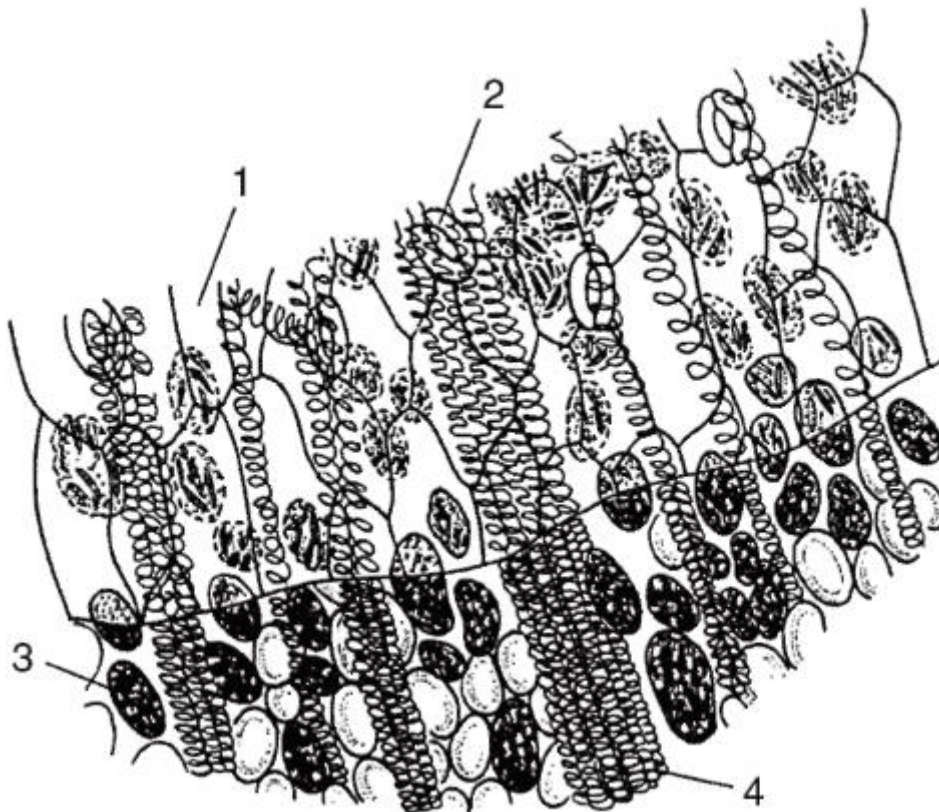


Рис. 239. Гармала обыкновенная. Препарат листа (нижняя сторона) с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - клетка мезофилла с мелкими игольчатыми кристаллами; 4 - жилка

20 мм. Бутоны продолговато-овальной формы зеленого или желтовато-зеленого цвета. Цветки пятичленные. Венчик раздельнолепестный, чашечка глубокопятираздельная, неопушенная; чашелистики и лепестки желтоватого цвета. Сырье обладает специфическим неприятным за

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видно, что эпидермис состоит из клеток 2 типов: крупных - удлинённых, мелких - коротких; среди мелких клеток расположены устьица аномоцитного типа. Волоски головчатые, состоят из многоклеточной головки и 4-6-клеточной ножки. Расположены в основном на верхней стороне молодого листа. У вполне развитого листа волоски сохраняются лишь у основания на верхнем эпидермисе. В клетках мезофилла листа имеются скопления многочисленных мелких игольчатых кристаллов кальция оксалата (рис. 239).

Числовые показатели. Содержание суммы алкалоидов, определяемой гравиметрическим методом, - не менее 1,5%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 18%; кусочков стеблей длиннее 80 мм - не более 10%; кусочков прошлогодних стеблей (серого цвета) - не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,315 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 4%, минеральной - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Из алкалоидов хиназолиновой группы травы гармалы обыкновенной получают препарат, обладающий антихолинэстеразным действием. Он способствует восстановлению нервно-мышечной проводимости, повышает тонус гладкой мускулатуры. Применяют при поражениях периферической нервной системы, при лечении последствий нарушения мозгового кровообращения. Противопоказания: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма и гипертензия.

Применяется в гомеопатии.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПУРИНА

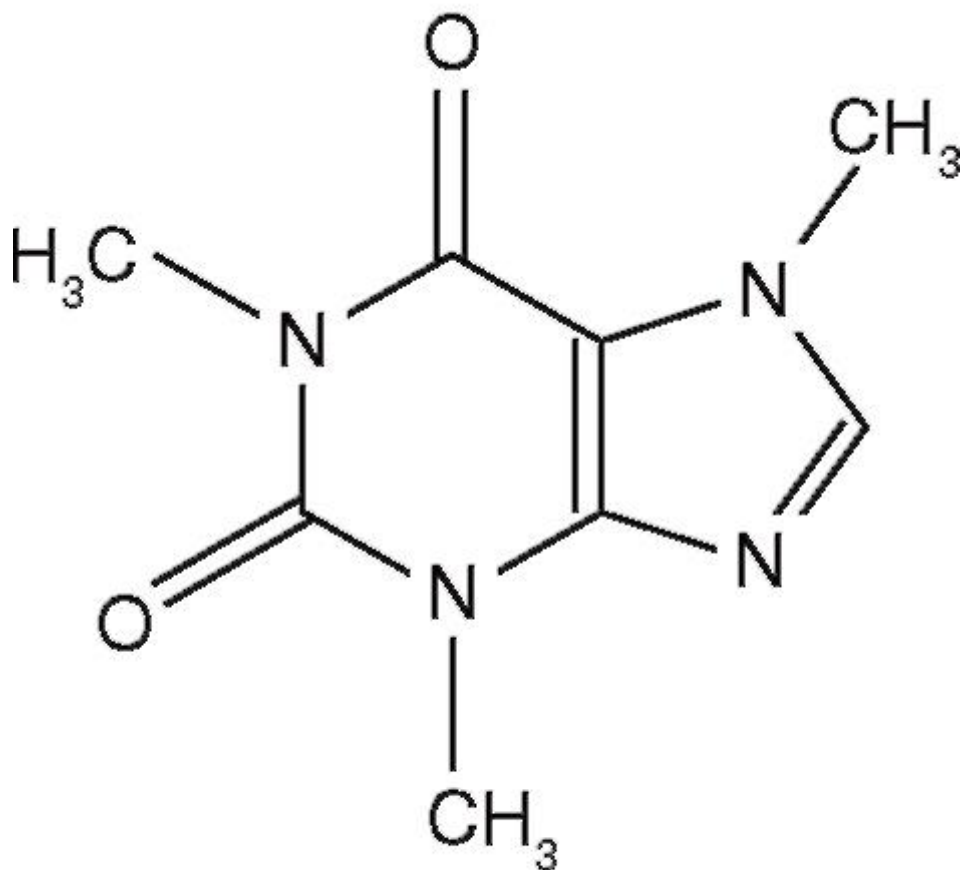
Semina Coffeae arabicae - семена кофейного дерева аравийского (кофе аравийского) (*Coffeae arabicae semen* - кофейного дерева аравийского семя)

Высушенные зрелые семена культивируемого кофейного дерева аравийского и ряда других видов рода кофе - *Coffea arabica* L. из сем. мареновых - *Rubiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Вечнозеленый кустарник или дерево высотой 8-10 м. Ветви длинные, гибкие, раскидистые или поникающие. Листья эллиптические, цельнокрайные или слегка волнистые, на коротких черешках. Цветки белые, душистые, спайнолепестные, по 3-7 в пазухах листьев. Цветет и плодоносит весь год. Плод - темно-красная ягода, 1-1,5 см в диаметре. Семена светло-серые, овальной формы, плоско-выпуклые, с глубокой бороздой на плоской стороне.

В естественных условиях виды кофейного дерева произрастают в тропических районах Восточной и Западной Африки, культивируются во всех тропических странах, особенно широко в Латинской Америке и Индии.

Химический состав. Семена содержат пуриновые алкалоиды, из них главный - кофеин. Содержание кофеина колеблется от 0,7 до 2% (в зависимости от сорта).



Кофеин

Стандартизация. Входит в БТФ.

Использование. Ранее из семян получали кофеин. В настоящее время кофеин получают химическим путем. Кофеин используется как стимулирующее средство при нервном утомлении. Аналогично применяются семена кофе конголезского (робуста) и кофе либерийского. Из семян кофе разных видов и их гибридов готовят популярный напиток.

Применяется в гомеопатии.

Folia Firmianae simplicis - листья фирмианы простой (*Firmianae simplicis folium* - фирмианы простой лист)

Собранные от начала цветения до пожелтения и высушенные листья культивируемого дерева фирмианы простой - *Firmiana simplex* (L.) W. F. Wight (стеркулии платанолистной - *Sterculia platanifolia* L.) из сем. стеркулиевых - *Sterculiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Фирмиана простая - листопадное дерево высотой 15-20 м. Листья глубоко 3-5-пальчатолопастные на длинных черешках. Цветки раздельнополые с простым желтовато-зеленым околоцветником, собраны в конечные метельчатые соцветия. Тычиночные цветки с 10-15 тычинками, сросшимися нитями в колонку. Пестичные цветки с 5 пестиками, свободными у основания и сросшимися на верхушке. Плод - многолистовка длиной 3-10 см.

Родина растения - субтропики Китая и Индокитая. В СНГ культивируется как декоративное дерево по всему Южному берегу Крыма, по Черноморскому побережью Кавказа, в Туркмении, Узбекистане и Таджикистане.

Химический состав. В листьях фирмианы простой содержатся азотистые основания - холин и бетаин (2,74-2,83%). Кроме того, найдены водорастворимые полисахариды (3,38-3,94%), кислота аскорбиновая (0,9-1,14%), дубильные вещества (2,53-2,67%) преимущественно конденсированной группы, флавоноиды (рутин, кверцетин), свободные аминокислоты (кислота аспарагиновая - 0,8% и др.), органические кислоты, смолистые вещества (4,20-4,63%) и следы алкалоидов (кофеин и теобромин). Листья концентрируют Sr, Se, Ba, B.

Заготовка и сушка. При заготовке производится выборочная срезка ветвей фирмианы простой секаторами, веткорезами или ножами. Листья со срезанных ветвей обрывают вместе с черешком вручную. Сушат в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 80 °С. При воздушной сушке листья раскладывают тонким слоем. Для равномерного высушивания их необходимо периодически переворачивать.

Заготовку сырья с одних и тех же деревьев рекомендуется проводить 1 раз в 2 года.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-534-89.

Внешние признаки. Листья черешковые, голые или слабоопушенные с нижней стороны пластинки, довольно крупные, широкояйцевидные в очертании. Листовая пластинка пальчатолопастная, длиной до 35 см с 3-5 заостренными лопастями, у основания сердцевидная. Цвет зеленый или светло-зеленый. Запах слабый, своеобразный.

Хранение. Сырье хранят по общим правилам. Срок годности - 3 года.

Использование. Для получения настойки, которая применяется как стимулирующее и тонизирующее средство при астении, переутомлении, понижении мышечного тонуса и т.п.

*Plexparaguariensis*¹ A. St.-Hil. (*I. mate* A. St.-Hil.) - падуб парагвайский (матэ)

Растение из сем. падубовых - *Aquifoliaceae*.

Вечнозеленое дерево высотой до 13 м. Листья очередные, кожистые, глянцевые, обратнойяйцевидные с тупозазубренным краем. Цветки мелкие, расположены пучками в пазухах листьев. Плоды мелкие, сочные, шаровидные.

Падуб в диких условиях произрастает в лесах Бразилии, Парагвая, Аргентины. Культивируется в тропической Азии, Латинской Америке; основные плантации находятся в Бразилии.

Химический состав. Содержит 1-1,8% кофеина, таниды, смолистые вещества, витамины.

Стандартизация. Входит в БТФ как стимулятор ЦНС.

¹ Видовой эпитет указан неточно: *parahuayensis* - «парагвайский».

Использование. Используются мелкие ветки и листья, специально обработанные и высушенные. Хорошо просушенное сырье измельчают в порошок (чай), его заваривают в небольшой посудной тыжке, называемой матэ. Отвар - душистый, освежающий напиток, широко распространенный в Южной Америке, заменяющий китайский чай и близкий к нему по составу. Применяют в гомеопатии.

Наряду с падубом парагвайским используют и падуб колючий - *Ilex aquifolium L.*

Paulinia cupana Kunth - гуарана (паулиния купана)

Растение из сем. сапидовых - *Sapindaceae*.

Вечнозеленый ползучий кустарник с очередными непарноперистосложными листьями и белыми зигоморфными цветками в пазушных колосовидных соцветиях. Плод - красная коробочка с одним семенем. Длина семени - около 1 см.

Произрастает гуарана в тропических лесах Бразилии, по реке Амазонке и ее притокам, а также в Венесуэле.

Химический состав. Используют семена, содержащие 4-6% кофеина, крахмал, смолу, дубильные вещества. Служат источником для получения кофеина.

Использование. Из слегка поджаренных, измельченных в порошок семян готовят с водой густую пасту, которую раскатывают в толстые короткие цилиндрические палочки и сушат. Палочки в измельченном виде применяют как тонизирующее средство, при мигрени.

Применяется в гомеопатии.

Camellia sinensis (L.) O. Kuntze (= Thea sinensis L.) - чай китайский (чайный куст)

Растение из сем. чайных - *Theaceae*.

Вечнозеленый кустарник или дерево высотой до 10 м. На промышленных плантациях чайный куст систематически обрезают, придавая ему полушаровидную форму. Высота куста - не более 1 м. Листья очередные, эллиптические, кожистые, с зубчатым краем, молодые листья покрыты серебристым опушением. Цветки белые или розовые, душистые, по 2-4 в пазухах листьев. Плод - 3-5-створчатая коробочка.

Родина - Юго-Западный Китай и прилегающие районы Вьетнама и Бирмы. Культивируется во многих странах. В СНГ основные плантации находятся в Грузии, выращивают также в Краснодарском крае (Россия) и Азербайджане.

Химический состав. Листья чайного куста содержат 1,5-3,5% кофеина, следы теофиллина, дубильные вещества, флавоноиды, следы эфирного масла, витамины.

Использование. Основное применение - в качестве напитка, тонизирующего, возбуждающего сердечную деятельность и дыхание. Ранее материал из обрезки кустов, крупные листья, отходы чайного производства использовали для получения кофеина и «чайного танина». В настоящее время кофеин получают в основном синтетически.

Применяется в гомеопатии.

Theobroma cacao L. - шоколадное дерево (дерево какао)

Растение из сем. стеркулиевых - *Sterculiaceae*.

Невысокое дерево высотой 10-15 м. Листья крупные, цельнокрайные, вечнозеленые. Цветки мелкие, розовые, расположены пучками непосредственно

на стволе, толстых ветвях (явление каулифлории). Деревья начинают плодоносить на 3-4-й год, но наибольший урожай собирают на 8-10-й год. Плоды крупные, продолговатые, в среднем 15-25 см длиной, сочные, с плотной кожурой, желтого или красно-желтого цвета. Семена в пяти гнездах в количестве 50-60 штук, окружены розовой кисловато-сладкой мякотью.

Произрастает в подлеске тропических лесов Южной Америки, в бассейне рек Ориноко и Амазонки. Широко культивируется на юге Западной Африки (в Нигерии и Гане), Вест-Индии, Южной Америке, Океании.

Химический состав. Семена содержат пуриновые алкалоиды теобромин (1-2%), кофеин; жирное масло (45-55%).

Использование. Порошок размолотого жмыха после извлечения из семени жирного масла используется в пищевой промышленности для приготовления напитков и шоколада, обладающих тонизирующим действием. Масло какао используется как основа шоколада, а в медицине - для получения суппозиториев. В азиатской и западноевропейской медицине масло какао применяется как смягчительное средство и основа для суппозиториев.

Применяется в гомеопатии.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ СТЕРОИДНОЙ ГРУППЫ

Herba Solani laciniati - трава паслена дольчатого (*Solani laciniati herba* - паслена дольчатого трава)

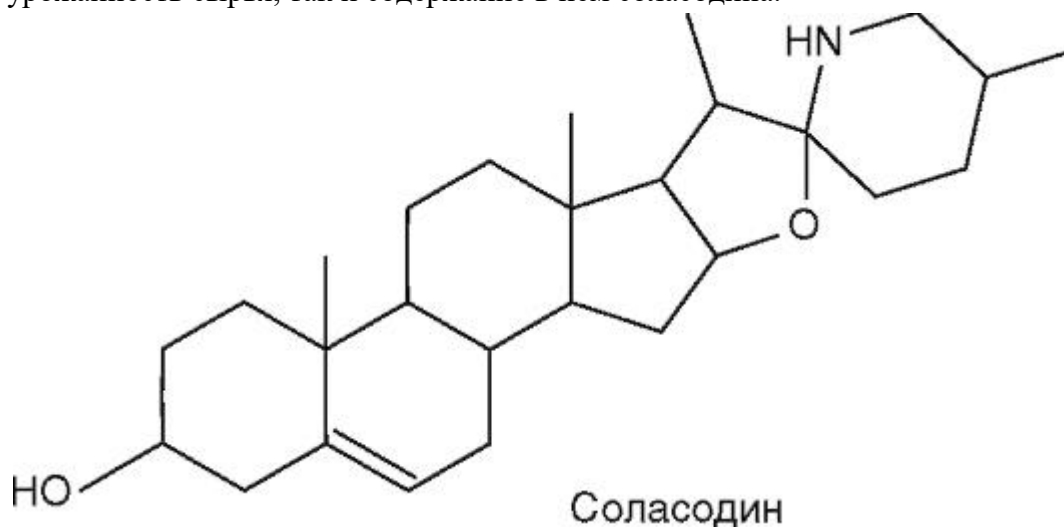
Собранная в фазу массового цветения, разрезанная и высушенная трава культивируемого растения паслена дольчатого - *Solanum laciniatum* Ait. из сем. пасленовых - *Solanaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Паслен дольчатый - многолетнее травянистое растение, достигающее на родине высоты 2,5 м, культивируемое в СНГ как однолетник (высота до 1 м). Стебель одиночный, вильчато-ветвистый. Ветви с фиолетовой пигментацией в узлах. Нижние листья черешковые, длиной до 35 см, непарноперистораздельные, в направлении верхушки стебля листья уменьшаются и упрощаются до тройчатораздельных; самые верхние листья цельные, ланцетные. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, собраны в кистевидные соцветия из 3-17 цветков. Венчик темно-фиолетовый, колесовидный. Плод - ягода оранжево-красного цвета.

Родина растения - Австралия и Новая Зеландия. В странах СНГ возделывается в хозяйствах, расположенных в районах орошаемого земледелия Казахстана и Средней Азии.

Химический состав. Трава содержит 1,3-2% гликоалкалоидов стероидной структуры, главным образом соласонин и соламаргин, агликоном которых является соласодин. В незрелых плодах их содержание в пересчете на соласодин достигает 5,1%. Листья концентрируют Си, Zn, Mo, Sr, Se, Cd, Ba.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву скашивают в фазу массового цветения, хотя последние исследования показали, что наиболее рациональным сроком заготовки сырья является фаза активного плодоношения, а не фаза цветения растения. При этом увеличиваются как урожайность сырья, так и содержание в нем соласодина.



После скашивания с помощью комбайнов, косилок-измельчителей траву перевозят на бетонированные токи и сушат на солнце при периодическом ворошении. На ночь сырье прикрывают. Возможна искусственная сушка при температуре 50-60 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ОСТ 64-4-118-83.

Внешние признаки. Смесь кусочков стеблей длиной до 15 см, листьев, бутонов, цветков и незрелых плодов. Цвет сырья зеленый, темно-зеленый, буровато-зеленый или зеленовато-коричневый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяют (!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности характерно наличие многоугольных клеток эпидермиса с верхней стороны и извилистостенных - с нижней. Устьица в основном расположены на нижней стороне листа. Вдоль жилок иногда встречаются головчатые волоски с многоклеточной головкой и многоклеточной ножкой. Клетки мезофилла содержат кальций щавелевокислый в виде кристаллического песка.

Числовые показатели. Содержание соласодина, определяемое фотоэлектроколориметрически, - не менее 0,8%; влажность - не более 14%; содержание стеблей - не более 30%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 8%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 5 лет.

Использование. Из травы паслена дольчатого выделяют соласодин. Его используют для синтеза глюкокортикоидов, на основе которых изготавливают гормональные препараты.

Rhizomata cum radicibus Veratri Lobeliani - корневища с корнями чемерицы Лобеля (*Veratri Lobeliani rhizoma cum radicibus* - чемерицы Лобеля корневище с корнями)

Собранные ранней весной или осенью, тщательно очищенные от земли, промытые и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения чемерицы Лобеля - *Veratrum Lobelianum Bernh.* из сем. мелантиевых - *Melanthiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Чемерица Лобеля - многолетнее растение высотой 70-170 см, имеющее толстое вертикальное корневище с многочисленными длинными шнуровидными придаточными корнями. Основание стебля по строению близко к клубнелуковице. Листья очередные, голые, широкоэллиптические, цельнокрайные, с длинными трубчатыми влагалищами. Листовые пластинки гофрированные. Соцветие метельчатое, длиной 20-60 см. Цветки с простым зеленоватым око-

лоцветником. Листочки околоцветника тупые, тычинок 6, завязь верхняя. Плод - трехгнездная коробочка с многочисленными семенами. Цветет с июня до начала августа, плоды созревают в августе-сентябре.

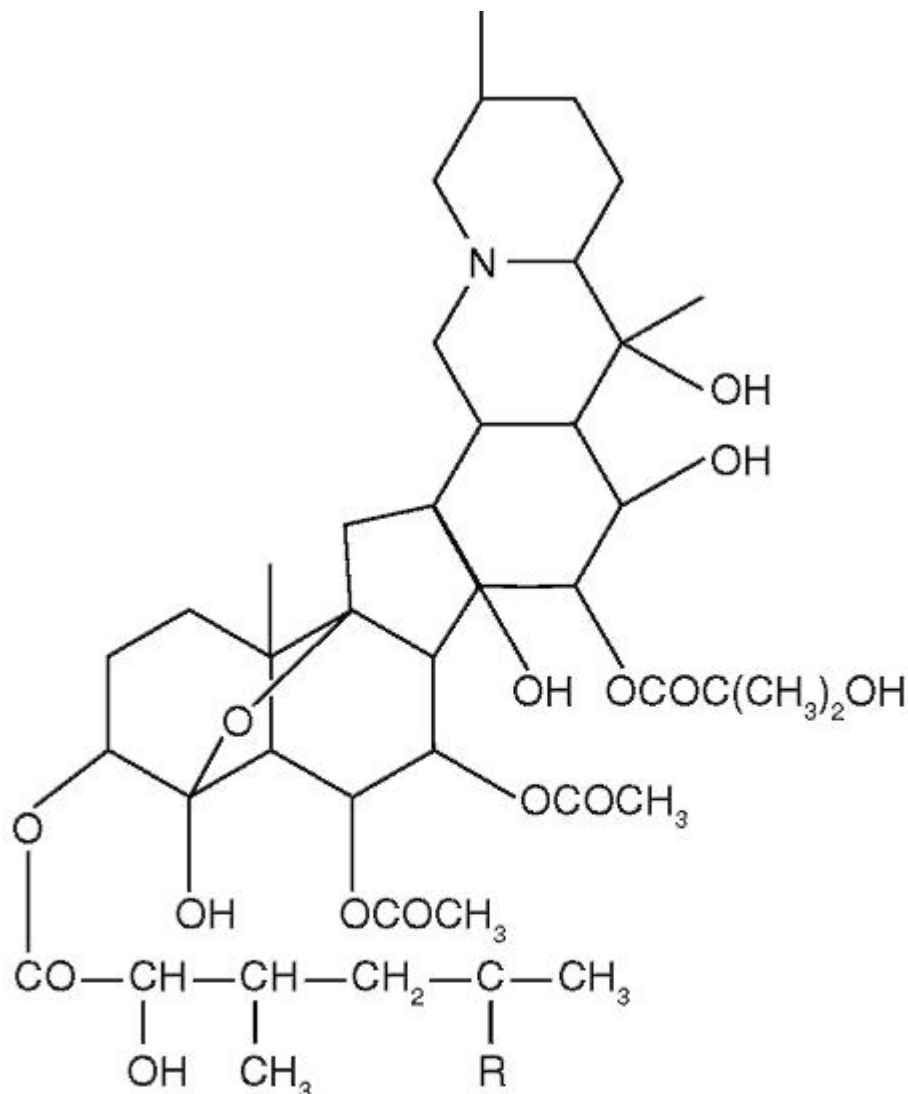
Чемерица Лобеля - евро-азиатский вид. Произрастает в лесной и лесостепной зонах европейской части России, в горах Кавказа, Восточного Казахстана и северо-восточной части Киргизии. Широко распространена в Западной Сибири, встречается и в Юго-Восточной Сибири, включая Забайкалье. Обитает преимущественно на влажных заливных, лесных, субальпийских и альпийских лугах, около болот, у берегов рек, в зарослях кустарников, на лесных полянах и опушках.

Чемерица черная - *V. nigrum L.* отличается темноокрашенным околоцветником, чемерица даурская - *V. dahuricum (Loes.) Turcz.* имеет густопушенные снизу листья.

Химический состав. Все части растения содержат алкалоиды стероидной природы. В корнях накапливается до 2,4% суммы алкалоидов, в корневищах - до 1,3%. Из корней и корневищ выделены проточерины А и В, вератроилзигаденин, йервин и др. Обнаружены также сахара и флавоноиды. Сырье концентрирует Cu, Sr, Se, Al, Li, Ba.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Основные заготовки сырья проводятся в Краснодарском и Ставропольском краях, Чечне, Ингушетии, в Воронежской области и Удмуртии (Россия), а также в Аджарии (Грузия). Запасы сырья значительны. Сбор ведут ранней весной или осенью. Выкопанные корневища с корнями очищают от земли, промывают и сушат. Крупные корневища разрезают продольно надвое. Сушить сырье следует сразу после сбора и

очистки. Рекомендуется искусственная сушка при температуре 60 °С. Допустима сушка на солнце.



Протовератрин А: R = Н

Протовератрин В: R = ОН

При сушке, затаривании и измельчении сырья следует соблюдать все меры по защите глаз и дыхательных путей. Пыль чемерицы вызывает очень сильное раздражение слизистых оболочек глаз и носоглотки (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1051-89.

Внешние признаки. *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями и отдельные корни. Корневища одноили многоглавые, длиной 2-8 см, диаметром 1,5-3 см. Снаружи серого или темно-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Корни шнуровидные, продольно-морщинистые, длиной до 20 см, толщиной до 0,4 см. Снаружи соломенно-желтого или желтовато-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Запах отсутствует, а вкус не определяют ввиду токсичности сырья (!).

Измельченное сырье. Кусочки корней и корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет соломенно-желтый или желтовато-бурый.

Микроскопия. Для корневища характерно первичное строение. В клетках паренхимы первичной коры много крахмальных зерен (простых и сложных) с центральной трещиной, в отдельных клетках видны рафиды кальция оксалата

(рис. 240).

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание суммы алкалоидов в пересчете на проточератрин - не менее 1,2%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе, - не более 3%; потемневших корневищ с корнями - не более 5%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 1%.

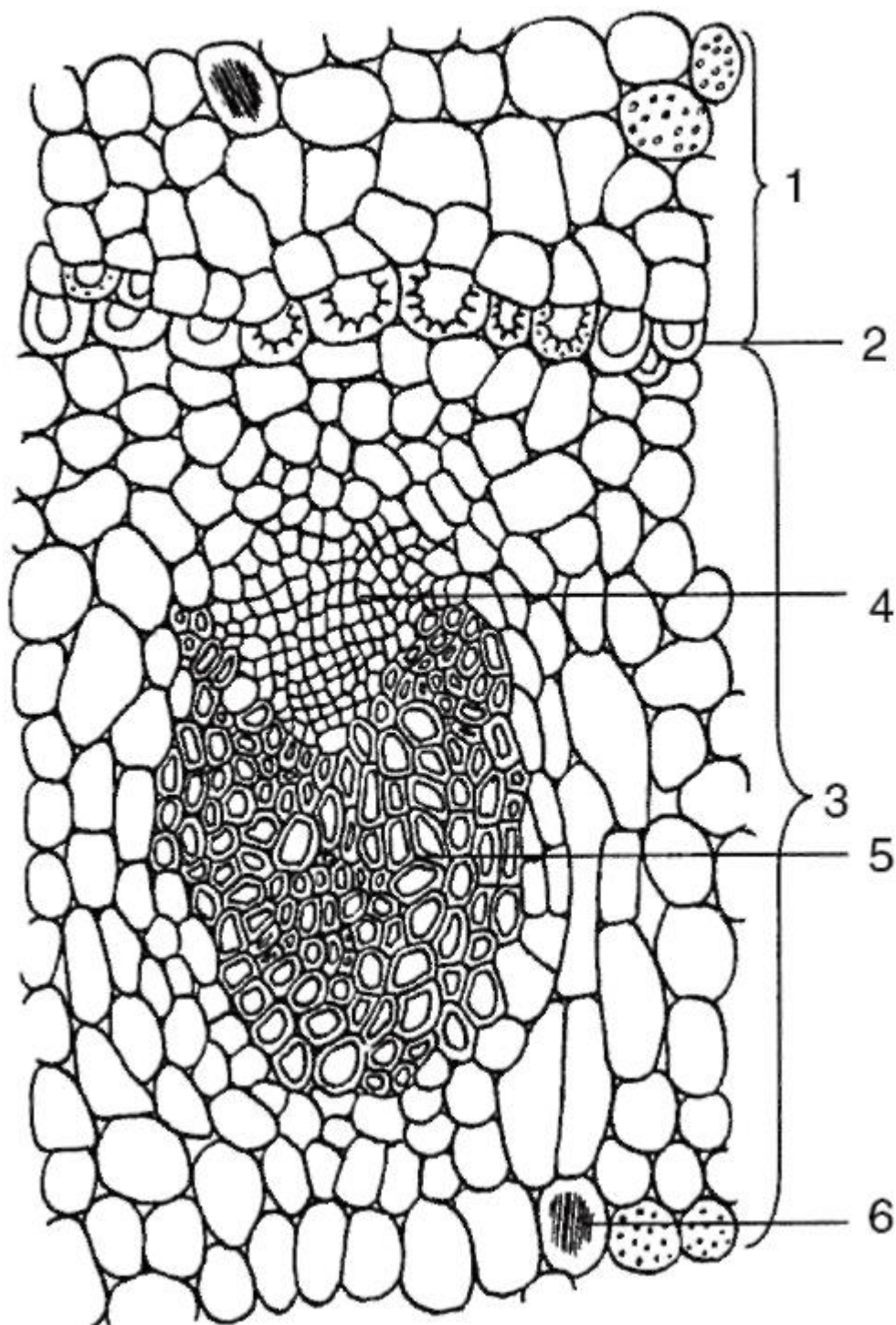


Рис. 240. Чемерица Лобеля. Фрагмент поперечного среза корневища в зоне эндодермы: 1 - коровая паренхима с зернами крахмала в клетках; 2 - эндодерма; 3 - паренхима центрального цилиндра; 4 - тонкостенная флоэма проводящего коллатерального пучка; 5 - ксилема; 6 - рафиды кальция оксалата

Измельченное сырье. Показатели и нормы, как для цельного сырья. Кроме того, регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7

мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 15%).

Количественное определение содержания суммы алкалоидов в пересчете на протовератрин проводят методом неводного титрования после экстракции из сырья хлороформом.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 4 года.

Использование. Применяется для получения чемеричной воды и настойки чемерицы, используемых в медицине и в ветеринарии в качестве наружного антипаразитарного средства.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТЕРПЕНОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ

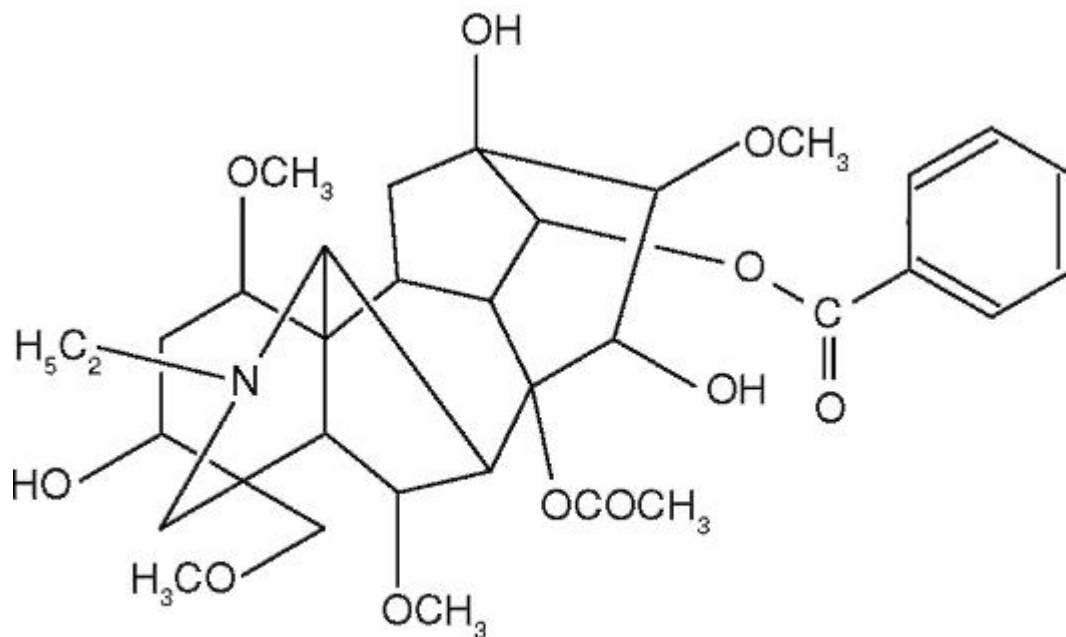
Tubera Aconiti - клубни аконита (*Aconiti tuber* - аконита клубень). *Herba Aconiti* - трава аконита (*Aconiti herba* - аконита трава)

Акониты (борцы) - род *Aconitum* - травянистые многолетники, относящиеся к сем. лютиковых - *Ranunculaceae*.

В СНГ встречается около 100 видов. Все они более или менее ядовитые растения.

В ГФ VIII были включены клубни 2 видов: аконита каракольского - *Aconitum karacolicum Rapaics*¹ и а. джунгарского - *A. soongaricum Stapf*, произрастающих во влажных горных лесах на Тянь-Шане.

Клубни, получаемые от этих видов, содержат сумму дитерпеновых токсичных алкалоидов. Наиболее ядовитый компонент - аконитин - является одним из сильнейших растительных ядов. Кроме того, использовалась трава аконита джунгарского свежая (ФС 42-269-72), собранная в период цветения, для получения настойки, ранее применявшейся при различных видах ангины. Сырье аконитов используется в гомеопатии.



АКОНИТИН

¹ Систематики часто не отделяют этот вид от аконита джунгарского.

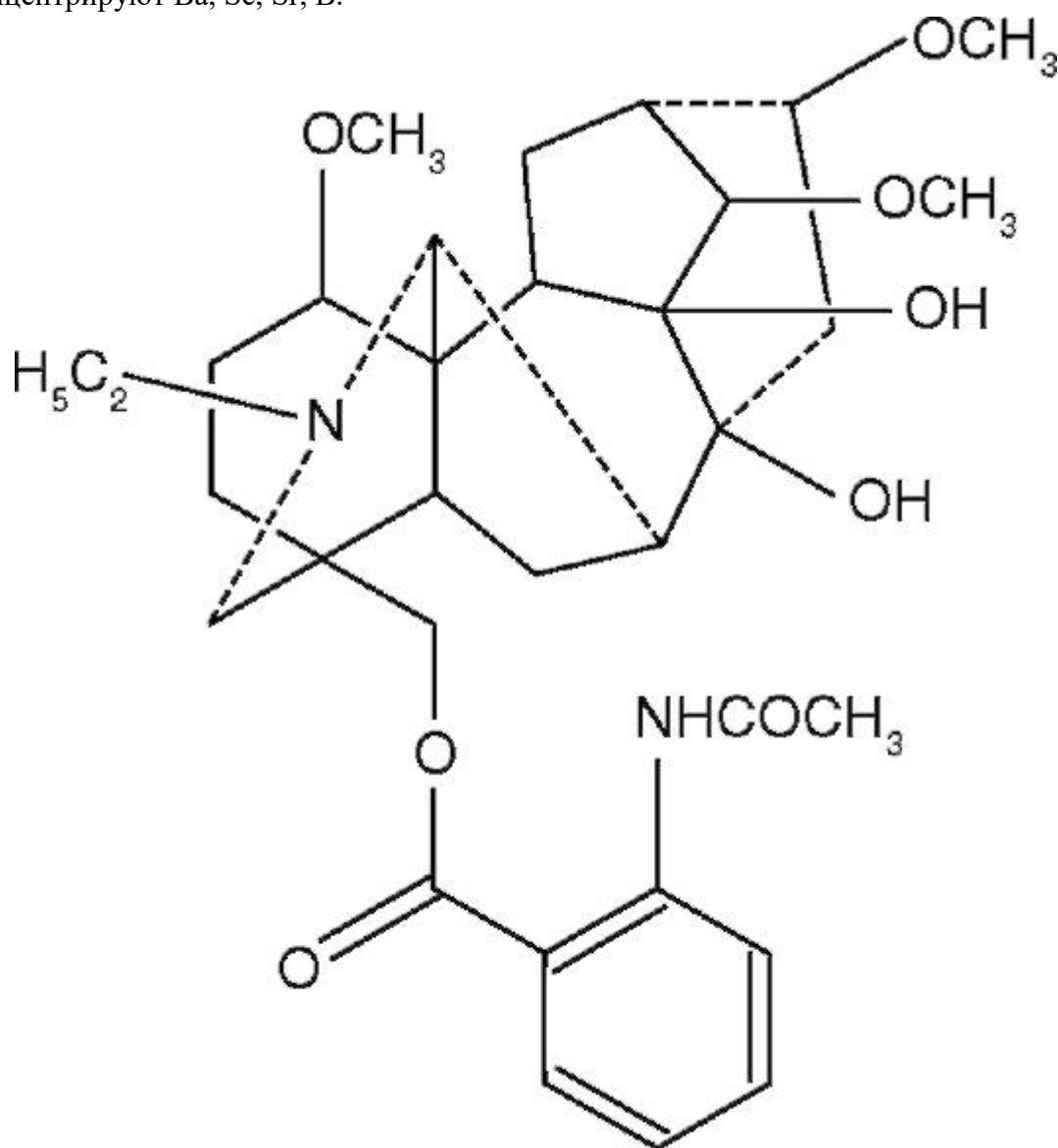
Herba Aconiti leucostomi - трава аконита (борца) белоустого [*Aconiti leucostomi herba* - аконита (борца) белоустого трава]

Собранная до фазы бутонизации, крупно нарезанная и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения аконита (борца) белоустого - *Aconitum leucostomum Worosch.* из сем. лютиковых - *Ranunculaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Аконит белоустый - крупное растение высотой 120-200 см с мощным клубневидно расширенным вертикальным корневищем. Нижние листья длинночерешковые, собраны в прикорневую розетку, стеблевые - короткочерешковые. Все листья плотные, кожистые, в очертании почковидноокруглые, глубоко надрезанные, сверху голые, снизу, особенно на сильно выдающихся жилках, с короткими согнутыми волосками. Соцветие обычно ветвистое, очень густое, многоцветковое, с мощной главной осью. Цветки зигоморфные, околоцветник двойной; чашечка венчиковидная из 5 свободных чашелистиков, есть лепесток-нектарник, переходящий в тонкий спирально закрученный шпорец. Окраска от грязно-фиолетового до желтого цвета. Плод - трехлистовка, часто железисто-опушенная. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Произрастает в горах на лесных и субальпийских лугах, среди кустарников. Распространен в Западной Сибири (Алтай), Средней Азии. Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Киргизия и Казахстан.

Химический состав. Надземная часть содержит дитерпеновые алкалоиды в сумме 0,5-4% (лаппаконитин, лаппаконидин и др.), а подземные органы в конце вегетации - до 4,9%. Присутствуют также изохинолиновые алкалоиды - коридин и др. Подземные органы концентрируют Ba, Se, Sr, B.



Лаппаконитин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Надземную часть заготавливают с начала мая до начала июня, в фазу вегетации (до начала бутонизации). Растения скашивают на высоте 4-5 см от поверхности почвы. Их нельзя выдергивать, так как почки возобновления находятся близко от поверхности почвы

и при срывании стеблей повреждаются, что приводит к истощению зарослей. Повторная заготовка возможна не ранее чем через 3 года. Собранный сырьё подвяливают в течение суток, а затем режут силосорезкой на куски 3-10 см длиной. Сушат на солнце, раскладывая слоем в 3-5 см, в сушилках - при температуре не выше 80 °С. При сборе, сушке и упаковке травы аконита необходимо соблюдать меры предосторожности по защите организма работающих (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-1666-95.

Внешние признаки. Это кусочки стеблей, черешков и пластинок листьев. Стебли и черешки слабоопушенные, ребристые, длиной до 10 см. Стебли полые, толщиной до 0,8 см. Кусочки листьев различной формы, снизу слабоопушенные (видно под лупой), края цельные. Цвет стеблей, черешков и листьев от светло-зеленого до темно-зеленовато-бурого. Запах слабый; вкус не определяют (!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки эпидермиса с обеих сторон листа имеют извилистые боковые стенки. Устьица только с нижней стороны, аномоцитного типа, с 3-8 околоустьичными клетками. На поверхности листа с обеих сторон (преимущественно с нижней) и на жилках имеются простые одноклеточные, слегка серповидно изогнутые волоски с бородавчатой кутикулой. Мезофилл довольно рыхлый, в губчатой и палисадной ткани (паренхиме) видны крупные межклетники (рис. 241).

Числовые показатели. Содержание аклезина, определяемое титриметрически, - не менее 0,2%; лаптаконитина с сопутствующими алкалоидами, определяемое спектрофотометрически, - не менее 0,12%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 15%; стеблей, черешков - не более 55%; органической примеси (части других неядовитых растений) - не более 3%, минеральной (земли, песка, камешков) - не более 1%.

Хранение. Сырьё хранят по списку Б. Срок годности - 5 лет.

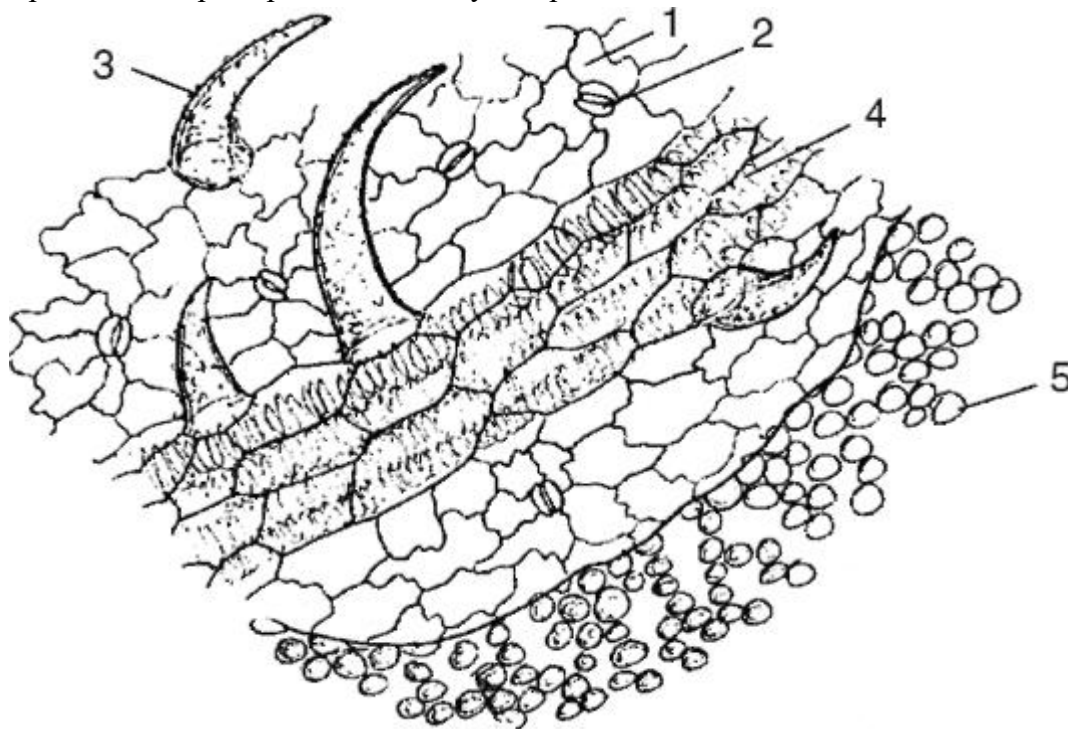


Рис. 241. Аконит (борец) белоустый. Фрагмент нижней стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - волосок; 4 - жилка; 5 - губчатая паренхима (мезофилл отделен от эпидермиса темной линией)

Использование. Используют для получения препарата, применяемого в качестве антиаритмического средства. Аллапинин представляет собой бромистоводородную соль алкалоида лаппаконитина с примесью сопутствующих алкалоидов. Выпускаются также препараты, содержащие алкалоиды аконита белоустого. Они применяются аналогично.

Rhizomata cum radicibus Aconiti septentrionalis - корневища с корнями аконита (борца) северного [*Aconiti septentrionalis rhizoma cum radicibus* - аконита (борца) северного корневище с корнями]

Собранные во время всего вегетационного периода, тщательно очищенные от земли, разрезанные вдоль и высушенные корневища с корнями многолетнего травянистого растения аконита (борца) северного (а. высокого) - *Aconitum septentrionale Koelle*¹ (= *A. excehum Reichenb.*) из сем. лютиковых - *Ranunculaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Аконит северный - многолетнее травянистое растение высотой 60-120 см (до 200 см) с мощным клубневидно утолщенным вертикальным корневищем, которое с возрастом разделяется на части (партикуляция) из-за отмирания отдельных участков. Стебель ветвистый, листья крупные (внизу до 30 см), пальчато разделены на 3-9 широкоромбических трехраздельных долей с пильчатым краем. Соцветие - редковетвистая метелка. Цветки неправильные, чашечка венчиковидная грязно-фиолетовая (реже с лиловым оттенком или сероватожелтая) из 5 свободных чашелистиков, среди которых выделяется верхний (шлем) - конусовидно-цилиндрический, слегка изогнутый. Все растение редко короткоопушенное. Плод - сухая трехлистовка. Цветет в июне-августе, плоды созревают в июле-сентябре.

Евро-азиатский вид, распространенный почти по всей лесной зоне в европейской части России, Западной и Восточной Сибири. Растет в сыроватых смешанных лесах, сероольшаниках, среди высокотравья горных лугов.

Химический состав. И подземные, и надземные части содержат значительное количество дитерпеновых алкалоидов - в траве 0,2-0,5%, в корневищах с корнями - 3,0-4,9%. Главный алкалоид - лаппаконитин (в траве его около 0,06%, в корневищах с корнями - 1,6%).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают корневища с корнями в течение всего вегетационного периода, выкапывая лопатами. После отрезания надземной части тщательно очищают от земли. Не моют, так как алкалоиды растения растворимы в воде. Режут на куски и сушат или на солнце, или в сушилках при температуре 60-70 °С. При всех операциях заготовки следует соблюдать все меры предосторожности, так как сырье очень ядовито (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-2420-94.

Внешние признаки. Куски партикулирующих корневищ с корнями, куски корней, реже цельные корни, длиной до 15-25 см, толщиной до 3-5 см. Корневища вертикальные, длиной до 5 см, в верхней части часто с остатками стеблей до 3 см длиной, внизу переходящие в корень длиной до 10 см. Корневища и корни имеют сетчатоперфорированную (ячеистую) структуру, которую создает партикуляция. Ячейки (сквозные отверстия) расположены друг над другом на месте отмерших почек у основания придаточных корней. Корневища и кор-

¹ Иногда этот вид включают в состав более обширного вида *A. lycostonum L. s. l.*

ни легкие, хрупкие, на изломе занозистые. Цвет корневищ и корней снаружи коричневый или черно-коричневый, на изломе от беловато-серого до серого. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяют (!).

Качественные реакции. Сырье экстрагируют хлороформом в щелочной среде и хроматографируют на пластинке «*Sorbfil*» размером 10x10 см вместе со стандартным образцом аллапинина (лаппаконитина). Затем высушенную пластинку просматривают в УФ-свете при длине волны 254 нм. На хроматограмме на уровне свидетеля должно появиться основное пятно фиолетового цвета (лаппаконитин); допускается наличие не более 5 других пятен.

Микроскопия. Корневище и корень на поперечном срезе в результате партикуляции имеют практически одинаковое строение: состоят из более или менее обособленных партикул, включающих по 1-2, реже по 3 участка (пучка) проводящих тканей. Они (проводящие пучки) состоят из окаймляющей партикулу перидермы и расположенных внутри этого кольца флоэмы и ксилемы, разделенных четкой линией камбия. Во флоэме преобладает паренхима; проводящие элементы расположены редкими небольшими группами. Камбий состоит из нескольких рядов мелких клеток и образует обычно дуговидную линию.

В ксилемной части видна радиально вытянутая группа довольно узких сосудов и паренхима. Паренхима флоэмы и ксилемы заполнена мелкими (2-15 мкм) крахмальными зернами, в основном простыми, изредка 2-3-сложными (до 5-8). Часто видны вторичные слои пробки, отделяющие часть флоэмы или ксилемы, которые постепенно отмирают. В таких участках нередко видны разрушающиеся сосуды, заполненные бурым содержимым.

Числовые показатели. Аллапинина в пересчете на лапаконитин - не менее 0,5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 15%; листьев и остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 6%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Срок годности - 2 года.

Использование. Для получения препарата, применяемого в виде таблеток 0,025 г и 0,5% инъекционного раствора в качестве антиаритмического средства.

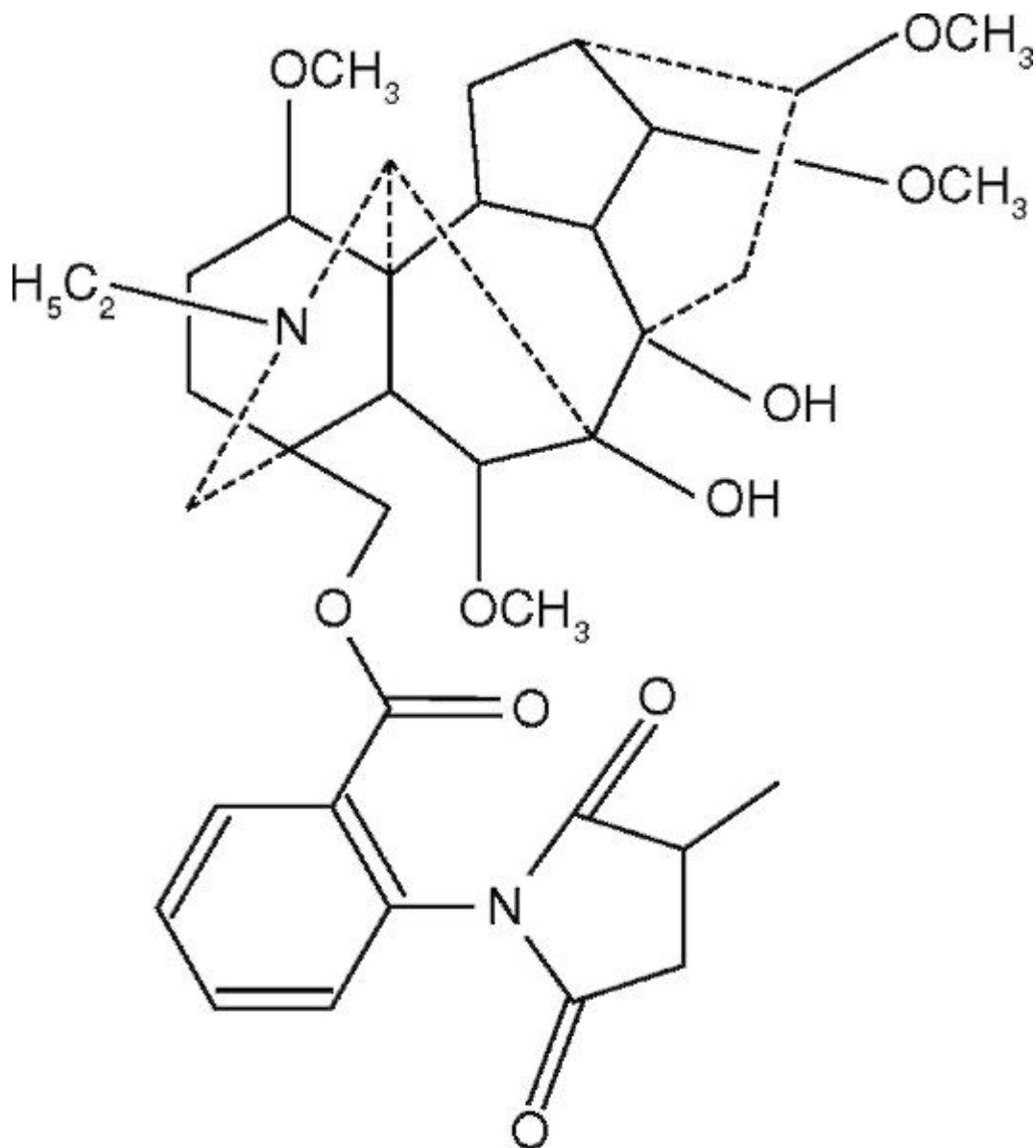
Herba Delphinii dictyocarpi - трава живокости сетчатоплодной (*Delphinii dictyocarpi herba* - живокости сетчатоплодной трава)

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения живокости сетчатоплодной - *Delphinium dictyocarpum* DC из сем. лютиковых - *Ranunculaceae* используется в качестве лекарственного сырья.

Живокость сетчатоплодная - довольно высокое растение (до 1 м и выше) с очередными черешковыми пальчаторассеченными листьями. Цветки зигоморфные, с голубой или синей венчиковидной чашечкой, собранные в соцветие кисть. Плод - трехлистовка, листовки с носиками, покрытые сетью выступающих жилок. Цветет в июне-августе, плоды созревают в августе.

Растет по высокогорным лугам Южного Урала, юга Западной Сибири (Россия) и в Восточном Казахстане.

Химический состав. Трава содержит 0,1-0,7% дитерпеновых алкалоидов, основным из которых является метилликаконитин. Присутствуют также изохинолиновые алкалоиды. Сырье концентрирует Cu, Co, Mo, Se, Sr.



Метилликаконитин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Срезают лишь верхние облиственные цветоносные побеги не длиннее 70 см. В каждой заросли необходимо оставлять несколько экземпляров растений на семена. Повторные заготовки на одном и том же участке допустимы лишь через 2 года. Сушка воздушная, теневая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 45-50 °С. При заготовке, сушке и упаковке сырья необходимо соблюдать меры предосторожности, так как сырье ядовито (!).

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-315-72.

Внешние признаки. Сырье представляет собой облиственные стебли длиной от 40 до 70 см с бутонами и цветками, а также кусочки стеблей, листьев, бутонов и цветков. Запах отсутствует; вкус не определяют (!).

Микроскопия. Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски - простые, одноклеточные, серповидно изогнутые с заостренными концами, различной длины, расположенные в основном с нижней стороны листа, особенно по жилкам.

Числовые показатели. Содержание алкалоида метилликаконитина, определяемого титриметрически, - не менее 0,3%; воды - не более 14%; золы общей - не более 10%; стеблей - не более 55%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б.

Использование. Применяют для производства препарата, обладающего курареподобным действием и применяемого в медицине как мышечнорасслабляющее средство.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ БЕЗ ГЕТЕРОЦИКЛОВ

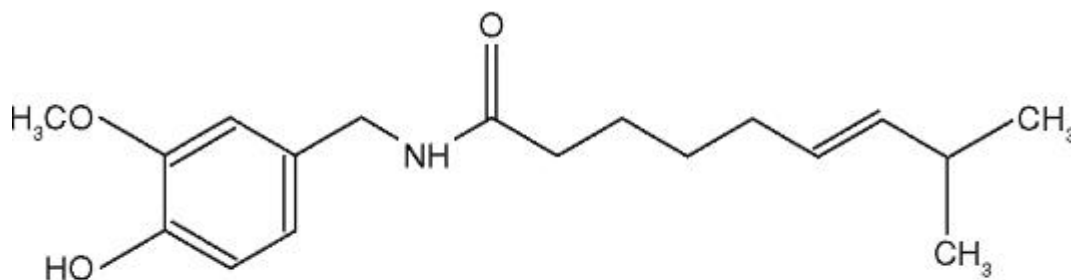
Fructus Capsici - плоды стручкового перца (*Capsici fructus* - стручкового перца плод)

Собранные зрелыми и высушенные плоды горьких сортов культивируемого однолетнего растения стручкового перца - *Capsicum annuum L.* из сем. пасленовых - *Solanaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Перец стручковый (перец однолетний) в культуре - однолетнее травянистое растение, на родине - полукустарник. Листья очередные, длинночерешковые, от яйцевидных до ланцетных, заостренные, с клиновидным основанием. Край листьев цельный или слегка выемчатый. Цветки одиночные, реже парные или в пучках. Венчик белый, желтоватый или фиолетовый. Плод - кожистая многосемянная ягода, сидящая на расширенной кверху плодоножке.

Происходит из Центральной Америки. На территории СНГ возделывается в южных районах европейской части, на Кавказе, в Средней Азии. Для медицинских целей возделывается в хозяйствах Краснодарского края (Россия), Украины (Хмельницкая область), Молдавии. Культивируются сорта «Украинский горький 15», «Индийский», «Астраханский».

Химический состав. Плоды перца стручкового содержат алкалоиды, производные ванилиламида (капсаиноиды), главным из которых является капсаицин - кислоты дециленовой ванилиламид. Содержание суммы капсаиноидов - до 1,5%. Другие группы веществ: каротиноиды - до 0,4% (капсантин, капсорубин), эфирное масло - до 1,5%, кислота аскорбиновая - до 0,4%; жирное масло (в семенах до 10%), флавоноиды, стероидные сапонины. Плоды концентрируют Си, Zn, Se.



Капсаицин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье заготавливают вручную, обрывая зрелые плоды. Удаляют примесь листьев, стеблей, цветков и бутонов. Сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре до 50 °С. После сушки приводят сырье в стандартное состояние, удаляя побуревшие плоды и другие примеси. При работе с плодами перца необходимо применять противопылевые респираторы, так как пыль вызывает сильное раздражение слизистых оболочек.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГОСТ 1460-89.

Внешние признаки. Плоды до 16 см длиной и 4 см шириной, конические, иногда слабоизогнутые, обычно с оставшейся пятизубчатой чашечкой и короткой плодоножкой буровато-зеленого цвета. Стенки плодов тонкие, ломкие, снаружи гладкие и блестящие, темно-красного цвета. Вкус сильно жгучий, запах не определяют (!).

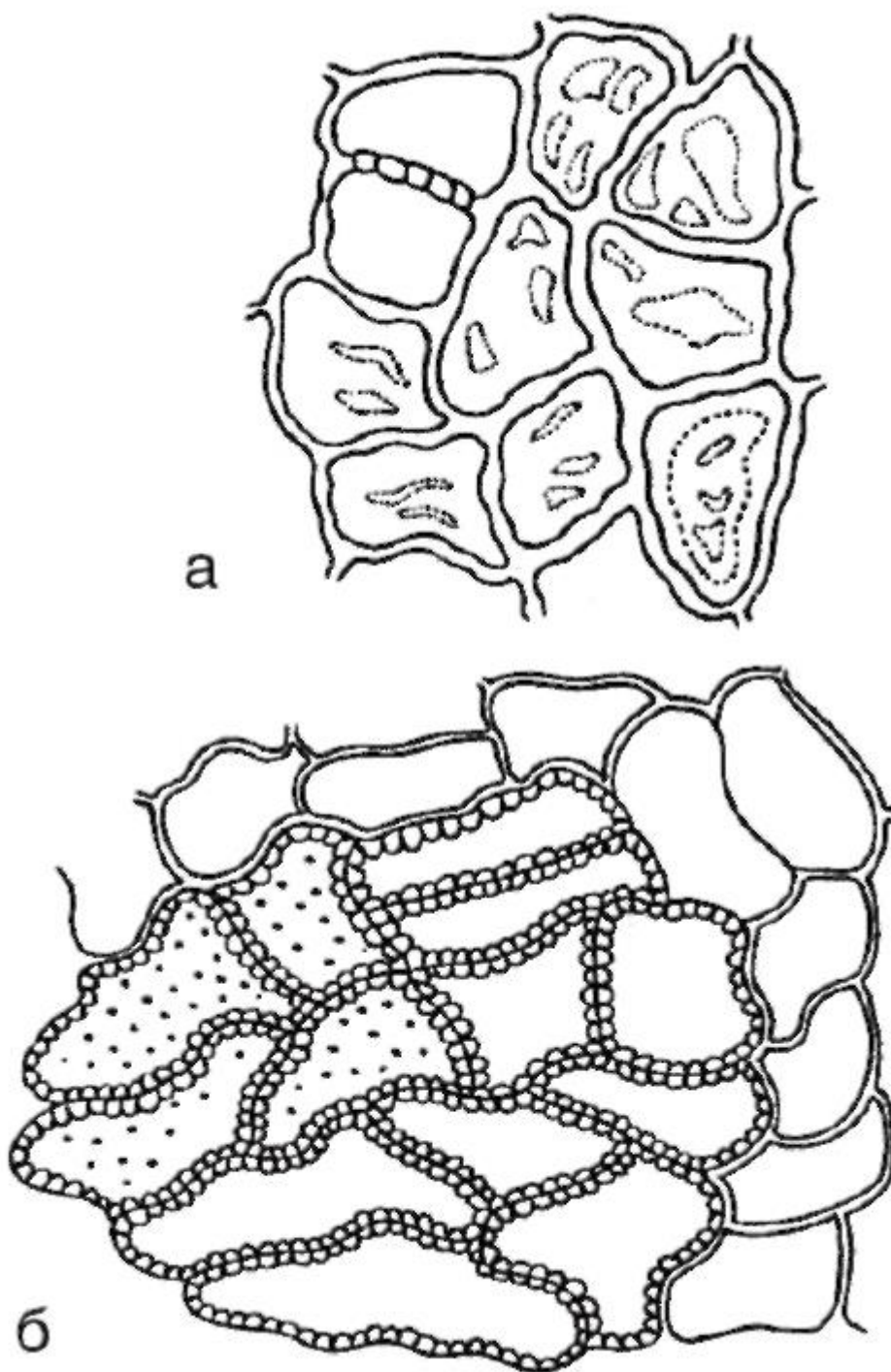


Рис. 242. Перец стручковый: а - клетки эпидермиса плода (вид с поверхности); б - внутренний эпидермис плода с четковидно утолщенными стенками клеток

Микроскопия. При рассмотрении с поверхности клетки наружного эпидермиса плода (экзокарпия) изодиаметрические, слегка извилистые или многоугольные с утолщенными пористыми стенками. Клетки внутреннего эпидермиса (эндокарпия) узкие, вытянутые, с извилистым контуром и желтыми четковидно утолщенными стенками (рис. 242). Клетки мякоти плода тонкостенные, с хромопластами в виде оранжево-желтых комочков и каплями жирного масла. В семенной кожуре диагностическое значение имеют крупные, причудливо извилистые каменистые клетки с толстой сероватоили зеленовато-желтой слоистой стенкой, пронизанной многочисленными порами. Для фрагментов чашечки характерны волоски с многоклеточной головкой на одноклеточной ножке (эпидермис) и клетки с кристаллическим песком (мезофилл).

Числовые показатели. Воды - не более 14%; золы общей - не более 8%; содержание листьев, стеблей, цветков и бутонов - не более 3%; побуревших плодов - не более 2%. Содержание капсаициноидов, определяемое

хроматоспектрофотометрическим методом, в пересчете на капсаицин-стандарт должно быть не менее 0,15%.

Хранение. На складах сырье хранят на подтоварниках в хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья. Срок годности - 3 года.

Использование. Из плодов готовят настойку стручкового перца, применяемую как раздражающее и отвлекающее средство для растирания при невралгиях, радикулитах, миозитах, люмбагоишиалгиях. Настойка стручкового перца также входит в состав мази, применяемой при обморожениях. Кроме того, из плодов готовят экстракт стручкового перца густой, который входит в состав пластыря перцового.

Bulbotubera Colchici recentia - клубнелуковицы безвременника свежие (*Colchici bulbotuber recens* - безвременника клубнелуковица свежая)

Собранные во время цветения, очищенные от земли и остатков надземных частей свежие клубнелуковицы многолетнего дикорастущего растения безвременника великолепного - *Colchicum speciosum* Stev.¹ из сем. мелантиевых - *Melanthiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

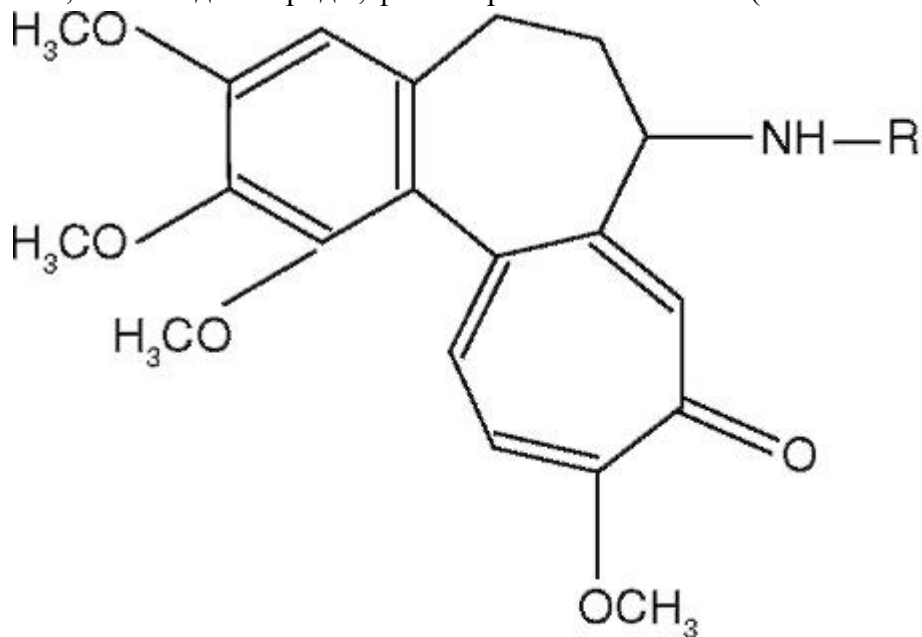
Безвременник великолепный - многолетнее травянистое растение со своеобразным циклом развития. Растение зацветает в конце лета или в начале осени, следующей весной появляются листья и плоды, созревающие летом, затем

¹ В некоторых работах в качестве второго производящего растения фигурирует загадочный кавказский вид *Colchicum liparochiads*. Однако было показано, что это редкое растение следует называть *C. woronowii* Bokeria (Бокерия М.П. Ботанический журнал. - 1990. Т. 75. - № 2).

надземная часть растения полностью отмирает. Под землей растение развивает двулетнюю мясистую клубнелуковицу стеблевого происхождения. Клубнелуковица округлосердцевидной или яйцевидной формы, до 7 см длиной, 3-4 см в диаметре. Снаружи покрыта коричнево-бурыми пленчатыми чешуями. С одной стороны клубнелуковицы имеется выемка, где к осени развивается новый укороченный цветочный стебель; нижнее междоузлие подземного стебля вздувается и разрастается в новую клубнелуковицу. Новая клубнелуковица в августе-сентябре выносит на поверхность 1-3 цветка, без листьев. Старая клубнелуковица отмирает. Цветки крупные, фиолетово-розовые, с простым околоцветником, трехчленные. Трубка околоцветника 20-25 см длиной, а над поверхностью земли она выступает только на 8-10 см. Тычинок 6. Пестик с трехраздельной завязью, скрыт в трубке околоцветника под землей, где оплодотворенная завязь перезимовывает и начинает развиваться плод. Весной верхнее междоузлие вытягивается и дает надземный стебель, развивающий 4 длинных широколанцетных или продолговатых мясистых зеленых листа с параллельным жилкованием. Затем над землей появляется плод - коробочка, сначала зеленая, при созревании буреющая. Коробочка эллиптическая, трехгнездная, верхние края плодолистиков свободны и вытянуты в стороны.

Безвременник великолепный распространен по всему Главному Кавказскому хребту, а также в горах Западного Закавказья и Восточной Грузии (см. рис. 99, 3). Растет в субальпийской лесной зоне на лесных полянах и опушках, по горным склонам на высоте 1800-3000 м над уровнем моря, на субальпийских лугах среди высокотравья. Наибольшего обилия безвременник достигает на среднегорных лугах с высоким травостоем и рыхлым дерном. Урожайность сырья составляет в них 2120-7650 кг/га. Основные промышленные заготовки проводят в Адлерском районе Краснодарского края (Россия).

Химический состав. Клубнелуковицы содержат 0,4-1,6% трополоновых алкалоидов с азотом в боковой цепи, основными из них являются колхамин и колхицин. Имеются также крахмал, моно- и дисахариды, фенолкарбоновые кислоты (6-метоксисалициловая), флавоноиды.



$R = \text{CH}_3$ — колхамин

$R = \text{COCH}_3$ — колхицин

Заготовка и сушка. Сырье заготавливают осенью, в период цветения. При заготовке в лесах, где безвременник возобновляется преимущественно семенным путем, следует оставлять не менее 10-20 цветущих растений на 100 м² зарослей, а повторные заготовки на этом участке проводить только через 4-5 лет.

На среднегорных и субальпийских лугах, где растения размножаются вегетативно, заготовки можно проводить более интенсивно, оставляя лишь 5-10 цветущих растений на 100 м² зарослей, а интервалы между повторными заготовками можно сократить до 3 лет. Заготавливают только крупные клубнелуковицы (не менее 4 см длиной и 3 см в диаметре), мелкие вновь закапывают. Клубнелуковицу выкапывают осторожно, чтобы не повредить (поврежденные быстро загнивают).

Мыть клубнелуковицы нельзя, так как это снижает качество сырья. Все части безвременника ядовиты, поэтому при заготовке следует соблюдать особую осторожность (!).

Свежесобранное сырье слегка просушивают, раскладывая тонким слоем на солнце или в хорошо проветриваемых помещениях.

Использование. Для получения алкалоидов колхамина и колхицина. Колхамин применяют в виде 0,5% мази для лечения рака кожи I и II степени. Таблетки колхамина применяют внутрь в комплексной терапии рака желудка. Раствор колхамина применяют внутрь или внутривенно для лечения хронических лейкозов.

Corni Ephedrae equisetinae - побеги эфедры хвощовой (горной) (*Ephedrae equisetinae cornus* - эфедры хвощовой побег)

Собранные ранней весной или в летне-осенний период и высушенные недревесневшие побеги дикорастущего кустарника эфедры хвощовой (э. горной) - *Ephedra equisetina* Bunge из сем. эфедровых - *Ephedraceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Эфедра хвощовая - двудомный густоветвистый кустарник высотой 1-1,5 м (до 2,5 м). Стволики до 4 см в диаметре, покрыты серой пробкой. Ветви направлены вверх, толстые деревянистые, с супротивно расположенными недревесневшими годичными побегами длиной

20-30 см. На мужских особях развиваются мужские стробилы, одиночные или собранные по 2-3. Микростробил состоит из 2-3 прицветников и тычинок. Женские особи несут мегастробилы, состоящие из одного семязачатка, окруженного кроющими чешуями, или прицветниками. После оплодотворения прицветники разрастаются, становятся сочными и более чем наполовину закрывают образовавшееся из семязачатка семя. Зрелые шишкоягоды продолговатые, длиной 6-7 мм, красные или оранжевые, мясистые, односемянные (рис. 243). Цветет в мае, шишко-ягоды созревают в июле.

Основные местонахождения эфедры хвощовой приурочены к горным системам Казахстана и Средней Азии (Киргизия, Туркмения, Узбекистан) (см. рис. 124, 2). Растет на открытых солнечных местах, щелнистых осыпях и каменистых склонах на высоте 1000-1800 м над уровнем моря. Образует почти чистые заросли, являясь доминантой некоторых растительных сообществ, нередко занимая площадь в десятки и сотни гектаров.

Побеги эфедры являются многотоннажным сырьем. Биологический запас сырья составляет около 5500 т.

Химический состав. Все части растения содержат эфедрин и псевдоэфедрин, являющийся правоповращающим изомером эфедрина. В зеленых побегах содержание алкалоидов составляет 0,6-3,2%. В сумме алкалоидов преобладает (L)-эфедрин (90%). Кроме того, в побегах эфедры содержится до 7-10% конденсированных дубильных веществ, 7,1-7,3% лейкоантоцианидинов, флавоноиды. В подземных частях содержатся алкалоиды эфедрадины - производные полиаминов и коричных кислот, обладающие гипотензивным действием. Сырье концентрирует Se, Sr.

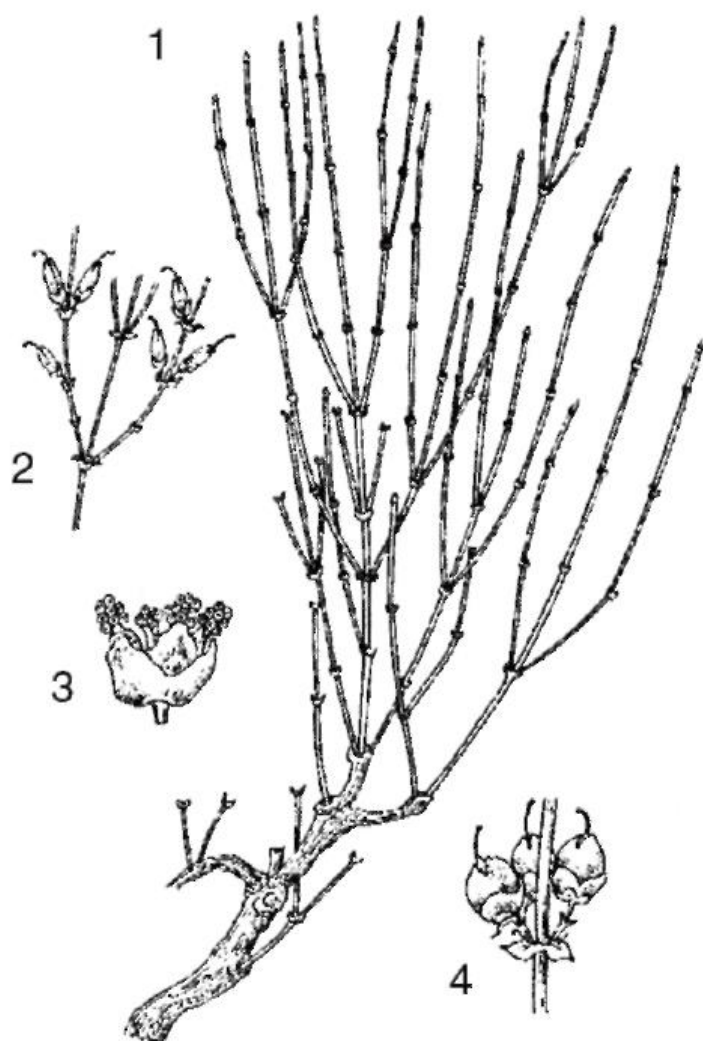
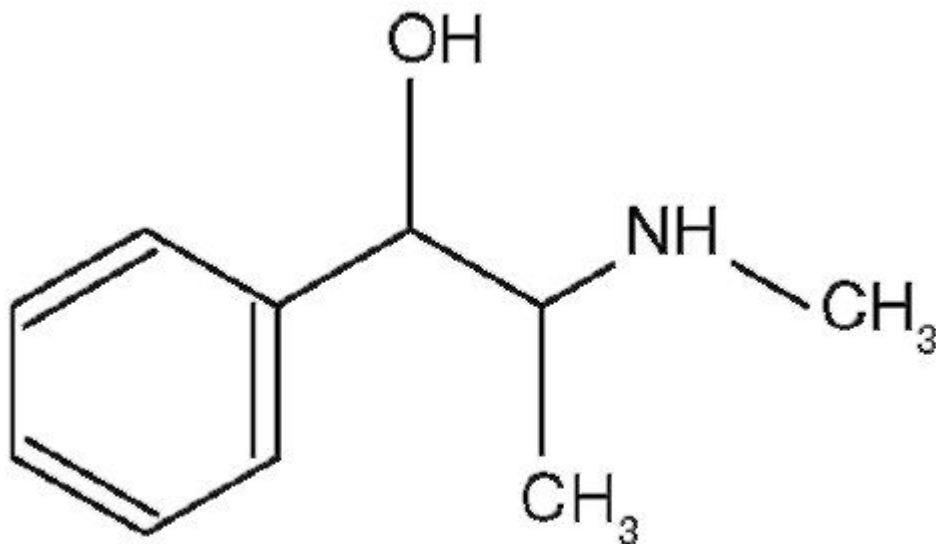


Рис. 243. Эфедра хвощовая:
 1 - побег; 2 - часть побега с мегастробилами; 3 - микростробилы; 4 - мегастробилы



Эфедрин

Заготовка и сушка. Побеги эфедры заготавливают в 2 срока: ранней весной - в апреле, до начала отрастания побегов, и в июле-октябре, после окончания роста молодых веточек. Второй срок имеет большее значение. Срезают зеленые ветви серпом или садовыми ножницами и складывают в мешки, а затем переносят в другую, большую тару. Срезанную массу для сушки укладывают на сухую каменистую осыпь стожками шириной 80-100 см и высотой 1-1,5 м, длина произвольная. Стожки располагают перпендикулярно направлению ущелья, чтобы ветер продувал сырье. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 45 °С. При заготовке сырья не следует обрезать все зеленые части куста. Для обеспечения нормального отрастания и восстановления запасов сырья эфедры заготовки на одних и тех же зарослях можно вести 1 раз в 3-5 лет, ежегодно чередуя районы заготовок.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-525-72.

Внешние признаки. Сырье состоит из цельных или частично измельченных неодревесневших верхушечных безлистных (листья редуцированные) побегов эфедры длиной до 25 см, толщиной до 3 мм, несущих травянистые членистые ветки с междуузлиями длиной около 2 см, диаметром 1,2-2 мм. Цвет сырья светло-зеленый. Запах отсутствует; вкус не определяют - сырье ядовито (!).

Микроскопия. Клетки эпидермиса имеют сильно утолщенные стенки и покрыты кутикулой. Под кутикулой иногда виден известковый слой. В эпидермисе встречаются погруженные устьица (рис. 244). В паренхиме коры и под проводящими пучками располагаются группы лубяных волокон с толстыми стенками и узкой полостью. Клетки паренхимы коры тонкостенные и содержат хлорофилловые зерна и мелкие кристаллы кальция оксалата. Проводящие пучки коллатеральные.

Числовые показатели. Содержание алкалоидов, определяемых ацидиметрически, - не менее 1,6%; воды - не более 12%; золы общей - не более 7%; одревесневших частей эфедры - не более 10%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Сырье хранят по списку Б с предосторожностями, отдельно от прочего лекарственного сырья, в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

Во избежание отравления и раздражения слизистых оболочек при упаковке и погрузке эфедры следует надевать марлевые повязки и защитные очки, тщательно мыть руки после работы.

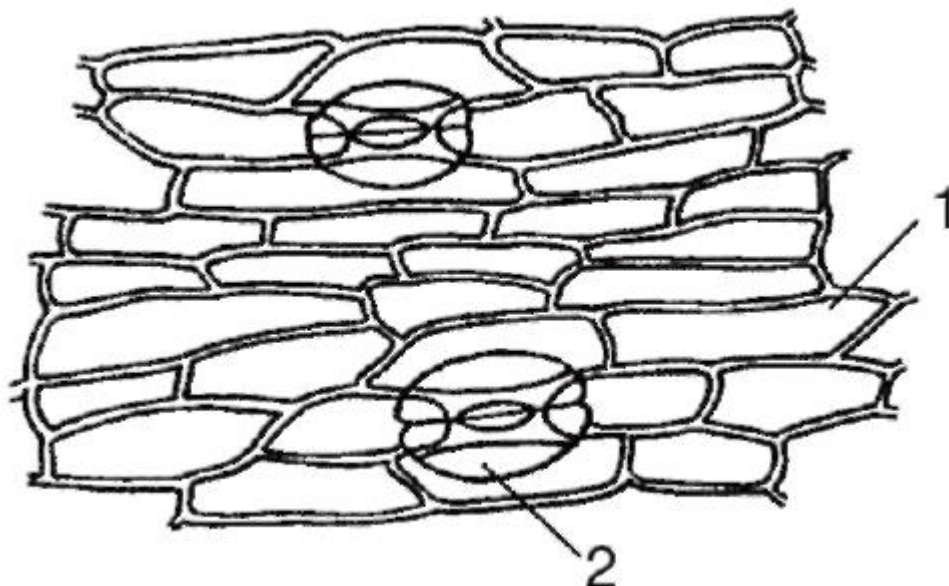


Рис. 244. Эфедра хвощовая. Эпидермис стебля с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице

Использование. Сырье используется для получения препаратов, применяемых при бронхиальной астме, крапивнице, гипотензии, ринитах. Эфедрин - антагонист наркотиков, снотворных и употребляется при отравлении этими веществами.

Herba Sphaerophysae - трава сферофизы (*Sphaerophysae herba* - сферофизы трава)

Собранная в период от начала цветения до начала образования плодов и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения сферофизы солонцевой - *Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используется для получения алкалоида сферофизина.

Многолетнее травянистое растение с длинными непарноперистосложными листьями (6-10 пар листочков). Цветки кирпично-красные, довольно крупные, мотылькового типа, собраны в рыхлые кисти. Плод - вздутый нескрывающийся боб. Цветет с мая по август, плоды созревают неодновременно, начиная с июля.

Распространена в пустынных и полупустынных районах Казахстана, Средней Азии, Южной Сибири, Кавказа, где растет на солонцеватых почвах и в долинах рек.

Химический состав. Трава содержит до 0,4% алкалоидов, главным из которых является сферофизин; концентрирует Mo, Se.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву сферофизы заготавливают от начала цветения растения до начала образования плодов.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-142-72.

Внешние признаки. Смесь листьев, цветков и тонких (до 2 мм толщины) стеблей. Листья очередные, непарноперистосложные, с 6-10 парами листочков; листочки мелкие, длиной 5-15 мм, продолговато-яйцевидные или яйцевидные, у основания короткоклиновидные, на верхушке

тупые или слабовеямчатые с коротким шипиком, сидящие на очень коротких черешочках; прилистники ланцетные, острые. Цветки мотыльковые, многочисленные, собраны в пазушные рыхлые кисти; чашечка колокольчатая с пятью короткими, широкотреугольными острыми зубцами.

Микроскопия. См. рис. 245.

Числовые показатели. Сферофизина, определяемого методом обратной броматометрии, - не менее 0,12%; воды - не более 13%; золы общей - не более 9%; одревесневших частей стебля - не более 3%; органической примеси (части других растений) - не более 1%; минеральной (земли, камешков, песка) - не более 1%.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

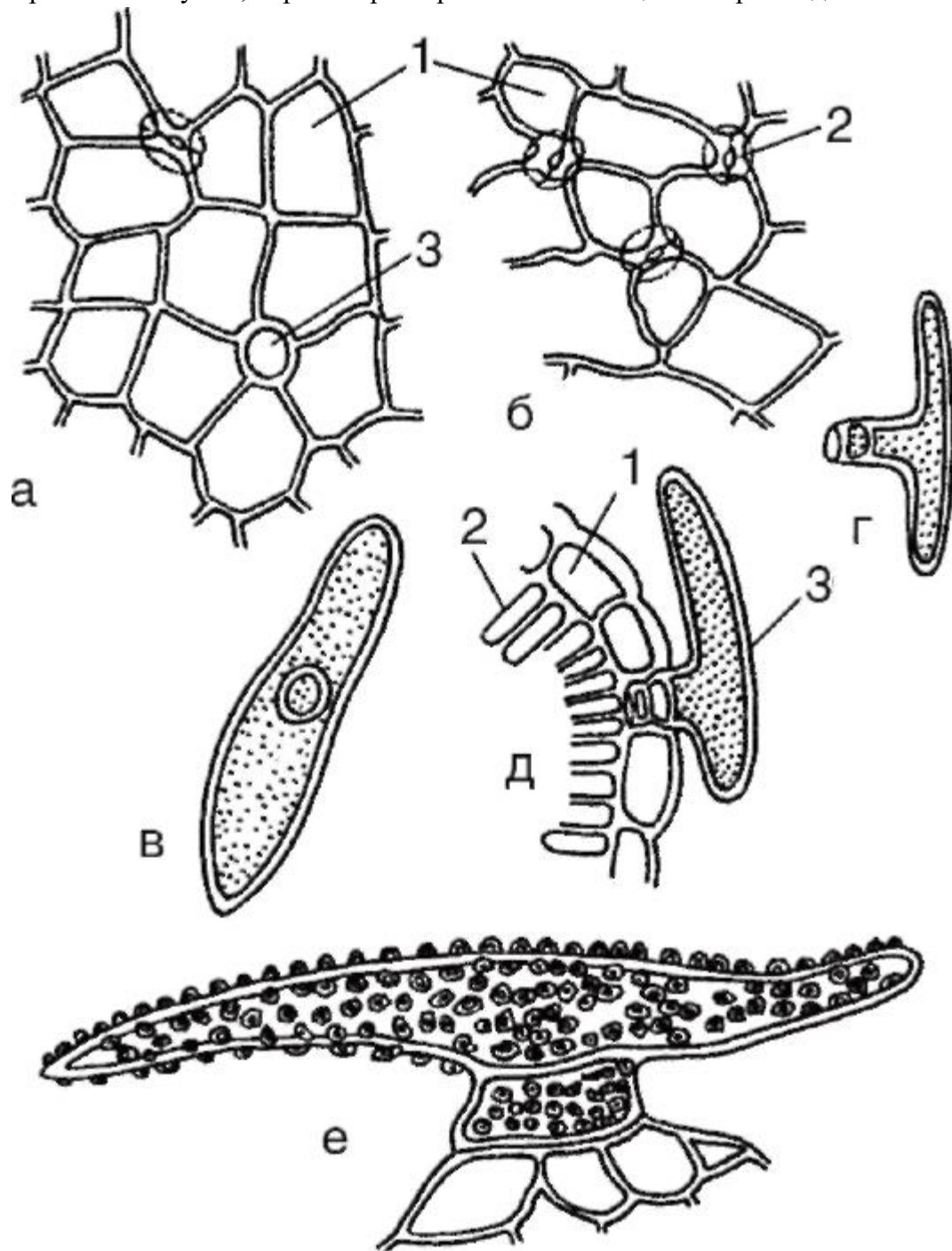


Рис. 245. Сферофиза солонцовая. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - место прикрепления волоска; в - волосок (вид сверху); г - волосок (вид сбоку); д - фрагмент поперечного среза листа: 1 - эпидермис; 2 - палисадная ткань; 3 - волосок; е - волосок створки плода

Использование. Для получения препарата, использовавшегося ранее как гипотензивное при начальных формах гипертонической болезни, а также в акушерско-гинекологической практике при слабости родовой деятельности.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ

Витаминами называют органические вещества различной химической природы, не образующиеся в достаточном количестве клетками организма человека, но необходимые для его нормальной жизнедеятельности. Суточная потребность в витаминах очень мала - от нескольких микрограммов до десятков миллиграммов. Недостаток витаминов в пищевом рационе вызывает недомогания - гиповитаминозы, а отсутствие - серьезные расстройства, авитаминозы, угрожающие жизни.

Название происходит от лат. *vita* - «жизнь» из-за их жизненно важной роли (окончание «амин» связано с тем, что первый выделенный витамин - тиамин - содержал аминогруппу).

Большинство витаминов входит в состав определенных ферментов в качестве их активных частей (простетических групп, или коферментов), но для проявления их активности обычно необходимы кофакторы - ионы некоторых металлов, чаще всего Mg^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} . Витамины напрямую или косвенно влияют практически на все биохимические процессы в организме.

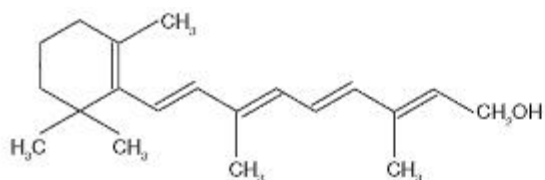
Почти все витамины способны биосинтезироваться растениями. При этом концентрации одних витаминов (группы В, кислот фолиевой, пантотеновой и др.) в большинстве растений невелики и примерно одинаковы, других (витаминов К, кислоты никотиновой, биотина, токоферолов и др.) - существенно различаются, но остаются небольшими. В высоких концентрациях способны накапливаться только кислота аскорбиновая (витамин С), каротиноиды (провитамин А) и некоторые флавоноиды (рутин, кверцетин и др.), относимые к группе витамина Р.

Некоторые вещества, не являющиеся витаминами, способны превращаться в них в организме в результате простых реакций. Они называются провитаминами. Таковы каротиноиды, молекулы которых расщепляются на 2 (β -каротин) или 1 (α - и γ -каротины) молекулу витамина А, и некоторые стеринны (эргостерин), превращающиеся в коже человека при воздействии ультрафиолетовых лучей солнца в витамины D.

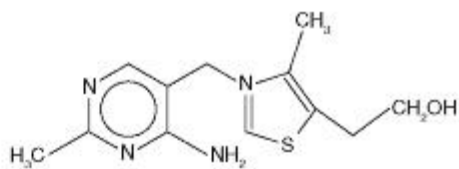
Вещества, благоприятно влияющие на отдельные виды обмена веществ или определенные структуры организма, но с недоказанной незаменимостью, называют витаминоподобными. К ним относятся: биофлавоноиды (витамины Р), кислота пангамовая (витамин В₁₅), кислота парааминобензойная (витамин Н₁), кислота оротовая (витамин В₁₃), холин (витамин В₄), инозит (витамин В₈), карнитин (витамин В₅), метилметионинсульфония хлорид (витамин U), липоевая кислота.

Каждому витамину, помимо химического названия, исторически присваивалось буквенное (латинское) обозначение, нередко связанное с особенностями его действия. Так, кислота никотиновая (может быть получена лабораторно окислением алкалоида никотина) получила название витамина РР по первым буквам английских слов *Pellagra Preventing* - «предотвращающая пеллагру» (пеллагра - авитаминоз из-за отсутствия упомянутого вещества в пище). Биотин получил название витамина Н, поскольку его недостаток вызывает сухость и шелушение кожи (от нем. *Haut* - «кожа»), и т.п.

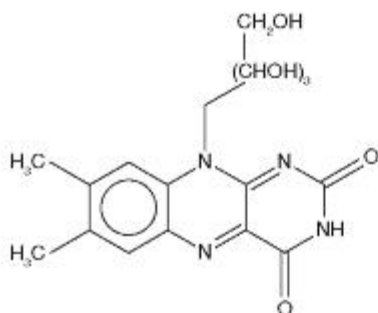
Принято выделять 2 группы витаминов по их растворимости: жирорастворимые (витамины А, D, Е, F, К, U) и водорастворимые (витамины группы В, С, Н, РР).



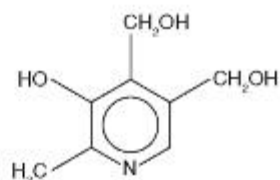
Витамин А (ретинол)



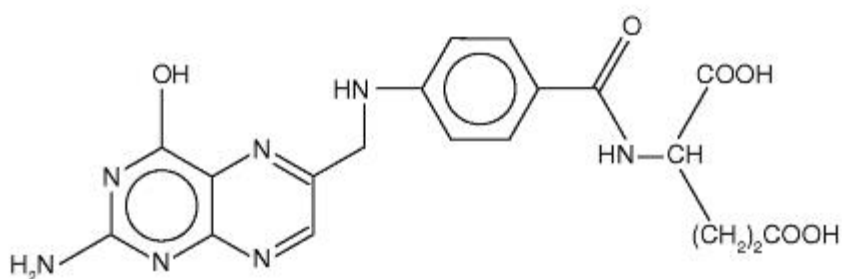
Витамин В₁ (тиамин)



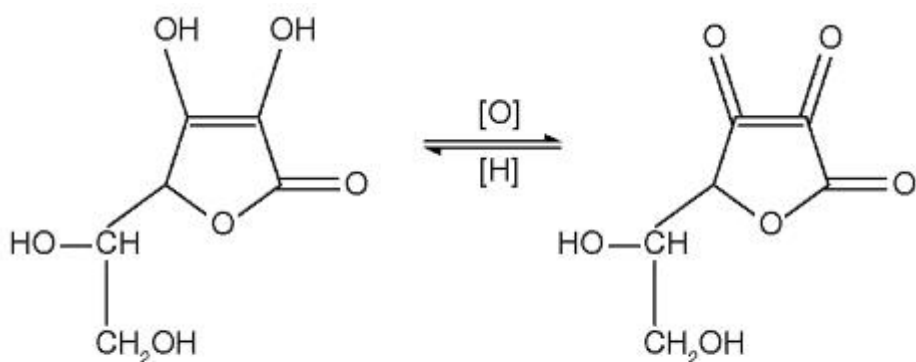
Витамин В₂ (рибофлавин)



Витамин В₆ (пиридоксин)

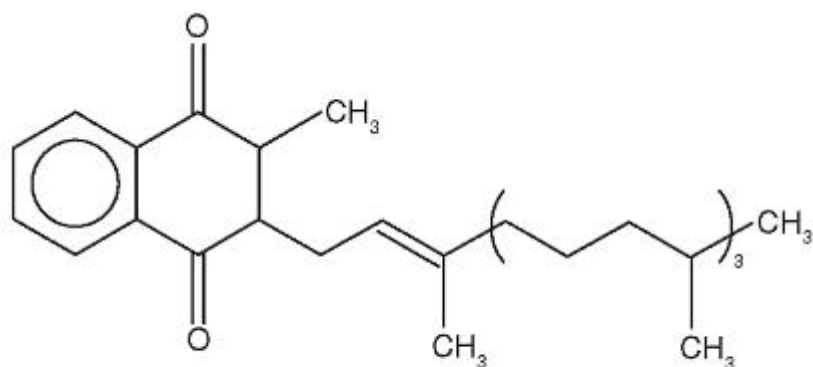


Фолиевая кислота



Витамин С
(кислота аскорбиновая)

Кислота дегидроаскорбиновая
(окисленная форма витамина С)



Витамин К₁ (филлохинон)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИТАМИНОВ

Витамин А - ретинол. Жирорастворимый. Суточная потребность - около 1 мг. Участвует в процессах цветовосприятия, входит в состав зрительного пигмента родопсина. Влияет на мембраны клеток и состояние слизистых оболочек органов. Недостаток витамина вызывает ухудшение сумеречного зрения («куриную слепоту»), сухость роговицы, поражение слизистых оболочек. Накапливается в печени морских рыб, а в виде провитаминов А - каротиноидов - в плодах облепихи, рябины, шиповника, красного перца и ряде трав (зверобое и др.).

Витамины группы В. Водорастворимые. Суточная потребность - от 0,2 до 20 мг. Необходимы для углеводного, липидного и белкового обмена, биосинтеза ряда веществ. Недостаток вызывает расстройства функционирования различных органов и систем организма. В высоких концентрациях в растениях не накапливаются.

Витамин С - кислота аскорбиновая. Водорастворим. Суточная потребность - 50-100 мг. Участвует в окислительно-восстановительных реакциях, повышает сопротивляемость организма к экстремальным воздействиям. Недостаток вызывает цингу (рыхлость десен, выпадение зубов, кровоизлияния). Накапливается в плодах шиповника, черной смородины и др.

Качественное и количественное определение содержания аскорбиновой кислоты в лекарственном растительном сырье связано с использованием 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия. Для количественного определения навеску

сырья экстрагируют горячей водой и аликвоту экстракта титруют раствором реактива (синего цвета) до исчезающей синеватой окраски (в ходе титрования кислота аскорбиновая окисляется, а реактив восстанавливается до бесцветной формы). Для качественного определения часть водного экстракта хроматографируют на пластинках «Силуфол» или «Сорбфил», высушивают и обрабатывают указанным реактивом (нанеся одновременно раствор свидетеля - чистой кислоты аскорбиновой) - пятна кислоты аскорбиновой выглядят бесцветными на синем фоне.

Витамины группы D (эргокальциферол, холекальциферол и др.). Жирорастворимы. Регулируют обмен кальция и фосфора, минерализацию костей и зубов. Недостаток вызывает рахит (мягкость костей) у детей и остеопороз (ломкость костей) у взрослых. Накапливаются в печени морских рыб. В некоторых грибах (лисичках) содержится много провитамина D - эргостерина.

Витамины группы E - токоферолы. Жирорастворимы. Участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, процессах размножения, влияют на состояние сердечно-сосудистой и нервной систем. Антиоксиданты. В повышенных концентрациях накапливаются в плодах облепихи, шиповника, ряде растительных масел (кукурузном, льняном, подсолнечном и др.).

Витамины группы F - высоконепредельные жирные кислоты (арахидоновая и близкие к ней). Предшественники простагландинов. Жирорастворимы. Содержатся в жире печени морских рыб и некоторых жирных маслах.

Витамины группы K - филлохинон и др. Жирорастворимы. Участвуют в свертывании крови, индуцируя образование протромбина. Содержатся во всех растениях, но в повышенных концентрациях накапливаются только в некоторых - в листьях крапивы, траве пастушьей сумки, кукурузных рыльцах и др. Недостаток вызывает замедление свертывания крови и кровоизлияния.

Витамин С, а также каротиноиды термостабильны, но в свежесобранном сырье постепенно разлагаются ферментами. Для инактивации последних (т.е. ферментов) и максимального сохранения первых (витаминов) сырье следует сушить при повышенных температурах (60-90 °С).

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ

Folia Fragariae - листья земляники (*Fragariae folium* - земляники лист). *Fructus Fragariae* - плоды земляники (*Fragariae fructus* - земляники плод)

Собранные (во время цветения) и высушенные листья и плоды (зрелые) многолетнего дикорастущего травянистого растения земляники лесной - *Fragaria vesca* L. из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Земляника - многолетнее травянистое растение высотой до 20 см; листья в прикорневой розетке, черешковые, тройчатосложные; листочки сидячие, округло-ромбические, с крупнопильчатым краем. Из пазух листьев развиваются длинные нитевидные ползучие побеги, укореняющиеся в узлах. Цветки пятичленные, обоеполые, белые, на длинных цветоножках, собраны в щитковидные, обычно компактные соцветия. Плод - земляничина (многоорешек), образованный разросшимся мясистым цветоложем с сидящими на нем плодиками-

орешками. Чашечка отстоящая от плода и легко отделяющаяся. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июне-июле.

Земляника распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной Сибири, в Казахстане, горах Тянь-Шаня. Растет в освещенных лесах, на лесных полянах и опушках, лугах, вырубках, гарях, в зарослях кустарников.

Заготовку листьев и плодов земляники проводят в пределах всего ареала.

К возможной примеси относится земляника зеленая (полуница, клубника) - *Fragaria viridis* Duch. Отличается более крупными, сверху темно-зелеными, снизу сероватыми, густоопушенными листьями с мелкозубчатыми листочками и рыхлым щитковидным малоцветковым соцветием с желтовато-белыми цветками, а также беловатоили зеленовато-розовыми плодами с плотно прилегающей чашечкой.

Химический состав. Листья земляники содержат кислоту аскорбиновую (120-200 мг%), каротиноиды, кумарины, флавоноиды (производные кверцетина), эфирное масло, дубильные вещества (9%), соли фосфора. Плоды содержат органические кислоты (1,3-1,6%; яблочную, лимонную, хинную), кислоту аскорбиновую (50 мг%), витамины группы В, каротиноиды (5 мг%), сахара (до 15%), пектиновые вещества, эфирное масло, флавоноиды, антоцианы, катехины, дубильные вещества, соли железа, орешки - до 16-19% жирного масла.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья собирают во время цветения, обрывая или срезая острым ножом с черешками длиной не более 1 см. Сушат в сушилках при температуре не выше 45 °С или в хорошо проветриваемых помещениях. Удаляют листья, изменившие окраску.

Плоды собирают вполне зрелыми без плодоножек и чашечек, осторожно складывают в небольшие корзины. Перед сушкой отбирают чашелистики, плодоножки, переспелые, мятые и испорченные плоды. Сушат на воздухе, провяливая, в течение суток или в сушилках при температуре 25-30 °С в течение 4-5 ч, затем досушивают при 45-65 °С, рассыпая тонким слоем на ситах или решетках, до приобретения плодами сыпучести.

Стандартизация. Качество листьев регламентировано ФС 42-134-72, плодов - ОСТ 4388.

Внешние признаки. *Листья*. Сложные листья с остатками черешков, длиной не более 1 см, из 3 цельных листочков яйцевидной или округло-ромбической формы, длиной 1,5-6 см, шириной 1,6-4 см. Край листочка с крупными, треугольными или почти округлыми зубцами. Жилкование перистокрабежное. Главная жилка и жилки первого порядка выступают с нижней стороны листочков, желтоватые. Верхняя сторона листочков опушена редкими волосками, нижняя - более опушенная. Цвет сверху зеленый или темно-зеленый, снизу - сизовато-зеленый; запах слабый; вкус - кисловато-вяжущий.

Плоды. Ширококонической формы, длиной до 1,5 см, с многочисленными, погруженными до половины в мякоть продолговато-коническими, сухими, желтоватыми плодиками-орешками, темно-красные, с приятным запахом и кисло-сладким вкусом.

Микроскопия. *Листья*. Диагностическое значение имеют прямостенные клетки верхнего эпидермиса, местами с четковидным утолщением, и извилистостенные клетки нижнего эпидермиса с устьицами аномоцитного типа;

многочисленные волоски на обеих сторонах листа 2 типов: головчатые, тонкостенные с одноклеточной овальной головкой на 2-3-клеточной ножке (иногда 1-4-клеточной) и простые, толстостенные, одноклеточные, остроконечные с расширенным основанием; клетки эпидермиса вокруг основания волосков образуют розетку; кристаллические включения в виде друз и ромбических кристаллов в мезофилле листа, вдоль главных жилок черешочков и черешков.

Числовые показатели. *Листья*. Суммы флавоноидов в пересчете на рутин - не менее 1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 10%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 3%; листьев побуревших, пожелтевших или почерневших - не более 2%; листьев с остатком черешка длиной свыше 1 см - не более 5%; других частей растения - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Плоды. Воды - не более 13%; измельченных частей, главным образом отделившихся орешков, - не более 5%; органической примеси - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности листьев - 1 год, плодов - 2 года.

Использование. Листья и плоды земляники используют для приготовления настоя, применяемого как диуретическое средство, а также для лечения подагры, желчнокаменной и мочекаменной болезни; плоды - как витаминное средство. Свежие плоды используют как диетический продукт для улучшения пищеварения, при атеросклерозе, нарушениях солевого обмена. Листья и цветки входят в состав БАД.

Folia Primulae veris - листья первоцвета весеннего (*Primulae veris folium* - первоцвета весеннего лист)

Первоцвет весенний - *Primula veris* L. - невысокое многолетнее травянистое растение из сем. первоцветных (*Primulaceae*) с прикорневой розеткой морщинистых листьев и светло-желтыми цветками, собранными в поникающий зонтик. Распространен в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ в лиственных и смешанных лесах. Листья содержат очень много (до 5,9%) кислоты аскорбиновой. В виде чая они применялись как витаминное антицинготное средство. Использовались также корневища с корнями, содержащие до 10% тритерпеноидных сапонинов, в виде отвара как отхаркивающее. Оба вида сырья в настоящее время из Госреестра исключены.

Fructus Ribis nigri - плоды смородины черной (*Ribis nigri fructus* - смородины черной плод)

Зрелые, высушенные плоды дикорастущего и культивируемого кустарника смородины черной - *Ribes nigrum* L. из сем. крыжовниковых - *Grossulariaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Это кустарник высотой 1-1,5 м (до 2 м) с очередными тройчатоили пальчатолопастными длинночерешковыми душистыми листьями с железками на жилках. Цветки некрупные, ширококолокольчатые, сиреневато-серые, собраны в поникающие кисти по 5-10 цветков. Плод - шаровидная многосемянная душистая фиолетово-черная ягода диаметром 10-15 мм (до 20 мм). Цветет в мае-июне, плоды созревают в июле-августе.

Смородина черная - евро-азиатский вид. Распространена по всей лесной зоне европейской части СНГ (кроме самых южных районов), в Западной и Восточной Сибири. Реже встречается в горных районах Восточного Казахстана.

Предпочитает влажные, богатые почвы. Произрастает во влажных лиственных, смешанных и хвойных лесах и по их окраинам, по берегам рек, озер, окраинам болот, на пойменных лугах, одиночно или группами. Широко культивируется. Промысловые заготовки плодов черной

смородины сосредоточены главным образом в лесной зоне и в южных горных районах Сибири (Омской и Томской областях, Красноярском крае), на Алтае, в Туве. При заготовке плодов не допускается обламывание ветвей.

Химический состав. Плоды смородины богаты кислотой аскорбиновой (до 570 мг%), содержат витамины группы В, каротиноиды, флавоноиды, много антоцианов, сахара (до 10%), эфирное масло, органические кислоты (4,5%), пектиновые и дубильные вещества, накапливают соли калия. Значительное количество кислоты аскорбиновой накапливается и в листьях (до 250 мг%).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Ягоды собирают вполне зрелыми (3-4 раза по мере созревания), в сухую погоду. Перед сушкой их очищают от примеси листьев, веточек, недозревших, поврежденных и загнивших плодов.

Сушат плоды в сушилках после предварительного подвяливания в течение 4-5 ч, сначала при температуре 35-40 °С, затем досушивают при температуре 55-60 °С; допускается сушка в воздушных сушилках и на чердаках при хорошем проветривании. Плоды рассыпают тонким слоем на ткани или на раме, обтянутой марлей, периодически перемешивая. После сушки удаляют примеси и изменившие окраску плоды. В сырье не должно быть подгоревших и слипшихся в комки ягод.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГОСТ 21450-75.

Внешние признаки. Округлые сморщенные ягоды диаметром 4-10 мм с остатком околоцветника на верхушке. В мякоти плода содержатся многочисленные мелкие угловатые семена (см. рис. 205, г). Цвет ягод черный или темно-фиолетовый, семян - красно-бурый. Запах слабый, специфический; вкус кислый.

Микроскопия. При исследовании плодов диагностическое значение имеют прямостенные многоугольные клетки эпидермиса с четковидно утолщенными стенками; эфиромасличные железки с шестью радиально расположенными выделительными клетками; тонкостенные крупные клетки мякоти темно-фиолетового цвета; толстостенные многоугольные бурые клетки кожуры семени.

Числовые показатели. Воды - не более 18%; золы общей - не более 3%; других частей растения (листьев, кусочков стеблей) - не более 1%; недозревших (бурых) плодов - не более 5%; пересушенных (подгоревших) плодов - не более 3%; плодов, слипшихся в комки, - не более 4%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. На складах плоды смородины хранят на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении вместе с другими плодами. Срок годности сырья - 1 год.

Использование. Для приготовления настоев и отваров, а также в свежем виде или в составе поливитаминных сборов при гипо- и авитаминозах, заболеваниях кровеносной системы, атеросклерозе, простудных заболеваниях. Ягоды

смородины широко используются как пищевой и диетический продукт, для переработки в консервно-кондитерском производстве. Листья используют как пряность при засолке и консервировании овощей, а также для приготовления витаминного чая; входят в состав некоторых БАД.

Fructus Rosae - плоды шиповника (*Rosae fructus* - шиповника плод)

Зрелые, высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников различных видов шиповника (розы) - *Rosa L.* из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

В медицине используются представители:

- секции *Rugosae Chrshan.*: шиповник морщинистый - *Rosa rugosa Thunb.*;
- секции *Cinnatomeae DC.*: шиповник майский (ш. коричный) - *Rosa majalis Herrm.* (= *R. cinnatomea L.*), ш. иглистый - *R. acicularis Lindl.*, ш. даурский - *R. davurica Pall.*, ш. Беггера -

R. Beggeriana Schrenk, ш. Федченко - *R. Fedtschenkoana* Regel, ш. кокандский - *R. Kokanica* (Regel) Regel ex Juz.;

• секции *Caninae* DC: ш. собачий - *R. canina* L., ш. щитконосный - *R. corymbifera* Borkh., ш. мелкоцветковый - *R. micrantha* Borrer ex Smith, ш. песколюбивый - *R. psammophila* Chrshan., ш. войлочный - *R. tomentosa* Smith, ш. зангезурский - *R. zangezura* P. Jarosc. и некоторые другие виды.

Шиповники - кустарники высотой 0,7-2,5 м. Цветоносные ветви обычно усажены шипами, расположенными попарно в основании листовых черешков; бесплодные ветви и турiony (годовалые стерильные побеги) нередко покрыты тонкими прямыми шипами. Различные виды шиповника отличаются по окраске ветвей, характеру шипов, их расположению. Листья непарноперистосложные, с 5-7 парами продолговато-эллиптических или яйцевидных, по краю остропильчатых боковых листочков и двумя прилистниками. Цветки правильные, крупные, пятичленные, одиночные или по 2-3 на коротких цветоножках, с ланцетными прицветниками. Чашелистики цельные или перисторассеченные, лепестки от бледно-розового до темно-красного цвета. Плод - цинародий от шаровидной до эллиптической или яйцевидной формы, гладкий, голый, мясистый, от красно-оранжевого до темно-красного цвета. На верхушке плодов у видов секции *Cinnatomeae* сохраняется чашечка из пяти направленных вверх чашелистиков либо после их удаления - округлое отверстие, у представителей секции *Caninae* чашелистики опадают при созревании плодов, а на верхушке остается пятиугольная площадка (рис. 246). Цветут в мае-июне, плоды созревают в августе-сентябре.

Используемые в медицине виды распространены по всей европейской

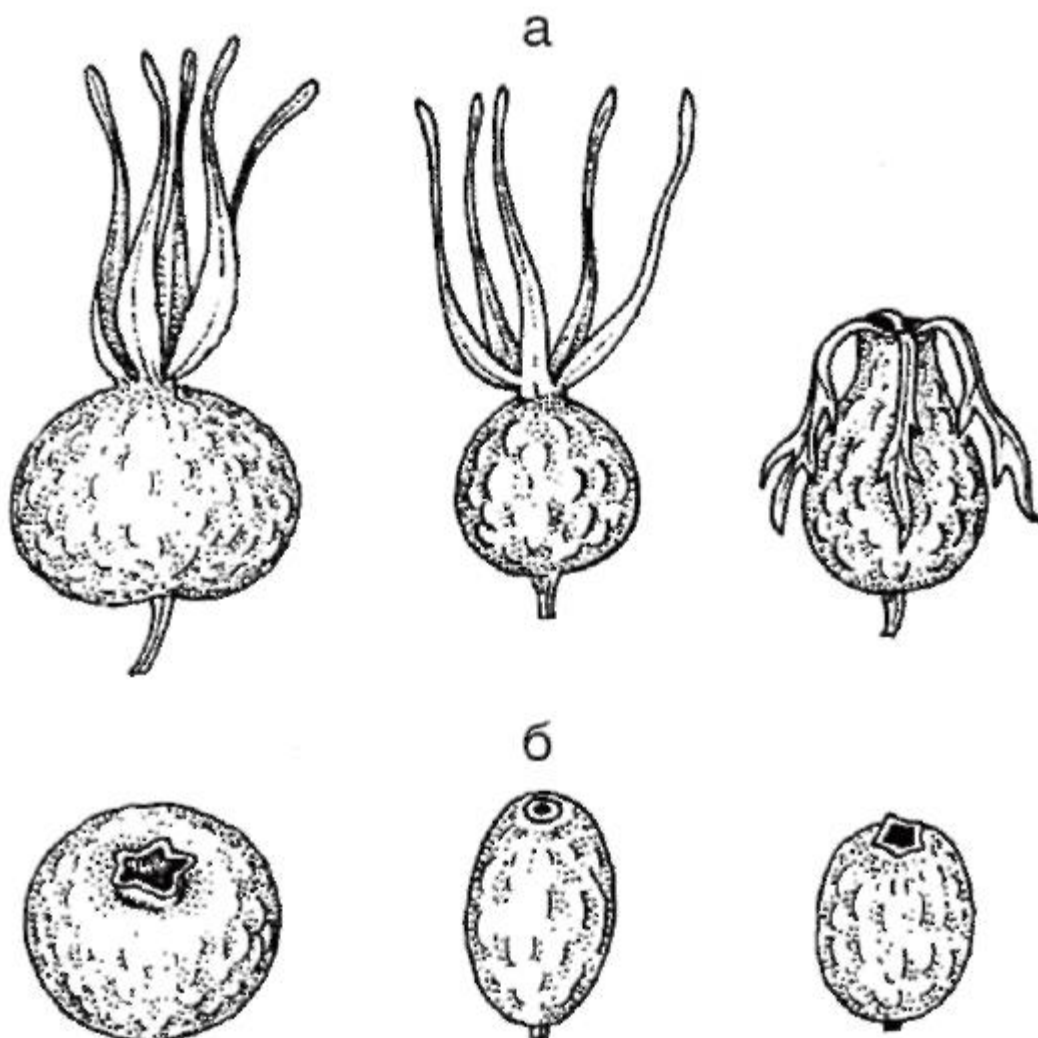


Рис. 246. Плоды видов шиповника: а - плоды с чашелистиками; б - плоды с отделенными после сушки чашелистиками

части СНГ, на Урале, в Сибири, Средней Азии, Казахстане, в Крыму, на Кавказе, в Приморье, Приамурье, на Сахалине и Курильских островах.

Шиповники обитают в поймах рек, где образуют промысловые заросли, в разреженных лесах, по лесным опушкам, на полянах, вырубках, по оврагам, среди зарослей кустарников. Помимо лесной зоны, они растут в лесостепи, где заселяют березовые, сосновые и дубовые колки, в Сибири - в равнинной степи.

Шиповник введен в культуру, идет создание высоковитаминных сортов и специализированных садовых хозяйств по его возделыванию.

Химический состав. Плоды шиповника содержат кислоту аскорбиновую (от 0,2-1% у низковитаминных видов и до 4-5% у высоковитаминных), каротиноиды (β -каротин и др.) до 10 мг%, токоферолы (витамин Е), флавоноиды (флавонолы - рутин, кемпферол; катехины; лейкоантоцианидины; антоцианы); гидролизуемые и конденсированные дубильные вещества, органические кислоты - лимонную и яблочную (2-4%), жирное масло, пектиновые вещества (до 14%), сахара (до 24%), около 0,9% свободных аминокислот (в основном аспарагиновой).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают зрелые плоды до заморозков, когда они приобретают оранжево-красную окраску, пока они твердые (техническая зрелость), так как мягкие плоды при сборе легко раздавливаются, при сушке в них уменьшается содержание витаминов. Оно снижается и после заморозков. Собирают плоды вручную в корзины или ведра, очищают от примеси листьев и поврежденных плодов. Сушат в сушилках при температуре 80-90 °С на металлических сетках слоем 2-3 см, периодически перемешивая. После сушки отделяют чашелистики и удаляют изменившие окраску, подгоревшие плоды.

Стандартизация. Качество плодов шиповника регламентировано ГФ XI и Изменениями к ней № 1-4; плодов шиповника низковитаминных - ФС 423312-96. Имеется также ТУ 54-4-26-86 на плоды шиповника свежие.

Внешние признаки. *Цельное сырье*. Плоды, состоящие из разросшегося, мясистого, при созревании сочного гипантия и заключенных в нем многочисленных плодиков-орешков. Форма разнообразная - от шаровидной, яйцевидной или овальной до сильно вытянутой веретеновидной; длина плодов - 0,7-3 см, диаметр 0,6-1,7 см. На верхушке плода имеется небольшое круглое отверстие или пятиугольная площадка (см. рис. 246). Оболочка высушенных плодов твердая, хрупкая, наружная поверхность блестящая, реже матовая, морщинистая. Изнутри они покрыты длинными, жесткими щетинистыми волосками. Орешки мелкие, продолговатые, со слабовыраженными гранями и короткими волосками на заостренном конце. Цвет плодов от оранжево-красного до буроватокрасного, орешков - светло-желтый, реже буроватый. Запах отсутствует; вкус кисловато-сладкий, слегка вяжущий.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет от оранжево-красного до бурого со светло-желтыми и темнокоричневыми вкраплениями. Запах отсутствует. Вкус кисловато-сладкий, слегка вяжущий.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют многоугольные прямостенные клетки эпидермиса перикарпия плода с неравномерно (местами четковидно) утолщенными клеточными стенками; редкие устьица; тонкостенные

паренхимные клетки мякоти с оранжево-красными глыбками хромопластов и многочисленными друзами кальция оксалата; одиночные или группами расположенные каменистые клетки перикарпия с сильно утолщенными пористыми стенками; многочисленные одноклеточные волоски двух типов (или их обрывки): очень крупные прямые толстостенные - с узкой полостью, более мелкие, тонкостенные, слегка извилистые - с широкой полостью (рис. 247).

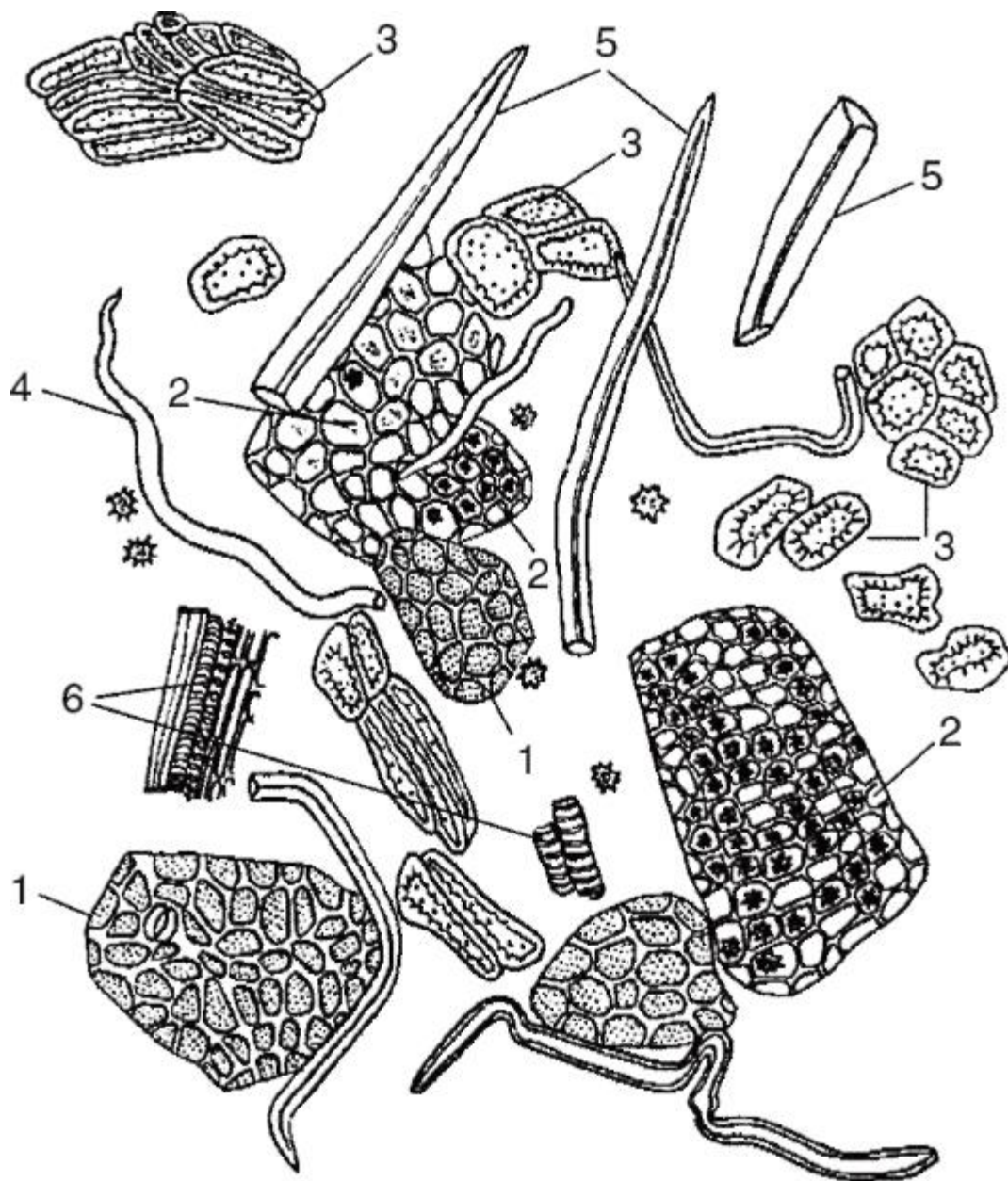


Рис. 247. Плоды видов шиповника. Элементы порошка плодов: 1 - эпидермис плода; 2 - кусочки плода с друзами и глыбками хромопластов; 3 - каменные клетки околоплодника орешка; 4 - тонкостенный волосок; 5 - толстостенные волоски; 6 - элементы проводящих пучков

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Кислоты аскорбиновой - не менее 0,2%; воды - не более 15%; золы общей - не более 3%; примеси веточек, чашелистиков и плодоножек - не более 2%; почерневших, пригоревших, поврежденных вредителями и заболеваниями плодов - не более 1%; незрелых плодов (от зеленой до желтой окраски) - не более 5%; измельченных плодов, в том числе орешков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Порошок. Кроме требований, предъявляемых к цельному сырью по содержанию кислоты аскорбиновой, общей золы и влажности, в порошке регламентируется дополнительно содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями 2 мм, не более 15%.

Для сырья (низковитаминные виды), используемого для изготовления препаратов. Органических кислот - не менее 2,6%; золы общей - не более 4%; почерневших, пригоревших, поврежденных вредителями и заболеваниями плодов - не более 3% (остальные показатели такие же, как указано выше).

Количественное определение кислоты аскорбиновой проводят титриметрически (раствором 2,6-дихлорфенилиндофолята натрия) и методом ВЭЖХ. Количественное определение суммы органических кислот проводят алкалометрически.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. В хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 2 года.

Использование. Для приготовления настоев, сиропов, микстуры Траскова, витаминных и поливитаминных сборов, применяемых при гипо- и авитаминозе С и различных заболеваниях, сопровождающихся повышенной потребностью в кислоте аскорбиновой. Для получения богатых каротиноидами препаратов, применяемых как ранозаживляющие средства, а кроме того, для получения препарата, содержащего органические кислоты, используемого как желчегонное средство.

Входит в состав ряда БАД.

СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФИЛЛОКИНОНЫ (ВИТАМИНЫ ГРУППЫ К)

Folia Urticae - листья крапивы (*Urticae folium* - крапивы лист)

Собранные во время цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения крапивы двудомной - *Urtica dioica* L. из сем. крапивных - *Urticaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Крапива двудомная - многолетнее травянистое двудомное растение с длинным ползучим корневищем. Стебли прямостоячие, четырехгранные, неветвистые, высотой 60-170 см (до 200 см), с супротивными широкоили узкояйцевидными черешковыми листьями, покрытыми, как и стебли, жгучими волосками. Цветки мелкие, однополые, невзрачные, с простым четырехлепестным околоцветником, собраны в верхушечные облиственные тирсы. Плод - семянка. Цветет в июне-августе, плоды созревают в августесентябре.

Крапива двудомная относится к рудеральным и сорным растениям и является почти космополитом; широко распространена по всей территории страны, за исключением Крайнего Севера, особенно в лесостепных, южных лесных районах европейской части. Это растение - нитрофил.

Недопустимыми к заготовке видами считаются крапива жгучая и крапива коноплевая.

- Крапива жгучая - *U. urens* L. - сорное и рудеральное однолетнее, однодомное растение высотой 40-50 см. Листья эллиптические или яйцевидные длиной 4-5 см, с округло-клиновидным основанием.

- Крапива коноплевая - *U. cannabina* L. - многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см. Листья глубоко 3-5-рассеченные с перистозубчатыми надрезами.

Химический состав. Листья крапивы содержат витамин К₂ (200 мг%), хлорофиллы А и В, кислоту аскорбиновую (270 мг%), каротиноиды (50 мг%), флавоноиды, дубильные вещества.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье собирают в фазу цветения. Надземную часть срезают серпом или ножом, подвяливают 2-3 ч, затем листья обрывают. На чистых зарослях крапиву скашивают. Сбор и обработку сырья проводят в брезентовых рукавицах. Сушат листья в сушилках при температуре 40-50 °С или на чердаках, под навесами, разложив слоем 3-5 см на ткани или бумаге. После сушки удаляют почерневшие и побуревшие листья, стебли, цветки.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI, Изменениями

№ 1-3.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Цельные или частично измельченные листья длиной до 10-12 см, шириной до 6 см, широкоили узкояйцевидные, заостренные, у основания сердцевидные, по краю крупнопильчатые, опушенные, особенно по жилкам. Цвет сырья темно-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Измельченное сырье. Кусочки листьев различной формы, не крупнее 7 мм. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

Порошок. Кусочки листьев, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм.

Микроскопия. Клетки верхнего эпидермиса многоугольные, с прямыми стенками, нижнего - с сильно извилистыми стенками; устьица аномоцитного типа в основном на нижней стороне листа; в клетках эпидермиса содержатся продолговато-округлые образования - цистолиты. Имеются 3 типа трихом:

- одноклеточные ретортовидные;
- мелкие головчатые на одноклеточной ножке с двуклеточной головкой;
- крупные жгучие - эмергенцы - с расширенным многоклеточным основанием и крупной конечной клеткой с маленькой, закругленной, легко обламывающейся головкой.

Вдоль крупных жилок - тяжи клеток с мелкими друзами кальция оксалата (рис. 248).

Числовые показатели. Цельное сырье. Влажность - не более 14%; золы общей - не более 20%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2%; почерневших и побуревших листьев - не более 5%; других частей растения (стеблей, соцветий и др.) - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Измельченное сырье. Кроме требований, предъявляемых к цельному сырью, дополнительно регламентируется содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 15%).

Порошок. Кроме влажности, золы двух видов, минеральной примеси определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,18 мм (не более 10%).

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

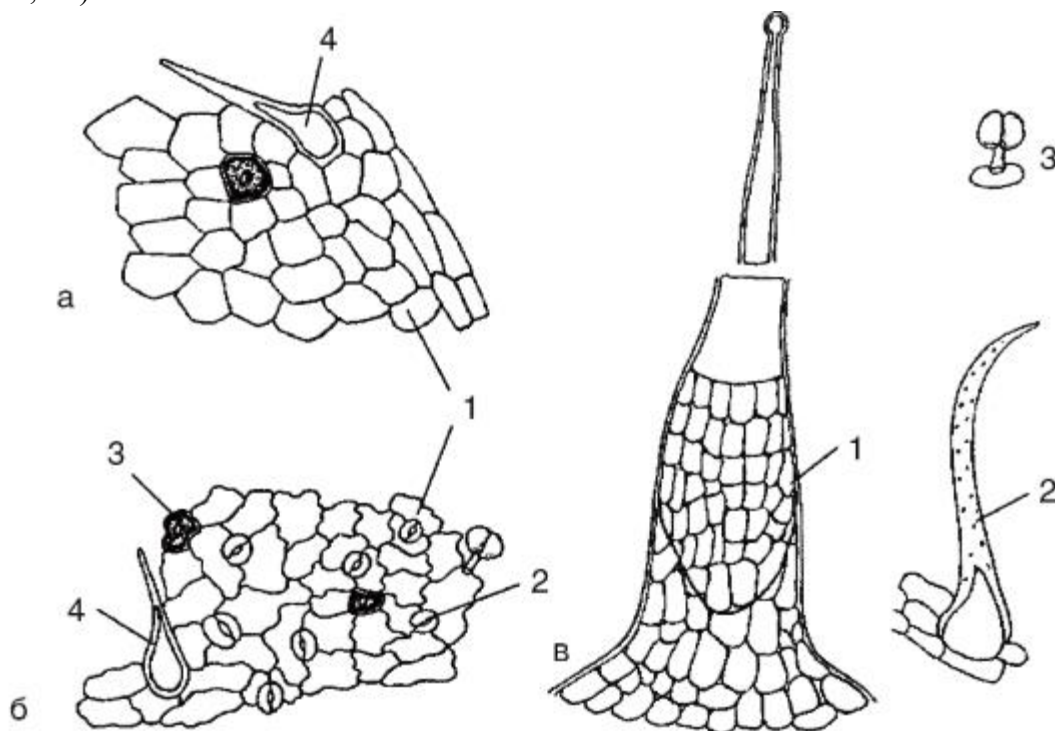


Рис. 248. Крапива двудомная. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - цистолит; 4 - ретортовидный волосок; в - виды волосков: 1 - жгучий; 2 - простой ретортовидный; 3 - головчатый

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 2 года.

Использование. Для приготовления настоя или жидкого экстракта, применяемых в качестве кровоостанавливающего средства при маточных, легочных, печеночных, почечных и других кровотечениях. Препараты крапивы усиливают сократительную деятельность матки и повышают свертываемость крови, поэтому эффективны при климактерических кровотечениях. Листья входят в состав витаминных, желудочных и слабительных сборов и ряда БАД.

Styli cum stigmatibus Zeae maysidis - столбики с рыльцами кукурузы (кукурузные рыльца) (*Zea maysidis stylus cum stigmatibus* - кукурузы столбик с рыльцем)

Собранные в период созревания початков и высушенные столбики с рыльцами культивируемого однолетнего травянистого растения кукурузы (маиса) - *Zea mays L.* из сем. злаков - *Poaceae (Gramineae)* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Кукуруза (маис) - однолетнее травянистое растение высотой до 3 м. Листья линейные, крупные, стебель не полый. Мужские цветки собраны в метелки, расположенные на верхушке стебля, женские - в пазушные початки, покрытые прицветными листьями. Плод - желто-оранжевая зерновка. Цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре-октябре.

Родина кукурузы - Северная Америка, но в дикорастущем состоянии она неизвестна. Кукурузу широко возделывают на всех континентах как зерновую, силосную и лекарственную культуру. Основными районами ее выращивания в СНГ являются Центральное Черноземье, Нижнее Поволжье, Северный Кавказ и южные районы Дальнего Востока России, а также Украина, Молдавия, республики Закавказья и Средней Азии.

Химический состав. Кукурузные рыльца содержат витамин К_р каротиноиды; жирное масло (2%), эфирное масло (0,1%), смолы, полисахариды (слизь и камедеподобные вещества), соли калия, алкалоиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Столбики с рыльцами кукурузы заготавливают в фазу молочной спелости початков (в августе-сентябре), обрывая или срезая выступающие из початка пучки столбиков с рыльцами. Почерневшие столбики удаляют. Сушат сырье непосредственно после сбора в сушилках при температуре не более 40 °С или на воздухе в тени (под навесами, на чердаках), разложив слоем 1-2 см, при хорошей вентиляции. После искусственной сушки оставляют на несколько часов на воздухе для самоувлажнения. После сушки из сырья удаляют изменившие окраску части столбиков.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI и Изменением № 1.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Представляет собой мягкие, шелковистые нити (столбики), собранные пучками или частично перепутанные, несколько искривленные, плоские, лентообразные, длиной 0,2-20 см, шириной 0,10- 0,15 мм. Цвет коричневый, коричнево-красный, светло-желтый. Запах слабый, своеобразный; вкус с ощущением слизистости.

Измельченное сырье. Нитевидные кусочки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

Дробленое сырье. Кусочки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Микроскопия. Диагностическое значение имеют удлинённые, прямостенные клетки эпидермиса; редкие, простые волоски двух типов (многоклеточные продольно спаянные из 2-3 ярусов клеток с заостренной верхушкой и многоклеточные тонкостенные, изогнутые); два проводящих пучка со спиральными сосудами; многоклеточные ворсинки на рыльце.

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, - не менее 15%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 7%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 2,5%; почерневших столбиков с рыльцами - не более 3%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье, кроме того, должно соответствовать следующим требованиям: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, - не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, - не более 1%.

Дробленое сырье. Кроме определения экстрактивных веществ, влажности, золы двух видов определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм (не более 10%).

Хранение. Кукурузные рыльца ввиду их гигроскопичности хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Для приготовления настоя, отвара и для производства жидкого экстракта, которые применяются как желчегонное средство при холециститах, холангитах, гепатитах с задержкой желчеотделения; реже - как мочегонное и кровоостанавливающее средство. Кроме цельных и измельченных, выпускают также резано-прессованные столбики с рыльцами кукурузы. Входят в состав некоторых БАД.

Зерновки кукурузы, содержащие до 70% крахмала, белки, до 57% жирного масла (в зародыше), используют для получения крахмала *Amylum Maydis* и жирного масла *Oleum Maydis*. В медицине крахмал используют в виде слизистого отвара, жирное масло - для профилактики и лечения атеросклероза. Помимо этого, их используют в пищевой промышленности.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП

Bulbi Allii cepae recentes - луковицы лука репчатого свежие (*Allii cepae bulbus recens* - лука репчатого луковица свежая)

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения лука репчатого - *Allium cepa* L. из сем. луковых - *Alliaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Лук репчатый - луковичный многолетник. Луковица крупная, мясистая; сначала развивает более или менее многочисленные трубчатые листья, а позднее - жесткую цветочную стрелку с беловатым покрывалом наверху, на первых этапах полностью закрывающим нераспустившиеся цветки. Цветки имеют белый простой околоцветник из 6 листочков, расположенных в 2 кругах, собраны в плотный шаровидный зонтик.

Родина лука репчатого - Юго-Западная Азия. Широко культивируется по всему СНГ как огородная культура. Существуют многочисленные сорта.

Химический состав. Луковицы содержат эфирное масло с сернистыми соединениями с характерным резким острым запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей; стероидные сапонины, производные рускогенина, диосгенина, тигогенина и др.; глюкофруктаны; гипотензивные азотсодержащие вещества; сахара; инулин; фитин; каротин; флавоноиды; витамины В₁, С, РР; ферменты; микроэлементы - Se, В, Си и др.; концентрируют Se.

Заготовка. Заготавливают луковицы для пищевого и медицинского использования осенью, после засыхания листьев и цветочных стрелок.

Внешние признаки. Луковицы приплюснуто-шаровидные или шаровиднопродолговатые диаметром до 15 см. Наружные чешуи сухие, желтоватооранжевые или красноватые, реже белые или фиолетовые, внутренние - белые, сочные. Вкус жгучий, запах раздражающий.

Использование. Препараты, содержащие данное сырье, применяют при атонии кишечника, для лечения атеросклероза, трихомонадных кольпитов, заболеваний верхних дыхательных путей. Лук широко используется при желудочно-кишечных заболеваниях для возбуждения

аппетита, улучшения пищеварения, как противоглистное средство. Обладает противогрибковыми свойствами. Фитонциды лука убивают некоторые патогенные грибки и болезнетворные микроорганизмы, в связи с чем свежеприготовленная кашка лука в виде ингаляций применяется при простудных заболеваниях (насморке, ангине). В гомеопатии применяется в виде гранул, настоек и субстанций. Свежий

лук и препараты лука противопоказаны при заболеваниях почек, печени, при острых заболеваниях пищеварительной системы. Не следует употреблять свежий лук в большом количестве при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Bulbi Allii sativi recentes - луковички чеснока свежие (*Allii sativi bulbus recens* - чеснока луковичка свежая)

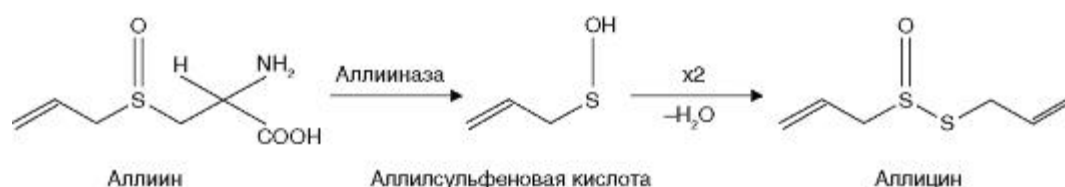
Собранные осенью луковички культивируемого многолетнего травянистого растения чеснока - *Allium sativum* L. из сем. луковых - *Alliaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Чеснок - луковичный многолетник. Луковичка (которую следует называть сборной¹) состоит из более или менее крупных долек (зубков), заключенных в кожистые оболочки и окруженных общей перепончатой беловатой или сиреневатой оболочкой. Образующиеся из каждой дольки стебли несут плоские килеватые листья и верхушечное зонтиковидное соцветие, состоящее из мелких луковичек и немногочисленных цветков с беловатым или розоватым 6-членным околоцветником.

Чеснок широко культивируется на территории СНГ для пищевых и медицинских целей.

Химический состав. Луковички содержат фитонциды; эфирное масло; азотистые соединения; серосодержащие соединения (дисульфиды): диаллилдисульфид, аллилпропилдисульфид, дипропилдисульфид и др.; тиоцианат - аллиин (предшественник аллицина); фитостерины; кислоту аскорбиновую и другие витамины; концентрируют Se.

Аллицин - наиболее важный по биологической активности компонент, он не содержится в чесноке, но быстро образуется из аллиина под воздействием фермента аллииназы при нарушении целостности растительных тканей. Сухие луковички чеснока содержат стабильные аллиин и аллииназу, но при смачивании создаются условия для образования аллицина.



Заготовка. Луковички выкапывают осенью после увядания листьев и засыхания стеблей. Они яйцевидные, состоят из 6-30 мелких лукович (зубков), заключенных в общую перепончатую беловатую или сиреневатую оболочку. Луковички имеют резкий характерный запах и жгучий вкус.

¹ Луковичка чеснока, по определению авторов «Атласа описательной морфологии высших растений» (1962), сложная («луковичка называется сложной, когда почки в пазухах низовых чешуй сразу развиваются в луковички, не уступающие в размере основной»). Между тем строение луковички чеснока обычное, простое: в пазухах листовых влагалищ, расположенных на донце, коллатерально закладываются пазушные почки, из которых формируются луковички-детки - зубки чеснока. Подобное явление наблюдается у подавляющего большинства луковичных растений. У чеснока луковичка однолетняя: к концу вегетации влагалища листьев ссыхаются, становясь пленчатыми, высыхают донце и цветonoсный побег. На сухом донце сохраняется лишь собрание однотипных луковички-деток. Подобную луковичку точнее называть сборной. Сходное строение имеет луковичка *Allium longicuspis* Regel. Этот вид считается дикой расой чеснока. - Примеч. М.В. Барановой (БИН).

Использование. Для получения настойки и густого экстракта. Препараты чеснока применяют для улучшения пищеварения, при атеросклерозе, гипертензии, легочном туберкулезе. Наружно - при гнойных ранах. Чеснок обладает мочегонным и потогонным действием, а также бактерицидным, фунгицидным, протистоцидным и противоглистным. Ингаляции из чеснока используют для лечения гриппа, ангины, острых катаров верхних дыхательных путей и других простудных заболеваний; кроме того, применяют при трихомонадных кольпитах. Сухой экстракт чеснока входит в состав препарата, применяемого при заболеваниях печени, желчного пузыря и привычных запорах. Масло чеснока входит в состав препарата, используемого как общетонизирующее, антиагрегантное, гиполипидемическое, гипотензивное, противовоспалительное, иммуностимулирующее. Порошок чеснока входит в состав препаратов, применяемых при атеросклерозе, гипертонической болезни, в постинфарктный период.

В гомеопатии чеснок используется в виде субстанций, гранул, экстракта густого и настойки. Препараты чеснока противопоказаны при заболеваниях почек, так как они могут вызвать раздражение почечной паренхимы.

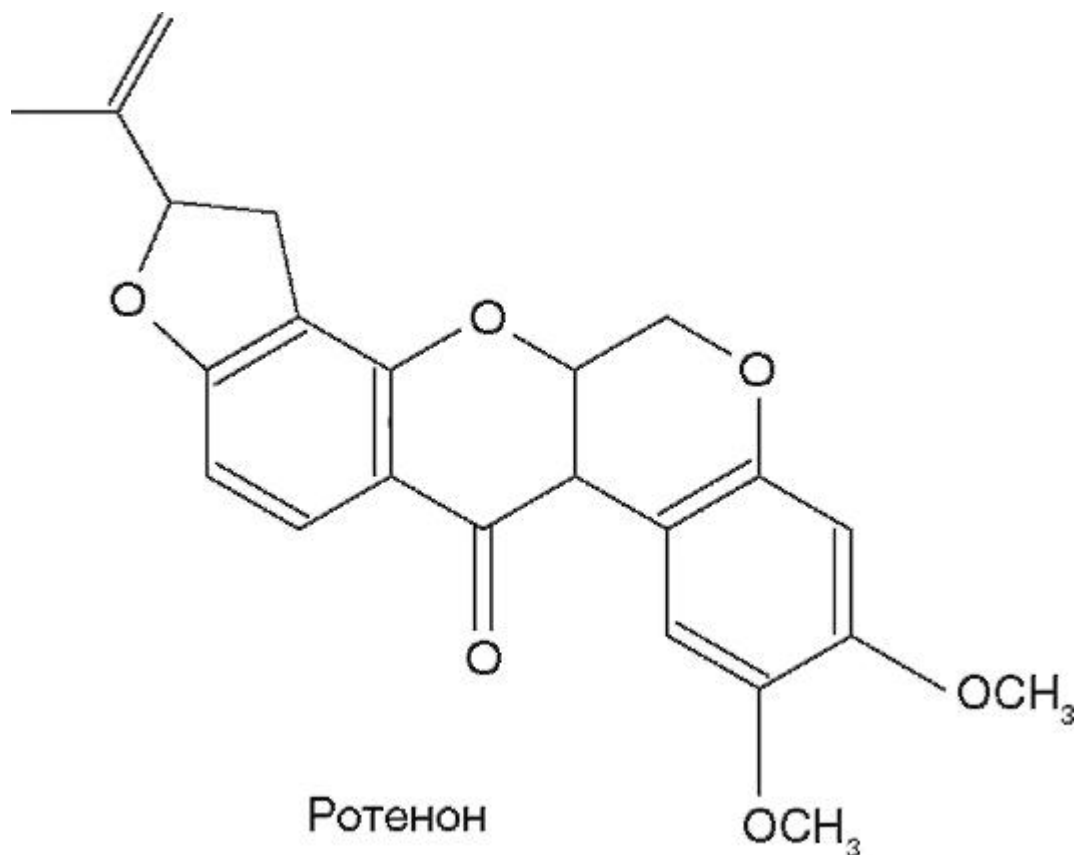
Fructus Amorphae fruticosaе - плоды аморфы кустарниковой (*Amorpha fruticosaе fructus* - аморфы кустарниковой плод)

Зрелые высушенные плоды культивируемого кустарника аморфы кустарниковой - *Amorpha fruticosa* L. из сем. бобовых - *Fabaceae* (*Leguminosae*) используют в качестве лекарственного сырья.

Аморфа кустарниковая - кустарник 1-2 м высотой. Листья очередные, непарноперистосложные, 9-17 см длиной, с 5-20 парами продолговатоэллиптических листочков с темными точечными железками. Цветки мелкие, красновато-фиолетовые, с единственным лепестком - флагом, собраны в колосовидные кисти. Плод - темно-бурый, более или менее согнутый боб, 5-9 мм длиной и 2-3,5 мм шириной. Семена мелкие, 4 мм длиной, 1,5 мм шириной, продолговато-эллиптические, блестящие, гладкие, коричневые.

Родина аморфы кустарниковой - Северная Америка. В СНГ чаще всего культивируется в южных районах европейской части России, на Украине и в Средней Азии. Разводится в основном как декоративное.

Химический состав. Плоды и семена содержат около 0,6% ротеноидного дигликозида - аморфина (фрутицина); семена - жирное масло.



Заготовка и сушка. Собирают в сухую погоду зрелые бобы вручную, сушат на стеллажах в хорошо проветриваемых помещениях или в печах, сушилках при температуре не выше 50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 421908-82.

Внешние признаки. Плод - одно-двусемянный нераскрывающийся, серповидно изогнутый боб, длиной 5-9 мм, шириной 2-3,5 мм, светло-коричневого цвета с более темными бугорчатыми железками. Чашечка остающаяся, колокольчатая, с 4 тупыми и 1 острым зубцом, светло-коричневая. Семена блестящие, серповидные, коричневые, длиной 2-4 мм и шириной 1-1,5 мм. При растирании плода ощущается сильный запах.

Качественные реакции. Навеску измельченных плодов аморфы массой 1 г заливают 25 мл смеси «дихлорэтан-95% спирт» (1:1) и кипятят на водяной бане в колбе с обратным холодильником в течение 30 мин. После охлаждения извлечение фильтруют через бумажный складчатый фильтр. Из фильтрата отбирают 5 мл раствора в фарфоровую чашку и выпаривают досуха на водяной бане. К остатку приливают 1 мл кислоты азотной концентрированной - появляется коричнево-красное окрашивание. Затем раствор разбавляют 8 мл воды и приливают 1 мл концентрированного раствора аммиака - появляется быстро исчезающее зеленовато-голубое окрашивание (ротеноиды).

Числовые показатели. Содержание фрутицина, определяемого хроматоспектрофотометрическим методом, - не менее 1%; потеря в массе при высушивании - не более 13%; золы общей - не более 6%; других частей растения (осей соцветий, листочков) - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 2%.

Хранение. В сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Для получения препарата, применяемого в качестве седативного, кардиотонического средства.

Radices Arctii - корни лопуха (*Arctii radix* - лопуха корень)

Собранные осенью, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корни дикорастущих двулетних травянистых растений лопуха (репейника) большого - *Arctium lappa* L., л. войлочного - *A. tomentosum* Mill. и л. малого - *A. minus* (Mill.) Bernh. из сем.

сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

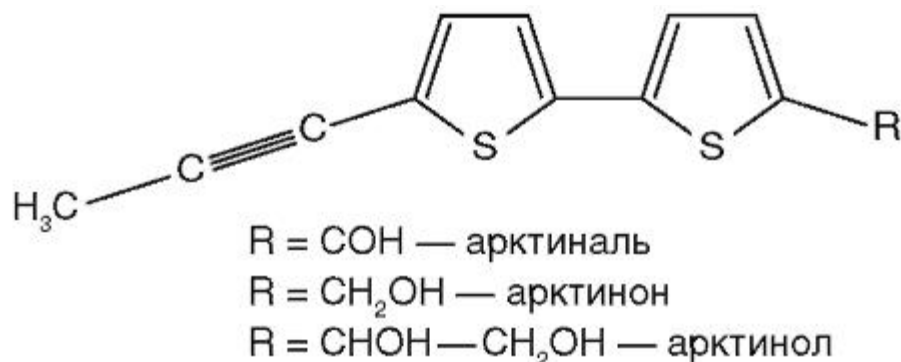
Лопух большой - крупное двулетнее травянистое растение высотой до 150 см с толстым стержневым корнем. Стебель прямостоячий, ребристый, красноватый, в верхней части ветвистый. Листья черешковые, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, сердцевидно-яйцевидные, снизу серовато-войлочные, а сверху голые или редкоопушенные. Цветки собраны в шаровидные корзинки 3-3,5 см в диаметре, образующие общее соцветие в виде щитка или щитковидной метелки. Все цветки трубчатые, обоеполые, с лиловопурпурным венчиком. Плоды - крупные серовато-бурые семянки с хохолком. Цветет в июне-августе, плоды созревают в июле-сентябре.

Лопух войлочный (л. шерстистый) отличается от лопуха большого более или менее паутинисто опушенным стеблем, под корзинками - железистоволосистым, а также паутинисто опушенными листочками обертки.

Лопух малый имеет более мелкие корзинки (1,5-2,5 см в диаметре), лишенные паутинистого опушения, которые расположены в виде кисти.

Лопух большой и л. войлочный распространены в европейской части СНГ, в Западной и Восточной Сибири и Средней Азии. Растут по мусорным местам, на пустырях, около жилья, в огородах, садах. Лопух малый встречается в европейской части СНГ, на юго-западе Западной Сибири и юге Дальнего Востока России.

Химический состав. Корни содержат инулин (до 45%); слизь; полиины (арктиналь и др.); сесквитерпеноиды; лигнаны (арктиин); эфирное масло (0,06-0,18%); фенольные кислоты (1,9-3,65%): кофейную, хлорогеновую, изохлорогеновую и др.; соли калия, кальция и магния.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Выкапывают корни в конце лета и осенью после отцветания растения. Их тщательно отряхивают от земли или промывают водой, отрезают стебли и листья. Крупные корни нарезают на куски и сушат в тени, воздушных сушилках, на чердаках.

Стандартизация. Подлинность сырья и его качество регламентируются ВФС 42-2878-97.

Внешние признаки. Цельные или разрезанные на куски корни, длиной до 40 см, толщиной до 3,5 см. Корни глубоко продольно-морщинистые, конусовидной формы, иногда спирально перекрученные. Излом неровный. Цвет снаружи буро-коричневый, на изломе желтовато-серый. Запах слабый, своеобразный. Вкус мучнистый.

Микроскопия. На поперечном срезе корня среди тангенциально вытянутых клеток первичной коры виден ровный ряд клеток, иногда со светло-желтым содержимым, окрашивающихся Суданом III в оранжево-красный цвет. В ряду этих клеток встречаются секреторные образования округлой или эллиптической формы с бурым содержимым. Клетки внутренней коры мелкие. Проводящие элементы луба образуют небольшие участки конусовидной формы. Лубяные волокна многочисленные, расположены большими или малыми группами среди прочих элементов флоэмы, имеют утолщенные стенки и широкую полость. В

древесине видны одиночные или радиально расположенные группами сосуды, окруженные трахеидами. Встречаются сосуды, заполненные бурым содержимым и тилами.

Паренхимные клетки внутренней коры, древесины и сердцевинных лучей содержат инулин.

Качественные реакции. Подлинность сырья устанавливают также по отсутствию крахмала (проба с раствором йода) и положительной реакцией на инулин после нанесения на поперечный срез нескольких капель α -нафтола и кислоты серной концентрированной.

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой, - не менее 35%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 14%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4,5%; корней, потемневших на изломе, - не более 5%; остатков стеблей и других частей лопуха - не более 5%; органической примеси - не более 0,5%; минеральной - не более 1%.

Хранение. В сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 4 года.

Использование. Настой корней на миндальном или оливковом масле применяется в качестве наружного средства для укрепления волос. Водные настои и отвар применяют как диуретическое и потогонное средство, наружно - при экземах, фурункулезе.

Применяется в гомеопатии.

Folia Asari europaei - листья копытня европейского (*Asari europaei folium* - копытня европейского лист)¹

Собранные в период с июля до образования устойчивого снежного покрова и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения копытня европейского - *Asarum europaeum* L. из сем. кирказоновых - *Aristolochiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Копытень европейский - многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем и приподнимающимся коротким стеблем, несущим 2 листа копытообразной (округло-почковидной) формы. В пазухе листа развивается колокольчатый трехчленный цветок темно-красно-фиолетового цвета. Плод - шестигнездная коробочка. Цветет в мае, плодоносит в июне.

Произрастает в тенистых лесах европейской части СНГ, Кавказа, Западной Сибири.

Химический состав. Во всех частях растения содержится эфирное масло, в состав которого входят ядовитые летучие вещества: азарон, азароновый альдегид, диазарон, трансизоазарон, кислота азароновая; эвгенол, метилэвгенол, сесквитерпеновые соединения. В листьях, кроме того, обнаружены фенольные кислоты: п-кумаровая, кофейная, феруловая; флавоноиды (кверцетин, кемпферол); алкалоиды (азарин) и малоизученные гликозиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовленные в установленные сроки вегетации листья очищают от примесей, раскладывают тонким слоем на чистых подстилках или стеллажах, в хорошую погоду - на открытом воздухе под навесом, в тени; можно сушить сырье и в сушилках при температуре 30-35 °С.

Листья копытня европейского необходимо сушить и хранить отдельно от других видов лекарственного растительного сырья.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-3944-00.

Внешние признаки. Цельные или частично измельченные листья с длинными (до 10 см) желобчатыми черешками, опушенными длинными прижатыми волосками и округло-почковидной, у основания глубоковыемчатой, кожистой, покрытой короткими прижатыми волосками листовой пластинкой длиной до

¹ Для получения препарата «Акофит» ранее использовали листья копытня европейского свежие - *Folia Asari europaei recentia* (ФС 42-60-72).

5 см, шириной до 8 см. Цвет листовой пластинки сверху темно-зеленый, снизу серовато-зеленый, с красновато-фиолетовым оттенком. Запах своеобразный. Вкус не определяют (ядовито!).

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки нижнего и верхнего эпидермиса с извилистыми и четковидно утолщенными стенками. Устьица расположены на обеих сторонах листа (на верхней - реже), окружены 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Волоски простые 5-14клеточные (до 17 клеток) с гладкой или бородавчатой поверхностью, часто встречаются волоски с отдельными спавшимися клетками. Между клетками эпидермиса видны одноклеточные железки различной формы, расположенные в плоскости эпидермиса и заполненные желтым содержимым. Железки расположены на обеих сторонах листа и по всей поверхности листовой пластинки (рис. 249).

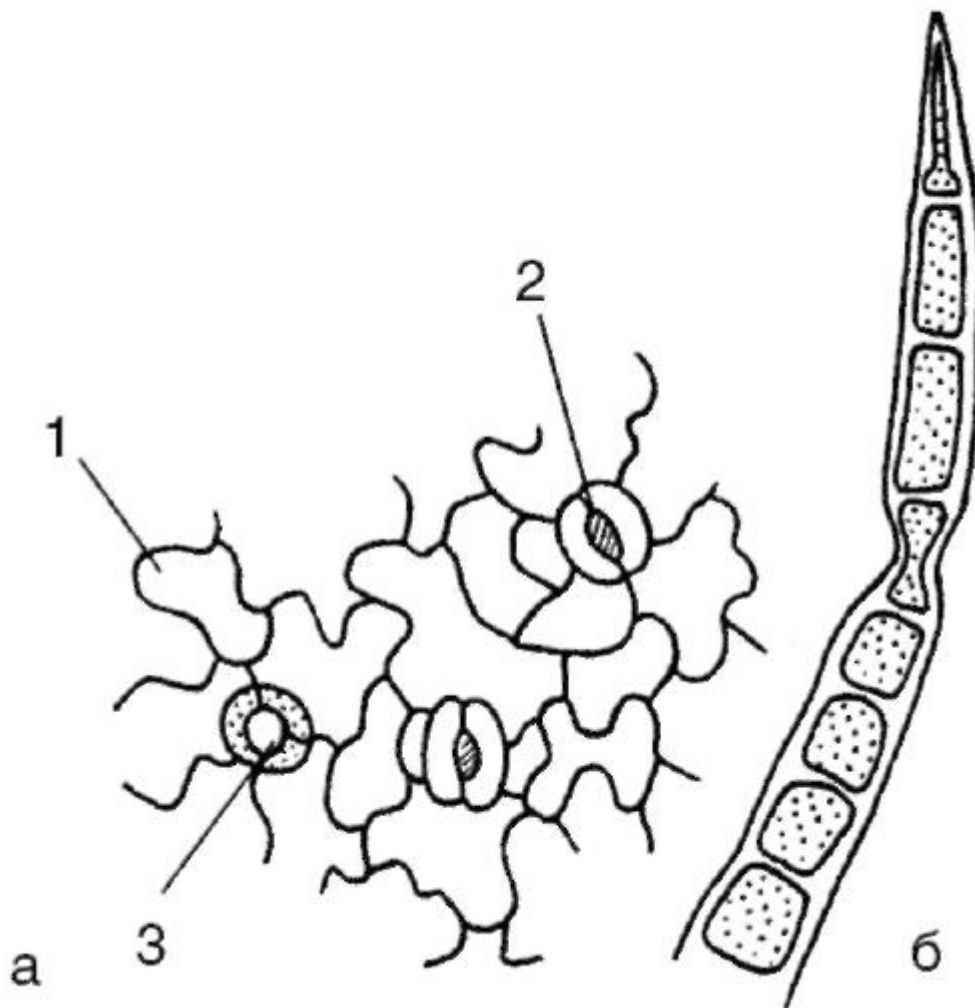


Рис. 249. Копытень европейский: а - эпидермис листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - железка; б - волосок со спавшейся клеткой

Числовые показатели. Эфирного масла - не менее 0,5%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 16%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 4%; других частей растения - не более 2%; побуревших, потемневших листьев - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. В сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Для приготовления сбора, применяемого при лечении алкогольной зависимости.

Установлено, что гликозиды, содержащиеся в листьях, и азарон усиливают сердечную деятельность. В народной медицине отвар всего растения применяется при заболеваниях сердца, алкоголизме, а также как отхаркивающее и легкое слабительное средство. Растение ядовито, поэтому препараты из его сырья могут быть использованы лишь по назначению и под контролем врача.

Herba Avenae sativae - трава овса посевного (*Avenae sativae herba* - овса посевного трава)

Скошенная в фазу молочной спелости и высушенная трава культивируемого однолетнего травянистого растения овса посевного - *Avena sativa* L. из сем.

злаков - *Poaceae* (*Gramineae*) используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Овес посевной - однолетнее культивируемое растение высотой до 1,5 м. Стебель - членистая соломина, заполненная в узлах и полая в междоузлиях. Листья сидячие, влагалищные, с узколанцетно-линейной пластинкой и параллельным жилкованием, слегка опушенные, по краю мелкопильчатые. Соцветие - метелка колосков на верхушке побега. Плод - зерновка, около 8 мм длиной. Созревает в июле-сентябре.

Химический состав. Овес содержит богатый набор флавоноидов: производные апигенина (изовитексин, 2"-О-арабинозид изовитексина), лютеолина (гомобриентин, 2"-О-арабинозид гомобриентина) и трицина; полисахариды, в том числе авенарин, авенин, авеналин; витамины (кислоты никотиновую, аскорбиновую и др.); кислоты органические (яблочную, лимонную, щавелевую, аконитовую и др.); аминокислоты (триптофан, лизин); фитостероид стигмастерин, стероидные сапонины; хинон; холин; гиппоксантин; гуанин; макро- и микроэлементы (калий, кремний, магний, фосфор, железо, марганец, цинк, медь) и целый ряд других биологически активных соединений. Особенно богат действующими веществами овес в фазе молочной спелости.

Заготовка и сушка. Заготовку следует проводить в фазу молочной спелости (при надавливании на зерновку выделяется белая сметанообразная масса - «молочко»), которая приходится на конец июля - начало августа. Косят в сухую погоду. Траву подсушивают на поле, затем сгребают в кипы и вывозят для окончательного досушивания. При этом особое внимание следует уделять первоначальной сушке, чтобы трава не «подгорела» в первые часы после скашивания. Досушивание осуществляется в воздушных сушилках с естественной циркуляцией воздуха или в тепловых сушилках с принудительной подачей подогретого воздуха. Температура подогретого воздуха не должна превышать 50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 423401-99.

Внешние признаки. Смесь цельных или частично измельченных кусков стеблей длиной не более 20 см, листьев и метелок с зерновками. Запах отсутствует. Вкус травы и особенно зерновок сладковатый, слегка крахмалистый.

Микроскопия. См. рис. 250.

Числовые показатели. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на 2"-О-арабинозид изовитексина - не менее 1,5%; влажность - не более 12%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлори-

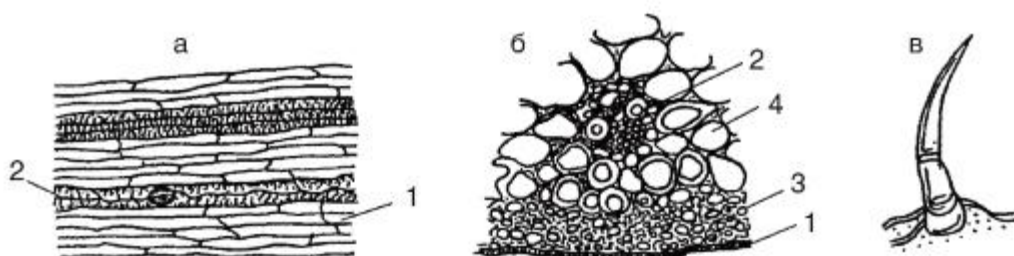


Рис. 250. Овес посевной: а - фрагмент эпидермиса стебля с поверхности; б - фрагмент поперечного среза стебля: 1 - клетка эпидермиса; 2 - сосуды проводящего пучка; 3 - склеренхима; 4 - паренхима; в - волосок

стоводородной, - не более 2%; содержание побуревших и почерневших частей травы - не более 8%; органической примеси - не более 5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности- 3 года.

Использование. Как лечебно-профилактическое и общеукрепляющее средство, а также в качестве сырья для получения настоек и экстрактов.

Semina Sinapis - семена горчицы (*Sinapis semen* - горчицы семя)

Зрелые семена культивируемого однолетнего растения горчицы сарептской (г. сизой, или г. русской) - *Brassica juncea* (L.) Czern. из сем. крестоцветных - *Brassicaceae* (*Cruciferae*) используют в качестве лекарственного сырья.

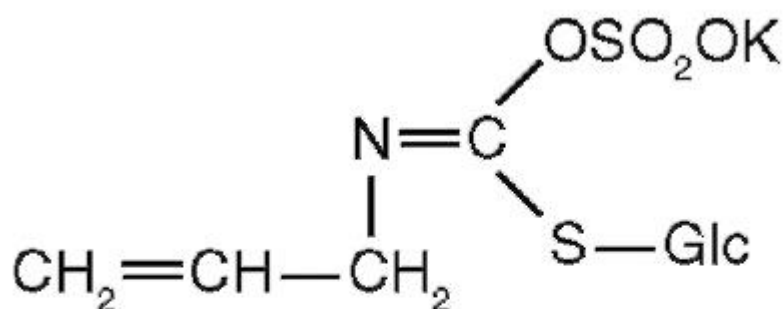
Горчица сарептская - однолетнее травянистое растение. Листья очередные, нижние - ланцетные, средние - ланцетные, по краю выемчатые, верхние - цельнокрайные. Соцветие - кисть, цветки желтые. Стручки цилиндрические, голые, отклоненные от стебля. Семена бурые.

Допускаются к применению семена горчицы черной - *Brassica nigra* (L.) Koch, характеризующейся плотно прижатыми к оси стручками. Недопустимо использование горчицы белой - *Sinapis alba* L., у которой стручки четковидно утолщены и густо опушены жесткими волосками. Оба заготавливаемых вида - однолетники. Сарептская горчица впервые окультурена в Юго-Западной Азии; родина горчицы черной - Южная Европа и Северная Африка.

В СНГ горчица сарептская наиболее широко возделывается как яровая засухоустойчивая культура в Белоруссии, на Украине, в России (Поволжье), Казахстане, Киргизии, на Северном Кавказе. Размножается посевом семян на глубину 3-4 см. Цветет в мае, плоды созревают в июле.

Горчица черная культивируется редко, преимущественно на юго-западе Украины. Уборка механизирована. Рентабельна только в промышленной культуре.

Химический состав. Семена содержат глюкозинолаты (тиогликозиды). Главный из них - синигрин - двойной эфир аллилизотиоцианата с бисульфатом калия и глюкозой (до 1,4%).



Синигрин

В присутствии воды при температуре 30-40 °С под влиянием фермента мирозина, который тоже содержится в семенах, отщепляется аллилизотиоцианат ($\text{S}=\text{C}=\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$), называемый горчичным эфирным маслом. Зародыш богат жирным маслом (25-41%), которое используется как пищевое (не жгучее). Семена концентрируют Zn и особенно Se.

Стандартизация. Качество сырья для фармацевтической промышленности регламентировано ГФ X.

Внешние признаки. Семена почти шаровидные, 1-1,8 мм в поперечнике (у горчицы черной нередко менее 1 мм). Цвет их красновато-коричневый,

темно-коричневый или черно-бурый, иногда желтый с сизым налетом. Поверхность семян сетчато-ячеистая (заметно под лупой). В воде семена ослизняются; вкус характерный, жгучий. При растирании семян с теплой водой ощущается характерный горчичный запах (запах изосульфотиоцианистого аллила).

Испытание на чистоту осуществляется путем кипячения водного настоя семян горчицы (1:10) и последующего добавления реактива Миллона. При этом жидкость не должна окрашиваться в красный цвет (примесь семян горчицы белой).

Микроскопия. Семя горчицы сарептской состоит из семенной кожуры и зародыша; запасная питательная ткань - эндосперм - почти отсутствует. На поперечном срезе семени под бурым слоем кожуры видны две подковообразные семядоли и округлый корешок зародыша. Основное диагностическое значение имеет кожура, состоящая из 4 слоев. Наружный слой, эпидермис, представлен крупными бесцветными клетками, содержащими слизь. Второй слой состоит из очень крупных тонкостенных клеток (гигантских клеток), которые в сухом семени почти совсем спадаются, а при размачивании разбухают. Под ним расположен склеренхимный слой, клетки которого имеют очень характерное строение. Они неодинаковой высоты, их высота равномерно нарастает, а затем убывает, поэтому на поперечном срезе наружный край этого слоя имеет волнообразный характер. Неодинаковой высотой этого слоя обусловлена и ямчатость поверхности семени. Клетки склеренхимного слоя утолщены неравномерно: внутренняя стенка и нижняя часть боковых стенок более толстые, а верхняя часть боковых и наружная стенка тонкие. Четвертый слой семенной кожуры пигментный, состоит из тангенциально вытянутых клеток, содержащих бурый пигмент. Под ним находится эндосперм, представленный одним слоем клеток, содержащих алейроновые зерна, и несколькими слоями сильно сдавленных клеток. Ткань зародыша состоит из тонкостенных клеток, заполненных жирным маслом и алейроновыми зёрнами (рис. 251).

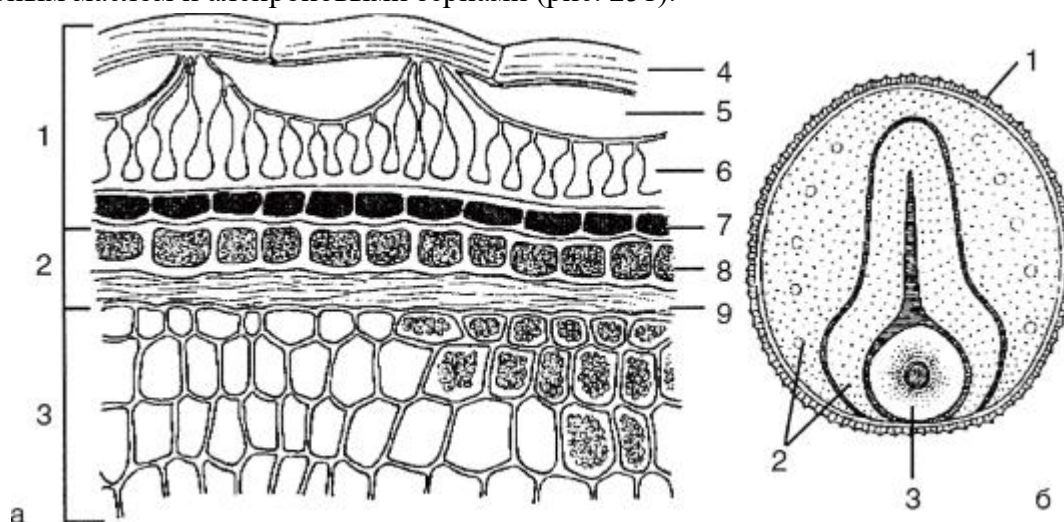


Рис. 251. Горчица сарептская: а - фрагмент поперечного среза семени: 1 - семенная кожура; 2 - эндосперм; 3 - ткань зародыша; 4 - эпидермис; 5 - гигантская клетка; 6 - склеренхимный слой; 7 - пигментный слой; 8 - алейроновый слой; 9 - спавшаяся паренхима; б - схема поперечного среза семени: 1 - семенная кожура; 2 - семядоли зародыша; 3 - корешок зародыша

Числовые показатели. Влажность - не более 12%; золы общей - не более 5%; сорной и масляной примесей - не более 4%; содержание аллилизотиоцианата - не менее 0,7%.

Хранение. Сырье хранят на складах в мешках, в сухом месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Обезжиренный жмых семян используют для изготовления горчичников, применяемых при простудных заболеваниях, бронхитах, плевритах, бронхопневмониях. Семена входят в состав желудочных сборов. Эфирное горчичное масло в форме горчичного спирта (2% раствора) ранее употреблялось как отвлекающее средство при воспалительных процессах и ревматизме.

Radices Bryoniae albae recentes - корни переступня белого (брионии белой) свежие (*Bryoniae albae radix recens* - переступня белого корень свежий)

Собранные и отмытые от земли корни дикорастущего многолетнего травянистого растения переступня белого (брионии белой) - *Bryonia alba* L. из сем. тыквенных - *Cucurbitaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Переступень белый - многолетнее травянистое растение с сильно утолщенным корнем и лазящими с помощью усиков стеблями. Листья очередные, широкояйцевидные в очертании,

5-7-лопастные, зубчатые, с обеих сторон шершавые. Цветки раздельнополые (растение однодомное), зеленовато-желтые. Плоды - шаровидные черные ягоды, 7-8 мм в диаметре. Цветет в мае-июле.

Произрастает естественно на Кавказе и в Средней Азии, как заносное и одичавшее растение встречается на юге и западе европейской части СНГ, где оно нередко культивируется как декоративное.

Близкий вид - переступень двудомный - *Bryonia dioica* Jacq. - отличается красными ягодами и иным химическим составом.

Химический состав. Корни брионии белой богаты тритерпеновыми соединениями: кислотой брионоловой, кукурбитацинами В, D, E, G; содержат стероиды (различные холестеролы и их глюкопиранозиды), эфирное масло (0,34%), кумарины (0,75%), жирное масло (0,96%).



Заготовка, первичная обработка сырья. Корни заготавливают до начала цветения или осенью, очищают от земли и посторонних примесей, удаляют остатки стеблей и поврежденные корни, моют и нарезают на куски. При заготовке корня следует соблюдать меры предосторожности. Растение ядовито!

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-143-72.

Внешние признаки. Корни цилиндрические, книзу суженные, маловетвистые. Главный корень мясистый, около 5 см толщиной, часто двураздельный, на его поверхности хорошо заметны кольчатые утолщения. Боковые корни тонкие, немногочисленные. Цвет снаружи желтоватый, на изломе белый. Запах специфический, неприятный. Вкус не определяют - ядовито (!).

Корни брионии белой по внешнему виду очень похожи на корни тамуса обыкновенного (адамова корня) - *Tamus communis* L., произрастающего в тех же районах. Отличаются они наличием в паренхиме кристаллов кальция оксалата в виде рафид, которые отсутствуют у брионии.

Микроскопия. На поперечном срезе корня виден тонкий слой пробки. Далее расположено узкое кольцо светло-желтой коры. Между корой и ксилемой отчетливо видно кольцо камбия. Основная часть ксилемы состоит из белой паренхимной ткани, в которой радиально расположены крупные сосуды. На поперечном срезе корня старых растений в ксилеме заметны годичные кольца.

Хранение. Сырье хранят по списку Б. Через 24 ч после заготовки сырье должно быть переработано.

Использование. Корни брионии широко используются в гомеопатии при лечении ревматизма, подагры, бронхитов, плевритов, крупозного воспаления легких и др. Экстракт корней и кукурбитацины В, D, E, G в эксперименте *in vitro* обнаруживают противоопухолевую

активность. В народной медицине корни применяют в качестве болеутоляющего и местнораздражающего средства (наружно) при подагрических и ревматических полиартритах, люмбаго и др.

Latex Papayae exsiccatus - млечный сок папайи высушенный

Млечный сок папайи получают из надрезов незрелых плодов и листьев дынного дерева (папайи) - *Carscарарууа L.* из сем. папаевых - *Caricaceae*.

Папайя - маловетвистое дерево пальмовидного облика высотой до 6 м с крупными пальчаторассеченными листьями на длинных черешках, образующими крону на верхушке ствола. Цветки невзрачные, расположены на верхушке ствола. Плоды желто-зеленые или оранжевые, свисают на плодоножках под кроной. Плоды сочные, очень крупные, величиной и формой несколько напоминают дыню, массой до 2-3 кг, внутри с многочисленными черными семенами. Все органы растения содержат млечный сок. Плоды имеют приятный вкус, используются в пищу.

Родина - по-видимому, Южная и Центральная Америка, с древности широко культивируется в тропиках как фруктовое растение. В Конго его называют деревом-аптекой.

Химический состав. Млечный сок папайи содержит ферменты папаин I, папаин II и др., а также бензилтиокарбамин, азотсодержащие вещества типа алкалоидов: карпаин и псевдокарпаин; каротиноиды; жирное масло; смолы; концентрирует Ni, Pb, Br.

Стандартизация. Качество высушенного млечного сока папайи регламентируется ВФС 42-1750-87.

Внешние признаки. Это белый с желтоватым оттенком порошок со слабым специфическим запахом. При просеивании должен проходить сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм.

Подлинность определяют по протеолитическому действию препарата (см.

ВФС 42-1750-87).

Числовые показатели. Протеолитическая активность высушенного сока должна быть не менее 3 протеолитических единиц на 1 мг препарата (ПЕ/мг); удельная активность должна быть не менее 7,5 ПЕ/мг белка, содержание белка - 0,32-0,41 мг на 1 мг препарата; влажность - не более 8%; золы общей - не более 11%.

Хранение. В склянках, закупоренных резиновыми пробками, в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 4 °С. Срок годности - 2 года.

Использование. Из очищенного млечного сока незрелых плодов и листьев получают фермент папаин. Фермент папаин расщепляет белки подобно ферменту пепсину и его используют для улучшения пищеварения при хронической диспепсии, гастритах и наружно - при ожогах. Препараты на основе папаина имеют выраженную фибринолитическую и тромболитическую активность, лизируют и гидролизуют молодую соединительную ткань. Рекомендуется к применению в травматологической практике, кроме остеохондроза позвоночника. Лечат грыжи межпозвоночного диска, особенно в поясничном отделе. Такие препараты полезны в офтальмологии.

Препарат, представляющий собой сумму протеолитических ферментов (папаина, химопапинов А и В, пептидаз А и В), обладает протеолитической активностью не менее 3,5 ПЕ/мг препарата. Препарат расщепляет некротизированные ткани, разжижает вязкий секрет, экссудат. Применяется при ожогах (III степени) для ускорения отторжения струпов и для очищения гранулирующих ран от гнойно-некротических масс. Применяют наружно в виде растворов различной концентрации. На ожоговую поверхность накладывают смоченную препаратом салфетку.

Препараты из листьев папайи снимают головные боли, лечат мигрени. Кожура плода, наложенная на раны или язвы на теле, способствует их быстрому заживлению. Отвар из коры выводит из организма шлаки, очищает почки и печень. Лечебными свойствами обладают и

корни дерева. Из них готовят отвары от ревматизма и артрита. Плоды, кроме их гастрономических достоинств, выводят из организма канцерогенные вещества.

Herba Cichorii intybi - трава цикория обыкновенного (*Cichorii intybi herba* - цикория обыкновенного трава)

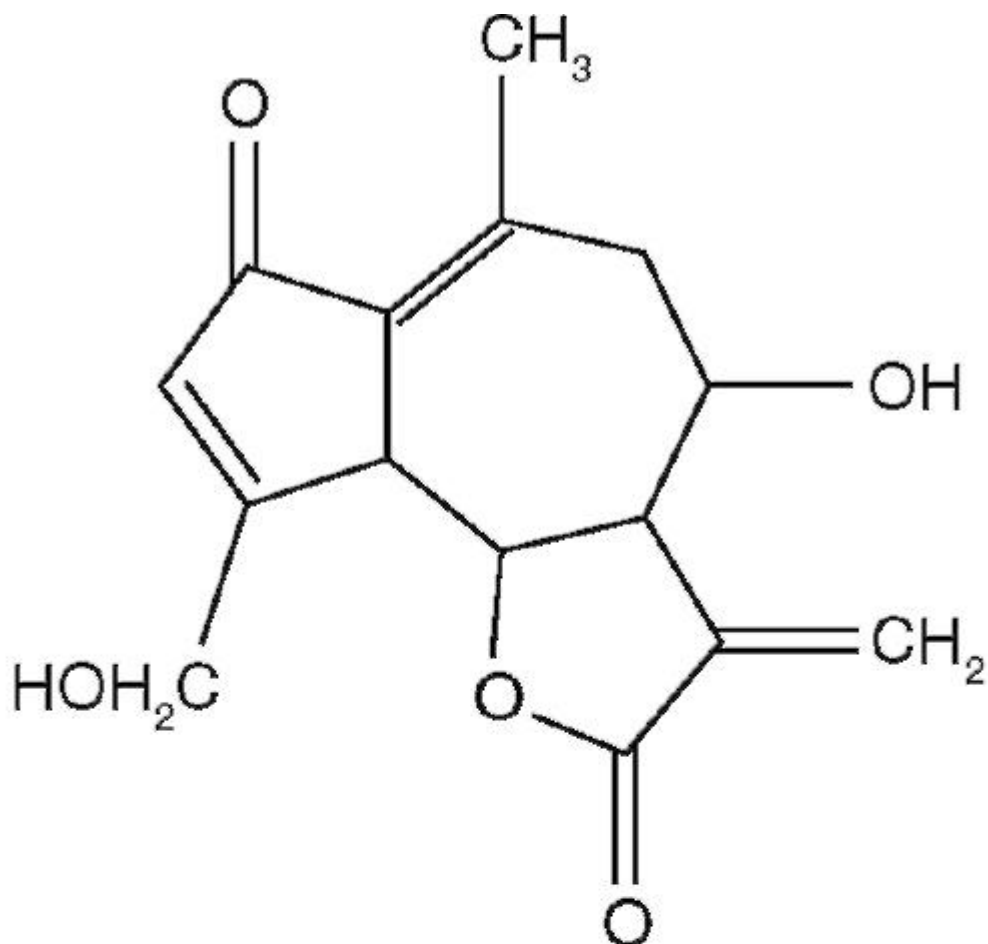
Собранная в фазу цветения, разрезанная на куски длиной до 15 см и высушенная трава дикорастущего (многолетнего) и культивируемого (двухлетнего) травянистого растения цикория обыкновенного - *Cichorium intybus* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Цикорий обыкновенный - многолетнее травянистое растение высотой 30-120 см с длинным стержневым корнем до 1,5 м длиной и млечниками во всех органах. Стебель прямостоячий, шершавый или голый, ребристый, с оттопыренными ветвями. Стеблевые листья очередные, сидячие, стеблеобъемлющие, с закругленными или стреловидными «ушками», ланцетно-яйцевидные или ланцетные, струговидно-перистонадрезанные, верхние цельнокрайные. Все листья более или менее опушенные. Соцветия - корзинки одиночные или

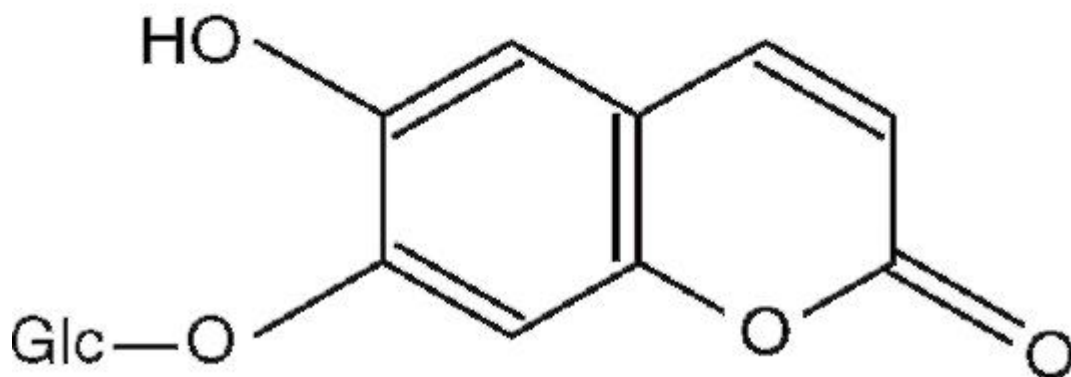
собранные по несколько в пазухах листьев или на верхушках стеблей. Цветки язычковые, пятизубчатые, обоополые, голубые или розоватые. Обертка корзинки двухрядная, наружные листочки в 1,5-2 раза короче внутренних, неодинаковой формы, сверху опушенные железистыми волосками. Плод - трех-, пятигранная продолговатая семянка. Цветет с конца июня до сентября.

Цикорий обыкновенный произрастает в европейской части СНГ, в Сибири, на Дальнем Востоке России, в Средней Азии, на Кавказе как сорное растение по краям дорог, канав, реже в посевах. Культивируется.

Химический состав. Надземная часть содержит сесквитерпеноиды: лактуцин, лактупикрин, 8-дезоксилактуцин; фенолкарбоновые кислоты (хлорогеновую, 3-феруилхинную и др.); кумарины: умбеллиферон, эскулетин, цикорнин; флавоноиды: апигенин, кверцитрин, 7-О-β-D-глюкодирамнозид лютеолина, 7-О-L-арабинозид апигенина и др., антоцианы; каротиноиды. Корни богаты инулином (40-60%), сахарами.



Лактуцин



Цикорнин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву цикория обыкновенного срезают (скашивают) во время цветения без грубых оснований стеблей, удаляют посторонние растения. Разрезают на куски длиной 15 см и высушивают на воздухе в тени при хорошем проветривании или в сушилках при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-29-80.

Внешние признаки. Сырье представляет собой смесь кусочков облиственных и безлистных стеблей, цветков и листьев, морфологические признаки которых охарактеризованы выше. Цвет

листьев и стеблей от зеленого до буроватозеленого. Цвет венчиков цветков голубой, розоватый, иногда беловатый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Микроскопия. Для препарата листа с поверхности характерно наличие волосков трех типов. Наиболее часто видны волоски с толстыми стенками и гладкой поверхностью, с многоклеточным основанием, состоящим из многоугольных клеток с тонкими стенками, которые располагаются в 2-3 яруса и слегка приподнимаются над поверхностью листа; конечная клетка волоска заостренная. Преимущественно по краю листа встречаются короткие многоклеточные волоски с толстыми стенками, бугристой поверхностью и сильно расширенным основанием, отдельные клетки волосков заполнены желтовато-бурым содержимым; форма волосков различная - в виде бугорков, конусовидная и вытянутая с закругленной верхушкой. Редко встречаются волоски тонкостенные и с заостренной конечной клеткой, заполненной желто-бурым содержимым; эти волоски наклонены к поверхности листа, почти прилегая к нему. Клетки эпидермиса многоугольные; устьица аномоцитные; кутикула часто складчатая, особенно вокруг устьиц. В мезофилле листа, вблизи жилок, видны млечники с желтоватым содержимым.

Числовые показатели. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 20% спиртом, - не менее 15%.

Хранение. Траву цикория обыкновенного хранят в сухих прохладных помещениях, в защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Из травы получают водно-спиртовой экстракт, используемый как компонент тонизирующих безалкогольных напитков. Листья салатных форм употребляют в диетическом питании (при диабете). Корни используют для приготовления суррогата кофе, для получения инулина и фруктозы. В народной медицине траву и корни применяют как средство, улучшающее пищеварение, желчегонное, повышающее аппетит.

Корни и надземная часть применяются в азиатской и европейской медицине как диуретическое, желчегонное, желудочное, жаропонижающее средство.

Semina Cucurbitae - семена тыквы (*Cucurbitae semen* - тыквы семя)

Зрелые, очищенные от остатков мякоти околоплодника и высушенные семена культивируемых однолетних растений тыквы обыкновенной - *Cucurbita pepo* L., т. крупной - *C. maxima* Duch. и т. мускатной - *C. moschata* (Duch.) Poir. из сем. тыквенных - *Cucurbitaceae* используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Это общеизвестные однолетние культивируемые травянистые растения со стелющимися стеблями и спирально закручивающимися усиками. У тыквы обыкновенной стебли острогранные, с грубыми шипиками, листья пятилопастные с острыми лопастями. Доли венчика заостренные, прямостоячие. Плоды - крупные тыквыны, 15-40 см в диаметре, разнообразные по форме и окраске. Семена светло-желтые.

У тыквы мускатной стебли тупогранные, мягкоопушенные, листья 5-7-лопастные, округлопочковидные, с острыми лопастями. Доли венчика заостренные, отогнутые. Плоды удлинённые с перехватом посередине, разнообразные по окраске. Семена грязно-белые.

Тыква крупная имеет цилиндрические, мягкоопушенные стебли. Листья пятилопастные, почковидные, с тупыми округлыми лопастями, жестковолосистые. Доли венчика закругленные. Плоды обычно сплюснуто-шаровидные. Семена крупные белые или желтоватые.

Все три вида тыквы культивируются преимущественно в южных степных районах СНГ, т. обыкновенная - также и в умеренной зоне. Основные заготовки семян проводят на Украине.

Химический состав. Семена тыквы содержат до 50% жирного масла; фитостерин (кукурбитол); кукурбин (сумма аминокислот - около 18%); низкомолекулярные пептиды; органические кислоты; витамины (кислоту аскорбиновую, каротиноиды, тиамин - до 2 мг%,

витамин E), α -, β -, γ -, δ -токоферолы. В мякоти плодов содержатся сахара (4-11%), каротиноиды (до 16 мг%) и др. Семена концентрируют Zn, Se, Cu.

Заготовка, первичная обработка и сушка сырья. Семена заготавливают из зрелых плодов. При этом плоды разрезают вручную, очищают семена от мякоти околоплодника. Сушат без подогрева на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив их тонким слоем (2 см) на бумаге или ткани, периодически помешивая. Загрязнение семян почвой недопустимо. Сушка в печах и на печах не допускается (!).

Стандартизация. Качество семян регламентировано ГФ XI и Изменениями № 1 и 2.

Внешние признаки. Семена эллиптические, плотные, слегка суженные с одной стороны, окаймленные по краю ободком. Поверхность семян глянцевая или матовая, гладкая или слегка шероховатая. Кожура семени состоит из двух частей: деревянистой, легко отделяемой и внутренней - пленчатой, плотно прилегающей к зародышу; иногда деревянистая кожура отсутствует (сорт «Голосемянная»).

Микроскопия. На поперечном срезе семени тыквы видны семенная кожура, алейроновый слой (недоразвитый эндосперм) и семядоли зародыша. В семенной кожуре эпидермис представлен крупными палисадными клетками с утолщенными и, как правило, волнистыми боковыми стенками и почти всегда разрушенной наружной стенкой. Под эпидермисом расположена мощная склеренхима, в которой различаются три слоя. Наружная часть склеренхимы состоит из 5-7 рядов плотно сомкнутых клеток с многочисленными порами. Срединная часть склеренхимы представлена одним слоем очень крупных округло-четырёхугольных клеток с толстой слоистой стенкой и узкими порами. Внутренняя часть склеренхимы в зависимости от вида тыквы содержит от двух до шести рядов клеток звездчатой формы, которые образуют крупные межклетники. К внутренней части склеренхимы примыкает несколько слоев тонкостенных сдавленных клеток. Алейроновый слой представлен одним рядом небольших изодиаметрических клеток, густо заполненных алейроновыми зёрнами.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; золы общей - не более 5%; частей околоплодника в виде отделившихся пленок и остатков сухой мякоти - не более 0,2%; пустых и поврежденных семян - не более 2%; органической примеси - не более 0,5%, минеральной - не более 0,1%.

В сырье, используемом для получения препаратов, содержание жирного масла должно быть не менее 30%.

Микробиологическая чистота. В соответствии с ОФС 42-0016-04 (категории 4А, 4Б).

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Очищенные семена тыквы применяют как антигельминтное средство, чаще против ленточных, реже против круглых червей. Используют как гепатопротекторное средство, при ленточных инвазиях, при заболеваниях предстательной железы. Мякоть плодов используется при болезнях почек и печени, при подагре. Она повышает диурез и усиливает выделение солей хлора из организма. Тыква обыкновенная используется в гомеопатии.

Herba Echinaceae purpureae - трава эхинацеи пурпурной (*Echinaceae purpureae herba* - эхинацеи пурпурной трава)

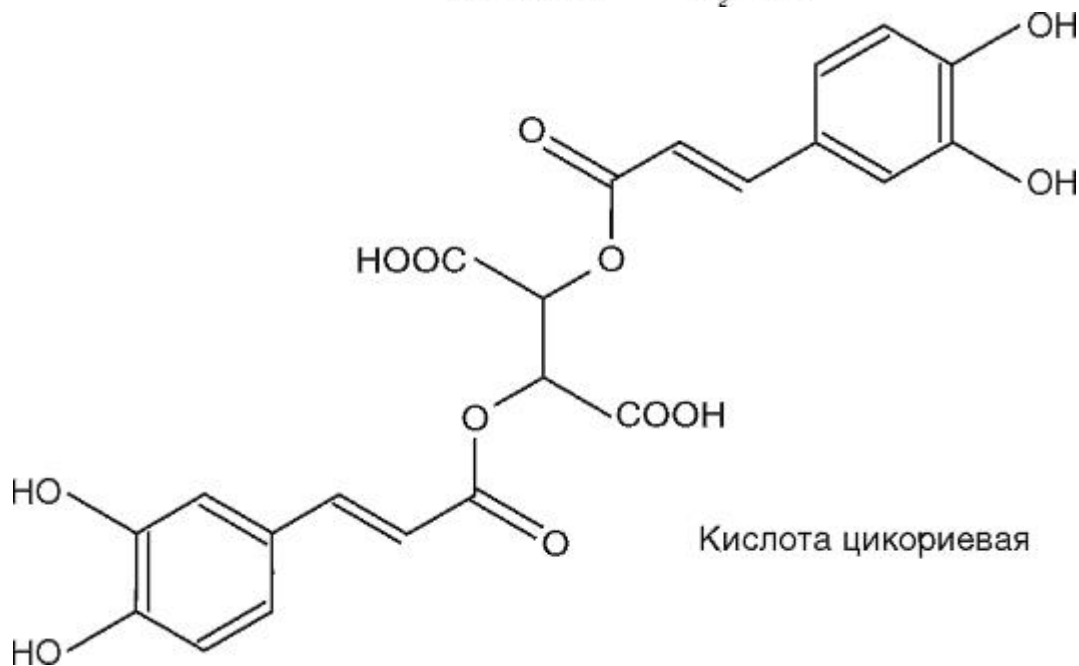
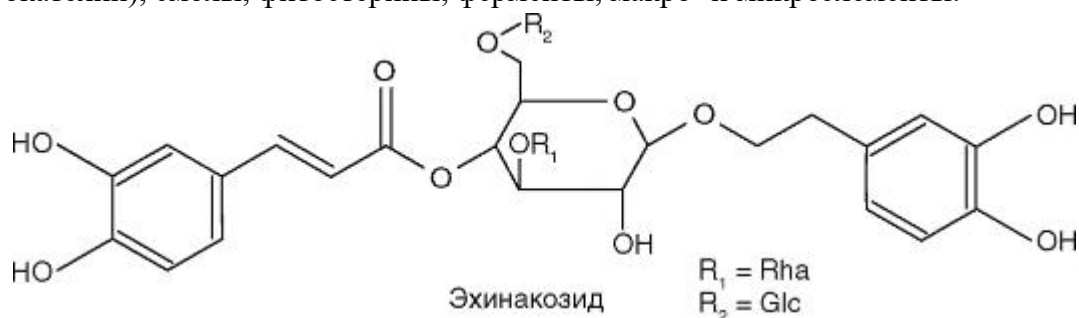
Собранная в фазу цветения и высушенная трава культивируемого многолетнего травянистого растения эхинацеи пурпурной - *Echinacea purpurea* (L.) Moench из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного сырья.

Эхинацея пурпурная - травянистый многолетник высотой до 0,6-1 м. Корневая система представлена корневищем, переходящим в сильно разветвленный светло-коричневый корень. Стеблей один или несколько; они цилиндрические, ребристые, ветвистые. Листья черешковые, линейноили ланцетно-эллиптические, по краю зубчатые, шероховатые, с 3-5 жилками. Цветки

собраны в крупные корзинки (диаметром до 10 см) с выпуклым, коническим цветоложем; краевые цветки ложноязычковые, светлоили темнопурпурные, срединные - трубчатые, оранжевоили темно-пурпурные. Плод - обратнопирамидальная четырехгранная серовато-бурая семянка с коронкой в виде неправильной зубчатой окраины.

Родина - Северная Америка. Интродуцирована на Украине. Возделывается как лекарственное растение также на Северном Кавказе и в Московской области (Россия).

Химический состав. В траве содержатся полисахариды (гетероксиланы и арабинорамногалактаны), эфирное масло (0,15-0,5%), флавоноиды, оксикоричные кислоты (цикориевая, феруловая, кумаровая, кофейная), дубильные вещества, сапонины, эхинацин (амид полиненасыщенной кислоты), эхинакозид (гликозид, содержащий кислоту кофейную и пирокатехин), смолы, фитостерины, ферменты, макро- и микроэлементы.



Заготовка, первичная обработка и сушка. Срезают цветущие побеги длиной 25-35 см, очищают от посторонних примесей, загрязненных частей растения и высушивают на чердаках, раскладывая на чистых подстилках тонким слоем, в хорошую погоду - на открытом воздухе под навесом, в тени; можно сушить сырье и в сушилках при температуре 30-35 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-2371-94.

Внешние признаки. Стебли цилиндрические, ребристые, голые или редко жестко опушенные, диаметром до 1 см, с листьями и цветочными корзинками. Морфологические признаки - см. выше. Цвет стеблей зеленый, желтоватозеленый, иногда с малиновыми или пурпурными пятнами, листьев - зеленый, листочков обертки - серовато-зеленый или зеленый, цветков - малиновый или пурпурный, плодов - зеленый или зеленовато-бурый. Запах слабый. Вкус слегка горьковатый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица овальные, окружены 2-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), расположены на обеих сторонах листа, причем на нижней их больше. Над

жилками клетки эпидермиса имеют прямые стенки и вытянуты вдоль них. По жилкам и по краю листа встречаются простые длинные одноклеточные волоски и простые 2-4-клеточные волоски со спавшейся конечной клеткой, часто опадающей; простые 1-4-клеточные волоски, иногда с заметным утолщением стенок; изредка встречаются железистые волоски, состоящие из 1-2-клеточной ножки и 1-клеточной овальной головки, заполненной желтовато-бурым содержимым. Клетки эпидермиса при основании волосков расположены радиально и образуют розетку.

Клетки эпидермиса ложноязычкового и трубчатого цветков на зубчиках сосочковидные, на остальных частях цветков со слабоизвилистыми, над жилками - с прямыми стенками. Устьица мелкие, овальные, погруженные, окружены 4-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Простые 2-3-клеточные волоски с острым концом расположены преимущественно по жилкам.

Железки состоят из 10-12 выделительных клеток, расположенных в 2 ряда.

Числовые показатели. Суммы производных кислот оксикоричных, определяемых хроматоспектрофотометрическим методом, в пересчете на кислоту цикориевую - не менее 2,1%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 12%; стеблей - не более 55%; органической примеси - не более 2,5%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, вдали от прямых солнечных лучей. Срок годности - 3 года.

Использование. За рубежом известно много препаратов, изготовленных на основе травы эхинацеи пурпурной. Препараты действуют по типу биогенных стимуляторов, активируют клеточный иммунитет, стимулируют костномозговое кроветворение.

Flores et folia Lagochili - цветки и листья лагохилуса (*Lagochili flos et folium* - лагохилуса цветок и лист)

Собранные в период цветения и высушенные листья и цветки дикорастущего полукустарника лагохилуса опьяняющего (зайцегуба опьяняющего) - *Lagochilus inebrians Bunge* из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Лагохилус опьяняющий - полукустарник с многочисленными стеблями, высотой 20-80 см. Листья супротивные, нижние - длиной 1,5-2 см, верхние - 2,5 мм, с густоопушенными черешками. Цветки пятичленные, зигоморфные, собранные по 4-6 в ложные мутовки в пазухах листьев и образующие общее соцветие - тирс. Венчик бледно-розовый или белый, чашечка ширококолокольчатая, с 5 отогнутыми наружу широкотреугольными, шиловидно заостренными зубцами. Плод - ценобий. Цветет в июне - сентябре.

Зайцегуб опьяняющий - эндемик Средней Азии. Распространен преимущественно в Узбекистане и в соседствующих с ним районах Туркмении и Таджикистана (см. рис. 148, 3). Основные районы массового распространения - Самаркандская и Бухарская области (Узбекистан). Растет на предгорных равнинах и в низких предгорьях на галечниках, выносах пересохших водотоков, по щебнистым склонам, в сухих полынно-злаковых и полынно-разнотравных предгорных степях.

Химический состав. Трава содержит дитерпеновый спирт - лагохилин, эфирное масло, азотистое основание стахидрин, филлохинон, каротиноиды, значительное количество кальция, дубильные вещества.

Заготовка, первичная обработка и сушка. При заготовке сырья срезают цветущие побеги серпами, секаторами (не срывать руками!) на высоте около 5 см от поверхности почвы. Следует оставлять 1-2 плодоносящих экземпляра на каждые 5 м² зарослей для обеспечения их возобновления. Заготовка сырья на одних и тех же участках допускается не чаще 1 раза в 2-3 года. Сушат срезанные побеги в тени, разложив рыхлым слоем и ежедневно переворачивая.

После высушивания (через 5-6 дней) цветки и листья легко отделяются от стеблей отряхиванием. Оставшиеся голые стебли не используются.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-535-72.

Внешние признаки. Смесь цветков (отдельных или расположенных по нескольку вместе), небольшого количества мелких листьев и тонких стеблей. Листья широкообратнояцевидные, у основания клиновидные, 3-5-раздельные,

их лопасти округлые или зубчатые, иногда заостренные. Листья опушены с обеих сторон.

Чашечка ширококолокольчатая, пятизубчатая, колючая, кожистая, с выдающимися жилками, опушенная. Эта часть цветка в сырье преобладает (рис. 252). Венчик сморщенный, малозаметный, легко отделяется от чашечки.

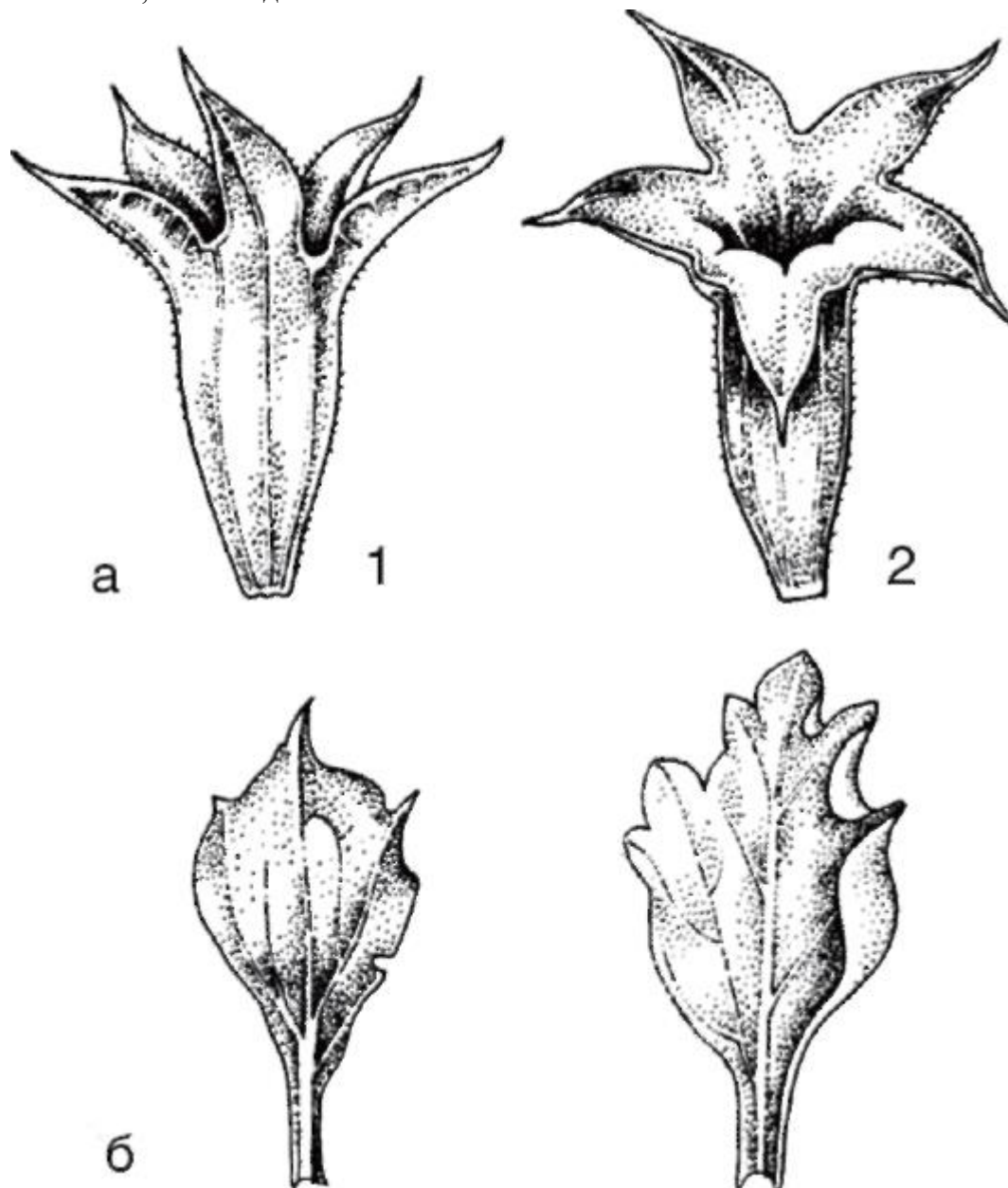


Рис. 252. Лагохилус опьяняющий: а - чашечка: 1 - вид сбоку; 2 - вид сверху; б - листья

У стеблей цвет зеленый или буровато-зеленый, листьев - серо-зеленый, чашечек - зеленый или желтоватый, венчиков - бледно-розовый. Запах слабый, приятный, при растирании усиливающийся; вкус горький.

Числовые показатели. Содержание лагохилина, определяемого гравиметрическим методом, - не менее 0,5%; воды - не более 13%; золы общей - не более 11%; других частей растения - не более 3%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Для приготовления настойки и сухого экстракта, а также настоя, используемых как гемостатическое средство для уменьшения кровотечений при геморрагических диатезах, при геморроидальных, носовых и других кровотечениях.

Lycopodium - ликоподий (споры плауна)

Собранные в июле-сентябре и высушенные споры вечнозеленых многолетних травянистых растений плауна булавовидного - *Lycopodium clavatum* L., п. годичного - *L. annotinum* L., п. сплюснутого - *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub (= *Lycopodium complanatum* L.) из сем. плауновых - *Lycopodiaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Плауны - споровые вечнозеленые растения с двумя чередующимися формами развития: гаметофитом в виде мелкого заростка и спорофитом в виде многолетнего травянистого растения со слабо развитыми корнями.

У плауна булавовидного стебли ползучие, длиной 1-3 м, неравнодихотомически ветвящиеся, с восходящими густооблиственными побегами высотой 10-30 см, заканчивающимися 2-4 стробилами - спороносными колосками. Листья мелкие, линейно-ланцетные, косо вверх направленные, вытянутые в длинную белую мягкую волосовидную ость, по краю мелко зубчатые. Спороносные колоски на прямостоячих ножках, состоят из тесно собранных спорангиев. Плаун годичный отличается от плауна булавовидного более жесткими оттопыренными листьями и одиночными сидячими спороносными колосками.

Плаун сплюснутый имеет веерообразно расположенные, дихотомически разветвленные веточки с чешуевидными прижатыми листьями и 3-4 стробила, сидящих на коротких ножках (рис. 253).

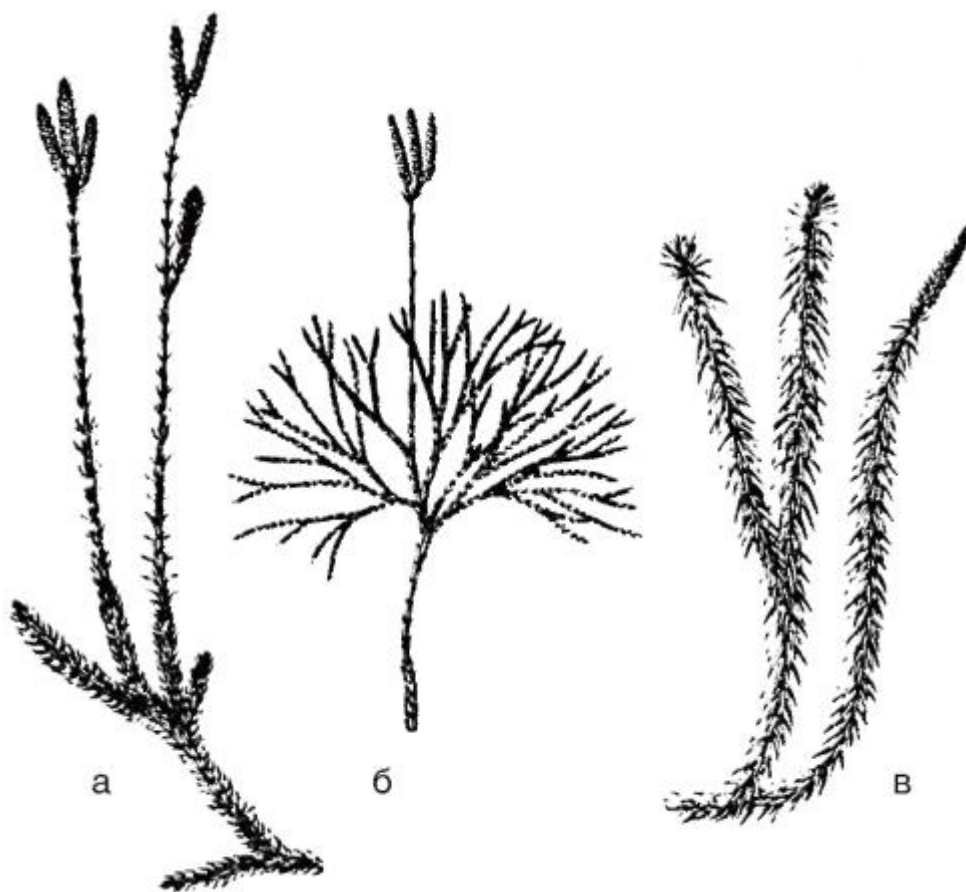


Рис. 253. Плауны: а - булавовидный; б - сплюснутый; в - годичный
Плауны встречаются во всей лесной зоне Северного полушария.

Заготавливают преимущественно споры плауна булавовидного, так как заросли двух других видов менее продуктивны, спороносные колоски этих видов образуют значительно меньше спор.

Запасы сырья плауна булавовидного значительны. Заготовки проводят главным образом в Карпатах (Украина), а также в Республике Марий Эл, Вологодской, Калужской, Тверской, Псковской, Тюменской и других областях (Россия).

Химический состав. Споры плауна содержат до 50% невысыхающего жирного масла, в состав которого входят глицеролы кислот олеиновой, стеариновой,

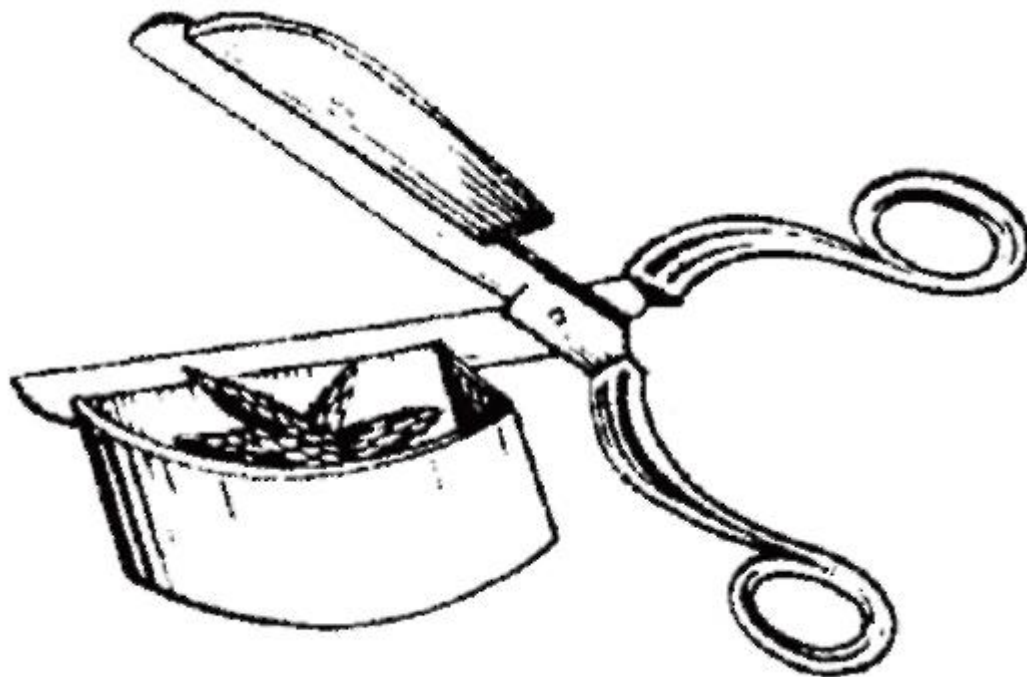


Рис. 254. Ножницы для срезания спороносных колосков плаунов.

пальмитиновой, миристиновой, арахидиновой, линолевой, линоленовой, танаретовой, дигидроксистеариновой; алкалоиды - клавитин, аннотинин, ликоподии; кислоту фенолкарбоновую - гидрокофейную; ситостерин; азотсодержащие вещества; полисахариды; каротиноиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают ликоподий с июля по сентябрь, в период спороношения. Осторожно срезают специальными ножницами (рис. 254) или секаторами пожелтевшие колоски и складывают их в плотные мешочки или ящички. Во избежание высыпания спор колоски лучше собирать рано утром, до высыхания росы. При сборе нельзя выдергивать растения, повреждать корневую систему, вытаптывать заросли, так как это приводит к их гибели. Восстанавливаются поврежденные заросли плауна через 20-30 лет после заготовки.

Собранные колоски сушат в сухих помещениях на бумаге или плотной ткани, затем споры отряхивают, отсеивают на густых ситах. Для очистки от споролистиков и других примесей их 2-3 раза просеивают через мелкочаеистые шелковые сита. Тепловая сушка не допускается, так как это приводит к потемнению спор.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГОСТ 22226-76. Внешние признаки. Мельчайший, весьма подвижный однородный порошок, на ощупь жирный, бархатистый, легко прилипающий к пальцам, плавающий в воде. При рассыпании ложится тонким слоем, без заметных бугорков и ямок. Цвет бледно-желтый. Запах и вкус отсутствуют.

Внесенный осторожно в пламя порошок горит тихо и ровно, брошенный сверху в пламя - сгорает мгновенно, с яркой вспышкой, бездымно.

Микроскопия. Споры имеют форму трехгранных пирамидок с выпуклым основанием и закругленными углами размером 25-30 мкм; от верхушки вдоль граней пирамидки тянется трехлучевой шов. Поверхность спор неровная, с выступающими сетчатыми утолщениями оболочки, в которых скапливается воздух, не позволяющий спорам смачиваться водой и тонуть в ней (рис. 255).

Числовые показатели. Влажность - не более 6%; золы общей - не более 3%; содержание других частей растения, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,17 мм, - не более 0,2%; содержание посторонних примесей (крахмала, муки, земли, песка, камешков, пыли, пыльцы, частей

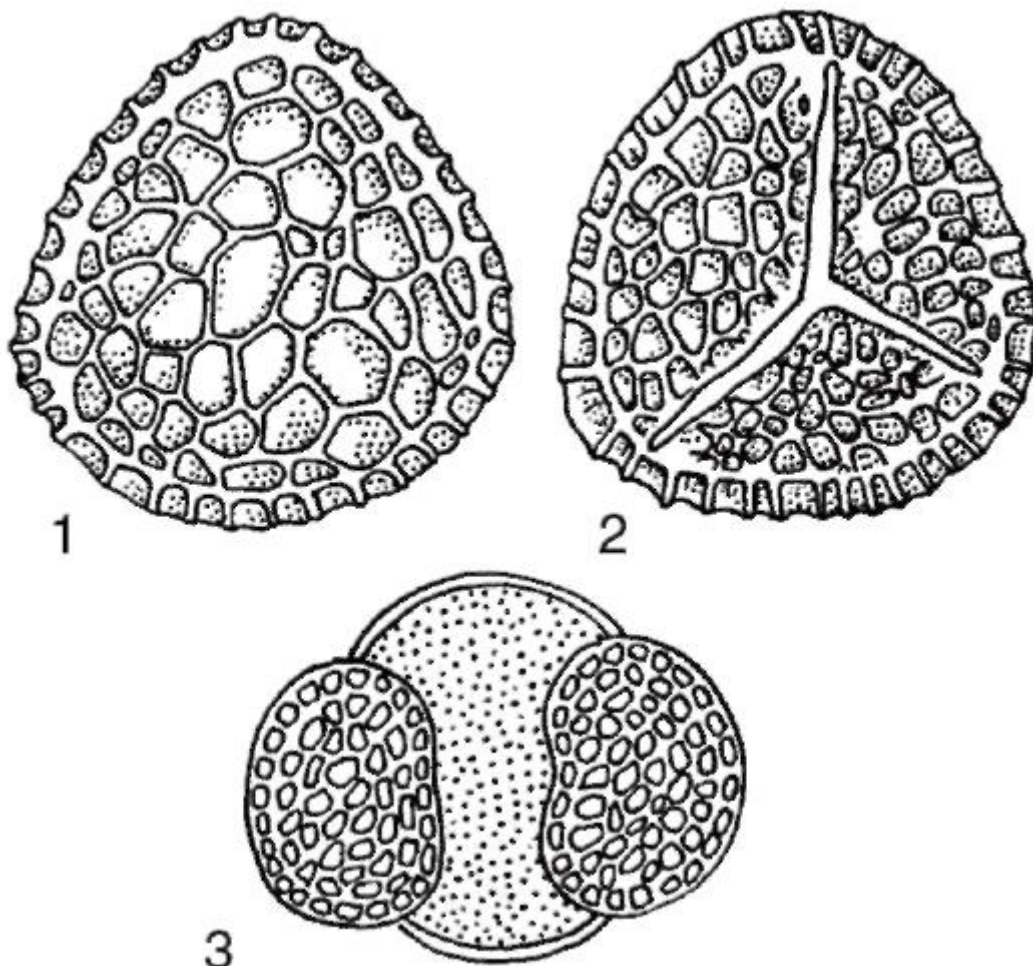


Рис. 255. Ликоподий: 1 - вид споры сбоку; 2 - вид сверху; 3 - пыльцевое зерно сосны (возможная примесь к ликоподию)

других растений, плесени, гнили), устойчивый посторонний запах, не исчезающий при проветривании, - не допускаются.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

Использование. Применяют ликоподий в качестве вспомогательного лекарственного средства в виде детской присыпки, при пролежнях, для обсыпки пилюль.

Semina Nigellae damascenae - семена чернушки дамасской (*Nigellae damascenae semen* - чернушки дамасской семя)

Собранные в период полной зрелости и высушенные семена культивируемого однолетнего растения чернушки дамасской - *Nigella damascena* L. из сем. лютиковых - *Ranunculaceae* используют в качестве лекарственного сырья для получения фермента нигедазы.

Чернушка дамасская - однолетнее травянистое растение высотой 20-60 см. Листья дважды или трижды перисторассеченные на линейно-щетинозные сегменты. Цветки одиночные, до 4 см в диаметре, с 5 синими, голубыми или белыми лепестковидными чашелистиками. Лепестки -

двугубые нектарники, короче чашечки. Плоды - вздутые ценокарпные многолисточки, с многочисленными мелкими (2,2-3 мм длиной и 1,5-2 мм шириной), клиновидными, трехгранными, черными, с поперечно-морщинистой поверхностью семенами, приятного земляничного запаха. Цветет в июле-августе. Семена созревают в августе-сентябре.

Естественно произрастает только в Крыму и на Кавказе, а также в Малой Азии и Средиземноморье.

Растет по степным склонам, сорным местам. В России культивируется как декоративное и лекарственное растение, иногда дичает.

Химический состав. Семена содержат алкалоид дамасцин (0,1-0,3%), до 40% жирного масла, до 0,5% эфирного масла, стероиды, тритерпеновые сапонины, кумарины, хиноны (тимохинон), а также липолитический фермент липазу.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Зрелые семена очищают от посторонних примесей других частей растения и высушивают на чердаках, раскладывая на чистых подстилках тонким слоем; в хорошую погоду - на открытом воздухе под навесом, в тени; можно сушить сырье и в сушилке при температуре 30-35 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-1691-87.

Внешние признаки. Семена 2,2-3 мм длиной и 1,5-2 мм шириной, яйцевидные, реже клиновидные, трехгранные; две грани широкие, почти плоские, третья - более узкая и слегка выпуклая. Семенной рубчик слабо заметен. Поверхность граней рельефная, сетчато-поперечно-морщинистая, между морщинками - точечная (под лупой). Цвет семени черный, запах земляничный. Вкус пряный.

Числовые показатели. Липолитическая активность¹ - не менее 8 ЛЕ на 1 мг сырья; влажность - не более 10%; золы общей - не более 6%; других частей

¹ Определение липолитической активности и золы общей проводит завод-изготовитель препарата «Нигедаза».

растения - не более 4%; органической примеси (части других неядовитых растений) - не более 1%, минеральной (земли, песка, камешков) - не более 2%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, вдали от прямых солнечных лучей. Срок годности - 4 года.

Использование. В качестве сырья для получения препарата, назначаемого при нарушениях функции желудочно-кишечного тракта, при панкреатитах, холецистопанкреатитах, хронических гепатитах, гастритах, энтероколитах. В гомеопатии и народной медицине ряда стран семена применяют как способствующее отделению газов в кишечнике, легкое слабительное, диуретическое и противоглистное средство. Семена оказывают лактогенное действие. Используются в виде водных извлечений.

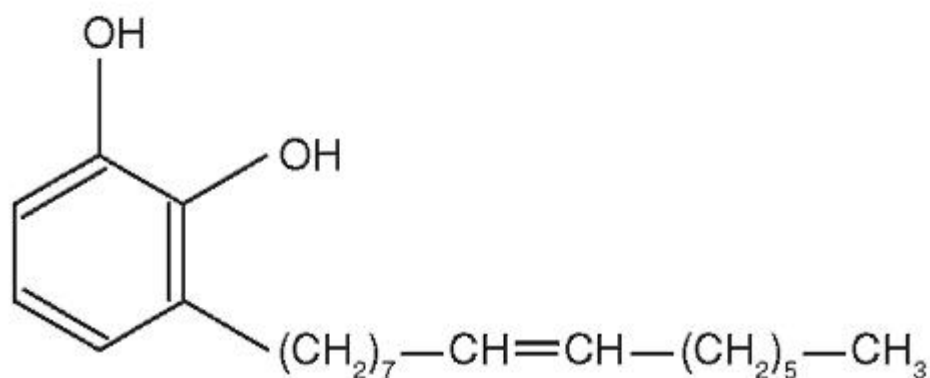
Folia Rhois toxicodendri¹ recentia - листья сумаха ядовитого свежие (*Rhois toxicodendri folium recens* - сумаха ядовитого лист свежий)

Срезанные свежие листья древесной лианы сумаха ядовитого - *Rhus toxicodendron L.* из сем. сумаховых - *Anacardiaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Сумах ядовитый (с. восточный, ипритка восточная) - стелющийся кустарник со слабоприподнимающимися или лазящими стволиками. Побеги тонкие, светло-коричневые, с рассеянным рыжим опушением. Листья тройчатосложные, черешковые. Боковые листочки 8-16 см длиной и 5-9 см шириной, яйцевидно-эллиптические, цельнокрайные, неравнобокие, сверху ярко-зеленые, голые, снизу сизовато-зеленые, черешочки волосистые. Верхний листочек 11-18 см длиной, 6-16 см шириной, широкоэллиптический, равнобокий. Соцветие - пазушная сложная кисть; цветки пятичленные, зеленоватобелые. Ядовито (!).

Растет на Сахалине, Курилах, в Японии и Китае.

Химический состав. Ядовитый млечный сок, активными компонентами которого являются соединения, называемые урушиолами, вызывает тяжелые дерматиты. Кроме того, содержатся дубильные вещества.



Урушиол

Заготовка, первичная переработка. Сырье заготавливают во время цветения, обязательно в прорезиненных перчатках, респираторе и фартуке. Недопустимо соприкосновение частей растения со слизистыми оболочками губ и глаз. Кап-

¹ Название сырья дано по нормативному документу. Согласно ряду «Флор», сумах ядовитый следует называть «ипритка восточная» («сумах восточный») - *Toxicodendron orientate Greene* [= *Rhus orientalis (Greene) C. K. Schneid.*].

ли млечного сока вызывают труднозаживающие нарывы на коже и воспаление лимфатических узлов.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано МРТУ 42-727-62.

Внешние признаки. Морфологические признаки - см. выше. Запах отсутствует. Вкус не определяют. Ядовито (!).

Хранение. Свежесобранное сырье отправляют для переработки в день сбора или непосредственно на плантации помещают в склянки со спиртом и хранят по списку А.

Использование. Ядовитые компоненты определяют широкий спектр лечебных свойств сырья. Его применяют при люмбаго, ревматизме, герпесе и т.д. Используется в гомеопатии.

Sakola collina Pall. - солянка холмовая

Солянка холмовая - дикорастущий однолетник из сем. маревых - *Chenopodiaceae*. Это жестковолосистое растение высотой до 60 см с ветвистым стеблем. Листья очередные, стеблеобъемлющие, нитевидные, на верхушке заостренные (с шипиком), колючие. Цветки мелкие, расположены в пазухах листьев.

В СНГ солянка холмовая естественно распространена узкой полосой от низовьев Волги до юга Дальнего Востока, включая юг Сибири, Казахстан, север Средней Азии, но в качестве заносного растения спорадически встречается у дорог, в населенных пунктах практически на всей территории СНГ, исключая северные области.

Произрастает в степях, на степных склонах, песках, выгонах, реже как сорное на полях.

Химический состав. Растение содержит флавоноиды (трицин, изорамнетин, кверцетин, рутин); липиды; общие фосфолипиды с наибольшим содержанием фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина, сфингомиелина, лизофосфатидилхолина и кардиолипина; уникальный комплекс полиненасыщенных жирных кислот, содержащих до 9% эссенциальной кислоты γ -линоленовой; жирные кислоты; вещества, обладающие простагландиноподобным и мембраностабилизирующим действием; кетодикарбоновые кислоты; сапонины; аминокислоты;

полисахариды; каротиноиды; стеринны, характерные только для этого вида растения; микроэлементы (калий, медь).

Использование. В народной медицине солянку холмовую применяют при лечении печени и желчевыводящих путей. Экстракты солянки холмовой улучшают окислительно-восстановительные процессы, проявляют гепатозащитную, мембраностабилизирующую и ранозаживляющую активность; их используют также для снятия алкогольного абстинентного синдрома. Является гепатопротектором: способствует улучшению функционального состояния печени и желчевыводящей системы, нормализует метаболизм, функции и структуры печени, стимулирует регенерацию и экскреторную функцию гепатоцитов, повышает активность цитохрома Р-450.

Flores Sambuci nigrae - цветки бузины черной (*Sambuci nigrae flos* - бузины черной цветок)

Собранные в период цветения, высушенные и отделенные от цветоносов цветки и бутоны дикорастущего и культивируемого кустарника бузины чер-

ной - *Sambucus nigra L.* из сем. жимолостных - *Caprifoliaceae* используют как лекарственное средство.

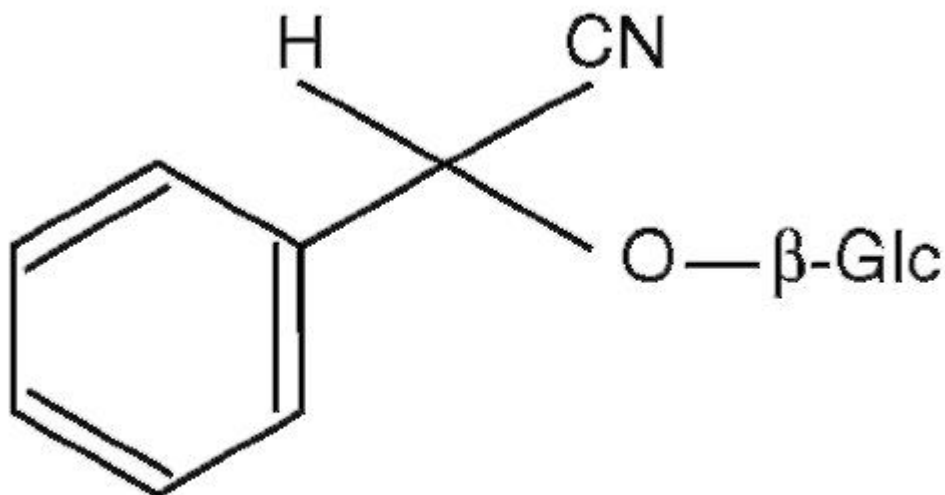
Бузина черная - кустарник или небольшое дерево высотой 2-6 м (до 10 м) с непарноперистосложными супротивными листьями; цветки мелкие, желтовато-белые, с желтыми пыльниками, сидячие или на коротких цветоножках, собранные в крупные (до 20 см в диаметре) плоские щитковиднометельчатые соцветия. Цветет в мае-июле. Плод - черная псевдомономерная костянка (см. рис. 205, б). У бузины обыкновенной (б. красной) - *S. racemosa L.* - вида, не допускаемого к заготовке, соцветия плотные, яйцевидные метелки, цветки чаще зеленоватые, а пыльники фиолетовые, плод красный.

Естественно бузина произрастает в СНГ в западных, центральных и югозападных районах европейской части и на Кавказе.

Встречается чаще всего в подлеске широколиственных, реже смешанных и хвойных лесов, по опушкам и в зарослях кустарников.

Почти все промышленные заготовки бузины черной проводят на Украине, а также в Ставропольском крае (Россия).

Химический состав. Цветки содержат флавоноиды (1,5-3,0%): флавонолы - кверцетин, кемпферол и их гликозиды - гиперозид, изокверцитрин, рутин, астрагалин; тритерпеноиды (α - и β -амирин, кислоты олеаноловую и урсоловую); цианогенный гликозид самбунигрин, расщепляющийся на кислоту синильную, бензальдегид и глюкозу; сообщалось об алкалоиде самбуцине; эфирное и жирные масла; антоцианы; кислоты фенольные (п-кумаровую, хлорогеновую) и органические (яблочную, уксусную и валериановую).



Самбунигрин

Заготовка, первичная обработка и сушка. Цветки собирают в период цветения, до осыпания венчиков. Срезают секаторами целые соцветия, складывают без уплотнения в корзины и сразу же отправляют к месту сушки. При заготовке запрещается ломать ветки бузины, поскольку это ведет к уничтожению заросли. Сушат на чердаках или под навесами, в сушилках при температуре не выше 40-50 °С. Раскладывают цветки тонким слоем не толще 1 см на бумаге или плотной ткани. После высыхания соцветия обмолачивают (обычно вручную, палками) и отделяют цветки на решетках и веялках.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI и Изменениями № 1 и 2.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Отдельные цветки и бутоны на коротких голых цветоножках или без них. Цветки диаметром до 5 мм, со слабозаметной пятизубчатой спайнолистной чашечкой и венчиком из 4-5 лепестков, сросшихся у основания. Тычинок 4-5, приросших к трубке венчика, завязь полунижняя, трехгнездная.

Распустившиеся цветки диаметром 5 мм, нераспустившиеся - до 2 мм (в сырье определяют в размоченном состоянии). Цвет сырья желтоватый (пыльники светло-желтые, если фиолетовые - присутствует примесь цветков другого вида бузины). Запах ароматный, вкус пряный.

Порошок. Смесь частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Цвет от желтовато-зеленого до серовато-зеленого. Запах ароматный. Вкус пряный.

Микроскопия. При рассмотрении лепестка с поверхности видны многоугольные, со слабоизвилистыми тонкими стенками клетки верхнего эпидермиса; клетки нижнего эпидермиса более крупные, с сильноизвилистыми стенками. Устьица аномоцитного типа, только на нижней стороне лепестка; кутикула с обеих сторон складчатая. Клетки эпидермиса чашелистиков со слабо извилистыми стенками, устьица округлые, кутикула мелкоморщинистая. Волоски простые и головчатые. Простые волоски мелкие, одноклеточные, тонкостенные, со «штриховатой» кутикулой, головчатые волоски крупные, с округлой или овальной многоклеточной головкой на многоклеточной ножке (рис. 256).

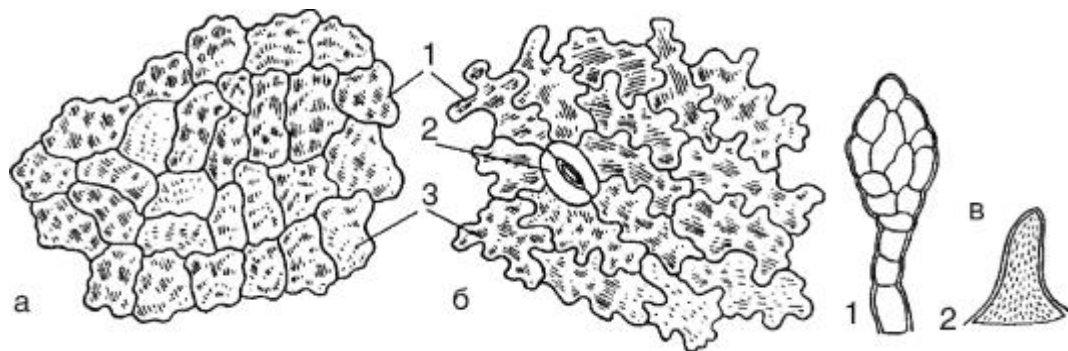


Рис. 256. Бузина черная. Верхний (а) и нижний (б) эпидермис венчика с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - складчатость кутикулы; в - волоски: 1 - железистый; 2 - простой

Качественные реакции. С порошком магния и концентрированной кислотой хлористоводородной спиртовой экстракт из цветков окрашивается в розовокрасный цвет (флавоноиды). Определение подлинности сырья предусматривает хроматографический анализ на пластинках спиртового экстракта цветков бузины черной, в качестве свидетеля используют 0,1% раствор рутина.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин - не менее 2% (спектрофотометрический метод); влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; побуревших цветков - не более 8%; других частей растения (цветоножек, веточек, соцветий и листьев) - не более 10%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром

1 мм, - не более 8%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Порошок. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин - не менее 2% (спектрофотометрический метод); влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром

2 мм, - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,25 мм, - не более 5%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в затемненном месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Для приготовления настоя, применяемого как потогонное и диуретическое средство, а также в составе сборов в смеси с цветками липы, листьями мяты. Жидкий экстракт цветков бузины входит в состав препарата, используемого как седативное и анксиолитическое средство. Используется в гомеопатии.

Sphagnum - сфагнум

Высушенные верхние растущие части побегов различных видов рода *Sphagnum* L. из сем. сфагновых - *Sphagnaceae*, отдел *Bryophyta* (моховидные), используют как лекарственное средство.

Многолетнее травянистое споровое растение, верхушки которого из года в год нарастают, а нижние части постепенно отмирают, превращаясь со временем в торф. Стебли тонкие, близ верхушки побега со сближенными в розетку боковыми веточками. Листья перепончатые, линейно-ланцетные или шиловидные, состоят из одного ряда клеток.

Торфяные верховые болота, где доминируют сфагновые мхи, обычны в лесной зоне всего Северного полушария, преимущественно в северной ее части.

Химический состав. Содержит (обычно в клеточной стенке) ряд фенольных соединений: сфагнол, сфагнорубин, кислоту сфагновую и тритерпеновые соединения.

Заготовка, сушка и хранение. Заготовка возможна в течение всего лета. Подушки мха можно собирать вилами с последующей очисткой от отмерших нижних частей побегов, мусора и посторонних растений. Мох отжимают руками для удаления избытка воды и раскладывают

под навесом для сушки. Высушенные растения могут быть спрессованы в кипы или транспортироваться в мешках. Хранят в сухом, защищенном от прямых солнечных лучей месте.

Внешние признаки. Растения без нижней отмершей части. Стебель густо покрыт веточками, сидящими пучками по несколько штук. Веточки мелкие, густооблиственные, на верхушке стебля скученные, образуют характерную для этих мхов пушистую «головку». Листья многочисленные, очень мелкие, 1-2,5 мм длиной, сидячие, по форме ланцетовидные или удлинненно-ланцетовидные с заостренной, слегка вытянутой верхушкой и расширенным, притупленным основанием. Сырье без запаха, светло-зеленого, зеленовато-бурого цвета; верхушки растений - «головки» - обычно зеленые или красновато-бурые.

Микроскопия. Листья очень тонкие, состоят из одного ряда клеток, образующих два типа ткани. Ткань проводящая (упрощенного типа), состоит из очень крупных продолговато-ромбовидных, слегка искривленных клеток; их оболочки имеют кольчатые и спиральные утолщения. Эти прозрачные, бесцветные клетки называются гиалиновыми, стенки их тонкие, снабжены порами, благодаря которым легко всасывается вода. Другая ткань (ассимиляционная, или хлорофиллоносная) состоит из сильно вытянутых, очень узких клеток, которые как бы обрамляют гиалиновые клетки со всех сторон, располагаясь в один ряд; в свежесобранном материале в этих клетках хорошо заметны хлорофилловые зерна (рис. 257).

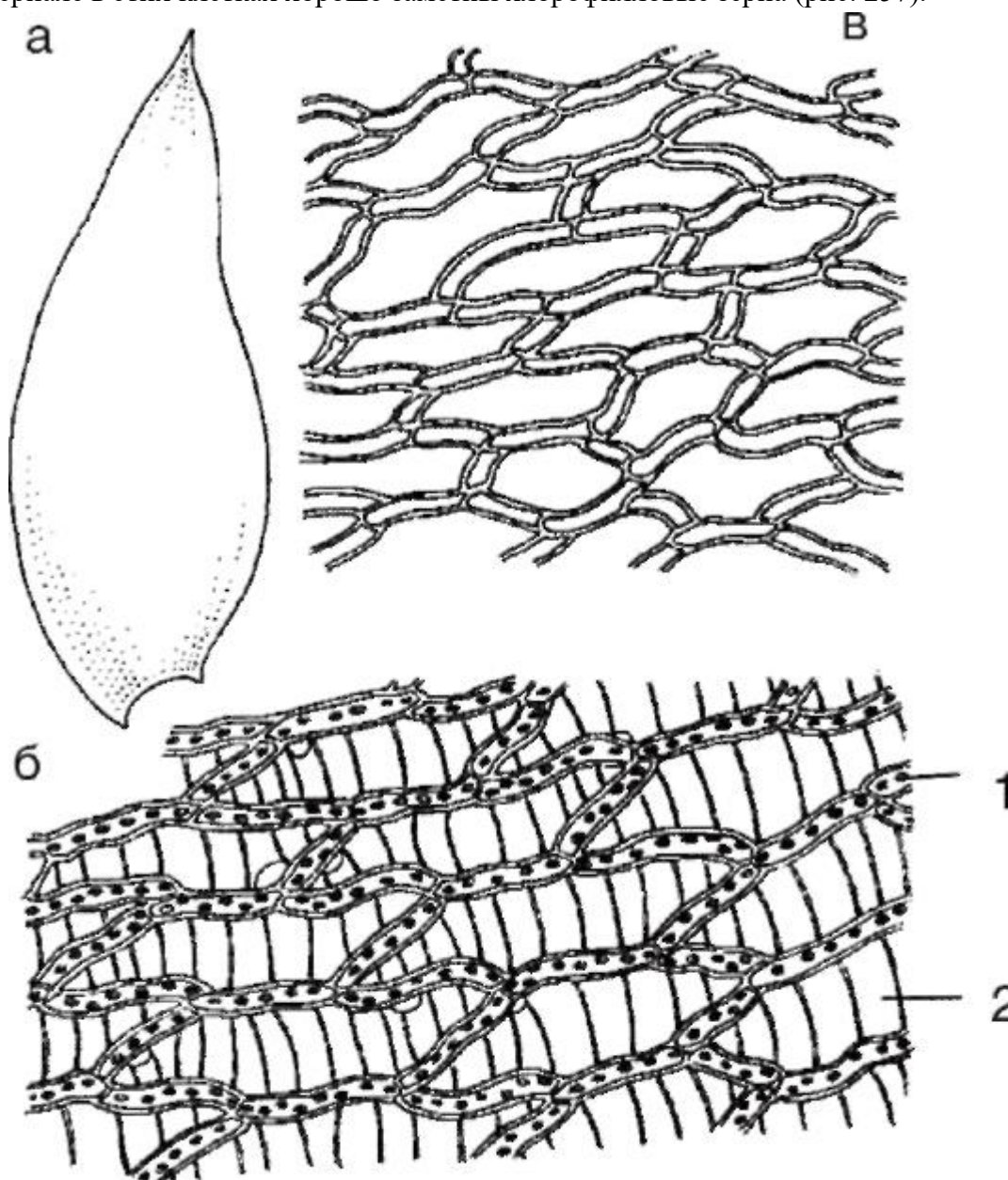


Рис. 257. Сфагнум: а - общий вид листовой пластинки; б - ткани листа: 1 - ассимилирующие клетки; 2 - проводящие клетки (гиалиновые); в - ткани стебля

Хранение. Хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 2 года.

Использование. Во время Первой и Второй мировых войн нередко использовался в разных странах как перевязочный материал в виде сфагново-марлевых подушечек. Набиваемый в подушечки мох нередко предварительно стерилизовали и перед употреблением смачивали изотоническим раствором натрия хлорида. Сфагнум обладает водопоглощающими и бактерицидными свойствами.

Spirulina - спирулина

Высушенная биомасса многоклеточных нитевидных организмов рода *Spirulina* Turp. из сем. гормогониевых - *Hormogoniophyceae*, отдел *Cyanobacteria* (цианобактерии), подцарство *Oxypotobacteria* (оксифотобактерии), царство *Eubacteria* (настоящие бактерии, или эубактерии).

Как источники биологически активных добавок к пище и кормового белка используются в основном два вида: спирулина плоская - *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. и с. наибольшая - *S. maxima* (Setch. et Gardner) Geitl., которые являются естественными компонентами планктона водоемов Африки (оз. Чад и др.) - *S. platensis* и Мексики (оз. Тескоко) - *S. maxima*. Данные виды растут в озерах с щелочной средой, сдерживающей рост других микроорганизмов, поэтому очень часто являются монокультурой планктона. Растут они на поверхности озер очень быстро до тех пор, пока поверхностный слой не станет столь плотным, что перестает пропускать солнечный свет, необходимый для их роста (спирулина является фотоавтотрофным организмом).

Под микроскопом спирулина имеет вид сине-зеленых неразветвленных спиралевидных нитей, состоящих из цилиндрических клеток диаметром 1-12 мкм.

Спиралевидная форма нити - характерная черта рода, но параметры спирали у разных видов различаются. Так - у *S. platensis* диаметр спирали - 50-60 мкм, шаг спирали - 80 мкм, а у *S. maxima* - 35-50 мкм, шаг спирали - 60 мкм. Длина нитей спирулины иногда достигает 20 мм. Нити подвижны, передвигаются путем скольжения вдоль своей оси. Гетероцисты отсутствуют. Как и все цианобактерии, виды спирулины содержат, помимо хлорофилла и каротиноидов, фикобилипротеины.

Размножается спирулина гормогониями (участками нитей). Акинеты, неподвижные покоящиеся споры, образующиеся целиком из вегетативных клеток, не обнаружены.

Химический состав. Количество белка в биомассе спирулины достигает 60-70%, его усвояемость - 80-90%, состав белка характеризуется достаточно сбалансированным и высоким содержанием незаменимых аминокислот. Содержит 10-20% углеводов, 4,9-5,7% жирных кислот (γ -линоленовую, пальмитолеиновую, пальмитиновую и др.), 0,22-0,34% каротиноидов, 0,76-0,94% хлорофилла, 0,8-1% фикоцианина, полифосфаты. Биомасса спирулины весьма богата витаминами (А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, РР, Е, β -каротин, кислота фолиевая, инозитол), макро- и микроэлементами (К, Mg, Са, Fe, Na, Zn, Mn, Cr, Se).

Культивирование, заготовка и сушка. В настоящее время спирулину производят и потребляют более чем в 70 странах мира. Наиболее крупные производства находятся в США (Калифорния, Гавайи), Японии, Мексике, Таиланде и Индии. На территории СНГ спирулину выращивают с 1995 г.

Процесс выращивания осуществляется в специальных фотосинтезирующих блоках. Размещенные в теплице фотоблоки заполняют питательной средой строго определенного состава, повторяющей состав воды озера Чад. Как правило, культивируют высокопродуктивные штаммы.

Полученную сырую биомассу промывают, фильтруют и сушат при температуре не выше 65 °С. Сухая биомасса не теряет своих ценных свойств длительное время, легко транспортируется.

Использование. Спирулина широко применяется в составе биологически активных добавок к пище, рекомендуемых как общеукрепляющие, гипохолестеринемические, антиоксидантные, гепатопротекторные, антиаллергические, иммуномодулирующие и противовирусные средства. Спирулина входит в состав косметических средств.

Разработана технология применения спирулины в рационах питания сельскохозяйственных животных и птицы.

Fructus Viburni (Fructus Viburni opuli) - плоды калины (*Viburni fructus* - калины плод)

Собранные осенью (до первых заморозков) зрелые и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого кустарника или небольшого дерева калины обыкновенной - *Viburnum opulus L.* из сем. жимолостных - *Caprifoliaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Калина обыкновенная - ветвистый кустарник или небольшое деревце высотой 1,5-4 м с серо-бурой корой. Листья супротивные, в очертании широкояйцевидные или округлые, 3-5-лопастные, крупно неравнозубчатые, с двумя нитевидными прилистниками. Цветки пятичленные, белые, в щитковидных соцветиях; краевые - бесплодные, с колесовидным венчиком, диаметром

1-2,5 см; срединные - плодущие, мелкие, обоеполые, колокольчатые, диаметром 5 мм. Плод - шаровидная ярко-красная костянка.

Калина - евро-сибирский вид. Распространена главным образом в европейской части СНГ, преимущественно в средней полосе (к северу и западу изреживается), а также на Среднем и Южном Урале, на юге Западной и Средней Сибири (доходит до Приангарья), в восточных и северных районах Казахстана, на Кавказе, в горной части Крыма, редко в Молдавии и Карпатах. Разводят в парках и садах как декоративное, пищевое и лекарственное растение.

Произрастает в лесной и лесостепной зонах, в подлеске и по опушкам достаточно увлажненных лиственных и смешанных лесов, в зарослях кустарников, по оврагам, берегам рек, озер и окраинам болот.

Основными районами заготовок являются Белоруссия, Украина, Россия (Башкирия, Ульяновская область, южные районы Западной Сибири). Заготовки коры и плодов можно также проводить в Республиках Татарстан, Марий Эл и Чувашия, Ярославской, Кировской, Свердловской областях (Россия).

Химический состав. Плоды калины содержат кислоты: аскорбиновую, хлорогеновую, неохлорогеновую, кофейную, урсоловую, изовалериановую; каротиноиды; флавоноиды, антоцианы; сахара; дубильные и пектиновые вещества; аминокислоты; β -ситостерин, органические кислоты; богаты солями калия.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Плоды собирают в период полной зрелости, срезая вместе с плодоножками, чтобы они при сборе не повреждались. Сушат в сушилках при температуре 60-80 °С, реже на воздухе под навесами, на чердаках, подвешивая щитки с плодами пучками. После сушки плодоножки отделяют, сырье на решетках очищают от примесей веточек, недозрелых, заплесневевших и поврежденных вредителями плодов.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. Округлые, сплюснутые с двух сторон, сморщенные, блестящие плоды-костянки диаметром 8-12 мм, с малозаметным остатком столбика и чашелистиков и углублением на месте отрыва плодоножки. В мякоти находится одна трудноотделимая плоская сердцевидной формы косточка.

Цвет плодов темно-красный или оранжево-красный, косточки - светлорубый. Запах специфический, слабый. Вкус горьковато-кислый.

Числовые показатели. Влажность - не более 15%; золы общей - не более 10%; плодов незрелых - не более 4%; плодов подгоревших, почерневших, пораженных вредителями - не более 1,5%; других частей калины (плодоножек, в том числе отделенных при анализе, веточек, косточек, листьев) - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 0,5%.

Хранение. Хранят в сухом, защищенном от света месте, предназначенном для хранения плодов. Срок годности - 2 года.

Использование. Для получения настоя, применяемого как витаминное, потогонное, мочегонное и дезинфицирующее средство.

Cortex Viburni (Cortex Viburni opuli) - кора калины (*Viburni cortex* - калины кора)

Собранная ранней весной кора стволов и ветвей дикорастущего и культивируемого кустарника или небольшого дерева калины обыкновенной - *Viburnum opulus L.* из сем. жимолостных - *Caprifoliaceae* используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Химический состав. Кора содержит углеводы; эфирное масло; иридоидные гликозиды; флавоноиды; дубильные вещества; смолы; хлорогеновую, неохлорогеновую, кофейную, урсоловую, олеаноловую и изовалериановую кислоты; фитостерин; сапонины; алкалоиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Кору собирают ранней весной, во время сокодвижения, до распускания почек.

После заготовки подвяливают, затем сушат в сушилках при температуре 50- 60 °С или под навесами в тени и в хорошо проветриваемых помещениях.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ГФ XI.

Внешние признаки. *Цельное сырье.* Трубочатые, желобоватые или плоские куски коры различной длины, толщиной около 2 мм. Наружная поверхность коры морщинистая, буровато-серая или зеленовато-серая с мелкими чечевичками. Внутренняя поверхность гладкая, светлоили буровато-желтая с мелкими красноватыми пятнышками и полосками. Излом коры мелкозернистый. Запах слабый. Вкус горьковатый, вяжущий.

Измельченное сырье. Кусочки коры различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет буровато-серый, зеленовато-серый, буровато-желтый. Запах слабый. Вкус горьковатый, вяжущий.

Качественные реакции. При смачивании внутренней поверхности коры каплей раствора квасцов железоаммонийных наблюдается черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества).

Микроскопия. На поперечном срезе виден бурый многорядный пробковый слой. На границе наружной и внутренней коры одиночно или небольшими группами (2-4) расположены лубяные волокна. Стенки лубяных волокон толстые, слоистые, неодревесневшие, пронизаны тончайшими порами. Во внутренней коре видны одно-двухрядные сердцевинные лучи и крупные, одревесневшие каменистые клетки желтого цвета с сильно утолщенными, слоистыми стенками, пронизанными многочисленными порами. Каменистые клетки расположены небольшими (по 2-6), тангенциально вытянутыми группами, реже одиночно. В паренхиме коры, особенно наружной, видны многочисленные крупные и мелкие друзы кальция оксалата (рис. 258).

Числовые показатели. *Цельное сырье.* Дубильных веществ - не менее 4%; экстрактивных веществ, извлекаемых 50% спиртом, - не менее 18%; влажность - не более 14%; золы общей - не более 10%; кусков коры, потемневшей с внутренней стороны, - не более 5%; кусков коры с остатками древесины и веточек - не более 2%; органической примеси - не более 1,5%, минеральной - не более 0,5%.

Измельченное сырье. Дополнительно определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 8%); частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

Хранение. Сырье хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 4 года.

Использование. Для получения отвара и жидкого экстракта, применяемых как кровоостанавливающие средства, главным образом при маточных кровотечениях.

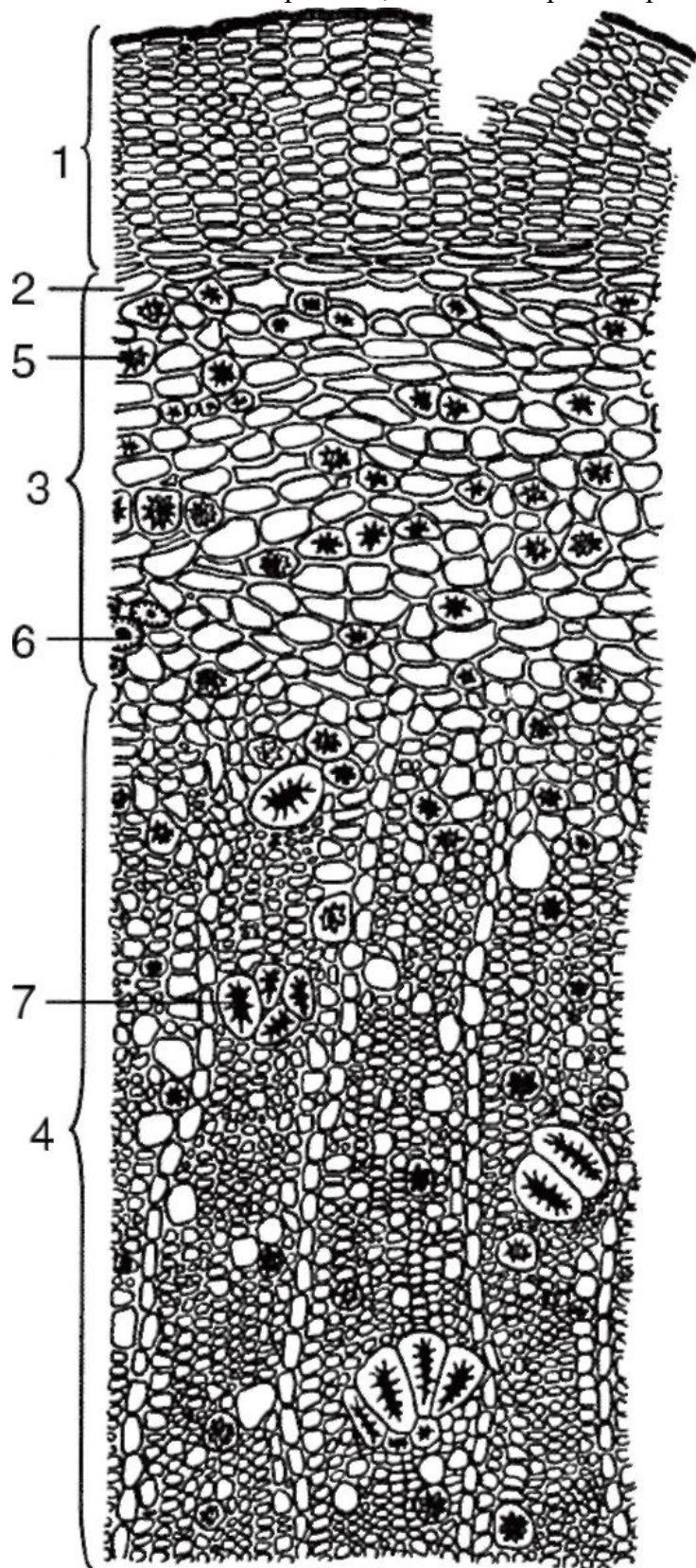


Рис. 258. Калина обыкновенная. Фрагмент поперечного среза коры: 1 - пробка; 2 - колленхима; 3 - наружная кора; 4 - внутренняя кора; 5 - друза; 6 - лубяные волокна; 7 - каменистые клетки (склереиды)

Corni Visci albi - побеги омелы белой (*Visci albi cormus* - омелы белой побег)

Собранные поздней осенью, зимой или ранней весной и высушенные облиственные побеги вечнозеленого многолетнего, произрастающего на ветвях лиственных деревьев и кустарников растения омелы белой - *Viscum album L.* из сем. ремнецветниковых - *Loraniaceae* используют в качестве лекарственного сырья.

Вечнозеленый двудомный кустарничек, паразитирующий на ветвях многих лиственных и хвойных деревьев и кустарников (груши, яблони, тополя, березы, сосны, можжевельника, лиственницы и др.). Корни омелы проникают под кору и в древесину ветвей дерева-хозяина. Стебли многочисленные, вильчатветвистые, образуют почти шаровидный куст до 120 см в диаметре. Листья кожистые, бледно-зеленые, ланцетные, продолговатые или эллиптические, супротивные, расположены попарно на концах веточек. Цветки невзрачные, желтовато-зеленые, однопокровные, раздельнополые, сидят группами по 5-6 в развилинах стебля. Плоды - сочные, шаровидные или яйцевидные ягоды диаметром до 1 см, сначала зеленого, а затем белого цвета, внутри с клейкой мякотью.

Распространена омела в южных и западных районах европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе.

Химический состав. В облиственных побегах содержатся холин и его производные; кислоты олеаноловая и урсоловая; вискотоксин, α - и β -вискол; флавоноиды; фенолкарбоновые кислоты; лигнаны; стероиды; пектины.

Заготовка и сушка. Собирают листья и молодые побеги под зиму (в ноябредектябре) или ранней весной, когда листья растения-хозяина отсутствуют и омела становится заметной. Сушат сырье в сушилках или теплых помещениях, предварительно разрезав на куски.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-393-93.

Внешние признаки. Облиственные побеги, отдельные листья, стебли и реже плоды. Стебли вильчато-ветвящиеся, цилиндрические, деревянистые, в узлах вздутые. Листья простые, короткочерешковые, на верхушке туповатые, цельнокрайные, толстые, голые, с параллельными жилками. Цвет стеблей и листьев от желтоватого буровато-зеленого. Запах слабый. Вкус слегка вяжущий.

Подлинность и качество сырья оценивают также на основании качественной пробы и количественного определения холина. Его наличие устанавливают по цветной реакции солянокислого извлечения с раствором аммония ванадата в концентрированной кислоте серной. В основе метода количественного определения лежит измерение оптической плотности при длине волны 525 нм (спектрофотометрия). Содержание холина должно быть не менее 2,5%.

Микроскопия. Характерными признаками являются клетки эпидермиса с прямыми стенками с обеих сторон листа; устьица крупные, с 4-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). В мезофилле листа видны крупные и мелкие друзы кальция оксалата.

Числовые показатели. Влажность - не более 10%; золы общей - не более 10%; органической и минеральной примесей - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

Использование. Прежде отвар из молодых побегов и густой экстракт применялись в медицине как сосудорасширяющее средство при гипертензии. В настоящее время сырье используют в гомеопатии для приготовления настойки и эссенции, которые назначают при гипертонической болезни, атеросклерозе, невралгиях и эпилепсии. Ранее настойка входила в состав противоревматического средства.

Живучка Лаксманна - многолетнее травянистое растение с густооблиственными и опушенными стеблями высотой 20-50 см. Нижние листья черешковые, верхние - сидячие, до 5

см длиной. Цветки с желтоватым одногубым венчиком образуют редкий колосовидный тирс. Цветет с мая по июль.

Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. Произрастает в степях, на степных и меловых склонах, среди кустарников, по опушкам лиственных лесов, в степных и лесостепных районах.

Химический состав. Живучка Лаксманна содержит эфирное масло, дитерпеноиды (фитол $\approx 0,07\%$), стероиды, иридоиды.

Заготовка и сушка. Заготавливают верхушки растения длиной до 20 см с цветками и частично с плодами в фазу цветения. Сушат сырье на воздухе в тени, под навесами или на чердаках под железной крышей, раскладывая рыхло, тонким слоем, время от времени осторожно переворачивая.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-1569-80.

Внешние признаки. Облиственные верхушки стеблей длиной до 20 см с цветками и частично с плодами, цельные или изломанные, стебель неясно четырехгранный, полый, сильно опушенный, серовато-зеленый. Листья супротивные, сидячие, продолговатые, обратнойцевидные или ланцетовидные, цельнокрайные, длиной до 4 см, опушенные, серовато-зеленые. Цветки по 1-2 в пазухах листьев, чашечка колокольчатая, шерстисто опушенная, зеленовато-серая, венчик одногубый, желтоватый с темными жилками. Запах ароматный, вкус горький.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; побуревших, пожелтевших и почерневших частей травы - не более 4%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых затененных помещениях. Срок годности - 3 года.

ВИДЫ СЫРЬЯ, ВХОДЯЩИЕ В СБОР ПО ПРОПИСИ М.Н. ЗДРЕНКО

Таблица. 21. Сбор для приготовления микстуры по прописи М.Н. Здренко № 1
Лекарственное сырье

Масса, г

Корневищ аира болотного

20

Корней алтея

20

Корней барбариса обыкновенного

20

Корневищ с корнями валерианы

20

Корневищ и корней девясила

20

Плодов жостера слабительного

50

Корневищ касатика желтого

20

Корневищ и корней лабазника шестилепестного

20

Плодов можжевельника обыкновенного

20

Корней окопника шероховатого (жесткого)

20

Корней щавеля конского

20

Корневищ кубышки желтой

20

Таблица. 22. Сбор для приготовления микстуры по прописи М.Н. Здренко № 2

Лекарственное сырье

Масса, г

Травы аврана

3

Листьев белокопытника (подбела) гибридного

7

Цветков бессмертника

7

Травы василисника малого

7

Травы горицвета весеннего

7

Травы горца птичьего

7

Травы живучки Лаксмана

7

Травы зопника колючего

7

Листьев крапивы двудомной

7

Травы лапчатки серебристой

7

Цветков ландыша майского

7

Листьев мяты перечной

7

Цветков пижмы

7

Травы полыни обыкновенной (чернобыльника)

7

Травы пустырника

7

Травы череды

7

Травы шалфея эфиопского

7

Листьев шалфея

7

Стандартизация сборов № 1 и 2 по ФС 42-451-72.

Сборы М.Н. Здренко № 1 и 2 применяются для лечения анацидных гастритов и некоторых онкологических заболеваний, особенно в начальных стадиях.

Дана характеристика лекарственного растительного сырья только тех видов растений, которые не упомянуты в других разделах.

Herba Ajugae Laxmannii - трава живучки Лаксманна (*Ajugae Laxmannii herba* - живучки Лаксманна трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения живучки Лаксманна - *Ajuga Laxmannii* (L.) Benth. из сем. губоцветных - *Lamiaceae* (*Labiatae*) используется в качестве лекарственного средства.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко. В народной медицине используется как противоопухолевое и противомаларийное средство. Применяется в гомеопатии.

Herba Artemisiae vulgaris - трава полыни обыкновенной (чернобыльника) [*Artemisiae vulgaris herba* - полыни обыкновенной (чернобыльника) трава]

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения полыни обыкновенной (чернобыльника) - *Artemisia vulgaris* L. из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используется в качестве лекарственного средства.

Полынь обыкновенная - растение 100-150 см высотой с многоглавым корневищем и ветвистыми буроватыми корнями. Стебли прямостоячие, ребристые, обычно красноватые, в верхней части ветвистые, прижато опушенные. Листья очередные, сидячие, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля по расчлененности листовой пластинки, нижние и средние листья перистораздельные с широколанцетными или линейно-ланцетными крупнозубчатыми сегментами, со слегка завернутыми на нижнюю сторону краями, листья соцветия - трехли пятирассеченные, реже цельные. Основным диагностическим признаком, отличающим полынь обыкновенную от полыни горькой, служит характер опушения листьев. Верхняя сторона листа

темно-зеленая, голая, нижняя беловато-войлочная (не серебристая!). Цветки собраны в обратнойцевидные, продолговатые или эллиптические корзинки диаметром 2-3 мм (см. рис. 55).

Встречается почти по всему СНГ как сорное или рудеральное растение. Растет на залежах, у дорог, по пустырям, сорным местам, огородам, по берегам рек, среди кустарников, реже на лесных полянах и опушках. Потребность в сырье ограничена и полностью покрывается заготовкой от дикорастущих растений.

Химический состав. Трава полыни обыкновенной содержит производные кумарина (кумарин, умбеллиферон, эскулетин, скополетин и др.), флавоноиды [аянин, рутин, 3-О-глюкозид кверцетина (изокверцитрин)], а также 0,1-0,6% эфирного масла с цинеолом, α -туйоном и борнеолом. В листьях содержится до 175 мг% кислоты аскорбиновой.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку сырья проводят в июне-августе. Срезают серпами или ножами цветоносные облиственные верхушки длиной не более 35 см. Удаляют примеси и одревесневшие толстые стебли. Собранное сырье сушат на чердаках, под навесами, в тени, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически переворачивая. Допускается тепловая сушка с нагревом сырья до 40-45 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2094-83.

Внешние признаки. Верхние части облиственных надземных побегов, преимущественно соцветия, и куски не одревесневших стеблей длиной до 35 см, толщиной до 5 мм.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса: с верхней стороны многоугольные, с нижней - со слегка извилистыми стенками; устьица аномоцитного типа только на нижней стороне. На нижней стороне листа расположены многочисленные волоски с 1-2 короткими клетками

в основании и длинной конечной клеткой; вдоль жилок листа видны членистые млечники, заполненные желтовато-бурым содержимым.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; почерневших частей травы - не более 4%; стеблей толщиной более 5 мм - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1,5%.

Хранение. Сырье хранят на складах в мешках на подтоварниках, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко. Входит в Британскую травяную фармакопею (БТФ). Применяется как стимулирующее аппетит и регулирующее менструальный цикл средство. Используется в гомеопатии.

Rhizomata et radices Filipendulae hexapetalae - корневища и корни лабазника шестилепестного (*Filipendulae hexapetalae rhizoma et radix* - лабазника шестилепестного корневище и корень)

Собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего растения лабазника шестилепестного (л. обыкновенного) - *Filipendula hexapetala Gilib.* (= *F. vulgaris Moench*) из сем. розоцветных - *Rosaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Лабазник шестилепестный - многолетнее травянистое растение высотой 30-80 см с клубневидно утолщенными корнями. Листья прерывисто-перисторассеченные, с многочисленными (до 20 пар и более) продолговатыми, глубоко надрезанно-зубчатыми или перисторассеченными сегментами, с обеих сторон голые, зеленые, по жилкам слегка волосистые. Цветки большей частью шестичленные белые или бледно-розовые, собраны в метельчатое соцветие. Плодики - односемянные невскрывающиеся листовки. Цветет с мая по август, плодоносит с июля по сентябрь.

Распространен в европейской части СНГ, Сибири и на Кавказе. Это типичное луговое растение, местами образующее заросли; обычен на лесных опушках, травянистых склонах, в зарослях кустарников.

На более влажных местообитаниях встречается лабазник вязолистный, характеризующийся более крупными размерами, пятичленным околоцветником, крупными сегментами перистонадрезанных листьев.

Химический состав. В «клубеньках» содержатся дубильные вещества (до 33%), много крахмала; в корнях найден фенологликозид гаультерин, выделяющий при гидролизе салициловый альдегид; имеются дубильные вещества (4,8-5,9%). В надземной части также обнаружены гаультерин, дубильные вещества (до 14%), кислота аскорбиновая, флавоноиды, салицилаты.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают сырье ранней весной, в начале цветения, или чаще осенью, после обсеменения. Поскольку массовое распространение лабазника отмечено на сенокосных участках, заготовку корневищ и корней можно проводить после сенокоса, когда хорошо видны розеточные листья. Повторные заготовки сырья можно проводить не ранее чем через 10 лет.

Растение выкапывают лопатами, отряхивают от земли, выбирают корни (из дерна) вручную, отрезают надземные части, корни быстро моют в холодной

воде. Сушат сырье в воздушных сушилках, на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях. Допустима также сушка на солнце.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-49-72.

Внешние признаки. Сырье представляет собой цельные или изломанные корневища и корни. Корневища длиной до 10 см, толщиной до 1,5 см, с бугорчатой поверхностью. Корни, частично отходящие от корневищ, а также отдельные - тонкие, цилиндрические, в средней части с веретеновидными или почти шарообразными утолщениями («клубеньками»). Цвет снаружи темнобурый, на изломе буровато-розовый. Запах характерный, вкус горьковатовязкий.

Хранение. Сырье хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или на подтоварниках. Срок годности - 3 года.

Использование. Составная часть сбора по прописи М.Н. Здренко. Противогеоморроидальное, гемостатическое и диуретическое средство.

Herba Gratiolae - трава аврана (*Gratiolae herba* - аврана трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего травянистого растения аврана лекарственного - *Gratiola officinalis* L. из сем. норичниковых - *Scrophulariaceae* используется в качестве лекарственного средства.

Авран лекарственный - многолетнее травянистое растение высотой 20- 60 см с ползучим членистым корневищем. Листья супротивные, полустеблеобъемлющие, ланцетные. Цветки одиночные, расположены в пазухах листьев, слабо двугубые, белые, с фиолетовыми жилками. Плод - коробочка. Цветет с июня до осени.

Встречается в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, а также на Кавказе, в Западной Сибири и Средней Азии. Растет на сырых местах, по берегам водоемов и на заливных лугах.

Химический состав. Надземные части аврана лекарственного содержат тритерпеновые соединения (гратиозид, кукурбитацин, кислоту бетулиновую и др.), флавоноиды (апигенин, космосиин, аврозид и др.), углеводы, алкалоиды. Растение ядовито!

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают всю надземную часть, срезая вручную во время цветения (в течение почти всего лета) в сухую погоду, после обсыхания росы. Недопустимо выдергивание растения с корнем.

Сушат сырье на открытом воздухе под навесами, на чердаках, разложив его тонким, рыхлым слоем (5-7 см) на бумаге или ткани. При сушке в сушилках температура должна быть 30-40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2358-85.

Внешние признаки. Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками или без них, частично с плодами. Стебель маловетвистый, цилиндрический, мелкобороздчатый, полый; листья супротивные, ланцетовидные, острые, в верхней части пильчатые, при основании цельнокрайные; большей частью с 3-5 жилками, длиной около 5 см, шириной около 1 см; цветки на длинных тонких цветоножках с двумя прицветниками; венчик вздутый, с желтоватой трубкой и белым отгибом с продольными темно-фиолетовыми жилками; плод - коробочка яйцевидной формы, вверху заостренная, с непадающей чашечкой. Цвет сырья зеленый. Запах слабый, вкус горький.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; почерневших и побуревших частей растения - не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 1 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, без прямого попадания солнечных лучей. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко. Применяется как слабительное, антигельминтное, кардиотоническое, желчегонное, антисептическое средство.

Rhizomata Iridis pseudacori - корневища касатика (ириса) желтого [*Iridis pseudacori rhizoma* - касатика (ириса) желтого корневище]

Собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения касатика (ириса) желтого - *Iris pseudacorus* L. из сем. касатиковых - *Iridaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Касатик желтый - многолетнее травянистое растение высотой 75-160 см с длинным, толстым, ветвистым корневищем и линейными, нередко одинаковой со стеблем длины листьями. Цветки крупные на длинных цветоножках, с желтым околоцветником. Плод - продолговатая трехгранная коробочка. Цветет в мае-июне.

Растет по всей европейской части СНГ, в Западной Сибири, на Кавказе. Встречается на заболоченных участках, по берегам рек и озер, на болотах, в черноольховых лесах приречейного типа.

Химический состав. Корневища содержат эфирное масло, составной частью которого является кетон ирон (имеющий запах фиалки), флавоноиды (в частности, иридин - гликозид изофлавона иргенина), жирное масло, крахмал.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают корневища весной или поздней осенью. Тщательно отмывают от земли, обрезают придаточные корни, разрезают вдоль на 2-4 части и высушивают. Сушат в хорошую погоду на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой бумаге или ткани. Разрешается сушка в сушилках при температуре 30-40 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-17-72.

Внешние признаки. Цельные или расщепленные, неравномерно утолщенные, мясистые корневища с многочисленными следами удаленных корней на нижней стороне и поперечными следами отмерших листьев на верхней стороне, длиной до 10 см, толщиной до 3 см. Излом неровный, пористый. Цвет сырья снаружи землисто-бурый, на изломе лиловато-розовый или буровато-розовый. Запах слабый, вкус слегка вяжущий.

Числовые показатели. Влажность - не более 12%; придаточных корней, отделенных от корневищ, - не более 3%; побуревших и почерневших в изломе корневищ - не более 5%;

измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах в чистых, сухих, хорошо проветриваемых отдельных помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко. Используется в гомеопатии.

Folia Petasitis hybridi - листья белокопытника (подбела) гибридного [*Petasitis hybridi folium* - белокопытника (подбела) гибридного лист]

Собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения белокопытника (подбела) гибридного - *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., *Meyet Scherb.* из сем. сложноцветных - *Asteraceae* (*Compositae*) используют в качестве лекарственного средства.

Белокопытник гибридный - многолетнее травянистое растение с мясистым вертикальным корневищем и толстыми цветоносами, покрытыми чешуевидными листьями. Цветки грязно-пурпурные с фиолетовым оттенком, собраны в многочисленные относительно мелкие (менее 1 см) корзинки, образующие густые колосовидные соцветия до 10 см длиной. Прикорневые листья развиваются обычно после цветения растения, они крупные (до 60 см в поперечнике), серовойлочно опушенные, сначала с обеих сторон, позднее только с нижней стороны (см. рис. 13, 5). Цветет в апреле-мае.

Произрастает почти по всей европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе на сырых местах, по берегам рек, озер, особенно песчаным, образуя густые заросли.

Химический состав. Содержит флавоноиды, сесквитерпеноидные соединения эремофиланового типа - петазин, фуранопетазин, обладающие сильной спазмолитической активностью. В листьях найдены тритерпеновые сапонины, эфирное масло, следы алкалоидов; характерно высокое содержание солей марганца.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Листья собирают летом после цветения, обрывая их с небольшой частью черешка (не длиннее 5 см). Не следует собирать молодые, опушенные с обеих сторон листья. Сушить сырье можно на чердаках, на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой подстилке, или в сушилках при температуре 50-60 °С. В первые дни сушки сырье 1-2 раза осторожно переворачивают, обеспечивая этим равномерность сушки.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано требованиями ФС 421568-94.

Внешние признаки. Листья цельные или частично изломанные, сморщенные, пластинка листа округло-сердцевидная, у основания глубоко почковидно-выемчатая, с толстой жилкой по краю выемки, до 60 см в поперечнике, неравномернозубчатая. Сверху листья зеленые, шероховатые, с нижней стороны серовойлочно опушенные с выдающимися жилками. Черешки толстые, длиной около 5 см, сверху желобоватые, снизу ребристые, покрытые редкими волосками. Запах слабый. Вкус солоноватый.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом видно, что клетки верхнего и нижнего эпидермиса изодиаметрические, со слабоволнистыми с верхней стороны и более волнистыми с нижней стороны антиклинальными стенками; над жилками клетки вытянуты. Устьица в основном на нижнем эпидермисе, окружены 4-6 клетками (аномоцитный тип). Волоски простые трех типов: 1) 3-5-клеточные с расширенным основанием и заостренным концом, встречаются на верхнем эпидермисе, вокруг места прикрепления

волосков клетки эпидермиса образуют розетку и имеют радиальную складчатость кутикулы; 2) многоклеточные волоски, состоящие из 7-9 клеток, расположенные вдоль жилок с нижней стороны листа; 3) на обеих поверхностях листа встречаются волоски, состоящие из короткого основания, образованного 3-6 небольшими клетками и длинной конечной, шнуровидной, сильно извилистой клеткой, они переплетаются между собой (рис. 259).

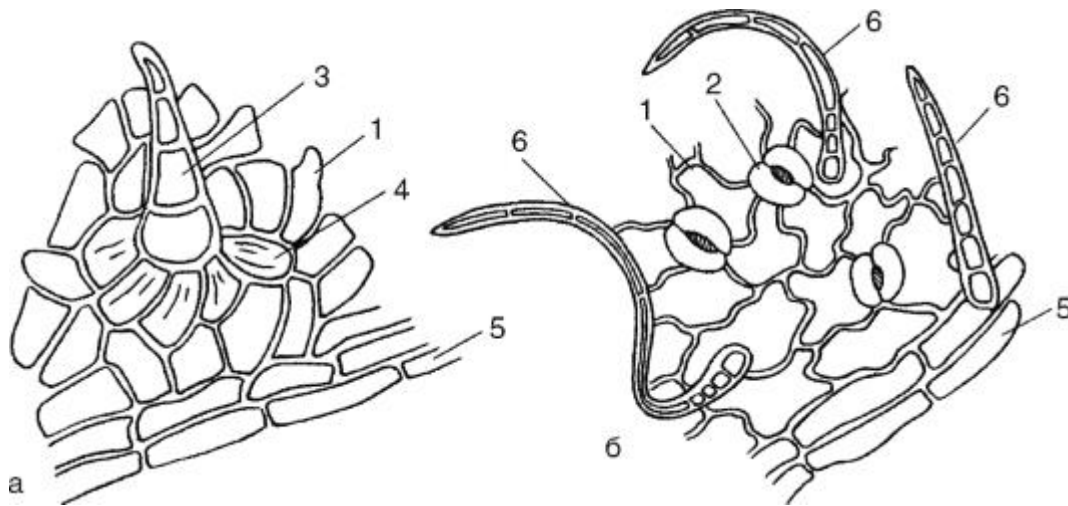


Рис. 259. Белокопытник (подбел) гибридный. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с поверхности: 1 - клетка эпидермиса; 2 - устьице; 3 - простой волосок с расширенным основанием; 4 - розетка клеток эпидермиса со складчатостью кутикулы; 5 - клетки эпидермиса над жилками листа; 6 - простые многоклеточные волоски

Числовые показатели. Суммы флавоноидов, определяемых спектрофотометрически, в пересчете на рутин - не менее 0,6%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 20%; побуревших и почерневших листьев - не более 5%; органической примеси - не более 2%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, вдали от прямых солнечных лучей. Срок годности - 3 года.

Использование. Компонент сбора М.Н. Здренко. Используют как спазмолитическое, антикоагулянтное, отхаркивающее, гипотензивное средство.

Herba Phlomidis pungentis - трава зопника колючего (*Phlomidis pungentis herba* - зопника колючего трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения зопника колючего - *Phlomis pungens Willd.* из сем. губоцветных - *Lamiaceae (Labiatae)* используется в качестве лекарственного средства.

Зопник колючий - многолетнее травянистое растение высотой 30-55 см. Все растение опушено звездчатыми волосками. Листья короткочерешковые, продолговато-ланцетные, длиной 8-12 см и шириной 2-4 см. Цветки с розоватолиловыми двугубыми венчиками, собраны в тирсы. Цветет с мая по сентябрь.

Растет в степных и лесостепных районах европейской части России, на Кавказе и в Средней Азии. Встречается небольшими группами на залежах, в степях, у дорог; зарослей не образует.

Химический состав. Зопник колючий содержит эфирное масло, флавоноиды (лютеолин, апигенин, генкванин); иридоиды; дубильные вещества (4,6%); фитостерины, фитол, витамины С, В₂, К, Е, каротиноиды.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Сырье собирают в период цветения вручную, срезая ножами или серпами всю надземную часть без грубых нижних одревесневших частей стебля. Сушат траву в хорошую погоду на открытом воздухе в тени под навесами или на чердаках и сараях, разложив на подстилке тонким рыхлым слоем и ежедневно переворачивая. Можно сушить и в сушилках при температуре 30-35 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1565-92.

Внешние признаки. Цельные или частично измельченные облиственные верхушки стеблей длиной до 30 см с цветками и бутонами, отдельные листья, цветки и бутоны. Стебли четырехгранные, обильно опушенные, толщиной до 0,5 см. Листья супротивные, короткочерешковые, овально-ланцетные, с городчато-пильчатым краем; верхушечные листья

более узкие, цельные; с верхней стороны листья зеленые с редкими волосками, снизу сероватоили беловато-войлочные. Цветки сидячие, собраны в пазушные полумутовки, образуя общее соцветие - колосовидный тирс. Венчик двугубый со шлемовидной, сжатой с боков верхней губой, снаружи опушенный, фиолетового или розовато-желтого цвета. Запах ароматный.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки верхнего и нижнего эпидермиса изодиаметрические, антиклинальные стенки их волнистые. Устьица аномоцитного и диацитного типов. С нижней стороны - многочисленные, с верхней - в значительно меньшем количестве. Волоски обычно с обеих сторон простые одноклеточные, изредка встречаются многоклеточные, головчатые и ветвистые. Головчатые волоски с дву-, реже одноклеточной головкой на одно-, трехклеточной ножке. Эфиромасличные железки имеют короткую ножку и округлую головку, состоящую из 4-6 радиально расположенных выделительных клеток.

Числовые показатели. Суммы флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, в пересчете на цинаррозид - не менее 0,5%; влажность - не более 13%; золы общей - не более 8%; золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, - не более 1%; побуревших и почерневших частиц травы - не более 3%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, вдали от прямых солнечных лучей. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко. В народной медицине используется как вяжущее средство.

Herba Potentillae argenteae - трава лапчатки серебристой (*Potentillae argenteae herba* - лапчатки серебристой трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения лапчатки серебристой - *Potentilla argentea* L. из сем. розоцветных - *Rosaceae* используется в качестве лекарственного средства.

Лапчатка серебристая - многолетнее травянистое растение с деревянистым вертикальным корневищем и веретенообразным корнем. Стебли дугообраз-

но приподнимающиеся, высотой 10-30 см, белоопушенные. Листья простые, пальчато-пятираздельные, сверху голые, зеленые, снизу беловойлочные. Цветки пятичленные, желтые. Плоды - многоорешки. Цветет в июне-августе.

Распространена в европейской части СНГ, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке России и севере Средней Азии. Произрастает на суходольных и лесных лугах, на полях, пастбищах, в разреженных сосновых и смешанных лесах.

Химический состав. Надземная часть лапчатки серебристой содержит флавоноиды - кверцетин, кемпферол, С-глюкозид кемпферола, кверцимеритрин, гиперозид и др.; гидроксикоричные кислоты (кофейную, хлорогеновую, изохлорогеновую, феруловую, п-гидроксикоричную и др.); витамин С; эфирное масло (0,24%); кумарины; дубильные вещества (около 6%); в корневищах и корнях - флавоноиды и дубильные вещества (до 14,5%).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Траву заготавливают во время цветения, при этом облиственные побеги срезают серпом или ножом без грубых оснований стеблей. Для возобновления растения необходимо оставлять несколько хорошо развитых экземпляров на каждые 5-10 м² заросли. Собранную траву лапчатки серебристой очищают от земли, случайно попавших других растений, корней, пожелтевших и увядших частей растения и отправляют на сушку. Для сушки раскладывают тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе в тени под навесами. В сушилках с искусственным обогревом можно сушить при температуре не выше 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2172-84.

Внешние признаки. Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками и реже плодами. Стебли округлые, беловойлочно опушенные, с отдельными, более длинными волосками. Листья очередные, нижние - длинночерешковые, верхние - сидячие, пальчато-пятираздельные с продолговатоланцетными надрезанно-пильчатыми сегментами, с завернутыми на нижнюю сторону краями, верхняя сторона пластинки зеленая, нижняя - беловойлочная. Соцветия щитковидно-метельчатые. Цветки с 5 лепестками, до 1 см в диаметре, золотистые или темно-желтые. Плод - многоорешек. Запах слабый, вкус слегка вяжущий.

Микроскопия. При рассмотрении листа с поверхности видны слабоизвилистые клетки верхнего эпидермиса, извилистые клетки нижнего эпидермиса; многочисленные устьица, расположенные преимущественно на нижней стороне листа, окруженные 4-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); волоски двух типов: простые одноклеточные толстостенные, со слегка зазубренным контуром, в местах прикрепления расширенные, окруженные розеткой из 6-8 эпидермальных клеток; тонкостенные волоски также одноклеточные, часто изогнутые. В мезофилле листа встречаются друзы оксалата кальция (рис. 260).

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; побуревших, пожелтевших частиц - не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности - 3 года.

поверхности: 1 - клетки эпидермиса (под ним на рис. а видны клетки мезофилла); 2 - толстостенный волосок; 3 - тонкостенный волосок; 4 - друза в клетке мезофилла

Использование. Составная часть сбора по прописи М.Н. Здренко. Применяется в народной медицине как противоожоговое, вяжущее, противовоспалительное местное средство.

Herba Salviae aethiopidis - трава шалфея эфиопского (*Salviae aethiopidis herba* - шалфей эфиопского трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения шалфея эфиопского - *Salvia aethiopsis* L. из сем. губоцветных - *Lamiaceae* (*Labiatae*) используется в качестве лекарственного средства.

Шалфей эфиопский - многолетнее травянистое растение высотой 50- 100 см. Все растение шерстисто или паутинисто войлочно опушенное. Почти все листья прикорневые, короткочерешковые, яйцевидные или эллиптические. Соцветие - пирамидальный метельчатый тирс. Цветки с белыми двугубыми венчиками. Цветет в июне-августе.

Распространен в южных районах европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. Предпочитает сухие склоны гор, по руслам рек, иногда встречается как сорное растение.

Химический состав. Шалфей эфиопский содержит эфирное масло (0,28%), в составе которого найдены α -пинен, β -пинен, лимонен, линалоол, борнеол и кариофиллен, склареол; фитостерины, фитол.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Собирают траву во время цветения. Срезают верхушки стеблей и ветвей длиной до 40 см, очищают от посторонних примесей, загрязненных частей растения и высушивают на чердаках, раскладывая на чистых подстилках или стеллажах тонким слоем, в хорошую погоду - на открытом воздухе под навесом, в тени; можно сушить сырье в сушилках при температуре 30-35 °С.

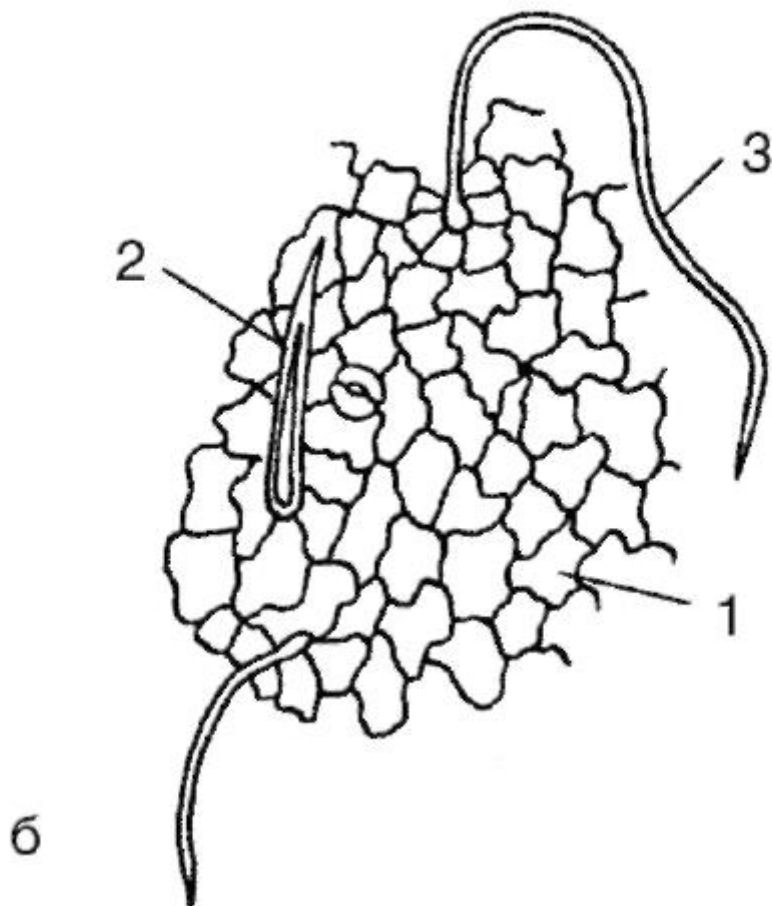
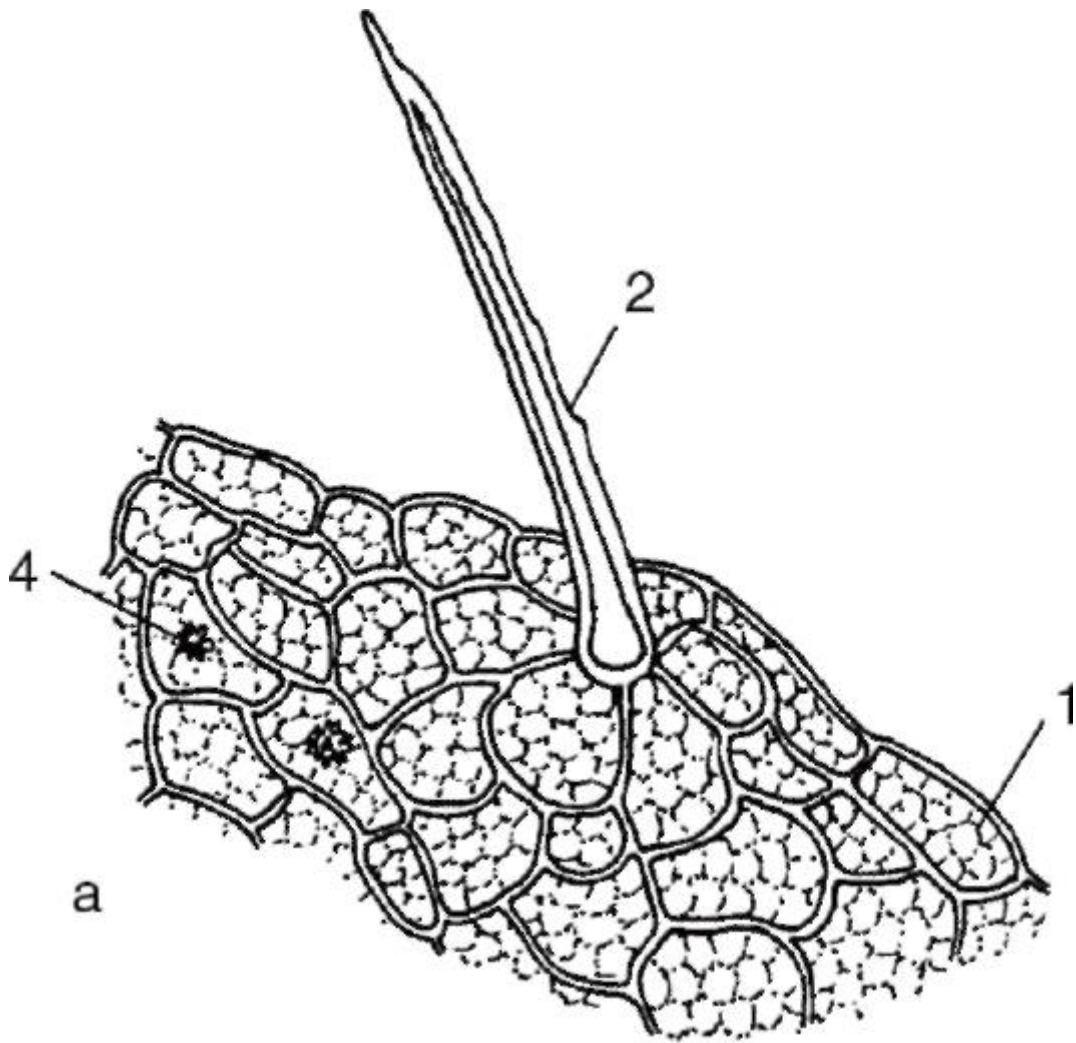


Рис. 260. Лапчатка серебристая. Эпидермис верхней (а) и нижней (б) стороны листа с

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2393-85.

Внешние признаки. Цельные или частично измельченные верхние части стеблей с соцветиями, частично с плодами, супротивно расположенными листьями; отдельные листья и цветки. Стебли длиной до 40 см, четырехгранные, твердые, с беловойлочным опушением. Листья с обеих сторон морщинистые, крупные, яйцевидные, по краю крупно и неравномерно выемчато-зубчатые, сверху серовато-зеленые, снизу почти серые, с беловато-войлочным опушением. Соцветие - крупный пирамидальный колосовидный тирс с двумя супротивными прицветниками яйцевидной формы с оттянутой верхушкой. Цветки с желтовато-белым двугубым венчиком и войлочной опушенной пятизубчатой чашечкой, лепестки венчика длиннее чашелистиков. Цвет сырья серовато-зеленый. Запах слабый, ароматный. Вкус слегка горьковатый.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; почерневших и побуревших частей травы - не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 5%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят отдельно от растений, не содержащих эфирные масла, в сухих, прохладных помещениях. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко, применяется так же, как вяжущее, противовоспалительное местное средство. Используется в составе БАД.

Radices Symphyti asperi - корни окопника шероховатого (*Symphyti asperi radix* - окопника шероховатого корень)

Собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения окопника шероховатого - *Symphytum asperum* Lepech. из сем. бурачниковых - *Boraginaceae* используют в качестве лекарственного средства.

Окопник шероховатый - многолетнее травянистое растение высотой 50- 150 см, все части шероховато-волосистые. Нижние листья черешковые, верхние - сидячие, продолговато-яйцевидные или ланцетные. Стебель толстый, колюче-шершавый, некрылатый в отличие от окопника лекарственного. Соцветия - двойные завитки, собранные в тирсы. Цветки имеют трубчатый венчик - вначале розовый, потом синий, лиловый или светло-голубой, по краю белый. Плод - ценобий, распадающийся на 4 доли - эремы. Цветет в мае-июне.

Естественно произрастает на Кавказе по влажным местам, вдоль канав, берегов водоемов, среди кустарников, на лугах. Культивируется в качестве кормового и медоносного растения и довольно часто дичает.

Химический состав. Корни содержат алкалоиды: лазикарпин, циноглоссин, аллантаин и др.; дубильные вещества (4,6%), смолы, много слизи, следы эфирного масла и др. В траве содержатся алкалоиды (0,2%).

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготовку корней проводят чаще осенью, при этом выкапывают их лопатами или кирками, отрезают надземную часть, корни отряхивают от земли, тщательно промывают водой и раскладывают на открытом воздухе под навесами для подвяливания; досушивают корни в хорошо проветриваемом помещении или в сушилках при температуре 45-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-52-72.

Внешние признаки. Корни цельные или изломанные, твердые, изогнутые, продольно-морщинистые, ломкие, снаружи темно-бурые, почти черные, в изломе неровные, от белого до серовато-желтого цвета, длиной до 20 см, толщиной до 2 см. Запах слабый, вкус слизистый.

Числовые показатели. Влажность - не более 12%; побуревших и почерневших в изломе корней - не более 10%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями

диаметром 2 мм, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Корни хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или на подтоварниках. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко; применяется как слизеобразующее, миорелаксирующее, цитостатическое средство. Используется в гомеопатии.

Herba Xeranthemi annui - трава сухоцвета однолетнего (*Xeranthemi annui herba* - сухоцвета однолетнего трава)

Собранная в период цветения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения сухоцвета однолетнего - *Xeranthemum annuum L.* из сем. Сложноцветных - *Asteraceae (Compositae)* используется в качестве лекарственного средства.

Сухоцвет однолетний - однолетнее травянистое прижато паутинисто войлочное опушенное растение высотой 10-40 см (до 60 см). Стебель прямостоячий, ветвистый, с одиночными многоцветковыми корзинками на концах ветвей. Листья почти сидячие, ланцетные, верхние - линейные. Цветки розовые, редко белые. Цветет с июня по октябрь включительно.

Распространен в европейской части СНГ и на Кавказе. Растет в степях, на меловых обнажениях, песках, по сухим склонам, среди кустарников, в низкогорьях, иногда как сорное растение.

Химический состав. Трава сухоцвета однолетнего содержит флавоноиды: 7-О-β-D-глюкозид лютеолина, производные кверцетина; кислоту урсоловую.

Заготовка, первичная обработка и сушка. Заготавливают в период цветения (с июня до осени). При сборе растения выдергивают с корнями и тщательно отряхивают от земли. Следует оставлять для обсеменения по 1-2 растения на 1 м². Сушат траву вместе с корнями, разложив тонким слоем на открытом воз-

духе под навесами, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С.

Стандартизация. Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-2171-84.

Внешние признаки. Целые или изломанные облиственные стебли до 60 см длиной, с корнями. Стебли ветвистые, с белым опушением, ребристые у основания. Листья очередные, ланцетные, зеленовато-серого цвета, опушенные, длиной до 3,5 см. Цветочные корзинки одиночные, диаметром до 2,5 см, с многорядной черепитчато-пленчатой оберткой, с желтоватыми наружными и ярко-розовыми внутренними листочками. Краевые цветки пестичные, с двугубым отгибом венчика розовато-сиреневого цвета, внутренние - обоополые с трубчатым правильным желтоватым венчиком. Корень стержневой, с отходящими нитевидными боковыми корешками, цилиндрический, неразветвленный, до 10 см длиной, толщиной 0,4-0,5 см, деревянистый. Его поверхность мелкоморщинистая, цвет снаружи темно-серый, на изломе желтый, излом шероховатый. Запах слабый, вкус травы горький, корни - без вкуса.

Числовые показатели. Влажность - не более 13%; пожелтевших и побуревших частей травы - не более 4%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, - не более 2%; органической примеси - не более 1%, минеральной - не более 1%.

Хранение. Сырье хранят в чистых и сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках. Срок годности - 3 года.

Использование. Входит в состав сбора М.Н. Здренко; сокогонное, цитостатическое средство.

СБОРЫ - SPECIES

Сборы представляют собой смеси нескольких видов измельченного, реже цельного лекарственного растительного сырья (ЛРС), иногда с добавлением солей, эфирных масел, используемые в качестве лекарственных средств. По физико-химическим свойствам сборы - свободнодисперсные системы, где дисперсной средой является воздух, а частицы лекарственного растительного сырья представляют собой грубодисперсную твердую фазу.

Сборы сохранили свое значение до настоящего времени. Их популярность объясняется эффективностью действия, доступностью для населения. В Государственный реестр входит около 40 различных видов сборов, и количество их постоянно увеличивается. К недостаткам сборов можно отнести:

- незавершенность лекарственной формы, так как больной дома сам готовит из сбора настой, отвар и др.;
- неточность дозирования, однако в настоящее время выпускаются уже и дозированные сборы (например, в брикетах).

Классификация сборов. В зависимости от назначения и способа употребления выделяют несколько групп сборов.

• Сборы для приготовления настоев и отваров (*Species ad infusa et decocta*). Они могут быть предназначены для приема внутрь, полосканий, примочек и т.п.

• Курительные сборы (*Species fumales*). Это смесь измельченных до одинакового размера частиц различных видов сырья, выпускаемых в виде сигарет.

• Сборы для ванн (*Species pro balneis*).

• Сборы для влажных припарок (*Species ad cataplasmata*).

В зависимости от характера фармакологического действия выделяют следующие виды сборов:

- грудные - *Species pectorales*;
- отхаркивающие - *Sp. expectorantes*;
- слабительные - *Sp. laxantes*;
- желудочные - *Sp. stomachicae*;
- успокоительные - *Sp. sedativae*;
- желчегонные - *Sp. cholagogae*;
- мочегонные - *Sp. diureticae*;
- потогонные - *Sp. diaphoreticae*;
- ветрогонные - *Sp. carminativae*;
- витаминные - *Sp. vitaminicae*;
- для возбуждения аппетита - *Sp. amarae*;
- противогеморроидальные - *Sp. antihæmorrhoidales* и др.

В настоящее время сборам часто дают патентованные названия. Иногда название сбору дают по имени автора. Например, сбор М.Н. Здренко № 1 и 2 для приготовления микстуры, используемой при анацидных гастритах и некоторых онкологических заболеваниях, особенно в начальных стадиях.

Приготовление. Сырье, входящее в состав сборов, должно отвечать требованиям нормативных документов. Каждый вид сырья измельчают по отдельности. Степень измельчения сырья, входящего в состав сборов, используемых для приготовления настоев и отваров, должна соответствовать требованиям статьи «Настои и отвары» ГФ XI.

Листья, траву и кору режут, кожистые листья превращают в крупный порошок; корни и корневища в зависимости от формы, величины и твердости режут или дробят; плоды и семена измельчают на мельнице или пропускают через вальцы; некоторые семена и ягоды берут

цельными; цветки и мелкие цветочные корзинки берут цельными или измельчают. Измельченную пыль отсеивают через сито с отверстиями размером 0,18 мм.

Компоненты, входящие в состав сбора, перемешивают до получения равномерной смеси. В тех случаях, когда в состав сбора входит соль, из нее готовят насыщенный раствор и опрыскивают им сбор при перемешивании, после чего высушивают при температуре не выше 60 °С.

Сырье гигроскопическое и легко портящееся от увлажнения прибавляют в сбор после опрыскивания других компонентов раствором соли и высушивания с последующим перемешиванием.

Эфирное масло вводят в сбор в виде спиртового раствора (1:10) опрыскиванием при перемешивании.

Анализ сборов (ГФ XI, вып. 1, с. 266). Для определения подлинности сбора из средней пробы берут аналитическую пробу массой 10 г, помещают на чистую гладкую поверхность и в ней определяют составные компоненты по внешнему виду, рассматривая их невооруженным глазом и с помощью лупы (лупа x10).

Трудно распознаваемые или сильно измельченные частицы подвергают микроскопическому анализу в соответствии со статьей «Техника микроскопического и микрохимического исследования ЛРС». Для этого обрабатывают 25-30 однородных по внешнему виду частиц и из нескольких кусочков готовят препараты, рассматривая их под микроскопом для определения вида сырья. Подлинность сильно измельченных частиц определяют по методике исследования порошков. Все исследуемые кусочки должны иметь диагностические признаки, соответствующие видам сырья, входящим в состав сбора.

Из числовых показателей в сборах определяют содержание действующих веществ, влажность, содержание золы общей и золы, нерастворимой в 10% растворе кислоты хлористоводородной, измельченность и содержание примесей.

Кроме сборов, из лекарственного растительного сырья готовят и другие лекарственные формы: брикеты, гранулы, фильтр-пакеты. Они имеют ряд преимуществ перед сборами:

- исключается расслоение сырья;
- возможна достаточно точная дозировка;
- компоненты меньше подвергаются воздействию окружающей среды;
- эстетичность внешнего вида;
- удобство транспортировки, упаковки, использования потребителем.

Брикет - твердая дозированная лекарственная форма, получаемая прессованием измельченного лекарственного растительного сырья или смеси различных видов сырья, без добавления вспомогательных веществ, предназначенная для приготовления настоев и отваров. Брикеты могут иметь круглую или прямоугольную форму. При анализе брикетов, кроме определения подлинности действующих веществ, влажности, золы, определяют отклонение в массе (не более 5%), содержание осыпи (для плиток), распадаемость (не более 5 мин). В настоящее время в виде брикетов выпускается около 30 видов лекарственного растительного сырья и сборов.

Гранулы - твердая дозированная или недозированная лекарственная форма для внутреннего применения в виде агломератов (крупинок) шарообразной или неправильной формы. В виде гранул выпускаются кукурузные рыльца, листья мать-и-мачехи.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ К ПИЩЕ

Биологически активные добавки к пище (БАД), или «food supplements», «nutraceuticals», «parapharmaceuticals», - термины, вошедшие в современную медицину и фармацию сравнительно недавно, хотя применение природных продуктов растительного и животного

происхождения известно с глубокой древности. Достижения химии XIX и XX вв. в области органического синтеза привели к вытеснению природных продуктов с рынка лекарственных веществ. Однако последние десятилетия показали, что человечество готово вернуться к природе, и, как следствие этого, у многих возникли интерес и безотчетная вера во все натуральное: продукты питания, лекарственные препараты из природных веществ - все, вплоть до одежды, из натуральных растительных волокон. Что же побудило цивилизованное население мира обратиться к природе?

Прежде всего, различные заболевания, вызванные нарушениями пищевого статуса населения. Под последними понимается следующее:

- избыточное потребление животных жиров;
- дефицит полиненасыщенных жирных кислот;
- дефицит животных белков;
- дефицит витаминов;
- дефицит минеральных веществ (Ca, Fe);
- дефицит микроэлементов (Se, Zn, I, F);
- дефицит пищевых волокон.

Биологически активные добавки к пище призваны скорректировать структуру питания населения, сделав ее полноценно полезной для здоровья каждого человека.

Биологически активные добавки - концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенные для непосредственного приема или введения в состав пищевых продуктов. БАД получают из растительного, животного или минерального сырья, а также химическим и биологическим путями. К ним относятся и бактериальные препараты, регулирующие микрофлору кишечника. БАД подразделяют на нутрицевтики и парафармацевтики (схема 8).

¹ В настоящее время законодательная база и классификация БАД активно пересматриваются (см., в частности, приложение 5).



Схема 8. Классификация биологически активных добавок (по Тутельян В.А.).

Нутрицевтики, или источники незаменимых пищевых веществ, - биологически активные добавки к пище, применяемые для коррекции химического состава пищи. Это так называемые эссенциальные нутриенты - природные ингредиенты пищи (белки, аминокислоты, жиры, углеводы), а также их близкие предшественники - β -каротин, полиненасыщенные жирные

кислоты. Сюда можно отнести витамины, минеральные вещества и микроэлементы, пищевые волокна (целлюлозу, микроцеллюлозу, пектин).

На схеме приведены все возможные направления применения нутрицевтиков.

Парафармацевтики - источники фармакологически активных веществ. Это биологически активные добавки, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности отдельных органов и систем организма.

В состав парафармацевтиков входят минимальные количества органических кислот, биофлавоноидов, а также кофеин, биогенные амины, олигопептиды, олигосахара, все присущие растениям метаболиты: гликозиды, алкалоиды, фенольные соединения и т.д. Кроме того, в их состав входят эубиотики - БАД, нормализующие микрофлору кишечника.

Биологически активные добавки к пище выпускаются в виде экстрактов, настоев, бальзамов, порошков, сухих и жидких концентратов, сиропов, таблеток. Из них большая часть выпускается в виде таблеток и желатиновых капсул с дозированными сухими порошками, а также в виде чаев. Значительно меньшая часть БАД применяется в жидких формах.

Незначительное количество БАД в России входят непосредственно в продукты питания.

В зарубежных странах такие продукты очень популярны и носят названия " *Conventional Food*" и " *Functional Food*".

В настоящее время в России выпускается Федеральный реестр, где приводится классификация биологически активных добавок к пище по их фармакологическим свойствам. Классификация БАД включает в настоящий момент 14 основных позиций.

1. Влияющие на функции центральной нервной системы.
2. Влияющие преимущественно на процессы тканевого обмена.
3. Источники минеральных веществ.
4. Поддерживающие функцию иммунной системы.
5. Источники веществ антиоксидантного действия и веществ, влияющих на энергетический обмен.
6. Влияющие на функцию сердечно-сосудистой системы.
7. Поддерживающие функции органов дыхания.
8. Поддерживающие функции органов пищеварения.
9. Для лиц, контролирующих массу тела.
10. Снижающие риск заболеваний органов мочеполовой системы.
11. Поддерживающие функцию опорно-двигательного аппарата.
12. Регулирующие процессы гормонального обмена.
13. Влияющие на процессы детоксикации и способствующие выведению из организма токсических веществ.
14. Различные группы.

БАД появились в США и Западной Европе около 30 лет назад. На рынке России БАД только 20 лет, но их количество уже превысило 250 наименований. Такое быстрое завоевание рынка произошло в результате сравнительно легкого прохождения этих средств через разрешающие органы в Российской Федерации. Нормативных документов, регулирующих обращение БАД в РФ, немного, причем четкие границы между нутрицевтиками и парафармацевтиками провести на практике очень трудно.

В РФ существуют следующие нормативные документы (НД) для БАД.

- Закон РСФСР «О санитарном эпидемиологическом благополучии населения», 1991.
- «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», 2003.
- Закон Российской Федерации № 5151 «О сертификации продуктов и услуг», 1993.

• Положение о Государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденное Правительством РФ, № 625, 1994.

• Федеральные законы «О защите прав потребителей» и «Кодекс РФ об административных правонарушениях», 1996.

• Приказ Минздрава России № 17 «О порядке экспертизы и гигиенической сертификации биологически активных добавок к пище», 1997.

• Постановление Главного государственного врача Российской Федерации № 21 «О государственной регистрации биологически активных добавок к пище», 1997.

• Федеральный закон № 86 «О лекарственных средствах», 1998.

• Положение о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации № 680, 1998.

• Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище. Методические указания. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999.

• Приказ Минздрава РФ № 396 «О биологически активных веществах», 2000.

• Федеральный закон № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов», 2000.

• СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», 2001.

• Методические рекомендации МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», 2004.

• СанПиН 2.3.2.2351-08 «Дополнения и изменения № 7 к санитарноэпидемиологическим правилам СанПиН 2.3.2.2078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», 2008 (см. приложение 6).

В настоящее время документом, разрешающим оборот БАД в РФ, является регистрационное удостоверение, хотя есть еще продукты, снабженные только гигиеническим сертификатом. Введение государственной регистрации БАД привело к повышению предъявляемых к ним требований.

Сейчас уже трудно провести четкую грань между некоторыми БАД и лечебными средствами, поэтому на усмотрение Центра гигиенической сертификации

пищевой продукции от дано решение о необходимости проведения доклинических и клинических испытаний БАД.

В составе биологически активных добавок к пище запрещено использовать следующие компоненты:

- растения, содержащие сильнодействующие, наркотические и ядовитые вещества;
- антибиотики;
- гормоны;
- любые синтетические аналоги биологически активных веществ;
- ткани и органы человека;
- потенциально опасные ткани животных и продукты их переработки;
- некоторые виды микроорганизмов.

Существует список лекарственных растений (около 20 наименований), запрещенных к использованию в монокомпонентных БАДах (например, женьшень, гинкго билоба, йохимбе, валериана, зверобой, лимонник, элеутерококк и др.).

СанПиН 2.3.2.2078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» содержат перечень компонентов растительного и животного происхождения, запрещенных для использования в составе биологически активных добавок к пище. С учетом дополнений к СанПиН 2.3.2.2078-01 от 2008 г. этот перечень составляет около 280 наименований растений.

В законодательном акте РФ «Санитарные правила и нормы...» оговариваются показания, по которым могут применяться БАД к пище. Там отмечено, что они могут быть использованы только в следующих целях:

- как дополнительный источник пищевых и биологически активных веществ;
- для оптимизации белкового, жирового, углеводного, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях;
- для нормализации и улучшения функционального состояния органов и систем организма, в том числе как оказывающие общеукрепляющее, тонизирующее, мочегонное, успокаивающее или иные виды действия при различных функциональных состояниях;
- для снижения риска заболеваний;
- для нормализации микрофлоры пищеварительной системы;
- в качестве энтеросорбента.

БАД к пище не могут рекомендоваться для использования в качестве лекарственного средства, т.е. для вспомогательной терапии, для лечения или профилактики заболеваний. Если в состав БАД включены лекарственные растения, на этикеточной надписи обязательно должно быть указано, что перед применением данного продукта рекомендуется консультация врача. На всех этикетках обязательна надпись «Не является лекарством».

Ниже приведены списки лекарственных растений, входящих в существующие БАД¹ согласно Федеральному реестру БАД (2002).

Растения, входящие в состав БАД мягкого успокаивающего и седативного действия: валериана лекарственная, женьшень канадский, липа (все виды), мак,

¹ Курсивом выделены растения, которые не используются в научной медицине РФ.

мелисса лекарственная, мята перечная, овес посевной, пассифлора воплощенная, пион (все виды), пория кокосовая (гриб), пустырник пятилопастный, унаби, синюха голубая, хмель обыкновенный.

Растения, входящие в состав БАД тонизирующего и адаптогенного действия:

аралия высокая, рапontiкум сафлоровидный, кофейное дерево, лимонник китайский, гуарана, женьшень, дереза китайская, кола блестящая, унаби, шоколадное дерево, элеутерококк колючий, кола заостренная, ремания китайская, родиола розовая, розмарин лекарственный, заманиха высокая, офиопогон японский.

Растения, входящие в состав БАД, содержащих витамины и витаминоподобные вещества: облепиха крушиновидная, шиповник (виды), крапива двудомная, смородина черная, черника, рябина обыкновенная, петрушка кудрявая, тыква (виды), арбуз, орех грецкий, спирулина (водоросль), клюква болотная, сосна обыкновенная.

Растения, входящие в состав БАД, влияющих на регуляцию иммунных процессов: алоэ (виды), береза (виды), горец птичий, женьшень, калина обыкновенная, кориандр посевной, крапива двудомная, мать-и-мачеха, муравьиное дерево, одуванчик лекарственный, смородина черная, солодка (виды), ункария волосистая, ункария мучительная, фиалка трехцветная, хвощ полевой, череда трехраздельная, элеутерококк колючий, эхинацея (виды).

Растения, входящие в состав БАД, обладающих противоаллергическим действием: череда трехраздельная.

Растения, входящие в состав БАД, регулирующих энергетический обмен, антиоксиданты: виноград, розмарин лекарственный, черника, шлемник байкальский, арония черноплодная (а. Мичурина), смородина черная, манжетка обыкновенная.

Растения, входящие в состав БАД, способствующих регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы: аконит (виды), арония черноплодная (а. Мичурина), боярышник (виды), буквица лекарственная, лимонник китайский, манжетка обыкновенная, мята перечная,

пастушья сумка, примула вечерняя, пустырник пятилопастный, сушеница топяная, унаби, шлемник байкальский, эвкоммия вязолистная.

Растения, входящие в состав БАД, способствующих нормализации липидного обмена: аралия высокая, астрагал шерстистоцветковый, диоскорея японская, калина обыкновенная, кедровый орех (масло), ламинария (водоросль), лен обыкновенный, лук репчатый, люцерна посевная, облепиха крушиновидная (масло), олива (масло), подсолнечник (масло), пшеница (масло), чеснок, шиповник (виды).

Растения, входящие в состав БАД, регулирующих периферическое кровообращение, в том числе мозговое: боярышник (виды), виноград, гамамелис вирджинский, гинкго двулопастный, дудник китайский, иглица понтийская, имбирь, конский каштан, лимонник китайский.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения заболеваний органов дыхания: алтей лекарственный, восковица восконосная, восковица съедобная, вяз ржавый, девясил высокий, душица обыкновенная, ива белая, иссоп лекарственный, каштан посевной, клевер луговой, коровяк (виды), мальва лесная, мать-и-мачеха, медуница лекарственная, мушму-

ла, мята перечная, подорожник большой, солодка (виды), тимьян (виды), фенхель обыкновенный, фиалка (виды), цетрария исландская (лишайник), шандра обыкновенная, эвкалипт (виды), ширококолокольчик крупноцветковый.

Растения, входящие в состав БАД с противовоспалительным и антибактериальным эффектом: аир болотный, бадан толстолистный, душица обыкновенная, календула лекарственная, очанка лекарственная, сосна обыкновенная, цетрария исландская (лишайник), чеснок, шалфей лекарственный, эвкалипт (виды).

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения заболеваний органов пищеварения: аир обыкновенный, анис обыкновенный, атрактилодес крупноголовый, волчец кудрявый, дудник лесной, имбирь, кардамон, куркума (виды), лавр благородный, магнолия крупноцветковая, пажитник сенной, петрушка кудрявая, подорожник большой, ромашка аптечная, сыть круглая, тысячелистник обыкновенный, укроп пахучий, фенхель обыкновенный, фукс пузырчатый (водоросль), чеснок.

Растения, входящие в состав БАД, оказывающих противодиарейное действие: бадан толстолистный, восковица восконосная, гранатник, дуб (виды), зверобой продырявленный, змеевик, кровохлебка лекарственная, лапчатка кустарниковая, ольха (виды), осина, ревень огородный, черника, орех черный.

Растения, входящие в состав БАД, оказывающих обволакивающее и гастропротективное действие: алтей лекарственный, календула лекарственная, кипрей узколистный, кориандр посевной, лабазник вязолистный, лен обыкновенный, облепиха крушиновидная, овес посевной, ромашка аптечная, сушеница топяная, топинамбур.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения заболеваний мочевыделительной системы: арбуз, береза (виды), брусника, бузина черная, бучу, гортензия метельчатая, горец птичий, золотарник канадский, кукуруза, любисток лекарственный, марена красильная, можжевельник обыкновенный, олива (лист), ортосифон тычиночный, петрушка кудрявая, сельдерей пахучий, сереноа ползучая, стальник полевой, толокнянка обыкновенная, укроп пахучий, фасоль обыкновенная, фиалка (виды), хвощ полевой, хрен обыкновенный, череда трехраздельная, шалфей лекарственный, эрва шерстистая, ямс.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения предстательной железы: йохимбе, опунция, пальма карликовая, пигеум африканский, сереноа ползучая, слива африканская, тыква (виды).

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения щитовидной железы: ламинария (виды), спирулина плоская (водоросль).

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения нарушений углеводного обмена: береза (виды), женьшень, золототысячник (виды), лопух большой, момордика харантия, овес посевной, одуванчик лекарственный, пасучаки, родиола розовая, солодка (виды), топинамбур, фасоль обыкновенная, цикорий обыкновенный, черника, элеутерококк колючий.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения нарушений уровня женских половых гормонов: витекс священный, дудник китайский, душица обыкновенная, дягиль, женьшень, кникус

благословенный (= волчец кудрявый), любисток лекарственный, розмарин лекарственный, хмель обыкновенный, цимицифуга (виды), шалфей лекарственный.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения нарушений уровня мужских половых гормонов: аир обыкновенный, дамиана (*Turnera diffusa*), женьшень, зизифус, йохимбе, карликовая пальма, катуба, рапонтикум сафлоровидный, петрушка кудрявая, пигеум африканский, сельдерей пахучий, сассапариль, тополь (виды), элеутерококк колючий.

Растения, входящие в состав БАД, стимулирующих лактацию: анис обыкновенный, козлятник лекарственный, крапива двудомная, Melissa лекарственная, фенхель обыкновенный.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения заболеваний опорно-двигательной системы: ажгон, ива (виды), лигустикум Валлиха, лопух большой, сабельник болотный, сирень, ясень.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения дерматологических заболеваний: василек синий, зверобой (виды), календула лекарственная, лопух большой, Melissa лекарственная, полынь обыкновенная, ромашка аптечная, сушеница топяная, череда трехраздельная, шиповник (виды).

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения алкоголизма: горец птичий, девясил высокий, зверобой продырявленный, копытень европейский, мачок желтый, пижма обыкновенная, тимьян ползучий (чабрец), шалфей лекарственный.

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения табакокурения: аир болотный, мята перечная, солодка (виды), тимьян ползучий, хмель обыкновенный, эвкалипт (виды).

Растения, входящие в состав БАД, применяемых для дезинтоксикации организма: зостера, спирулина плоская (водоросль).

ЧАСТЬ III. ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ И ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. ЖИВОТНЫЕ ЖИРЫ

В фармацевтической практике находят применение некоторые жиры морских рыб, в частности, рыбий жир тресковый, жир акул и др.

В качестве основ для паст, мазей используются плотные жиры млекопитающих: говяжий, бараний, свиной, костный.

Рыбий¹ жир акул

В ряде стран жир из разных тканей некоторых видов акул применяется наряду с обычным тресковым жиром. Чаще всего для этих целей используются атлантическая полярная акула (*Somniosus microcephalus*) и обыкновенный катран (*Squalus acanthias*).

Рыбий жир колюшки

Колюшки - мелкие, 3,5-20 см длиной, морские и пресноводные рыбы Северного полушария. В пределах бывшего СССР обитает один вид - трехиглая колюшка (*Gasterosteus aculeatus*). В обычных условиях хозяйственное значение этой «сорной» рыбы невелико, но во время блокады Ленинграда и на фронтах Северо-Запада Европейской России, по предложению известного российского биохимика С.Е. Манойлова (1912-2004), жир колюшки с успехом применяли в госпиталях для лечения ран и ожогов. Скорее всего, биологическая активность жира связана с наличием каротиноидов (около 5 мг%).

Oleum jecoris Aselli - рыбий жир тресковый

Рыбий жир тресковый получают из печени тресковых рыб. Основными промысловыми видами являются треска атлантическая - *Gadus morhua*, треска балтийская - *Gadus callaris*, пикша - *Melanogrammus aeglefinus*.

Получение. Медицинский рыбий жир получают только из печени свежей трески, пробывшей в садке не более 1 сут. От печени отделяют желчный пузырь, тщательно промывают ее, затем вытапливают из нее жир в котлах с пароводяным обогревом. Вытопленный жир фильтруют, наливают в эмалированную тару доверху, закупоривают, чтобы жир не соприкасался с воздухом и не окислялся. При охлаждении из жира выпадают твердые глицериды. После их отделения фильтрацией получается светлый медицинский жир. Качество рыбьего жира определяется главным образом температурой вытапливания.

¹ Иногда используют термин «рыбный».

В отличие от стационарной переработки на траулерах, жир выделяют острым паром, доводя массу печени, помещенную в металлические котлы, до кипения. После отстаивания жир сливают и для очистки его вторично нагревают в течение 30 мин. Полученный жир - полуфабрикат, затем на берегу освобождается от твердых глицеридов. Это достигается их вымораживанием и фильтрацией. Для стойкости продукта при хранении из него должна быть удалена также влага.

Химический состав. Тресковый жир очень специфичен по составу триглицеридов. В их образовании участвуют кислоты с четным и нечетным числом углеродных атомов: физетоловая - $C_{16}H_{30}O_2$, асселиновая (гептадециловая) - $C_{17}H_{32}O_2$, олеиновая - $C_{18}H_{34}O_2$, эруковая - $C_{22}H_{42}O_2$, а также высоконепредельные кислоты, например, кислота терапиновая $C_{17}H_{26}O_2$ с 4 двойными связями и нечетным числом углеродных атомов. По этой причине тресковый жир имеет высокое йодное число (до 180).

Тресковый жир отличается значительным содержанием витамина А (не менее 350 МЕ) и D₂, в нем присутствуют лецитин и холестерол (неомыляемый остаток до 2%), а также найдены

следы железа, марганца, кальция, магния, хлора, брома, йода. Содержание йода может достигать 0,03%.

Применение. Рыбий жир применяют при гипо- и авитаминозах А и D₂. Принимают внутрь в мягких желатиновых капсулах или в форме масляных эмульсий. Рыбий жир тресковый выпускается также с повышенной витаминностью, что достигается введением на 1 г жира дополнительных количеств витаминов: А (ретинола ацетата) - 1000 МЕ и D₂ (эргокальциферола) - 100 МЕ.

ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

К жироподобным веществам (липоидам) относятся: воски, фосфолипиды (фосфатиды), гликолипиды и липопротеиды.

В химическом отношении воски, так же как и жиры, являются сложными эфирами жирных кислот и спиртов, но не глицерина, а высокомолекулярных одноатомных спиртов алифатического (жирного) ряда и циклических. Воск обычно содержит большее или меньшее количество свободных кислот и высокомолекулярных спиртов.

Для восков характерен специфический состав предельных жирных кислот и спиртов.

• Кислоты:

- пальмитиновая - C₁₆H₃₂O₂;
- стеариновая - C₁₈H₃₆O₂;
- карнаубовая - C₂₄H₄₈O₂;
- неоцеротиновая - C₂₅H₅₀O₂;
- церотиновая - C₂₇H₅₄O₂;
- монтановая - C₂₉H₅₈O₂;
- мелиссиновая - C₃₁H₆₂O₂

• Спирты:

- цетиловый - C₁₆H₃₃ОН;
- октадециловый - C₁₈H₃₇ОН;
- эйкозиловый - C₂₀H₄₁ОН;
- карнаубовый - C₂₄H₄₉ОН;
- неоцериловый - C₂₅H₅₁ОН;
- цериловый - C₂₆H₅₃ОН;
- мирициловый - C₃₀H₆₁ОН;
- мелиссиловый - C₃₁H₆₃ОН.

31 63

Из непредельных кислот в восках присутствуют олеиновая, физетоловая и др. Циклическими спиртами, содержащимися в некоторых восках, являются стеролы. В качестве составных частей всегда присутствуют те или иные количества углеводов: предельные - пентакозан C₂₅H₅₂, нонакозан C₂₉H₆₀ и др.; и непредельные - спинацен C₂₉H₄₈ и др.

Воски могут быть растительного и животного происхождения, твердой консистенции или жидкими (вязкие массы).

Твердые воски - кристаллические массы, обладающие характерным раковистым изломом. Плавятся они при более высокой температуре, чем самые тугоплавкие глицеролы, но в тепле размягчаются, образуя пластические массы.

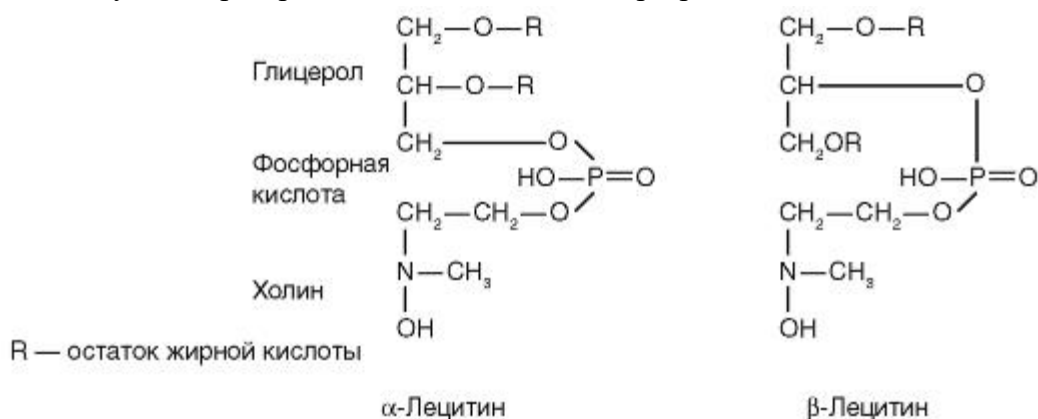
Легко растворимы в эфире, жирном масле, крепком спирте, нерастворимы в воде. В отличие от жиров, они очень трудно омыляются водными растворами щелочей; омыление проводят спиртовыми растворами щелочей и при нагревании. При сжигании они не выделяют акролеин, поскольку не содержат глицерола. Воски очень стойки и почти не прогоркают при хранении.

Растительные воски обычно представляют собой отложения на поверхности наружных тканей и органов (листьев, стеблей, плодов и др.). Животные воски могут быть как отложениями (например, пчелиный воск) и выделениями (овечий жиропот), так и продуктами, образующимися совместно с триглицеридами и составляющими в жировой массе животного иногда очень большую часть (спермацет). В фармации используются пчелиный воск, спермацет и ланолин. Все они животного происхождения.

Фосфатиды, так же как и жиры, являются триглицеридами жирных кислот. Отличие их состоит в том, что один из гидроксильных глицерола, этерифицированный кислотой фосфорной, в свою очередь, связан с разными азотистыми основаниями, чаще всего с холином (фосфатидилхолин). Фосфатиды, содержащие холин, называются еще лецитинами.

Лецитины встречаются во всех тканях растительного и животного происхождения. Количество их в семенах масличных растений может достигать 1-1,5%, в тканях животного организма - 10-46% (мозге быка, яичном желтке).

При оценке пищевых жиров наиболее высоко ценятся жиры, содержащие лецитины. Это суждение можно полностью перенести на фармацевтические жиры. Лецитины представляют для фармации ценность и как вещества, обладающие высокой эмульгирующей способностью. Для промышленных целей лецитин и другой фосфатид - кефалин - получают из соевых бобов (они используются при производстве шоколада, маргарина и как антиоксиданты в жирах).



Гликолипиды являются глицеридами, в которых один из гидроксильных глицерола связан с сахаристым остатком (например, галактозилглицерол). В связи с большим значением этой группы липидов для фармации они сейчас создаются синтетически и используются в качестве эмульгаторов.

Липопротеиды представляют собой комплексы, содержащие липиды и белки. Они входят в состав плазмид растительной клетки (структурные нерастворимые липопротеиды); имеются в молоке, яйце, плазме и сыворотке крови, лимфе (растворимые липопротеиды).

Cera - воск

Воск - продукт обмена веществ, выделяемый рабочими медоносными пчелами - *Apis mellifica* (= *A. mellifera*) на поверхность нижней стороны брюшных колец в виде мелких прозрачных листочков. Воск нужен пчелам для формирования сот, в шестигранных ячейках которых они собирают мед, а также откладывают яйца для продолжения рода.

Получение. После удаления меда соты отжимают и расплавляют в горячей воде для растворения остатков меда и отделения механических примесей. Затем слой воска, всплывший на поверхность остывшей воды, снимают, вновь расплавляют, процеживают через полотно и выливают в форму. Так получают натуральный, или желтый, воск - *Cera flava*. Подвергнув его воздействию солнечного света или УФ-лучей (отбеливанию), разрушают желтые пигменты (каротины) и получают белый воск - *Cera alba*. Отбеливание проводят после превращения воска в ленты или зерна путем отливания (для увеличения поверхности окисления). Для технических целей воск можно отбеливать с помощью окислителей.

Химический состав и свойства. Воск представляет собой твердую размягчающуюся от теплоты рук массу желтого с буроватым оттенком (*Cera flava*) или белого (*Cera alba*) цвета, со слабым своеобразным медовым запахом (*Cera flava*) или без запаха (*Cera alba*). Температура плавления - 63-65 °С. Воск состоит из сложных эфиров одноатомных спиртов и жирных кислот; преобладает эфир спирта мелиссилового с кислотой пальмитиновой. Кроме того, имеются свободные кислоты: неоцеротиновая, церотиновая, монтановая и мелиссиновая, а также свободные спирты: неоцериловый, цериловый, мирициловый и мелиссильный. В желтом воске присутствуют каротиноиды и витамин А, в белом они разрушаются при отбеливании.

Применение. Компонент мазей (вводится для уплотнения основы) и пластырей. Быстрое заживление ожогов при применении восковых мазей объясняется присутствием витамина А и каротиноидов.

Cetaceum - спермацет

Спермацет - плотное воскообразное вещество, легко разжижающееся при умеренных температурах ($t^{\circ}_{\text{плвл.}} = 43-45$ °С). Спермацет накапливается в особом «спермацетовом мешке» в полости черепа и спинного мозга кашалотов - *Physeter catodon* сем. кашалотовых - *Physeteridae*. Объем этого «мешка» иногда достигает 1900 л. Помимо кашалотов, спермацет получают от китов бутылконосов. Бутылконос высоколобый - *Hyperoodon ampullatus*, сем. клюворылые киты - *Ziphiidae*, дает до 200 кг спермацета, но регулярно добывается только норвежцами. Содержимое «мешка» варят вместе с жиром и затем путем охлаждения выделяют чистый спермацет, который затем прессуют. Главная составная часть спермацета - сложный эфир цетилового (гексадецилового) спирта $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_2\text{OH}]$ и кислоты пальмитиновой.

Кроме того, в спермацете присутствуют свободные спирты - цетиловый, октадециловый и эйкозиловый.

Ранее спермацет довольно широко использовался как составная часть при производстве мазей, но теперь это, главным образом, достояние парфюмерной промышленности.

ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

АСД

История появления и изучения препаратов АСД (антисептик - стимулятор Дорогова), а их было, по крайней мере, три - АСД-1, АСД-2 и АСД-3, достаточно загадочна и, как представляется, вполне укладывается в рамки, определенные для бывшего СССР и обозначаемые как «власть и наука». Судя по материалам, которые приводит в одной из своих многочисленных книг своеобразная медицинская писательница Т.Я. Свящева, АСД был предложен ученым ветеринаром А.В. Дороговым (1909-1957). Якобы его разработка на какой-то момент была засекречена, ибо этим препаратом заинтересовались члены политбюро КПСС и министр Л.П. Берия. Первоначально препарат АСД-1 получали из тканей лягушек, которые подвергали перегонке либо возгонке, а последующие фракции - АСД-2 и АСД-3 готовились из мясо-костной муки. Эти препараты выпускали, по свидетельству названного источника, на Армавирской биофабрике.

Ныне, согласно «Реестру...» от 2006 г., на Армавирской биологической фабрике (Россия) под названием «АСД фракции 3» выпускается жидкая субстанция в темных флаконах (100 мл). Считается, что АСД - мощный антисептик и биостимулятор.

Продукты, получаемые из разных видов акул

Акулы (надотряд *Selachomorpha*) - группа хищных рыб, к которым относятся примерно 250 видов. Чаще всего акулы населяют тропические и субтропические морские и океанические воды, но довольно много видов заходит и в высокие широты.

Очевидно, акулы использовались человеком достаточно давно. Из легенд, связанных с акулой, напомним о так называемом каменном языке - *Glossopetrae* (или *Lingue di Serpi*) (рис.

261), который в средние века находили на Мальте и продавали в аптеках и магазинах разных городов Европы вначале как антидот, затем в качестве амулета, а позднее не более чем сувенир. Как выяснилось, это окаменевшие зубы самой крупной хищной рыбы, когда-либо обитавшей на Земле, - *Carcharodon megalodon*, родственной ныне живущей большой белой акуле - *Carcharodon carcharias*.

В ряде стран из разных тканей некоторых видов акул получают медицинский рыбий жир (см. выше). Целый ряд препаратов из тканей акул в эксперименте показал противоопухолевое действие.

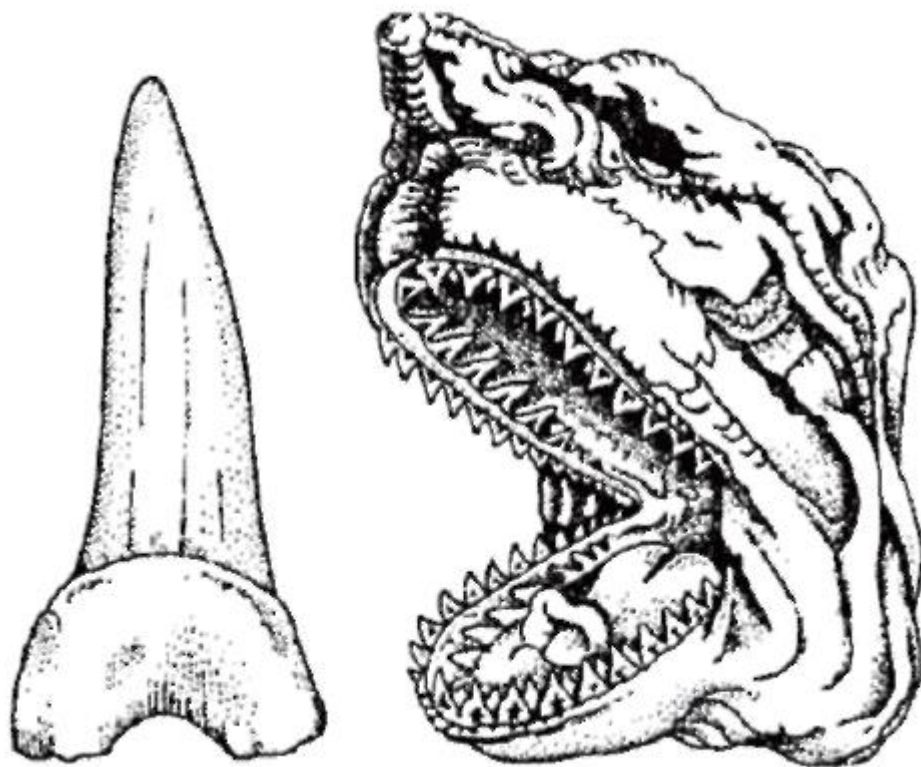


Рис. 261. *Glossopetrae* («каменный язык»)

А.Г. Гачечилидзе в 1968 г. предложил в качестве противоопухолевого средства препарат «Катрекс», который получали из печени небольшой акулы - катрана обыкновенного (*Squalus acanthias*). Полагали, что это мощный иммуномодулятор, обладающий также противовоспалительным, анальгезирующим и антиметастатическим действием. К сожалению, исследования препарата не были доведены до завершающей стадии.

Для лечения лейкемии предлагались гликопротеиды - сфирностадины, выделенные в США из тканей бронзовой

акулы-молота - *Sphyrna lewini*. Противоопухолевые вещества содержатся, очевидно, и в тканях акульего хряща.

Сравнительно недавно, в середине-конце 1990-х гг., группа американских исследователей выделила из тканей (желудка, печени, желчного пузыря и др.) катрана обыкновенного новый класс антибиотиков, первый из которых был назван скваламином.

Этот класс антибиотиков активен по отношению к ряду микроорганизмов (бактериям, грибам), а также вызывает осмотический лизис протист.

Печень разных видов акулы, помимо рыбьего жира, - промышленный источник получения тритерпеноида сквалена, содержание которого в печеночном масле достигает 40% его массы.

Ambra - амбра

Амбра - измененные долгим пребыванием в морской воде испражнения кашалота. Вылавливают куски амбры у берегов Индийского, Тихого, реже Атлантического океанов. Они легкие, серого, реже черно-бурого цвета, различной величины и формы, массой от 50 г до 10 кг (редко до 50 кг), со слабым приятным ароматным запахом.

Амбра нерастворима в воде, плохо растворима в спирте, хорошо - в эфире, жирных и эфирных маслах. Основу составляют высокополимерные спирты, из них наиболее ароматичный - аситреин.

Амбра входила в Российскую фармакопею II издания (1891). Ныне в небольших количествах используется в гомеопатии.

Mumijo, Mumjo, Saladjd - мумие

Природное мумие - смолоподобный, бурый или почти коричневый продукт с явственными включениями округлых или продолговатых зерен помета, содержащего растительные остатки. Нередко на поверхности больших скоплений мумие, а такие скопления иногда достигают нескольких десятков килограммов, находят беловатые остатки мицелия грибов. Природное мумие - скорее всего, сильно измененные скопления помета некоторых видов пищух, или сеноставок, - род *Ochotona* из отряда зайцеобразных - *Lagomorpha*, либо летяги обыкновенной - *Pteromys volans* из отряда грызунов - *Rodentia* (рис. 262).

В аптеках под названием «мумие» иногда продается темный однородный растворимый в воде продукт, по-видимому, экстракт природного мумие.

По мумие существует обширная литература. Из относительно недавних сводок укажем обзорную публикацию Н.В. Сыровежко и К.Ф. Блиновой (2002), где можно найти необходимые ссылки. Природное мумие заготавливают в Средней Азии, Забайкалье и на Алтае. В зависимости от регионов оно называется по-разному: дороби

(Таджикистан), силаджит, или силаджиди (некоторые районы Средней Азии, Непал, Индия), мумие-асиль (часто в Средней Азии), брагшун (Забайкалье, Монголия, Тибет).

Природное мумие на 45-80% растворяется в воде. Общий азот составляет 2,5-7,5%, белок - 3,4-7,5%. Помимо белка, найдены также свободные аминокислоты, в частности, глицин. Были обнаружены свободные органические кислоты: адипиновая, янтарная, яблочная, лимонная, щавелевая, оксалоуксусная, миристиновая. Идентифицирована кислота гиппуровая, что, скорее всего, связано с животным происхождением продукта. Найдены значительные количества стероидных соединений и порфирины. Подтверждено наличие кислоты олеиновой. Пигменты, окрашивающие природное мумие, отнесены к классу меланинов.

Мумие обеспечивает определенный анаболический эффект, оказывает неспецифическое противоопухолевое действие, влияет на кроветворение, обеспечивает эффект радиопротекции и способствует ускорению сращения костей при переломах. Входит в состав БАД.

Помимо собственно мумие, о котором сказано выше, в ряде районов бывшего СССР под названием «мумие» иногда фигурировали иные продукты, имеющие другое происхождение. В частности, в некоторых областях Сибири, на Кавказе и в Забайкалье местные жители показывают светло-серый или светложелтый порошок, собираемый на скалах, принимая его за мумие, но в то же время называют его белым маслом, или каменным маслом. Этот продукт имеет чисто минеральное происхождение. В Средней Азии на скалах встречаются черные, довольно тонкие, хорошо растворимые в воде, безвкусные налеты, называемые «зогх». Возможно, происхождение зогха связано с жизнедеятельностью цианобактерий. Наконец, из Антарктиды иногда привозят куски органического продукта оранжево-коричневого цвета, представляющего однородную массу, нерастворимую в воде и мягкую на ощупь. Полярники, привозившие так называемое мумие, утверждали, что это отрыжка пингвинов. Разумеется,

никакого отношения эти «масла», зогх и «антарктическое мумие» к настоящему природному мумие не имеют.



Рис. 262. Летяга обыкновенная

Schellacum - шеллак

Шеллак - природный продукт, представляет собой смолу, составляющую часть секрета, который пропитывает тело насекомых - лаковых червецов.

Лаковый червец - *Laccifer (Lachardia) lacca* (сем. *Coccidae*) - небольшое насекомое, паразитирующее на сочных частях различных деревьев. Иногда некоторые виды деревьев выращивают специально для разведения лаковых червецов. Насекомое собирают с веток разных видов деревьев различными способами.

В промышленных масштабах шеллак получают главным образом в Бирме и Индии. Для разведения лаковых червецов чаще всего используют виды акаций - *Acacia sp.*, бутею облиственную - *Butea frondosa* (сем. *Fabaceae*), тунг лаконосный - *Aleurites laccifera* (*Euphorbiaceae*), виды фикусов - *Ficus sp.* (*Moraceae*), некоторые представители семейства диптерокарповых (*Dipterocarpaceae*) и сапиндовых (*Sapindaceae*).

Исходный неочищенный продукт известен под названием стиклака, или серого лака (*Sticlac*). Очищенный различными способами стиклак дает несколько коммерческих сортов шеллака. Наиболее распространенный сорт - отбеленный шеллак: почти белая аморфная зернистая смола, а другой - свободный от воска шеллак: светло-желтая аморфная зернистая смола. Шеллак хорошо растворим в этаноле, но нерастворим в воде, ацетоне, эфире. Температура плавления - 78-80 °С, плотность - 1,035-1,140.

Лак содержит около 6% воска, 6,5% красного, растворимого в воде вещества, 70-85% смолы, смесь алифатических и ароматических кислот (среди них так называемая кислота шеллаковая), а также их лактоны и лактиды.

Смола состоит из двух частей - твердой и мягкой. В ней найдены гидроксированные жирные кислоты (например, кислота алеуритовая, или тунговая, - 9,10,16-

тригидроксипальмитиновая), сесквитерпеновые кислоты цедренового типа; нерастворимый желтый пигмент - эритролактин, тетрагидрокси-4-метилантрахинон и т.д.

Очищенный шеллак используется как покрытие и разделяющий агент в пищевой промышленности, в медицинской - для покрытия таблеток и драже.

Включен в ряд фармакопей. Разрешен к применению в РФ и может использоваться в количествах согласно нормативам, указанным в СанПиН.

Яды змей

Змеиный яд - выделения ядовитых желез некоторых видов змей: гадюки обыкновенной - *Vipera berus*; гюрзы - *Vipera lebetina* из сем. гадюковых - *Viperidae*; кобры среднеазиатской - *Naja oxiana* из сем. аспидовых - *Elapidae*, близких к гадюковым гремучих змей из сем. канальчатозубые - *Crotalidae* и др.

Гадюка обыкновенная имела в бывшем СССР наиболее широкое распространение - по всей центральной полосе европейской части (на севере доходила до Мурманска, на юге - до степной зоны, где распространена гадюка степная - *Vipera ursini*), в Сибири - от Урала до берегов Тихого океана; на Сахалине.

Гюрза встречается на Кавказе и в Закавказье, Туркмении, Узбекистане, Таджикистане, на юге Киргизии.

Из семейства *Crotalidae* на территории бывшего СССР обитают 2 вида щитомордника - щитомордник восточный (*Ancistrodon blomhoffi*) и щитомордник обыкновенный, или Палласов (*A.hafys*); первый вид встречается на юге Дальнего Востока, второй - в Азербайджане, по северным берегам Каспийского и Аральского морей, в степях Казахстана, Киргизии, на юге Сибири до берегов Тихого океана.

Кобра обитает в южной Туркмении, Узбекистане, на юго-западе Таджикистана.

Основная особенность ядовитых змей - наличие у них 2 ядовитых зубов (рис. 263); они очень длинные, саблевидной формы и имеют на внутренней поверхности бороздки (или каналы внутри), которые сообщаются с ядовитой железой. Ядовитых желез тоже 2; они расположены позади и чуть ниже глаз. Когда пасть закрыта, ядовитые зубы лежат параллельно верхней челюсти. Если змея раскрывает пасть, то верхнечелюстная кость смещается и зубы принимают перпендикулярное к ней положение и направлены вперед. При нападении змея поражает жертву ядовитыми зубами. В это время сокращаются височные мышцы и выдавливают из железы яд по каналу в рану жертвы. Ядовитые зубы часто ломаются, но позади них лежат 5-10 пар зачатков ядовитых зубов, поэтому на смену сломанным вырастают новые.

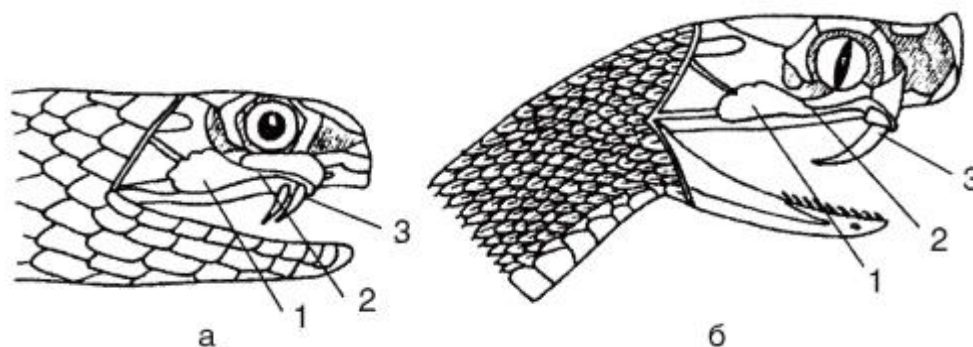


Рис. 263. Ядовитый аппарат кобры (а) и гадюки (б): 1 - ядовитая железа; 2 - проток железы; 3 - ядовитые зубы

Для получения яда змей отлавливают и содержат в специальных питомниках - серпентариях. Серпентарии имеются в Средней Азии, на территории Эстонии. Для получения яда змее дают кусать край стеклянной чашки, затянутой пленкой, или надавливают на железу («доят»), или раздражают железу слабым электрическим током, вызывая сокращение мышц (рис. 264).

Полученный яд - негустая прозрачная жидкость, бесцветная или окрашенная в желтоватый цвет, тяжелее воды (плотность яда кобры - 1,046, гюрзы и гадюк - 1,030-1,032). При смешивании с водой дает опалесценцию. Реакция яда у кобры нейтральная, у гадюковых и гремучих змей - кислая. Быстро теряет токсичность в воде, эфире, хлороформе, при действии ультрафиолетовых лучей, калия перманганата.

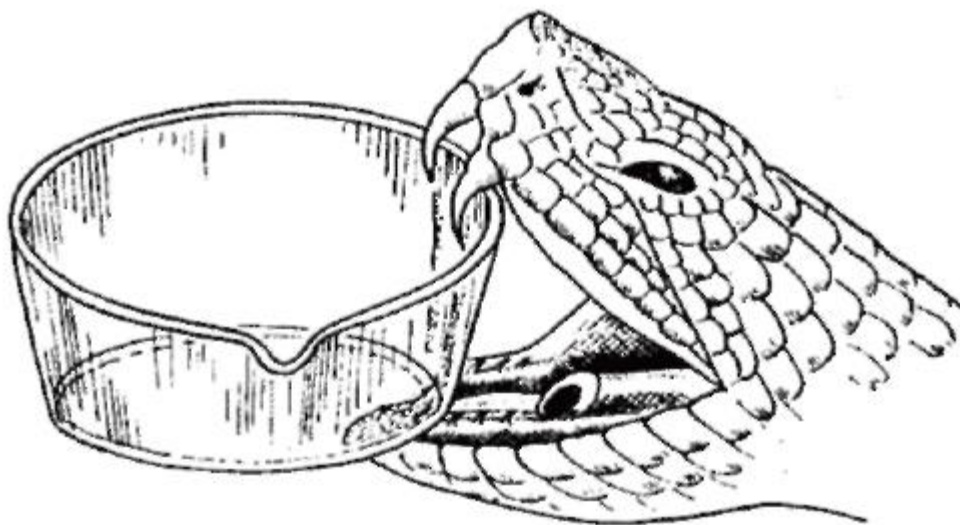


Рис. 264. Один из способов получения яда змей

ната. Хорошо сохраняется при замораживании (-5...-10 °С) или высушивании с помощью лиофильной сушки. Обычно полученный яд высушивают и хранят в темноте. При высушивании яда получают желтые кристаллы; в таком виде он сохраняет токсичность десятки лет.

По характеру токсичного действия выделяют 2 группы ядов змей.

- Яды геморрагического действия (гадюковые, гремучие змеи). Они действуют на кровь, разрушая эритроциты, нарушая целостность кровеносных капилляров. При этом происходит образование в сосудах тромбов, а затем кровь на длительное время теряет способность свертываться, образуются обширные кровоизлияния, отеки.

- Яды нейротропного действия (кобра). Действуют в первую очередь на ЦНС, вызывая ослабление и смерть от паралича дыхательного центра. Они также оказывают гемолитическое действие на кровь, но в меньшей степени, чем яды гадюковых и гремучих змей.

Химический состав змеиных ядов очень сложен и еще до конца не изучен. Основными компонентами ядов являются белки, обуславливающие основную токсичность. Белки представляют собой полипептиды, состоящие из различного числа аминокислот (от 15 до 100-108) с несколькими дисульфидными связями. Главная особенность их действия - воздействие на биологические мембраны (мембрано-активные полипептиды - МАП). Под их влиянием повреждаются клетки организма и субклеточные структуры. По физико-химическим свойствам белковые компоненты различных ядов близки, но по фармакологическому действию резко различаются. Белковый компонент яда гадюковых (виперотоксин) вызывает преимущественно гемодинамические расстройства; у гремучих змей выделен белковый компонент кротоксин. В яде кобры содержится кобротоксин, обладающий нейротоксическим действием. Наряду с мембрано-активными полипептидами, в ядах змей содержится много высокоактивных ферментов, которые тоже повреждают клетки и межклеточное вещество (гиалуронат - основной компонент соединительной ткани): гиалуронидаза, фосфолипаза А₂, фосфоэстераза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотидпирофосфатаза, оксидаза L-аминокислот и др. В яде кобры, кроме того,

содержатся ацетилхолинэстераза, щелочная фосфатаза; в яде гадюковых и гремучих змей - протеазы; имеются также минеральные вещества, пигменты и др.

Применение. Яды змей применяются для лечения эпилепсии, застарелых форм радикулита, ишиаса, ревматизма, бронхиальной астмы, а также при артрите, невралгиях, полиартритах, миозитах. Противопоказаны больным, страдающим органическими поражениями печени, почек, туберкулезом легких, недостаточностью мозгового и коронарного кровообращения и повышенной чувствительностью к яду. Препараты выпускаются в ампулах для внутривенного и внутримышечного применения, а также в виде мази для наружного применения.

ПРОДУКТЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Apitoxinum - пчелиный яд

Яд у пчелы медоносной - *Apis mellifica* (= *A. mellifera*) (рис. 265) вырабатывается в 2 ядовитых железах, расположенных вместе с резервуаром для яда и жалом в брюшке. При ужалении пчела ударом брюшка вонзает острие жала в кожу. Ритмически сокращаясь, мускулатура жала проталкивает его все глубже в кожу, одновременно нагнетая яд через канал жала в ранку. При попытке пчелы улететь ее жалящий аппарат вместе с резервуаром яда, ядовитой железкой и последним узлом брюшной нервной цепочки отрываются от брюшка и остаются в коже, причем мускулатура жала продолжает сокращаться, а яд нагнетается в тело вплоть до полного опорожнения резервуара (до 0,2-0,3 мг).

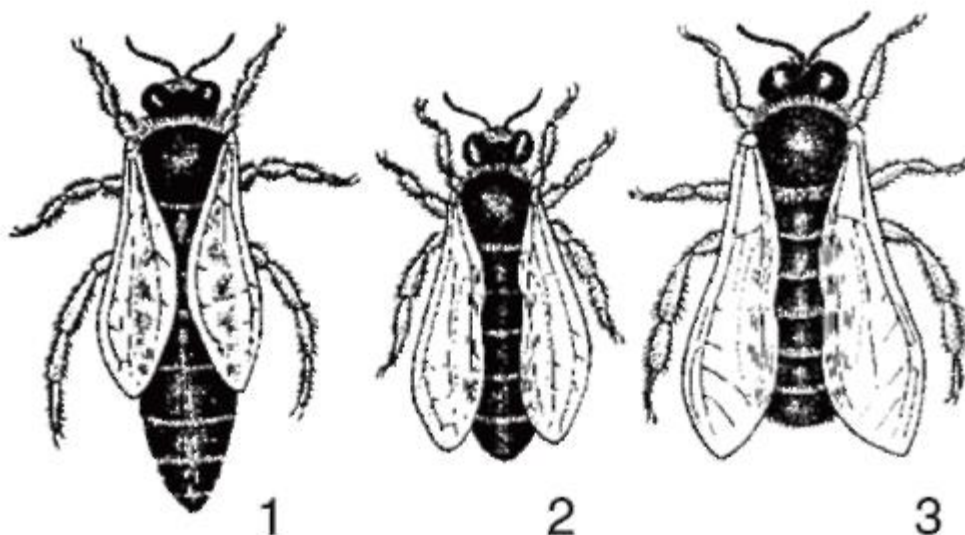


Рис. 265. Медоносная пчела: 1 - матка; 2 - рабочая пчела; 3 - трутень

Яд пчелы получают либо извлечением резервуара с ядом из брюшка пчелы, либо специально возбуждают пчел электрическим током и подставляют фильтровальную бумагу или тонкую животную перепонку для ужаления. Можно получить пчелиный яд путем воздействия на пчел парами эфира, при этом пчела выпускает капельку яда (примерно около 0,085 мг). Наибольшее содержание яда у молодых пчел в весеннее время. Количество яда зависит от питания пчел. Если белков в составе пищи больше, количество яда возрастает.

Пчелиный яд (апитоксин) представляет собой густую, почти бесцветную жидкость с резким ароматным запахом, напоминающим запах меда, и острым жгучим вкусом. Яд быстро высыхает на воздухе и превращается в массу, похожую на клей. Апитоксин очень стоек - малочувствителен к действию кислот и щелочей; кипячение и замораживание почти не изменяют его качество. В сухом виде может сохраняться годами без потери активности. В водном растворе, несмотря на имеющиеся антибиотические свойства, он быстро и полностью теряет полезные качества.

По составу пчелиный яд можно разделить на несколько фракций: в минеральной фракции имеются магний, медь, кальций; фракция низкомолекулярных органических соединений содержит гистамин, холин, триптофан, летучие масла и органические кислоты. Вещества типа стерина обнаружены в липоидной фракции. В яде содержатся вещества типа гормонов коркового слоя надпочечников. В белковой фракции обнаружены активно действующие белковые вещества, представляющие собой полипептиды мелиттин и апамин. Они вызывают гемолиз, действуют на сокращение гладких и поперечно-полосатых мышц, блокируют передачу нервного возбуждения к внутренним органам; расширяя капилляры и мелкие артерии, увеличивают приток крови к больному ор-

гану. Другой компонент - высокомолекулярная белковая фракция; благодаря содержанию в ней 2 ферментов (гиалуронидазы и фосфолипазы) способствует распространению яда в тканях и уменьшает вязкость и свертываемость крови.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-2683-89.

Числовые показатели. Потеря в массе при высушивании - не более 12%; золы общей - не более 2%; нерастворимых в воде примесей - не более 10%; активность фосфолипазы А в 1 мг яда пчелиного в пересчете на сухой препарат без нерастворимых в воде примесей - не менее 100 МЕ; активность глюкозамингликангидролазного комплекса (ГАГГ) в 1 мл яда пчелиного в пересчете на сухой препарат без нерастворимых в воде примесей - не менее 70 мМЕ.

Хранение. Список А. В сухом, защищенном от света месте. Срок годности - 5 лет.

Пчелиный яд признан эффективным лечебным средством. Его применяют при ревматизме, инфекционном полиартрите, бронхиальной астме (систематическое и длительное воздействие), эндартериите, тромбозах, спондилоартрозах, хронической экземе, фурункулезе, парадонтозе, заболеваниях нервной системы, трофических язвах, мигрени.

Пчелиный яд оказывает местное и общее действие на организм. При местном действии в месте ужаления наблюдаются жгучая боль, побледнение, а затем покраснение и отек, повышается температура тела в месте ужаления. При общем действии у людей, чувствительных к яду, возникают головная боль, головокружение, слабость, обильное потоотделение, стеснение в груди или гортани, иногда тошнота, рвота, слюнотечение, слезотечение и нервное возбуждение. Токсической дозой для взрослого человека является одновременное ужаление 10-25 пчелами, смертельной - ужаление 500 пчелами и более¹.

Пчелиный яд может применяться путем ужаления пчелами двумя курсами. Первый курс лечения - 10 дней по 5 ужалений и второй курс - 150 ужалений в течение полутора месяцев.

Пчелиный яд применяют в виде мазей, линиментов, водных и масляных растворов. Кроме того, яд можно вводить путем электрофореза.

Apilacum - апилак

Апилаком называется сухое вещество маточного молочка, представляющего собой секрет аллотрофических желез рабочих пчел. Это высокоактивная биологическая субстанция, назначаемая в виде свечей недоношенным детям и новорожденным при гипотрофии и анорексии: новорожденным - по 0,0025 г; детям старше 1 мес - по 0,005 г.

Взрослым назначают в виде сублингвальных таблеток (под язык) по 0,01 г при нарушении лактации в послеродовом периоде, гипотензии и невротических расстройствах. Апилак оказался эффективным при себорее волосистой части головы; применяют 3% мазь (от 2 г и более), нанося непосредственно на кожу или под повязку.

¹ Есть лица, особенно чувствительные к яду пчел; для них ужаление одной пчелой вызывает тяжелое состояние, а несколькими - представляет опасность для жизни.

Propolis - прополис

Прополис, или «пчелиный клей», - продукт жизнедеятельности пчел, вырабатываемый ими для укрепления сот, покрытия стенок ульев и т.д. Это плотная или липкая упруговязкая масса

зеленовато-бурого или коричневого цвета со специфическим запахом и горьковато-жгучим вкусом, нерастворимая в воде.

Подлинность. При добавлении к спиртовому раствору прополиса свинца ацетата основного выпадает желтый осадок (полифенолы), а при добавлении порошка магния и кислоты концентрированной хлористоводородной образуется красное окрашивание (флавоноиды).

Прополис представляет собой нативную смесь воска, бальзамических веществ и полисахаридов, содержащих сложный комплекс фенольных соединений - фенолкарбоновых кислот, оксикумаринов и флавоноидов. Достоверно идентифицированы фенолкарбоновые кислоты (кофейная, п-кумаровая, феруловая), кумарины (скополетин, эскулетин, умбеллиферон), флавоноиды (лютеолин, апигенин, кверцетин, кемпферол, рабиданол).

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ВФС 42-1084-81.

Числовые показатели. Суммы фенольных соединений, определяемые спектрофотометрическим методом, - не менее 15%; механических примесей - не более 20%; антибактериальная активность: препарат должен подавлять рост тест-микроба (*Bacillus cereus*) в концентрации не более 0,08%.

Хранение. При температуре не выше 20 °С. Срок годности - 3 года.

Использование. Препараты на основе прополиса применяют в качестве противовоспалительных, дезинфицирующих и болеутоляющих средств в стоматологической практике: при катаральных гингивитах и стоматитах, афтозных и язвенных стоматитах, глосситах и других воспалительных заболеваниях полости рта. Они оказывают противозудное действие, вызывают аналгезию слизистых оболочек и кожи, способствуют росту грануляций, ускоряют процесс регенерации и эпителизации раневых поверхностей, обладают противовоспалительными свойствами. Применяют в качестве дополнительного средства при хронической экземе, нейродермитах и других зудящих дерматозах, длительно незаживающих ранах и трофических язвах.

ЖИВОТНЫЕ И ИХ ЧАСТИ

Hirudines (Sanguisugae) - пиявки

Пиявка медицинская - *Hirudo medicinalis* (и другие виды) относится к типу кольчатых червей, сем. пиявок - *Hirudinadae*.

Пиявки водятся в стоячих или медленно текущих водах, особенно в густо заросших водоемах. У медицинской пиявки брюшко зеленовато-желтое с черными пятнами, а вдоль спины на оливково-буром фоне имеются 6 узких оранжевых полосок с черными пятнышками. Тело пиявок удлинненное, к концам суженное, плоское, состоит из 90-100 колец. Передний, или головной, более узкий конец сокращением особых мышц превращается в присоску. В глотке в виде треугольника расположены 3 челюстных бугорка, каждый несет по 60 острых зубчиков (всего их 180), которые при движении челюсти колют и рвут

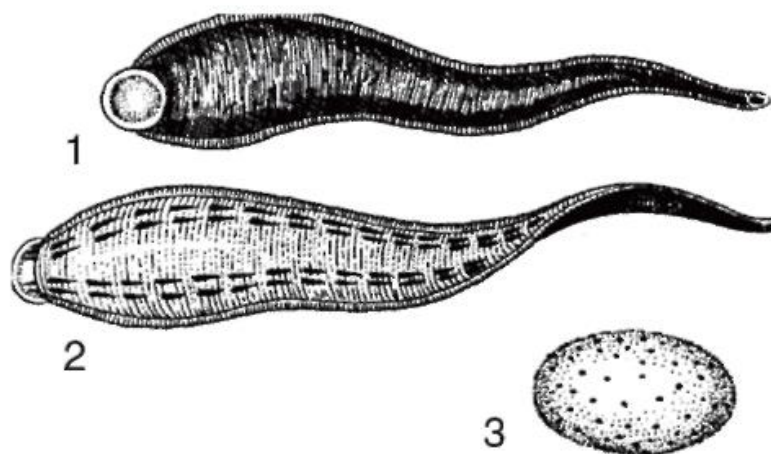


Рис. 266. Пиявка медицинская: 1 - вид сверху; 2 - вид сбоку; 3 - кокон пиявки одновременно. Задний конец тоже снабжен присоской, но без зубчиков (рис. 266).

Пиявка, собравшаяся сосать кровь, сначала присасывается задней присоской, а затем прикладывает ротовое отверстие, выдвигает челюсти и ранит кожу. Затем втягивает челюсти и присасывается ртом. Кровь поступает в объемистый эластичный желудок, имеющий форму длинной трубки с 10 кармашками, благодаря чему пиявка может насосать 30 г крови и более, увеличиваясь в объеме в 3-4 раза.

Одновременно с отловом пиявок в естественных водоемах их разводят искусственно, причем разработан метод ускоренного их выращивания. Если в естественных условиях пиявка вырастает за 3 года и на зиму зарывается в землю, то в лаборатории, при постоянно теплой воде и обильном корме, пиявка не соблюдает зимнего покоя и вырастает за 1 год.

Стандартизация. Качество сырья регламентируется ФС 42-702-73 и Изменением № 1 к ней.

Качественные определения. Срок годности пиявки после последнего приема пищи должен быть не менее 3 мес у пиявки массой от 1 до 2 г и не менее 4 мес у пиявки массой от 2 до 3 г. Пиявка должна обладать выраженным рефлексом: сжатая в ладони, она должна моментально сокращаться, т.е. тело ее должно становиться коротким, плотным, упругим. При раскрытии кисти - вытягиваться, принимая первоначальное положение. При повторном сжатии должна наблюдаться та же реакция. Качество пиявок проверяют через несколько часов после выбора из грунта, но не позднее 24 ч с момента поступления посылки в пункт назначения.

Хранение. Содержат в обвязанной марлей банке с водой при комнатной температуре. Вода должна быть чистая, дехлорированная. Срок годности - до сохранения биологической активности.

Использование. Пиявки служат для кровопускания при гипертонической болезни, тромбфлебите, застойных явлениях и т.д., так как они выпускают фермент гирудин, препятствующий свертыванию крови. При гипертонии пиявки ставят за ухо; насосавшись, пиявка отваливается (из ранки больного вытекает 100-250 мл крови). Сосавших пиявок тотчас освобождают от крови, взяв их за задний конец и слегка протянув между пальцами.

Лечение пиявками называется трудотерапией, или бделлотерапией (от греч. слов *bdella* - «пиявка», *therapeia* - «лечение»).

Spongilla fluviatilis - бадяга¹, или речная губка

Относится к виду губок с остовом из кремнезема. Бадяга, или речная губка, - *Spongilla fluviatilis*, *Spongilla lacustris*, обитает в реках государств бывшего СССР, имеющих преимущественно равнинный характер.

¹ Иногда встречающееся написание «бодяга» ошибочно.

Бадягу собирают летом. Вытянутая из воды бадяга имеет вид слизистой массы с неприятным запахом. Ее отмывают и сушат на солнце.

Сырье представляет собой очень легкие, пористые и хрупкие куски различной формы и величины, легко рассыпающиеся при сжимании. На поверхности их заметны небольшие отверстия. Цвет серо-зеленый или серо-желтоватый. Запаха нет. Пыль губок вызывает воспаление слизистых оболочек глаз и носа. Под микроскопом (после кипячения в крепкой щелочи или озоления) видна петлистая сеть иголок кремнезема.

Стандартизация. Качество сырья регламентировано ФС 42-1564-90.

Числовые показатели. *Цельное сырье*. Влажность - не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, - не более 12%; органической примеси (раковин, веточек, засохшего ила) - не более 4%, минеральной - не более 3%.

Порошок. Влажность - не более 10%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, - не более 10%.

Хранение. В сухом прохладном месте. Срок годности - 3 года.

Использование. Применяется порошок в виде мази при кровоподтеках и радикулитах.

Панты

Панты - молодые неокостеневшие ростки рогов оленей, снятые весной, в мае-июне, на определенной стадии их бурного роста и развития. Среди всех подвидов оленей, обитающих в стране, встречаются только 3 пантовых: марал - *Cervus elaphus sibiricus*¹, изюбр - *C. el. xanthopygus*, пятнистый олень - *C. nippon hortulorum*.

Чаще заготавливают панты пятнистого оленя. Эти олени водятся в лесах Маньчжурии (Китай) и Сибири.

В весеннее время у оленей опадают старые рога и начинают расти новые. На месте отпавших появляются вначале богатые кровью губчатые шишечки, которые сравнительно быстро увеличиваются, затвердевают и наконец превращаются в зрелые рога массой в несколько килограммов. Процесс этот повторяется в течение всей жизни животного. Сбрасывание старых и рост новых рогов - сложный физиологический процесс, находящийся в непосредственной связи с гормональной деятельностью, подчиненный циклу размножения. Растить рога начинают на 2-м году жизни, срезают панты у оленей в возрасте более 2 лет. Существует зависимость между числом отростков и возрастом оленя. Рога растут, как правило, у самцов; у самок они отсутствуют или менее развиты. Растущие рога (панты) очень мягкие, болезненные. Наибольшую лекарственную ценность панты представляют, когда они еще не достигли полного развития. Это определяется по числу отростков, массе и размеру. Они должны быть без признаков окостенения, на месте среза - пористыми. Вся внутренняя пористая ткань сырого панта заполнена кровью, поэтому снятые панты очень быстро начинают разлагаться, если своевременно не принять меры к их консервации.

¹ В отличие от растений, где господствует бинарная номенклатура, в зоологии весьма обычны тринomialные названия.

Химический состав. Панты оленей имеют сложный химический состав. Они содержат фосфорнокислую известь, спермин, лецитин и др. Данные химического анализа консервированных пантов марала, изюбра и пятнистого оленя показывают, что их состав сходен. Они содержат органические вещества (52- 57%), золу (30-35%), азот (9-10%) и жиры.

Минеральный состав пантов разнообразен. В их золе обнаружены кальций, магний, железо, кремний, фосфор, натрий, калий, в малых количествах никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий.

Из пантов выделено 2-5 различных аминокислот, из которых 38% составляют глицин, пролин и кислота глутаминовая. Панты содержат большое количество липидов, в состав которых входят фосфатиды, холестерол и эфиры холестерола.

Стандартизация. Качество консервированных пантов пятнистого оленя регламентируется ГОСТ 3573-76, а пантов марала и изюбра - ГОСТ 4227-76.

Лекарственное сырье. Панты (молодые рога) должны быть неокостенелые, с кожным и волосным покровом. Число отростков должно быть не более 3 на каждом панте. Длина ствола панта - не менее 8-10 см в зависимости от сорта. Охват ствола в средней части трехотростковых пантов - не менее 12 см. Панты подразделяют на срезанные, т.е. полученные путем спиливания с живого оленя, и лобовые, т.е. взятые с убитого оленя вместе с черепной коробкой.

Сырье, предназначенное на экспорт, должно быть первого сорта и иметь не более 2 отростков. Не допускаются панты с гнилостным запахом, пересушенные или пережженные, с явным окостенением, без видимых пор на месте среза комля.

Использование. Панты поступают на производство для получения препаратов, используемых как тонизирующее средство при переутомлении, неврозах, неврастении, после острых инфекционных заболеваний, при слабости сердечной мышцы, гипотензии.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Таблица П1-1. Календарь* сбора основных видов лекарственного растительного сырья

Наименование сырья

Месяц

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

Кора:

дуба

+

+

калины

+

+

крушины

+

+

Клубнелуковицы:

безвременника

+

+

+

Корни:

алтея

+

+

+

+

аралии маньчжурской

+

+/**

+

+

барбариса обыкновенного

+

+

+

+

+

+

женьшенья

+

+

+

красавки

+

+

лопуха

+

+

одуванчика

+

+

патринии средней

+

+

ревеня

+

+

+

+

СОЛОДКИ

+

+

+

+

+

+

+

стальника полевого

+

+

+

шлемника байкальского

+

+

+

щавеля конского

+

+

Корневища:

aira

+

+

+

+

+

бадана

+

+

змеевика

+

+

+

касатика (ириса)

+

+

+

лапчатки прямостоячей

+

+

папоротника мужского

+

+

+

девясила высокого

+

+

+

кровохлебки лекарственной

+

+

лабазника шестилепестного (обыкновенного)

+

+

+

+

+

марены красильной

+

+

+

+

+

пиона уклоняющегося

+

+

родиолы розовой

+

+

+/**

щавеля тьяншанского

+

+

+

элеутерококка

+

+

+

Корневища с корнями:

борца северного

+

+

+

+

+

+

+

валерианы

+

+

+

+

диоскореи дельтовидной

+

+

+

диоскорей кавказской

+

+

диоскорей ниппонской

+

+

+

+

+

+

+

заманихи

+

+

+

крестовника плосколистного

+

+

левзеи (маральего корня)

+

+

патринии средней

+

+

+

+

+

+

подофилла щитовидного

+

+

+

+

+

+

синюхи голубой

+

+

+

+

+

цимицифуги (клопогона даурского)

+

+

+

чемерицы

+

+

+

+

VIII

IX

X

XI

XII

эхинацеи

+

+

Листья:

белены

+

+

+

белокопытника (подбела) гибридного

+

+

+

+

брусники

/+**

+

+

/+**

+

+

дурмана

+

+

+

земляники

+

+

ивы остролистной

+

+

+

инжира (смоковницы обыкновенной)

+

+

катарантуса розового

+

+

конского каштана

+

+

+

крапивы

+

+

+

красавки

+

+

магнолии крупноцветковой

+

+

+

+

мать-и-мачехи

+

+

мяты перечной

+

+

+

наперстянки пурпурной:

стеблевые

+

+

прикорневые

+

+

+

наперстянки крупноцветковой:

стеблевые

+

+

прикорневые

+

+

+

ортосифона
(почечного
чая)

+

+

+

первоцвета весеннего

+

+

подорожника большого

+

+

+

+

сенны (касси)

+

+

скупии

+

+

+

ХП

стеркулии

+

+

сумаха

+

+

+

ТОЛОКНЯНКИ

+

+

+/**

/+/**

+

+/**

трилистника водяного

+

+

унгернии Виктора

+

+

унгернии Северцова

+

шалфея лекарственного

+

+

+

эвкалиптов (прутовидного, пепельного, шарикового)

+

+

+

+

+

Плоды:

амми большой

+

+

аморфы кустарниковой

+

+

аниса

+

аронии черноплодной (а. Мичурина)

+

+/**

боярышника (разные виды)

+

+

+

виснаги морковевидной (амми зубной)

+

жостера

+

+

земляники

+

+

калины

+

+

кориандра (кишнеца)

+

+

ЛИМОННИКА

+

+

+

МАЛИНЫ

/+**

+

+/**

МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

/+**

+

+

моркови дикой

+

+

облепихи

/+**

+

+

ольхи (соплодия)

+

+

+

псоралеи костянковой

/+**

+

+/**

расторопши пятнистой

+

+

рябины обыкновенной

+

+

смородины черной

+

+

софры японской

+

+

+

укропа огородного

+

+

+

фенхеля

+

черемухи

+

+

черники

+

+

+

ШИПОВНИКА

+

+

+/**

Побеги:

анабазиса безлистного

+

+

+

багульника

+

+

брусники

+

+

+

+

секуринеги

+

+

+

ТОЛОКНЯНКИ

/+**

+

+/**

+

+

+

черники

+

+

+

+

эфедры

+

+

+

+

+

+

+

+

Почки:

березы

+

+

+

СОСНЫ

+

+

Семена:

желтушника раскидистого

+

+

каштана конского

+

+

лимонника

+

+

пажитника сенного

+

+/**

подорожника блошного

+

+

термопсиса ланцетного

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

ТЫКВЫ

+

+

чернушки дамасской

+

+

+

льна

/+**

+

Травы:

аврана

+

+

алтея лекарственного

+

+

астрагала шерстистоцветкового

+

+

баранца

+

+

барвинка малого

+

+

борца (аконита) белоустого

До фазы бутонизации

валерианы лекарственной

+

+

василисника малого

+

+

володушки многожилчатой

/+**

+

гармалы обыкновенной

+

+

горичвета весеннего

+

+

+

+

горца перечного (водяного перца)

+

+

горца почечуйного

+

+

горца птичьего (спорыша)

+

+

+

датиски коноплевой

+

+

донника лекарственного

+

+

душицы обыкновенной

+

+

желтушника раскидистого

Продолжение табл. ПП-1

Наименование сырья

Месяц

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

живучки Лаксманна

+

+

+

зверобоя

+

+

+

золотарника канадского

+

+

ЗОЛОТОТЫСЯЧНИКА

+

+

зопника колючего

+

+

копеечника альпийского

+

+

+

красавки

+

+/**

крестовника плосколистного

+

+

ландыша

/+/**

+

лапчатки серебристой

+

+

леспедецы копеечниковой

+

+/**

маклеи

Вегетация-бутонизация

мачка желтого

+

/+/**

+/**

мелиссы лекарственной

+

+

овса посевного

/+**

+

+

очитка большого

+

+

паслена дольчатого

+

+

пассифлоры

Цветение и начало плодоношения

пастушьей сумки

+

+

пиона уклоняющегося

/+**

+/**

подорожника блошного (свежая)

+

полыни горькой:

листь

+

+

трава

+

+

+

Продолжение табл. III-1

Наименование сырья

Месяц

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

полыни таврической

+

+

пустырника

+

+

+

софоры толстоплодной

/+**

+

+

+

сухоцвета однолетнего

+

+

+

+

сушеницы топяной

+

+

+

сферофизы

/+**

+

+/**

термопсиса ланцетного

+

+

+

термопсиса
очередноцвет-
кового

+

+

ТИМЬЯНА

+

+

+

ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА

+

+

+/**

фиалки трехцветной и полевой

+

+

+

хвоца полевого

+

+

+

чабреца

+

+

+

череды

+

+

чистеца буквицветного

+

+

чистотела

+

+

шалфея эфиопского

+

+

+

эхинацеи пурпурной

+

+

якорцев стелющихся

+

+

+

+

+

Цветки:

арники

+

+

бессмертника

+

+/**

боярышника

+

+

бузины черной

+

+

василька

+

+

+

коровяка

+

+

+

лабазника вязолистного

+

+

ХП

лагохилуса (цветки и листья)

+

+

+

+

ландыша

+

+

ЛИПЫ

+

+

календулы

+

+

+/**

ПИЖМЫ

+

+

+

полыни цитварной

+

+

ромашки аптечной

+

+

+

ромашки далматской

/+**

+

+

Шишки:

ели обыкновенной

Название растения

Сырье

Выход воздушно-сухого сырья, % свежесобранного

Аир обыкновенный

Корневища

30

Алтей лекарственный

Корни

35

Арника горная

Цветки

20-22

Багульник болотный

Побеги

32-36

Белена черная

Листья

16-18

Береза повислая и б. пушистая

Почки

40

Бессмертник песчаный

Цветки

33

Боярышник

Цветки

18-20

Плоды

25

Брусника

Листья, побеги

45

Бузина черная

Цветки

18-20

Валериана лекарственная

Корневища с корнями

25

Василек синий

Цветки

20

Вахта трехлистная

Листья

16-18

Горец змеиный

Корневища

25

Горец перечный

Трава

25

Горец почечуйный

Трава

20-22

Девясил высокий

Корневища и корни

30

Дуб обыкновенный

Кора

40

Дурман обыкновенный

Листья

12-14

Душица обыкновенная

Трава

25

Жостер слабительный

Плоды

17 (34 - по данным Попова В.И.)

Зверобой продырявленный

Трава

30

Земляника лесная

Листья, плоды

14-16

Золототысячник красный, з. красивый

Трава

25

Калина обыкновенная

Кора

40

Крапива двудомная

Листья

22

Крестовник плосколистный

Корни и корневища

32

Кровохлебка лекарственная

Корневища и корни

25 (48 - по данным Попова В.И.)

Крушина ломкая

Кора

40

Кубышка желтая

Корневища

8-10

Кукуруза

Плоды

30

Одуванчик лекарственный

Корни

33-35

Ольха серая и о. клейкая

Соплодия

38-40

Пастушья сумка

Трава

26-28

Пижма обыкновенная

Цветки

25

Плаун булавовидный (и другие виды)

Споры

6-7

Подорожник большой

Листья

22-23

Полынь горькая

Трава

22

Листья

24-25

Пустырник сердечный, п. пятилопастный

Трава

25

Ромашка аптечная

Цветки

20

Ромашка пахучая

Цветки

20

Рябина обыкновенная

Плоды

32 (по данным Попова В.И.)

Синюха голубая

Корневища с корнями

30-32

Скополия карниольская

Корневища

25-30

Смородина черная

Плоды

18-20

Сосна обыкновенная

Почки

40

Стальник полевой

Корни

30-32

Сушеница топяная

Трава

23-25

Тимьян ползучий (чабрец)

Трава

25-30

Толокнянка обыкновенная

Листья

50

Тысячелистник обыкновенный

Трава

22

Фиалка трехцветная

Трава

20

Хвощ полевой

Трава

25

Чемерица Лобеля

Корневища с корнями

25

Черёда трёхраздельная

Трава

15

Черёмуха обыкновенная

Плоды

42-45

Черника

Плоды

13

Чистотел большой

Трава

23-25

Шиповник майский (и другие виды)

Плоды

32

Щитовник мужской (папоротник мужской)

Корневища

30

Эвкалипт шариковый

Листья

43

Якорцы стелющиеся

Трава

Абрикос обыкновенный

Плоды, семена

Авран лекарственный

Трава

Адонис весенний, или горлицет весенний

Трава

Аир обыкновенный (а. болотный)

Корневища

Айлант высокий

Плоды

Аконит джунгарский (борец джунгарский)

Трава свежая

Алоэ древовидное

Листья свежие и сухие, побеги свежие

Алтей армянский

Корни, корни очищенные

Алтей лекарственный

Корни, корни очищенные, трава

Амми большая

Плоды

Амми зубная (виснага морковевидная)

Плоды, смесь плодов с половой

Аморфа кустарниковая

Плоды

Анабазис безлистный

Побеги

Анакамптис

Клубнекорни (салеп)

Анис обыкновенный

Плоды

Аралия высокая (а. маньчжурская)

Корни

Арахис, или земляной орех

Семена

Арника горная, а. облиственная, а. Шамиссо

Цветки

Арония черноплодная (а. Мичурина)

Плоды

Астрагал серпоплодный

Листья и цветки

Астрагал шерстистоцветковый

Трава

Багульник болотный

Побеги

Бадан толстолистный

Корневища

Баранец обыкновенный

Трава

Барбарис обыкновенный

Корни, листья

Барвинок малый

Трава

Барвинок прямой

Корневища и корни

Бархат амурский

Луб

Бархат Лавая

Листья

Безвременник великолепный, б. осенний

Клубнелуковицы свежие

Белена черная

Листья

Белокопытник гибридный (подбел гибридный)

Листья

Береза повислая, б. пушистая

Почки, листья

Бессмертник итальянский

Цветки

Бессмертник песчаный

Цветки

Борец** белоустый (аконит белоустый)

Трава

Название растения

Боярышник восточнобалтийский, б. германский, б. даурский, б. даугавский, б. желтый, или алтайский, б. колючий, б. курземский, б. Королькова, б. кроваво-красный, б. однопестичный, б. отогнуточашелистикový, б. пятипестичный, б. сглаженный (колючий)

Лекарственное растительное сырье

Плоды, цветки

Бриония белая (переступень белый)

Корни свежие

Брусника

Листья, побеги

Бузина черная

Цветки

Валериана лекарственная

Корневища с корнями (свежие и сухие), трава

Василек синий

Цветки

Василисник вонючий

Трава

Василисник малый

Трава

Вахта трехлистная (трилистник водяной)

Листья

Вздутоплодник сибирский

Корневища и корни

Вишня обыкновенная

Плоды, плодоножки

Водяной перец (горец перечный)

Трава

Володушка многожилчатая

Трава

Галантус Воронова (подснежник Воронова)

Луковицы

Гармала обыкновенная

Трава

Гибискус

Цветки

Горец змеиный (змеевик, г. мясо-красный)

Корневища

Горец почечуйный (почечуйная трава)

Трава

Горец птичий (спорыш)

Трава

Горичник Мориссона, г. русский

Корни

Горчица сизая (г. сарептская)

Семена

Гранатник (гранатовое дерево)

Кора

Датиска коноплевая

Трава

Девясил высокий

Корневища и корни

Десмодиум канадский

Трава

Джут длинноплодный

Семена

Диоскорея кавказская

Корневища с корнями

Диоскорея nipпонская

Корневища с корнями

Диоскорея дельтовидная

Корневища с корнями

Донник лекарственный

Трава

Дуб обыкновенный (д. черешчатый), д. скальный

Кора

Дурман индейский

Плоды, семена

Дурман обыкновенный

Листья

Душица обыкновенная

Трава

Дынное дерево, или папайя

Высушенный млечный сок, листья

Желтушник раскидистый (ж. серый)

Трава сухая и свежая

Женьшень

Корни свежие и сухие

Живокость сетчатоплодная

Трава

Живокость спутанная

Трава

Живучка Лаксманна

Трава

Жостер слабительный (крушина слабительная)

Плоды

Зайцегуб опьяняющий (лагохилус опьяняющий)

Цветки, листья

Заманиха высокая

Корневища с корнями

Зверобой продырявленный, з. пятнистый (з. четырехгранный)

Трава

Земляника лесная

Листья, плоды

Золотарник канадский

Трава

Золототысячник обыкновенный, з. красивый

Трава

Зопник колючий

Трава

Ива остролистная

Листья

Имбирь аптечный (и. настоящий)

Корневища

Инжир (смоковница обыкновенная)

Листья, плоды

Ипекакуана

Корни

Ирис желтый (касатик желтый)

Корневища

Истод сибирский, и. тонколиственный

Корни

Каланхое перистое

Свежая зеленая масса, сок

Календула лекарственная (ноготки лекарственные)

Цветки

Калина обыкновенная

Кора, плоды (сухие и свежие)

Кассия остролистная (сенна)

Листья, плоды, створки плодов

Катарантус розовый

Листья

Кендырь коноплевый

Корневища и корни

Клещевина обыкновенная

Семена

Клопогон даурский (цимицифуга даурская)

Корневища с корнями

Кокушник длиннорогий

Клубнекорни (салец)

Колоцинт

Плоды

Колючелистник железистый, к. качимовидный

Корни

Колючелистник метельчатый

Корни

Конский каштан

Листья, семена

Копеечник альпийский

Трава

Копытень европейский

Листья свежие

Кориандр посевной

Плоды

Коровяк великолепный, к. мохнатый, к. обыкновенный, к. скипетровидный

Цветки

Продолжение табл. П2-1

Название растения

Лекарственное растительное сырье

Крестовник плосколистный

Трава

Крестовник ромболистный

Корневища с корнями

Кровохлебка лекарственная

Корневища и корни

Крушина ольховидная (к. ломкая)

Кора

Кубышка желтая

Корневища

Кукуруза

Столбики с рыльцами

Лабазник вязолистный

Цветки

Лабазник шестилепестный

Корневища и корни

Лаванда узколистная

Цветки

Лаконос американский (фитолакка американская)

Корни, листья

Ламинария японская, л. сахаристая, или морская капуста

Слоевница

Ландыш майский, л. закавказский, л. Кейске

Трава свежая и сухая, листья, цветки

Лапчатка прямостоячая

Корневища

Лапчатка серебристая

Трава

Левзея сафлоровидная (рапонтikum сафлоровидный)

Корневища с корнями

Лен посевной (л. обыкновенный)

Семена

Леспедеца двухцветная

Побеги

Леспедеца копеечниковая

Трава

Лимонник китайский

Плоды, семена

Липа сердцевидная (л. мелколистная), л. плосколистная

Цветки

Лишайники

Слоевница

Лопух

Корни

Лук репчатый

Луковицы свежие

Любка двулистная, л. зеленоцветная

Клубнекорни (салеп)

Магнолия крупноцветковая

Листья

Маклея мелкоплодная, м. сердцевидная

Трава

Малина обыкновенная

Плоды

Марена красильная, м. грузинская

Корневища и корни

Маслина европейская

Плоды свежие

Мать-и-мачеха

Листья

Мачок желтый

Трава

Мелисса лекарственная

Трава

Мимоза стыдливая

Листья свежие

Миндаль обыкновенный

Продолжение табл. П2-1

Название растения

Лекарственное растительное сырье

Мужской папоротник (щитовник мужской)

Корневища

Мята перечная

Листья, трава свежая

Наперстянка крупноцветковая, н. пурпурная

Листья

Наперстянка реснитчатая

Трава

Наперстянка шерстистая

Листья

Обвойник греческий

Кора

Облепиха крушиновидная

Плоды свежие, плоды отжатые, плоды сухие, листья

Овес посевной

Трава

Одуванчик лекарственный

Корни

Окопник шероховатый

Корни

Олеандр обыкновенный

Листья

Ольха серая, о. клейкая (о. черная)

Соплодия (шишки)

Омела белая

Листья свежие, побеги

Ортосифон тычиночный (почечный чай)

Листья

Осока парвская

Трава

Очиток большой

Трава свежая или сухая

Пажитник сенной

Семена

Паслен дольчатый

Трава измельченная

Пассифлора воплощенная (п. мясо-красная)

Трава

Пастернак посевной

Плоды

Пастушья сумка

Трава

Патриния средняя

Корневища и корни

Перец однолетний (п. стручковый)

Плоды

Персик обыкновенный

Семена

Пижма обыкновенная

Цветки

Пилокарпус (хаборанди, яборанди)

Листья

Пион уклоняющийся

Корневища и корни, трава

Пихта сибирская

Молодые веточки, лапник, смола

Плаун-баранец, или баранец

Трава

Плаун булавовидный, п. годичный, п. сплюснутый

Споры (ликоподий)

Подорожник блошный

Трава свежая, семена

Подорожник большой

Робиния лжеакация

Цветки

Родиола розовая

Корневища и корни

Роза дамасская, р. казанлыкская, р. столистная, р. французская

Цветки

Розмарин лекарственный

Листья, побеги свежие

Ромашка пахучая (р. душистая)

Цветки, трава

Ромашка аптечная, р. ободранная

Цветки

Ромашка далматская, р. кавказская

Цветки

Рута душистая

Трава свежая

Рябина обыкновенная

Плоды

Свободнаягодник колючий (элеутерококк)

Корневища и корни

Секуринага полукустарниковая

Побеги

Синюха голубая

Корневища с корнями

Сирень обыкновенная

Кора

Скополия карниолийская

Корневища

Скумпия кожевенная

Листья

Смородина черная

Плоды

Солодка голая, с. уральская

Корни, корни очищенные

Сосна обыкновенная

Почки, хвоя, древесина, смола

Софора толстоплодная

Трава

Софора японская (стифнолобиум японский)

Бутоны, плоды

Спорынья

Склероции («рожки»)

Стальник полевой (с. пашенный)

Корни

Стеркулия платанолистная (фирмиана платанолистная)

Листья

Стефания гладкая

Клубни с корнями

Строфант Комбе

Семена

Сумах дубильный

Листья

Сухоцвет однолетний

Трава

Сушеница топяная

Трава

Сферофиза солонцовая

Трава

Термопсис ланцетный

Трава, семена

Термопсис очередноцветковый

Трава

Тимьян обыкновенный

Трава

Тимьян ползучий (чабрец)

Трава

Тмин обыкновенный

Плоды

Тополь черный

Почки

Трутовик косой (чага, березовый гриб)

Бесплодная форма тела гриба

Тыква крупная, т. мускатная, т. обыкновенная

Семена

Тысячелистник обыкновенный

Трава, цветки

Укроп пахучий (у. огородный)

Плоды

Унгерния Виктора

Листья

Унгерния Северцова

Листья

Фасоль обыкновенная

Створки плодов

Фенхель обыкновенный

Плоды

Ферула тонкорассеченная

Корни

Фиалка трехцветная, ф. полевая

Трава

Хвощ полевой

Трава

Хинное дерево

Кора

Хлопчатник египетский, х. мохнатый

Кора корней, семена, волоски

Хмель

Соплодия (шишки)

Цикорий обыкновенный

Трава

Цитрусовые (различные виды)

Плоды

Чемерица Лобеля

Корневища с корнями

Черда трехраздельная

Трава

Черемуха обыкновенная

Плоды

Черника

Плоды, побеги

Чернушка дамасская

Семена

Чеснок

Луковицы свежие

Чилибуха

Семена

Чистец буквицветный

Трава

Чистотел большой

Трава

Шалфей лекарственный

Листья

Шалфей мускатный

Трава свежая

Шалфей эфиопский

Трава

Шиповник майский (ш. коричный), ш. иглистый, ш. даурский, ш. Беггера, ш. Федченко, ш. собачий, ш. щитконосный, ш. мелкоцветковый, ш. кокандский, ш. песколюбивый, ш. войлочный, ш. зангезурский, ш. морщинистый и др.

Плоды свежие и сухие

Шлемник байкальский

Корни

Щавель конский

Корни

Щавель тяньшанский

Корневища и корни

Эвкалипт пепельный, э. прутовидный, э. шариковый

Листья, побеги свежие

Эрва шерстистая (пол-пала)

Трава

Эфедра хвощовая (э. горная)

Побеги

Эхинацея пурпурная

Трава, корневища с корнями свежие

Юкка славная

Листья

Якорцы стелющиеся

Трава

Ятрышник (разные виды)

Клубнекорни (салеп)

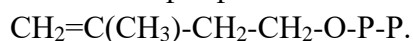
* Перечислены растения, сырье которых входит в Государственный реестр лекарственных средств (2006).

** См. также «Аконит».

Приложение 3

БИОСИНТЕЗ ТЕРПЕНОИДОВ

Группа терпеноидов однородна биогенетически и представляет общее семейство близкородственных соединений. Углеродный скелет всех терпеноидов построен из разветвленных изопреновых (метилбутадиеновых) единиц: $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$, содержит (в зависимости от сложности структуры отдельных производных) кратное число таких пятиуглеродных фрагментов (см. табл. 14) и образуется из общего предшественника - изопентенилдифосфата:



Последний представляет собой фосфорилированный аналог изопрена и известен под названием «активированный изопрен».

Изопентенилдифосфат как основной элемент терпеноидных соединений синтезируется у всех групп организмов одинаковым путем из ацетил-КоА (схема биосинтеза мевалоновой кислоты).

Начинается этот процесс с конденсации 2 молекул ацетил-КоА (1) - получается ацетоацетил-КоА (2). На следующей стадии к карбонильной группе в 3-м положении ацетоацетил-КоА присоединяется третья молекула ацетил-КоА, что дает 3-гидрокси-3-метилглутарил-КоА (3). Далее следует восстановление указанного 6-углеродного промежуточного продукта в кислоту мевалоновую (4).



Схема ПЗ-1. Классификация сырья, содержащего терпеноиды

Реакция образования кислоты мевалоновой является одной из важнейших стадий на пути биосинтеза терпеноидных соединений. Эта реакция практически необратима. Именно поэтому заключенный в структуру мевалоновой кислоты углерод ацетатных единиц, в отличие от углерода предшествующих продуктов, не может возвращаться в другие метаболические процессы клетки, а в дальнейших реакциях полностью направляется только по пути биосинтеза веществ терпеноидной структуры. Кислота мевалоновая - первый специфический предшественник всех без исключения терпеноидных соединений. Ее вполне можно назвать их общим родоначальником. По этой причине весь путь биосинтеза терпеноидных структур часто называют и мевалонатным путем(схема ПЗ-2).

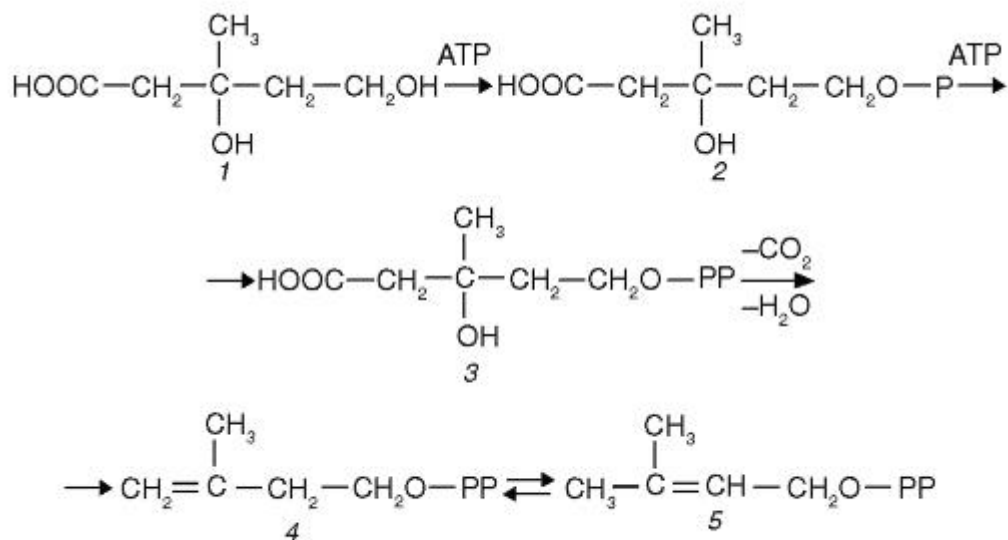
изопентенилдифосфата - активированного изопрена (4). Последний может, помимо основной формы изопентенильной структуры (4), существовать параллельно в форме ее аллильного изомера - диметилаллилдифосфата (5), выполняя свою роль в качестве составной части терпеноидов, в зависимости от стадии биосинтеза то в той, то в другой форме (схема биосинтеза изопентенилдифосфата).

Все дальнейшие реакции биосинтеза терпеноидов заключаются в постепенном наращивании их углеродной цепи путем последовательной конденсации 2, 3 или большего числа активированных в результате указанного двойного фосфорилирования C₅-фрагментов изопрена.

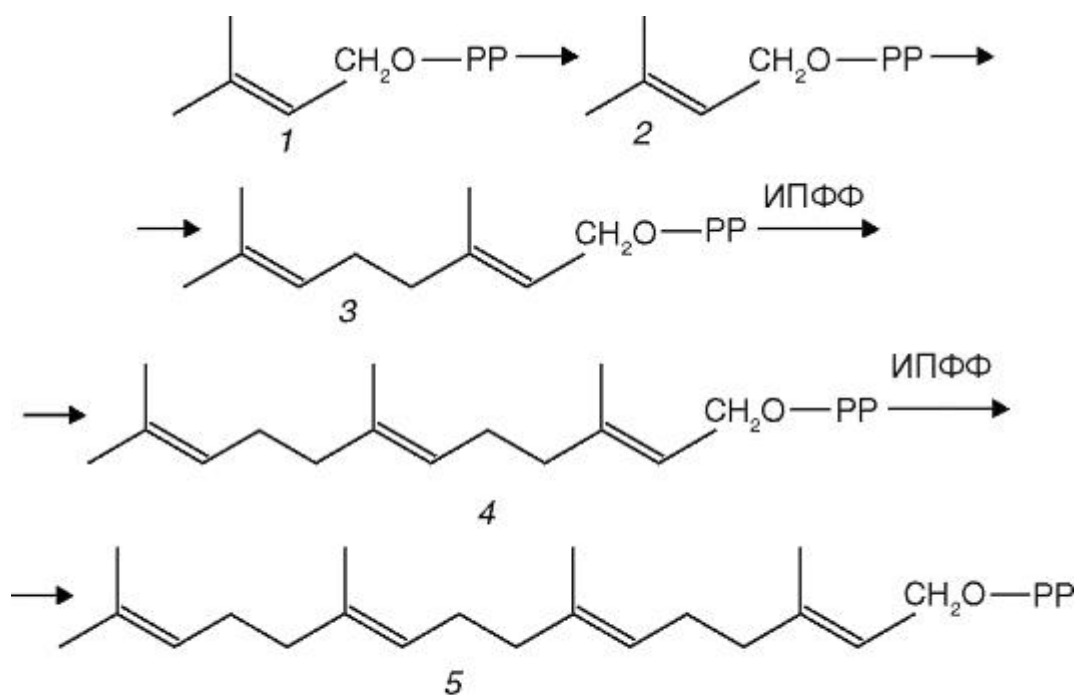
Первичной акцепторной молекулой в этом процессе (схема биосинтеза геранилдифосфата) всегда выступает аллильная форма активированного изопрена - диметилаллилдифосфат (1). Второй изопреновый фрагмент присоединяется к этому акцептору уже в форме изопентенилдифосфата (2). При продолжении процесса в такой же ординарной форме изопентенилдифосфаты присоединяются к предыдущему фрагменту и все остальные молекулы активированного изопрена, каждый раз наращивая терпеноидную цепь на 5 атомов углерода.

Простейшая терпеноидная структура - геранилдифосфат (3), образующийся при конденсации стартовой молекулы диметилаллилфосфата только с одной дополнительной молекулой активированного изопрена в форме изопентенилдифосфата и, следовательно, имеет в своей углеродной цепи всего лишь 2 изопреновых фрагмента. Геранилдифосфат может далее вступить в реакцию со следующей молекулой изопентенилдифосфата с образованием фарнезилдифосфата (4) (в молекуле 3 изопреновых фрагмента). Присоединение 4-го фрагмента приведет к появлению геранилгеранилдифосфата (5) и т.д. Весь процесс конденсации происходит весьма стандартным образом. Каждая очередная молекула изопентенилдифосфата, как правило, своим «головным» (нефосфорилированным) концом прикрепляется к «хвостовому» (фосфорилированному) концу уже имеющейся терпеноидной цепи, которая, таким образом, служит акцепторной молекулой, сохраняя и после удлинения характерную диметилаллильную структуру в своем «головном» конце. Во всех последовательных реакциях удлинения терпеноидной цепи в качестве катализаторов участвуют специфические ферменты - пренилтрансферазы.

Следует все же отметить, что хотя связывание 2 терпеноидных единиц обычно происходит по регулярному типу конденсации «голова к хвосту», в некоторых частных случаях встречается и другой вариант - конденсация 2 терпеноидных единиц по типу «хвост к хвосту». Такой тип конденсации наблюдается



Биосинтез изопентенилдифосфата



Биосинтез геранилдифосфата (3), фарнезилдифосфата (4) и геранилгеранилдифосфата (5)

в процессе биосинтеза сквалена - базового соединения класса тритерпенов - из 2 молекул фарнезилдифосфата (1) и фитоина - базового соединения класса тетратерпенов - из 2 молекул геранилгеранилдифосфата.

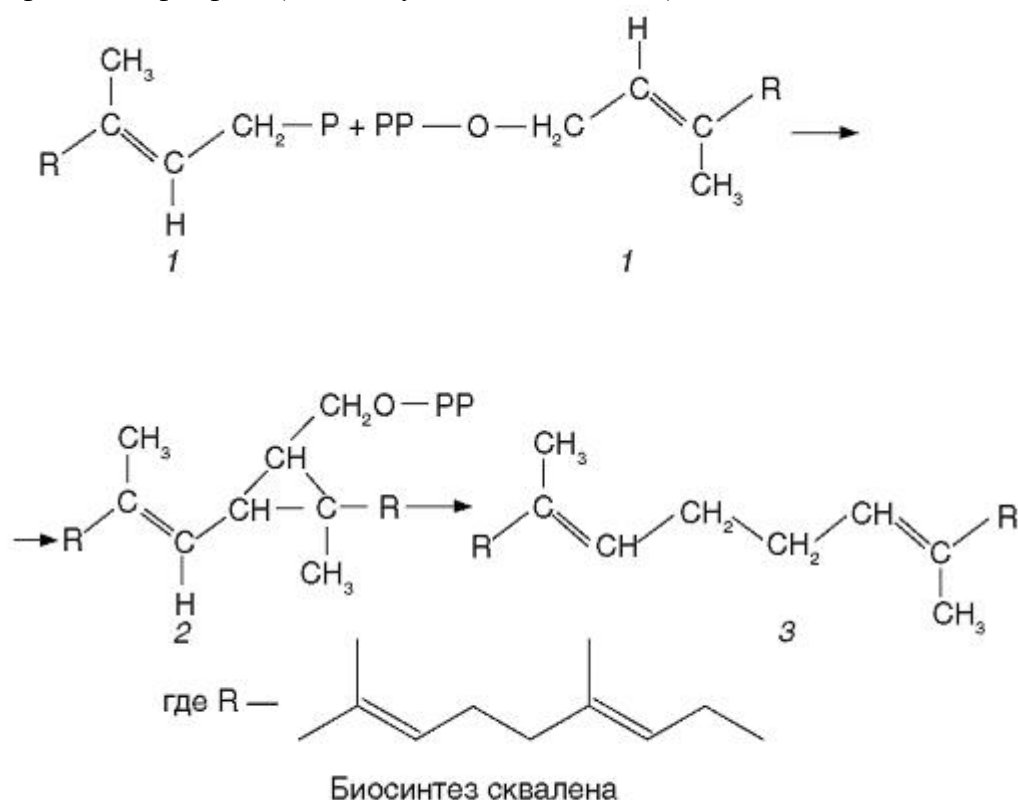
В этом случае сначала образуются промежуточные соединения - пресквалендифосфат (2) и префитоиндифосфат, из которых далее формируются углеродные цепи сквалена (3) и фитоина соответственно. Для этих терпеноидов характерно, что 2 половинки их молекулы в центре целостной углеродной цепи соединены по типу «хвост к хвосту», а отдельные изопреновые фрагменты в пределах обеих половинок - по регулярному типу конденсации «голова к хвосту» (схема биосинтеза сквалена).

Возможен также перенос пренильного остатка (т.е. диметилаллильной формы остатка изопентенилдифосфата) на акцептор, не являющийся терпеноидом. Такой перенос широко распространен в природе и носит название реакции пренилирования. Это происходит в случае биосинтеза разных смешанных терпеноидов, молекулы которых состоят из терпеноидной и нетерпеноидной частей, причем в качестве последней могут выступать самые различные

продукты метаболизма клетки. Так, при биосинтезе смешанных терпеноидов типа хлорофилла нетерпеноидным акцептором пренильного остатка является тетрапиррол, цитокининов - аденин, убихинонов - бензохинон, антрахинонов (у растений сем. *Rubiaceae*) - нафтохинон, фуру- и изопентенилкумаринов - кумарин, многих алкалоидов (например, алкалоидов спорыньи) - аминокислота триптофан и т.д.

Регулярно построенные молекулы первичных терпеноидов - дифосфатов гераниола, фарнезола и геранилгераниола, а также молекулы дифосфатов пресквалена и префитоина, синтезированные по нерегулярному типу конденсации «хвост к хвосту», могут далее подвергаться циклизации, перегруппировке, окислению, частичной деградации или другим формам химического модифицирования структуры. В результате таких вторичных превращений в растениях и образуются различные терпеноидные соединения.

Несмотря на громадное разнообразие в конечном строении индивидуальных производных терпеноидной структуры, вся многочисленная группа терпеноидов в целом разделяется только на несколько больших классов соединений в зависимости от исходного предшественника и числа изопреновых единиц, входящих в углеродный остов их молекулы. Так, все монотерпеноиды (в молекуле 2 изопреновых фрагмента) происходят от геранилдифосфата, сесквитерпеноиды (3 фрагмента) - от фарнезилдифосфата, дитерпеноиды (4) - от геранилгеранилдифосфата, тритерпеноиды (6) - от пресквалендифосфата, тетратерпеноиды (8) - от префитоиндифосфата (см. схему ПЗ-2; см. табл. 14).



Подавляющее большинство всех природных терпеноидов имеет циклическую структуру. Исключение составляют лишь политерпены, включающие высокомолекулярные природные полимеры каучук и гуттаперчу (в молекуле до 100 000 изопреновых фрагментов), и небольшая группа гемитерпеноидов, в растениях представленных самим изопреном, некоторыми C₅-разветвленными спиртами и их метаболитами.

Возможности для образования на базе относительно простых исходных предшественников индивидуальных терпеноидных соединений различной циклической структуры чрезвычайно велики. В частности, в классе монотерпеноидов, общим родоначальником которых является геранилдифосфат, помимо нескольких типов соединений со скелетом ациклического строения,

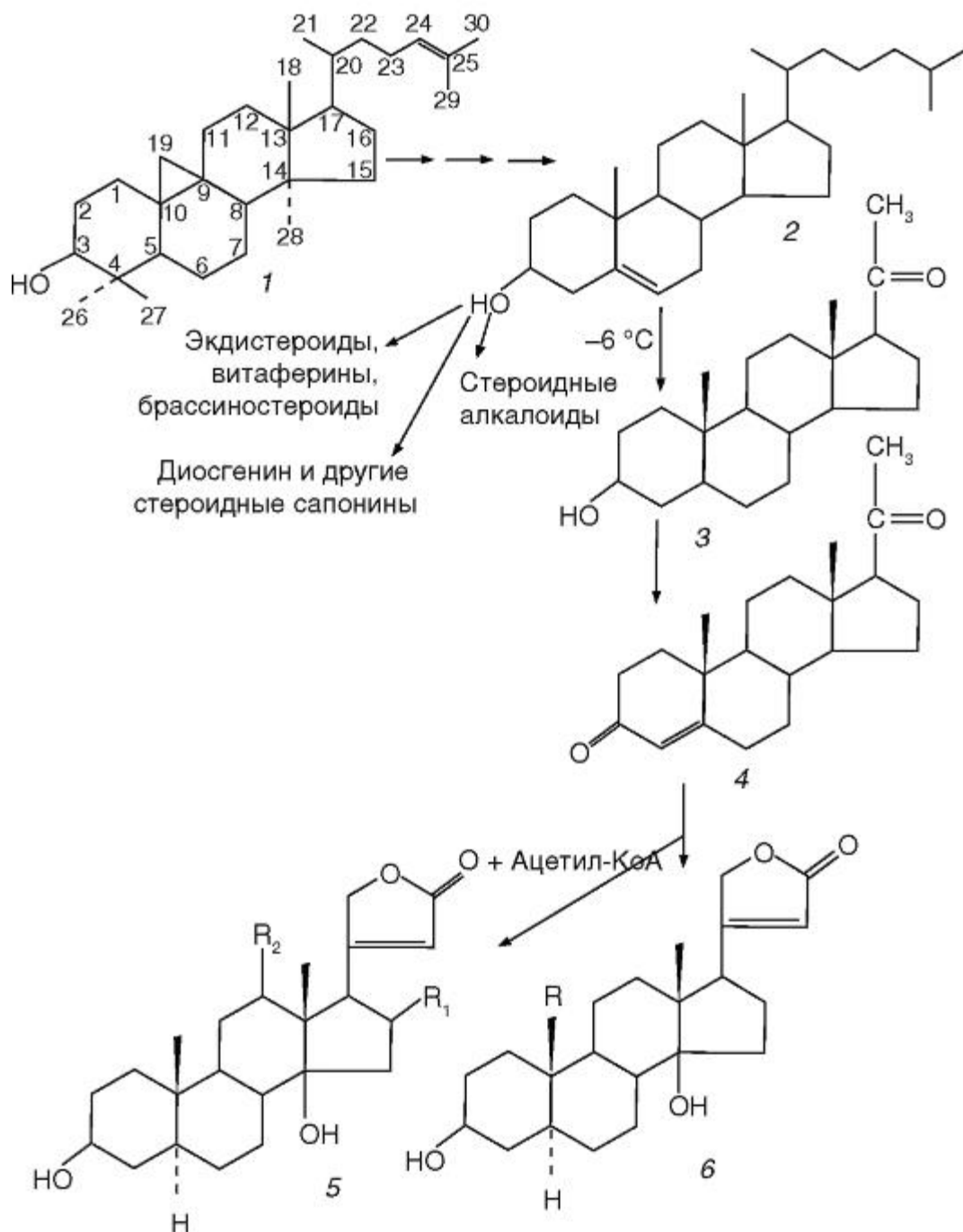
известно, по крайней мере, 25 основных вариантов разных циклических форм. Среди последних встречаются и монотерпеноиды ароматической структуры, циклический фрагмент которых имеет форму настоящего бензольного кольца (п-цимен, тимол).

В классе сесквитерпеноидов, родоначальником которых является фарнезилдифосфат (его углеродная цепь на одну изопреновую единицу длиннее, чем у геранилдифосфата), разнообразие возможных циклических структур еще больше: здесь различают более 200 типов углеродного скелета моно-, би- и трициклической или даже еще более сложной формы.

Разнообразие структурных вариаций велико также в других классах терпеноидов, причем с удлинением у исходного предшественника углеродной цепи расширяются возможности для дальнейшей трансформации молекулы и создаются условия для возникновения ряда специфических путей биосинтеза отдельных групп терпеноидов. Так, класс тритерпеноидов, происходящих от пресквалендифосфата, представлен многими тетра- и пентациклическими соединениями «нормальной» терпеноидной структуры, молекулы которых состоят из 30 углеродных атомов (например, тритерпеновые сапонины). Однако важные терпеноидные соединения типа стеролов и стероидов, также входящие в этот же класс тритерпенов, имеют в своей молекуле меньшее число атомов углерода, и основным структурным элементом в их строении является циклопентанопергидрофенантеновое ядро.

Биосинтез этих уникальных по структуре тритерпеноидов начинается с окислительной циклизации алифатической молекулы пресквалена с участием специфических ферментов - циклаз. Этот процесс представляет целую серию перемещающихся по углеродной цепи пресквалена реакций циклизации, приводящих к образованию 4 связанных между собой колец: 3 циклогексановых и 1 циклопентанового. Первым продуктом такой сложной циклизации является циклоартенол (схема биосинтеза стеролов и стероидов). Его молекула по некоторым типичным признакам уже близка по структуре к стеролам (к основному циклическому ядру в 3-м положении «прикреплена» ОН-группа и в 17-м положении - алифатическая цепочка из 8 атомов углерода). Однако в отличие от последних у циклоартенола 9, 10 и 19-й атомы углеродного скелета соединены в циклопропановую структуру, в центральном циклогексановом кольце нет еще двойной связи, в 4-м и 14-м положениях к основному ядру прикреплены 3 дополнительные метильные группы и в боковой цепи имеется «лишняя» двойная связь.

Следующие реакции превращения циклоартенола на пути биосинтеза стеролов и стероидов заключаются в полном восстановлении его боковой цепи и в последовательном окислительном отщеплении указанных 3 метильных групп. Одновременно происходит разрыв циклопропанового кольца и в основном ядре молекулы образуется двойная связь.



Биосинтез стеролов и стероидов:
 1 — циклоартенол; 2 — холестерол; 3 — прегненолон;
 4 — прогестерон; 5, 6 — стероидные фрагменты карденолидов
 ($\text{R}-\text{CHO}$; CH_2OH ; CH_3 ; R_1-H ; OH ; R_2-H ; OH)

Результатом таких сложных и многоступенчатых трансформаций является образование холестерола - простейшего тритерпеноида стероидной структуры, построенного из 27 атомов углерода.

Холестерол выполняет роль родоначальника всех остальных терпеноидных соединений этого ряда. Исключение составляют лишь фитостеролы - характерные только для растений тритерпеноиды этого ряда. Они происходят непосредственно от циклоартенола, молекула которого в данном случае претерпевает те же сложные трансформации, которые имеют место и при биосинтезе холестерола. Однако на этом пути биосинтеза циклоартенол подвергается еще одноили двукратному алкилированию 24-го атома углерода боковой цепи с участием S-аденозилметионина в качестве донора метильных групп. В результате такого алкилирования и образуются растительные стеролы - кампестерол, ситостерол и другие близкие к ним

соединения, у которых в отличие от животных стеролов у атома С-24 боковой цепи присутствует одноили двухуглеродный алкильный заместитель, и молекулы, таким образом, содержат 28 или 29 атомов углерода.

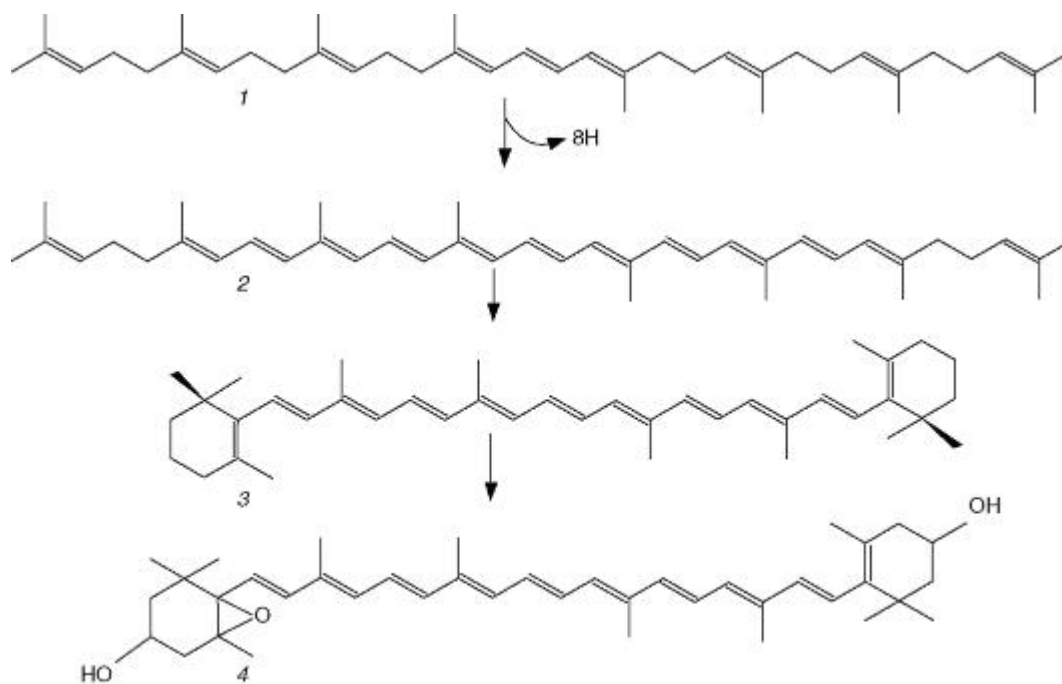
Окончательная структура синтезируемых в растениях стероидов зависит от характера дальнейших превращений их общего предшественника (холестерола) в процессе биосинтеза. Когда и циклическое ядро, и боковая цепь холестерина подвергаются многократному окислению, образуются стероиды типа экидистероидов, витаферинов и брассиностероидов (у всех в молекуле обычно 27 атомов углерода). Окисление боковой цепи и близлежащего атома С-16 циклического кольца холестерина вместе с последующим формированием на базе этого 1 или 2 гетероциклических кислородсодержащих колец приводит к образованию диосгенина и других стероидных сапогенинов (С-27). Когда же сходное окисление происходит с участием азотсодержащих заместителей (здесь предполагаемым донором азота является аминокислота аргинин), то образуются стероидные алкалоиды (С-27).

Особую группу стероидов составляют соединения с меньшим числом атомов углерода в молекуле, образующиеся путем укорачивания или полного отщепления боковой цепи холестерина. Начинается этот процесс с окислительного отщепления шестиуглеродного фрагмента от боковой цепи холестерина с образованием прегненолона, после чего следует окисление последнего в прогестерон. В растениях важнейшим путем превращений прогестерона является образование С₂₃-стероидов, составляющих агликоновую часть карденолидов (основной группы сердечных гликозидов). В этом процессе происходят введение ОН-группы в 14-е положение стероидной молекулы, конденсация двухуглеродного остатка ее боковой цепи с ацетил-КоА и затем образование лактонного пятичленного кольца у атома С-17. Образующаяся в результате этого структура и является основой стероидной части большинства карденолидов.

Свою специфику имеет и биосинтез тетратерпеноидов, которые все происходят от префитоиндифосфата и в природе представлены каротиноидами и их окисленными производными - ксантофиллами (схема биосинтеза тетратерпеноидов).

Первым специфичным углеводородным С₄₀-предшественником всех каротиноидов служит фитоин (1), который можно рассматривать как аналог сквалена (С), с той лишь разницей, что у фитоина центральная углерод-углеродная

связь (образуется путем конденсации по типу «хвост к хвосту» 2 молекул геранилгеранилдифосфата) не насыщена. Далее следует ступенчатое окисление (десатурация) большинства двойных связей углеродной цепи фитоина, приводящее к превращению первоначальной цис-конфигурации его молекулы в трансформу с образованием ликопина (2). Последний представляет простейший каротиноид, в большинстве случаев, однако, не являющийся конечным продуктом, а служащий промежуточным звеном в биосинтезе циклических каротиноидов - главных представителей терпеноидов этого ряда.


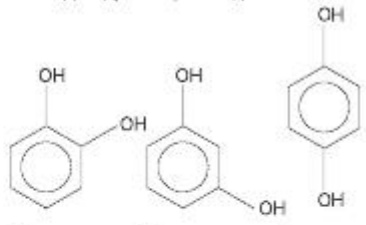
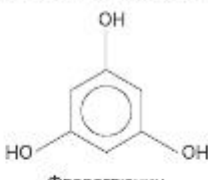




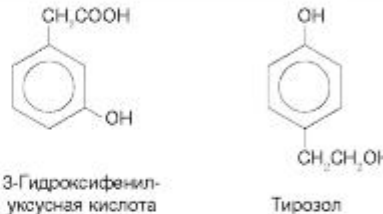
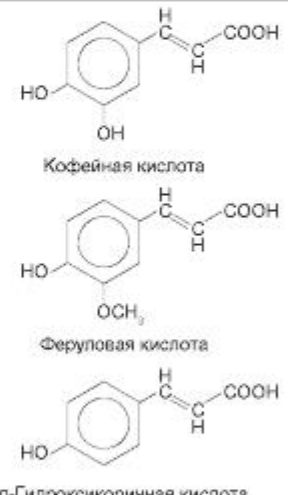
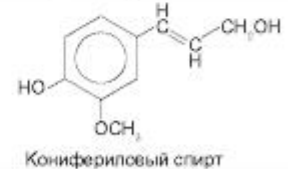
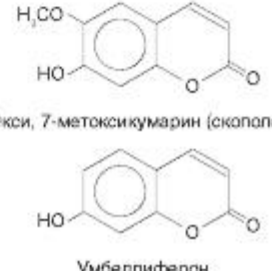
Биосинтез тетратерпеноидов

Циклизация в биосинтезе каротиноидов ограничивается образованием единственного шестичленного (реже пятичленного) кольца на одном или обоих концах молекулы ациклического ликопина. Когда образовавшиеся кольцевые структуры остаются неокисленными, то продуктами этого биосинтеза являются каротины (на схеме β -каротин - 3). Однако обычно каротины далее подвергаются окислению с превращением их в различные ксантофиллы (антероксантин - 4). Главными реакциями в этом процессе являются гидроксилирование атома С-3 и введение 5,6-эпоксигруппы в β -кольцо каротина (3). Окончательная же структура ксантофиллов может сильно варьировать в зависимости от строения кислородсодержащих заместителей: всего известно более 500 различных тетратерпеноидов типа ксантофиллов.

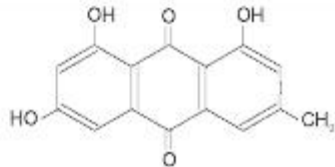
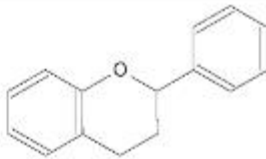

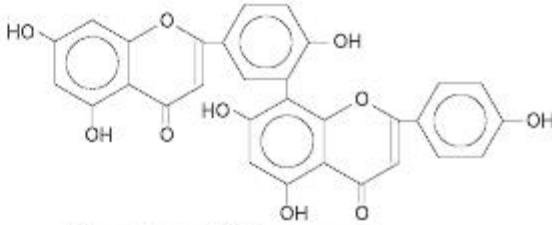
БИОСИНТЕЗ ФЕНОЛОВ

Таблица ПЗ-1. Основные классы растительных фенолов

Число атомов углерода	Основной скелет молекулы	Класс	Примеры
6	C_6	Фенолы	<p>Моногидроксипроизводные</p>  <p>Фенол</p> <p>Дигидроксипроизводные</p>  <p>Катехол (пирокатехин) Резорцин Гидрохинон</p> <p>Тригидроксипроизводные</p>  <p>Флороглюцин</p>
7	$C_6 - C_1$	Фенольные кислоты, спирты, альдегиды	 <p>Кислота п-гидроксибензойная Кислота салициловая</p> <p>Кислота протокажетоная Кислота галловая</p>

			 <p>Кислота ванилиновая</p> <p>Ванилиновый альдегид</p> <p>Салициловый спирт</p>
8	C_6-C_2	Фенилуксусные кислоты и фенилэтаноиды	 <p>3-Гидроксифенилуксусная кислота</p> <p>Тирозол</p>
9	C_6-C_3	Гидроксикоричные кислоты	 <p>Кофейная кислота</p> <p>Феруловая кислота</p> <p>p-Гидроксикоричная кислота</p>
		Гидроксикоричные спирты и альдегиды	 <p>Кониферилловый спирт</p>
		Кумарины	 <p>6-Окси, 7-метоксикумарин (скополетин)</p> <p>Умбеллиферон</p>

			<p>Эскулетин</p>
		Изокумарины	<p>Гидрагенол</p>
		Хромоны	<p>Фуранохромон келлин</p>
10	C_6-C_4	Нафтохиноны	<p>Юглон</p>
13	$C_6-C_1-C_6$	Бензофеноны	<p>Бензофенон</p>
		Ксантоны	<p>Мангиферин</p>
14	$C_6-C_2-C_6$	Стильбены	<p>Луналаровая кислота [содержится в печеночниках (мхах), например, в <i>Lunularia cruciata</i>]</p> <p>или</p> <p>Стильбен</p>

		Антрахиноны	 Рейм-эмодин
15	$C_6-C_3-C_6$	Флавоноиды	 Флаван
18	$(C_6-C_3)_2$	Лигнаны и неолигнаны	 Сирингарезинол
30	$(C_6-C_3-C_6)_2$	Бифлавоноиды	 Аментофлаван (3',8''-биапигенин)
30	$(C_6-C_3)_n$	Лигнины	Вещества, входящие в состав клеточных стенок
	$(C_6)_n$	Меланины	Темно-коричневые или черные природные пигменты
	$(C_6-C_3-C_6)_n$	Конденсированные таниды	Дубильные вещества

Биосинтез фенольных соединений

Подавляющее большинство растительных фенольных соединений связано биогенетическим родством. В обширную группу вторичных веществ фенольной природы входит более 10 классов различных по строению основного углеродного скелета природных соединений. В свою очередь, каждый из этих классов объединяет сотни или даже тысячи (флавоноиды) индивидуальных веществ с существенными отличиями в характере заместителей и их расположению в молекуле (гидроксидные группы, остатки сахаров, органические кислоты и другие заместители). Они составляют одно большое семейство веществ единого «метаболического» происхождения. Обусловлено это тем, что основной структурный элемент всех фенольных соединений - бензольное кольцо - образуется в

растениях, как правило, по так называемому шикиматному пути (схема ПЗ-3). Синтезированный таким образом фрагмент ароматической структуры является той базовой единицей, из которой путем разных дополнительных превращений образуются почти все фенольные соединения растений. Лишь у ограниченного числа растительных фенолов ароматические кольца синтезируются по другому механизму - путем поликетидной конденсации ацетатных единиц (см. ниже).

Исходными компонентами в формировании ароматического ядра по шикиматному пути (схема ПЗ-3) являются фосфоенолпируват (1), образующийся при гликолитическом распаде глюкозы, и эритрозо-4-фосфат (2) - промежуточный продукт окисления глюкозы по

пентозофосфатному пути. При их конденсации образуется семиуглеродное соединение - кислота 7-фосфо-3-дезоксидарабиногептулозоновая (3), которое затем подвергается циклизации, превращаясь в кислоту 3-дегидрохинную (4). На следующей стадии кислота 3-дегидрохинная теряет воду и превращается в кислоту 3-дегидрошикимовую (5) и далее под влиянием фермента оксидоредуктазы - в кислоту шикимовую (6) - одно из важнейших промежуточных соединений пути, за что тот и получил свое название.

Кислота шикимовая по структуре близка ароматическим соединениям, однако ее шестичленное углеродное кольцо содержит только одну двойную связь. Дальнейшие преобразования этого кольца начинаются с фосфорилирования кислоты шикимовой по атому С-3 (7). Затем к фосфорилированной кислоте присоединяется молекула фосфоенолпирувата - получается 5-енолпирувилшикимат-3-фосфат (8). Последнее соединение далее претерпевает дефосфорилирование и дегидратацию, что приводит к образованию кислоты хоризмовой (9) - другого важного промежуточного соединения, которое в своем кольце имеет уже 2 двойные связи.

На этой стадии происходит разветвление шикиматного пути. По одному направлению из кислоты хоризмовой образуется L-триптофан (и далее индольные производные), по другому - L-фенилаланин и L-тирозин. Именно с последним ответвлением сопряжены дальнейшие превращения, в конечном счете приводящие к образованию в растительных клетках фенольных соединений.

Начинается этот процесс с превращения кислоты хоризмовой в кислоту префеновую (10). Последняя подвергается либо дегидратации, сопровождающейся декарбоксилированием, либо окислительному декарбоксилированию. В первом случае из кислоты префеновой образуется фенилпировиноградная (11), в другом - кислота п-гидроксифенилпировиноградная (13). Далее следует аминирование этих кетокислот с образованием соответственно L-фенилаланина (12) и L-тирозина (14).

Однако указанные трансформации могут совершиться и в другой последовательности. Аминирование может происходить уже на стадии кислоты префеновой с преобразованием ее сначала в кислоту L-арогеновую (15). Лишь затем молекула подвергается дегидратации с декарбоксилированием или окислительному декарбоксилированию, в результате которых образуются L-фенилаланин и L-тирозин.

Формированием этих двух ароматических аминокислот построение бензольного кольца завершается. Заканчивается и весь шикиматный путь, который как источник указанных аминокислот фактически представляет одну из составных частей первичного метаболизма клетки. Специфические вторичные превращения, приводящие к биосинтезу фенольных соединений, начинают-

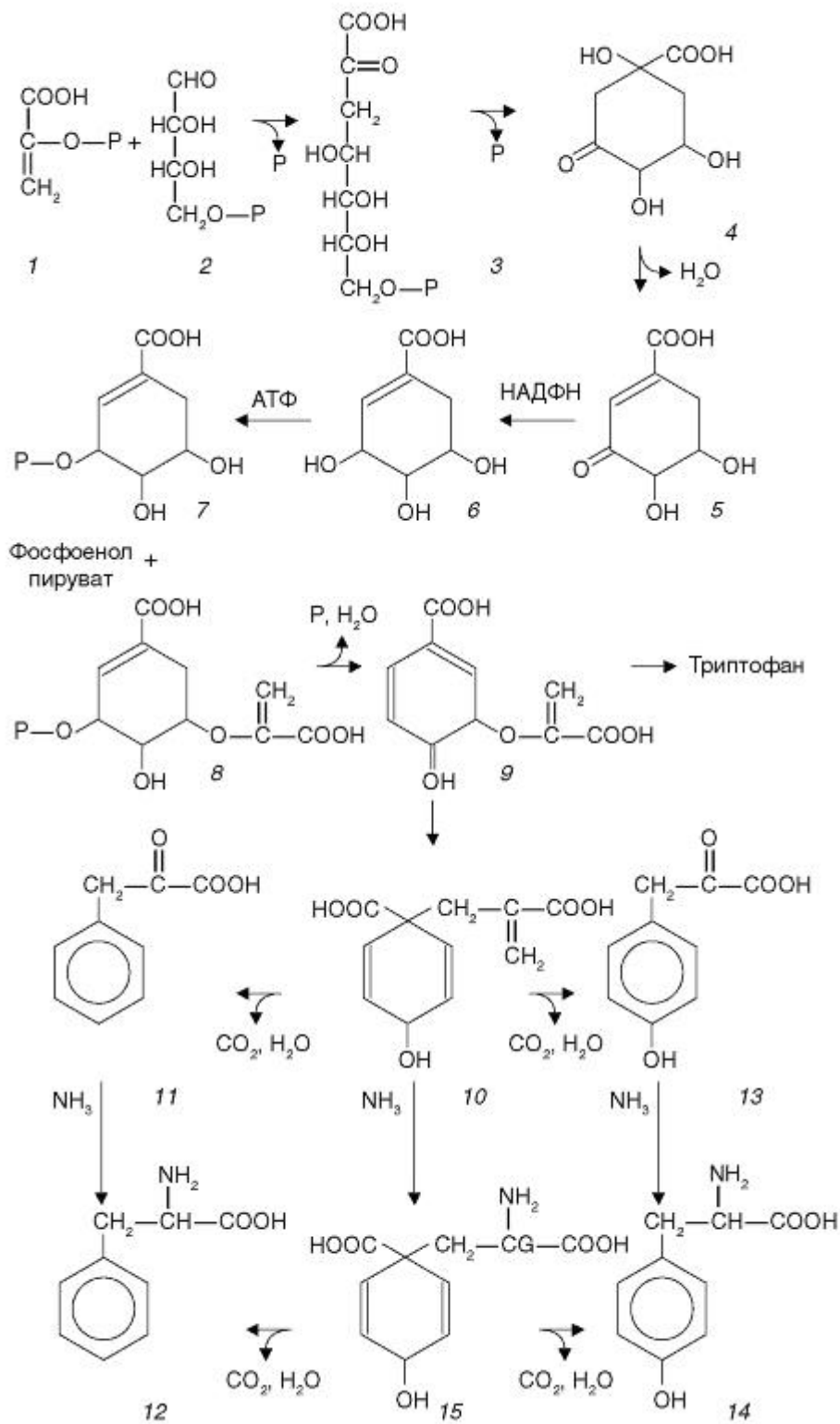


Схема ПЗ-3. Шикиматный путь (биосинтез ароматических аминокислот)

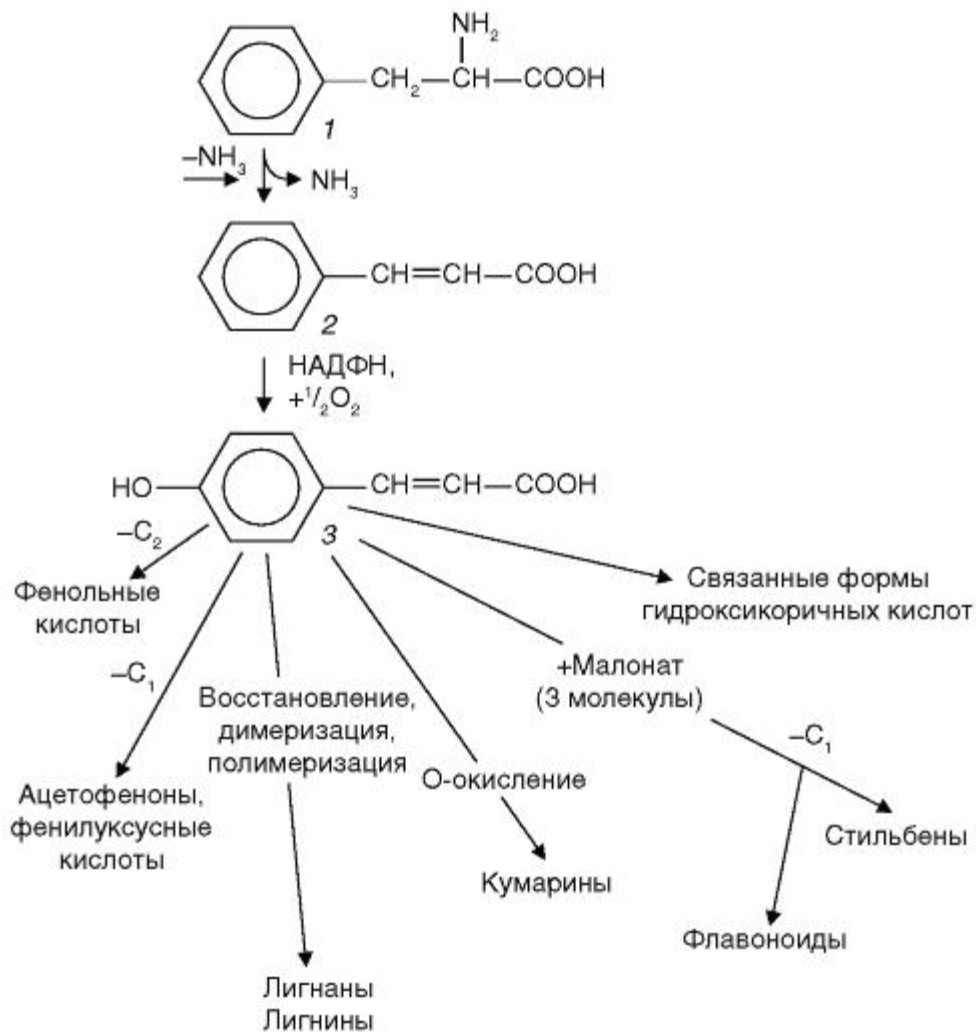


Схема ПЗ-4. Биосинтез разных классов полифенолов и фенилаланина

ся только после этой стадии метаболизма, причем они берут начало от одного единственного продукта шикиматного пути - L-фенилаланина.

Первой, ключевой, реакцией на этом ответвлении вторичных превращений является реакция дезаминирования L-фенилаланина, катализируемая ферментом L-фенилаланин-аммиаклиазой (схема ПЗ-4). В результате из L-фенилаланина (1) образуется кислота транскоричная (2), на следующей стадии парагидроксилируемая с образованием из нее кислоты п-гидроксикоричной (п-кумаровой) (3).

Кислота п-кумаровая является первым и с биогенетической точки зрения простейшим фенольным соединением растений, служащим родоначальником большинства других растительных фенолов. Она активизируется в КоАлигазной реакции, а затем в виде активного КоА-эфира может вступать в реакции с разными другими метаболитами клетки или же подвергаться иным формам преобразований.

В результате таких превращений в растениях в виде уже конечных продуктов образуются представители разных классов полифенольных соединений. При окислительном укорачивании боковой цепи кислоты п-кумаровой образуются

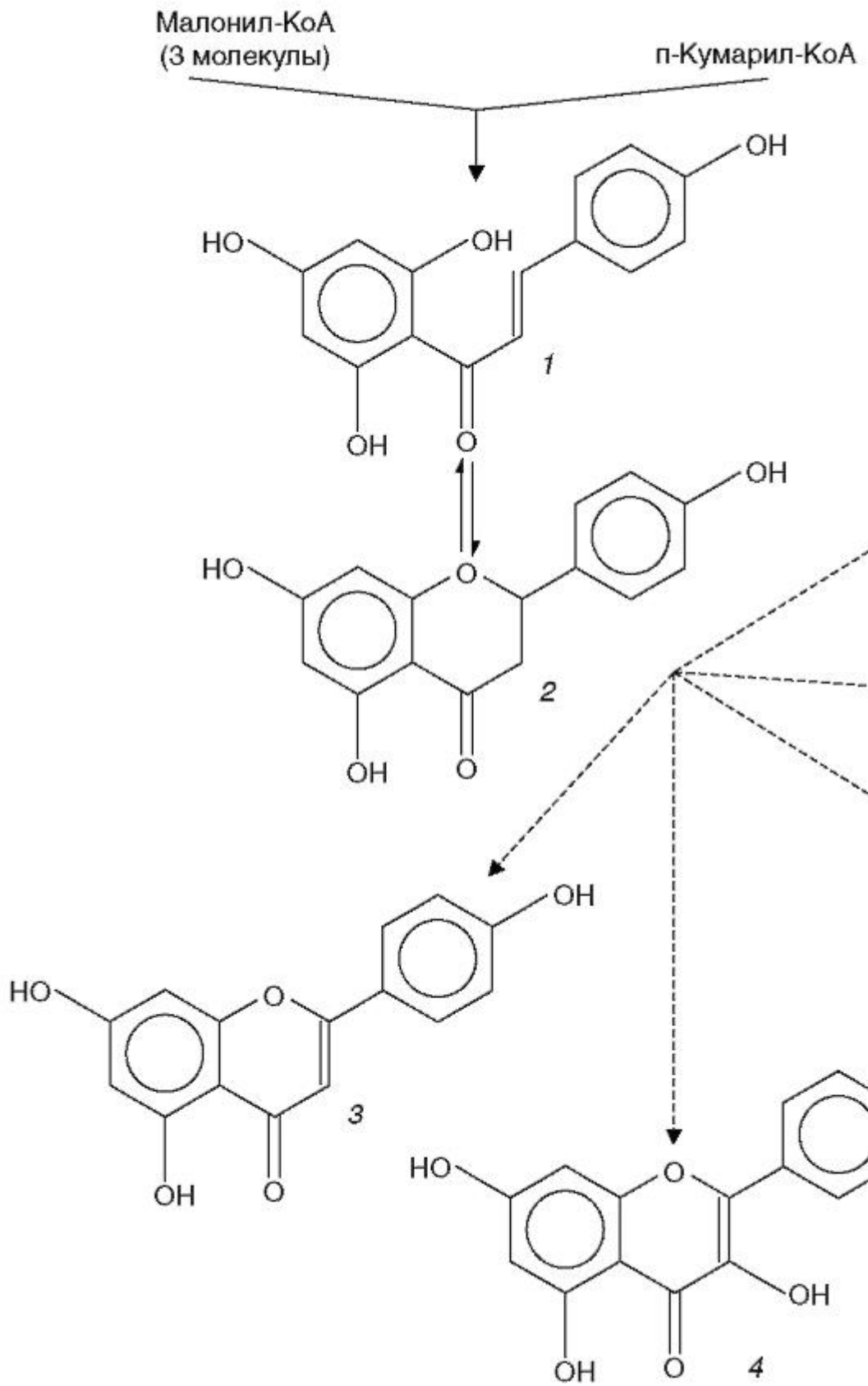
ацетофеноны, кислоты фенилуксусные и фенолкарбоновые. Восстановление ее боковой цепи вместе с последующей димеризацией или полимеризацией восстановленного продукта приводит к образованию лигнанов и полимерных фенолов типа лигнина. После введения дополнительной гидроксигруппы в ортоположении к боковой цепи происходит спонтанная циклизация последней с образованием кумаринов. Когда же кислота п-кумаровая подвергается этерификации или связывается с разными полимерными веществами клетки, то из нее образуются разные конъюгированные формы гидроксикоричных кислот и их производных.

Однако важнейшим ответвлением в комплексе возможных превращений кислоты п-кумаровой в фенольные соединения является путь, приводящий к образованию флавоноидов. На этом пути активированная кислота п-кумаровая последовательно вступает в реакцию с тремя молекулами активированной кислоты малоновой - малонил-КоА (схема ПЗ-5). В итоге к алифатической боковой цепочке этой кислоты по поликетидному типу конденсации углеродных единиц присоединяются 3 ацетатных фрагмента, из которых после внутримолекулярного замыкания (с участием фермента халконсинтетазы) возникает второе бензольное кольцо 15-углеродного скелета флавоноидов. При этом сначала на основе такой структуры образуется халкон (1) - простейшая форма флавоноидов, у которой центральное гетероциклическое кольцо еще не замкнуто. Халкон под влиянием соответствующей изомеразы обычно сразу превращается в свою изомерную форму - флаванон (2). Последний уже полностью обладает типичной трехкольцевой структурой, характерной для большинства флавоноидов.

Так, существенной отличительной особенностью строения флавоноидов по сравнению со строением других полифенолов является двойное биогенетическое происхождение двух бензольных колец их структуры. Одно из них синтезируется по шикиматному пути и является, таким образом, продуктом вторичных превращений аминокислоты L-фенилаланина. Другое же бензольное кольцо образуется по поликетидному механизму формирования углеродного скелета и получает свое начало от простейших продуктов обмена сахаридов.

Следует добавить, что образование структуры типа 5,7,4'-тригидроксифлаванона, или нарингенина(2), является обязательной промежуточной стадией на пути биосинтеза всех флавоноидов. В дальнейшем могут происходить окислительные или восстановительные превращения, приводящие к изменению степени окисленности центрального гетероциклического кольца молекулы. В результате из нарингенина образуются все остальные классы флавоноидов (см. схему ПЗ-5): флавоны (3), флавонолы (4), антоцианидины (5), катехины - флаван-3-олы (6), флаван-3,4-диолы (7), изофлавоноиды и др.

Такие модификации идут по самостоятельным параллельным путям, причем их конечные продукты в виде представителей разных классов флавоноидов уже не подвергаются более поздним перестройкам основной структуры и взаимопревращениям. Теоретически, помимо L-фенилаланина, исходным предшественником синтеза полифенольных соединений по тому же пути может служить и другой конечный продукт шикиматного пути - ароматическая аминокислота L-тирозин. Однако активность соответствующего дезаминирующего фермента тирозинаммиаклиазы чрезвычайно низка или вообще не обнаруживается в растениях, поэтому L-тирозин для биосинтеза полифенолов



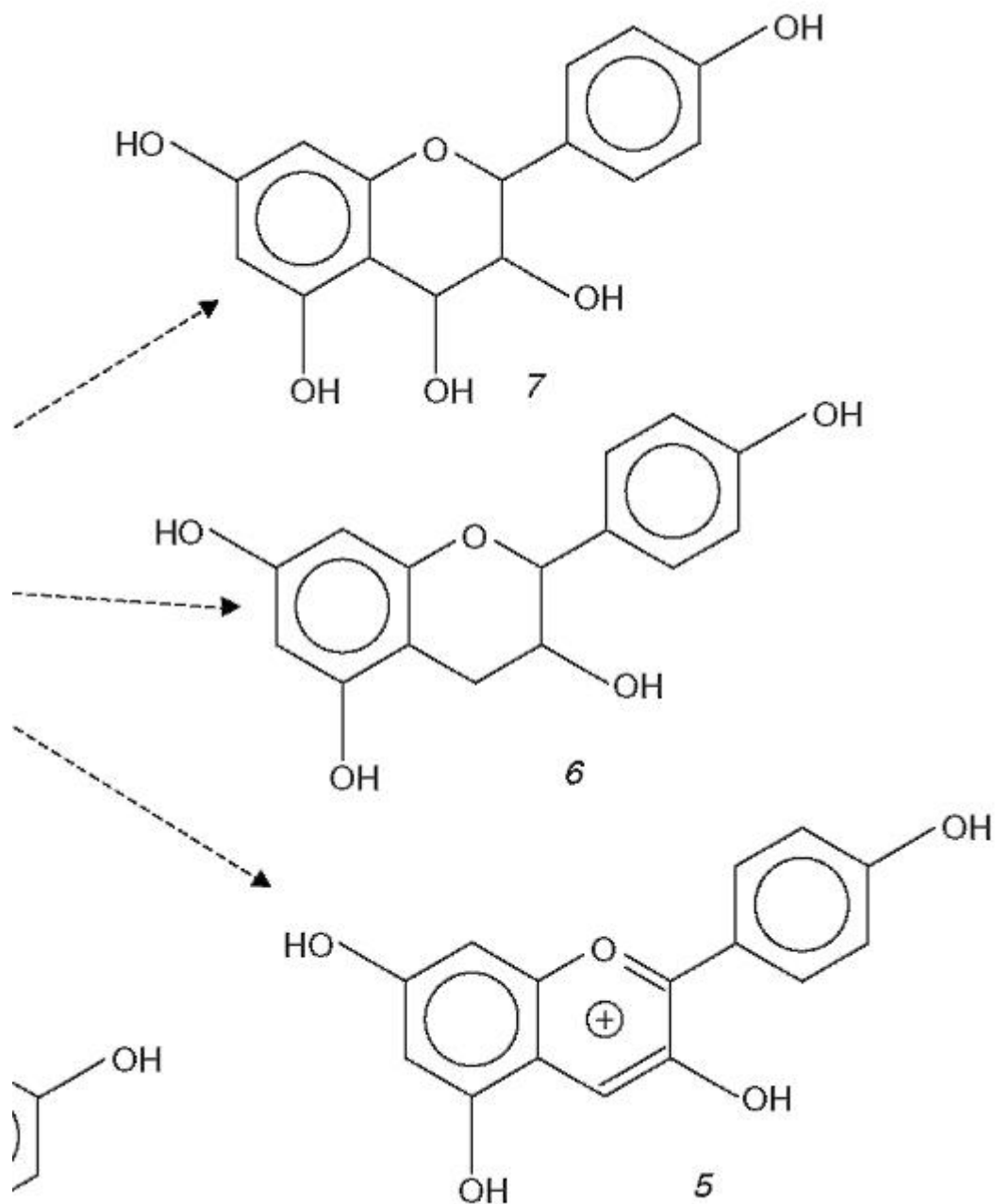


Схема ПЗ-5. Биосинтез флавоноидов

практического значения не имеет. Лишь у злаков он может играть некоторую дополнительную роль в качестве предшественника этих вторичных метаболитов. Отсюда следует, что подавляющее большинство всех фенолов растений фактически представляет собой большую семью родственных продуктов вторичного метаболизма L-фенилаланина, а пути их образования - общую систему параллельных ответвлений разных вторичных превращений данной ароматической аминокислоты.

В это общее семейство не входит только ограниченное число растительных фенолов. Так, в отдельных случаях п-гидроксibenзойная и салициловая кислоты могут образовываться непосредственно из кислоты хоризмовой - одного из промежуточных продуктов шикиматного пути (см. схему ПЗ-3). У некоторых растений - *Rhous typhina*, *Camellia sinensis* (*Thea sinensis*), *Vaccinium vitis-idaea* прямой ароматизации, минуя стадию L-фенилаланина, может подвергаться и кислота шикимовая с образованием кислоты галловой. У этих растений, следовательно, и фенольная часть гидролизуемых дубильных веществ (построенная из остатков кислоты

галловой) может быть синтезирована непосредственно из кислоты шикимовой, а не из L-фенилаланина, по стандартному пути биосинтеза фенольных соединений (схема ПЗ-6).

Кислота шикимовая (1) почти всегда служит предшественником при биосинтезе производных нафтохинона. Вторым компонентом в этом биосинтезе является кислота α -кетоглутаровая (2), а важным промежуточным продуктом ее конденсации с кислотой шикимовой - кислота о-сукцинилбензойная (3). Далее следует циклизация с образованием уже типичных нафтохиноновых

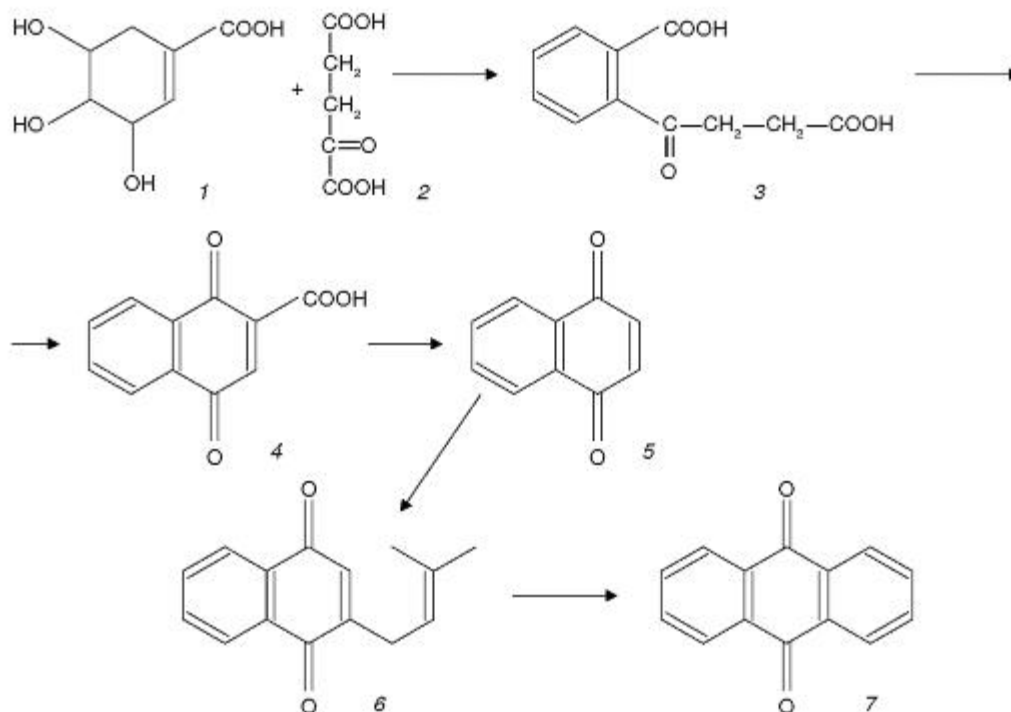


Схема ПЗ-6. Образование нафтохинонов и антрахинонов из кислоты шикимовой

структур, где ароматическое кольцо построено на базе кислоты шикимовой, хиноидная же часть молекулы - из некарбоксильных С-атомов кислоты α -кетоглутаровой. Это кислота нафтохинон-2-карбоновая (4), нафтохинон (5).

У представителей семейства *Rubiaceae* сходным путем образуются и антрахиноновые производные. Дополнительное шестичленное углеродное кольцо их молекулы синтезируется путем конденсации нафтохинонового производного с диметилаллильной формой «активированного изопрена» - изопентенилдифосфата. Продукт конденсации - диметилаллилнафтохинон (6), подвергаясь окислительной циклизации, превращается в антрахинон (7).

У других же высших растений антрахиноновые производные образуются из ацетатно-малонатных остатков по типу поликетидного синтеза. Антрахиноны являются, пожалуй, единственной группой растительных полифенолов, углеродный скелет которых целиком синтезируется по ацетатно-малонатному пути (схема ПЗ-7).

В этом процессе в качестве молекулы-«затравки» участвует молекула ацетилКоА (1), к которой последовательно присоединяются 7 молекул малонил-КоА (2) с отщеплением от последних в ходе конденсации свободной карбоксильной группы и образованием поликетидной цепи типа поликетокислоты (3). Эта кислота неустойчива и приобретает стабильную форму лишь после замыкания колец с образованием из нее промежуточного соединения - антрона (4-кетоформа, 5-енольная форма). Отличительной особенностью структуры антрона является наличие во 2-м положении его молекулы карбоксильной, а в 3-м - метильной групп. В ходе дальнейших реакций на пути биосинтеза ан-

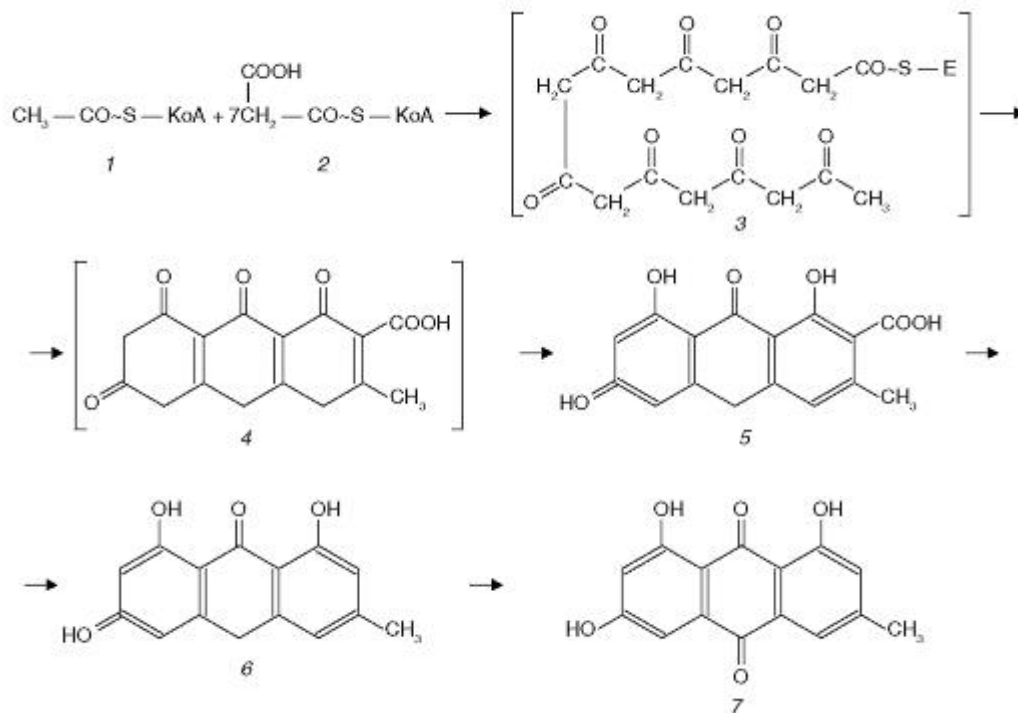


Схема ПЗ-7. Ацетатно-малонатный путь образования антрахинонов

трахинонов и других антраценовых производных карбоксильная группа обычно отщепляется, а метильная либо сохраняется, либо окисляется в спиртовую или карбоксильную (6-эмодинантрон). Простейшим антрахиноновым производным является эмодин (7), который встречается почти во всех растениях, содержащих фенольные соединения типа антрахинонов.

Из других растительных фенолов по поликетидному механизму конденсации ацетатных единиц синтезируются лишь отдельные специфические соединения. К числу последних относятся, например, кислоты 6-метилсалициловая и орселлиновая, которые в основном встречаются в лишайниках.

Образовавшиеся фенолы всех основных классов и подклассов могут в дальнейшем подвергаться дополнительному окислению с увеличением числа фенольных ОН-групп в их молекуле. Через эти группы легко могут происходить реакции метилирования, гликозилирования и ацилирования, приводящие к включению разных заместителей в молекулу. Большинство фенолов встречается в растениях в форме водорастворимых гликозидов. Возможны и некоторые другие формы вторичной модификации основной структуры фенолов. В результате конечная структура индивидуальных соединений в пределах каждого класса фенолов может в широких пределах варьировать как по набору заместителей, так и по другим особенностям. Какими именно окажутся вторичные признаки строения у индивидуальных представителей полифенолов в каждом отдельном случае, определяет состав комплекса ферментов (метил-, гликозил- и ацилтрансфераз и др.) у конкретных видов растений.

БИОСИНТЕЗ АЛКАЛОИДОВ

Алкалоиды, в отличие от полифенолов и терпеноидов, объединены в одну общую группу вторичных метаболитов не по биогенетическому, а по чисто формальному химическому признаку - к ним относят разнообразные природные соединения, содержащие в своей молекуле азот и обладающие по этой причине основными свойствами. По биогенетическому же происхождению весь обширный класс алкалоидов весьма неоднороден, и поэтому невозможно изложить механизм биосинтеза в виде всеобъемлющей схемы.

Тем не менее и для образования алкалоидов характерны некоторые универсальные принципы. Обусловлено это тем, что при всем обилии форм общим для подавляющего большинства алкалоидов является наличие в их молекуле либо одного из простых пятиили

шестичленных азотсодержащих гетероциклов типа, например, пирролидина, пиперидина или пиридина, либо этих же простейших N-гетероциклов, но уже сконденсированных с другими карбо- и гетероциклами с образованием на этой базе более сложных, часто полициклических структур. Таким образом, основу строения алкалоидов составляет относительно небольшое число стандартных структурных элементов. Их образование не связано с тем, в какие соединения они включаются на дальнейших этапах биосинтеза, так как этот процесс осуществляется за счет одних и тех же первичных предшественников через сходные промежуточные стадии.

Первичными предшественниками алкалоидов почти всегда являются аминокислоты, причем в этой роли чаще всего выступают орнитин, аргинин, лизин,

кислота аспарагиновая, тирозин и триптофан. Исходными реакциями биосинтеза в большинстве случаев являются декарбоксилирование, окислительное дезаминирование или переаминирование указанных аминокислот или соответствующих им аминов. Далее обычно следует прямое трансметилирование полученных промежуточных соединений, после чего происходит циклизация алифатических цепей предшественников в разные гетеро- и карбоциклические структуры.

Усложнение структуры путем введения дополнительных метильных групп может происходить на любых стадиях биосинтеза алкалоидов, однако чаще всего эта реакция реализуется именно на уровне их алифатических предшественников. Важным моментом является то, что метилирование в биосинтезе алкалоидов не только предшествует циклизации и конденсации, но и направляет их ход. От наличия CH_3 -групп в том или ином положении молекулы предшественника зависит, каким образом происходит замыкание кольца, давая начало карбоциклическому или гетероциклическому фрагменту молекулы алкалоида.

Из процессов циклизации универсальное значение при образовании алкалоидов имеют прежде всего реакции, которые с привлечением алифатически связанного азота аминокислоты приведут к образованию N-гетероциклических структур. Это сопряжено с образованием C-N-связей. К таким связям могут привести разные межмолекулярные и внутримолекулярные реакции, однако важнейшими являются реакция образования азометинов (шиффовых оснований) и реакция по типу конденсации Манниха.

Азометины могут образовываться либо спонтанно, либо ферментативно из соединений, содержащих амино- и карбоксильные группы (схема ПЗ-8). Амины, участвующие в образовании шиффовых оснований, обычно синтезируются при декарбоксилировании аминокислот; карбонильные же соединения во многих случаях образуются из аминов в результате переаминирования

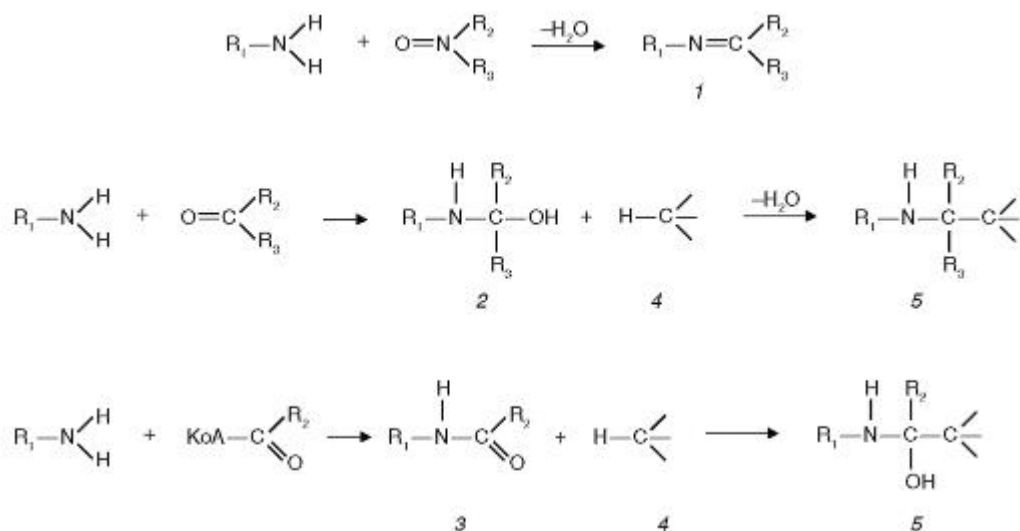


Схема ПЗ-8. Образование С-N-связей - важная реакция в биосинтезе алкалоидов: 1 - азометин (шиффовое основание); 2 - N-гидроксиметильное производное; 3 - амид кислоты; 4 - СН-кислый компонент; 5 - продукт конденсации

и окислительного дезаминирования. При конденсации Манниха образование С-N-связей на основе тех же функциональных групп происходит через промежуточное образование N-гидроксиметильного производного или кислого амида в зависимости от используемого карбонильного соединения - альдегида или ацил-КоА.

Существенным в биосинтезе алкалоидов является то, что процессы циклизации, приводящие к замыканию алифатических цепей предшественников в гетероциклы на первых этапах этого процесса, на последующих этапах, как правило, дополняются процессами конденсации. В ходе последних отдельные кольца, соединяясь друг с другом, образуют более сложные, часто полициклические структуры. В ряде случаев образование алкалоидов сопряжено с расщеплением (или размыканием) ранее сформировавшихся циклических структур в результате разрыва С-С-, С-N- или С-О-связей. Усложнение углеродного скелета достигается также в ходе внутримолекулярных перегруппировок, при которых происходит не только разрыв старых, но и образование новых С-С- и С-N-связей.

Ограниченное число вариантов циклизации и внутримолекулярных перегруппировок при биосинтезе алкалоидов в большинстве случаев сочетается с включением на разных этапах биосинтеза различных дополнительных функциональных групп и заместителей, чем и обусловлено наблюдаемое в природе разнообразие структурных типов алкалоидов.

Важнейшей стадией в биосинтезе любых алкалоидов, несомненно, является первичная циклизация их алифатических предшественников, приводящая к образованию простейших азотсодержащих гетероциклов, из которых в разных комбинациях построено основное циклическое ядро этих соединений. Наличие определенных гетероциклических структур в молекуле положено в основу классификации алкалоидов.

Предшественником пирролидинового кольца является аминокислота орнитин, на первой стадии биосинтеза подвергающаяся декарбоксилированию с образованием соответствующего ему симметрического диамина - путресцина (схема ПЗ-9). Далее следует метилирование одной из аминогрупп путресцина, а после этого - окислительное дезаминирование метилпутресцина, в результате чего образуется N-метиламинобутаналь. При циклизации этого альдегида возникает катион N-метилпирролиния, являющийся непосредственным предшественником пирролидинового кольца у всех алкалоидов, имеющих в своем составе этот пятичленный азотсодержащий гетероцикл.

Наряду с орнитином роль предшественника пирролидинового ядра могут выполнять и некоторые другие соединения, связанные с ним ходом метаболических превращений. Это в первую очередь аминокислота аргинин.

Пирролизидиновое ядро алкалоидов, представляющее собой циклическую структуру, составленную из 2 пирролидиновых колец с общим атомом азота, образуется также из орнитина через стадию промежуточного продукта - путресцина. В данном случае этот диамин сначала подвергается окислительному дезаминированию или переаминированию с образованием 4-аминобутанала, 2 молекулы которого затем соединяются, образуя шиффовое основание (см. схему ПЗ-9). Это основание (или соответствующее ему соединение без двойной связи) циклизуется, после чего следуют отщепление аминогруппы, полное

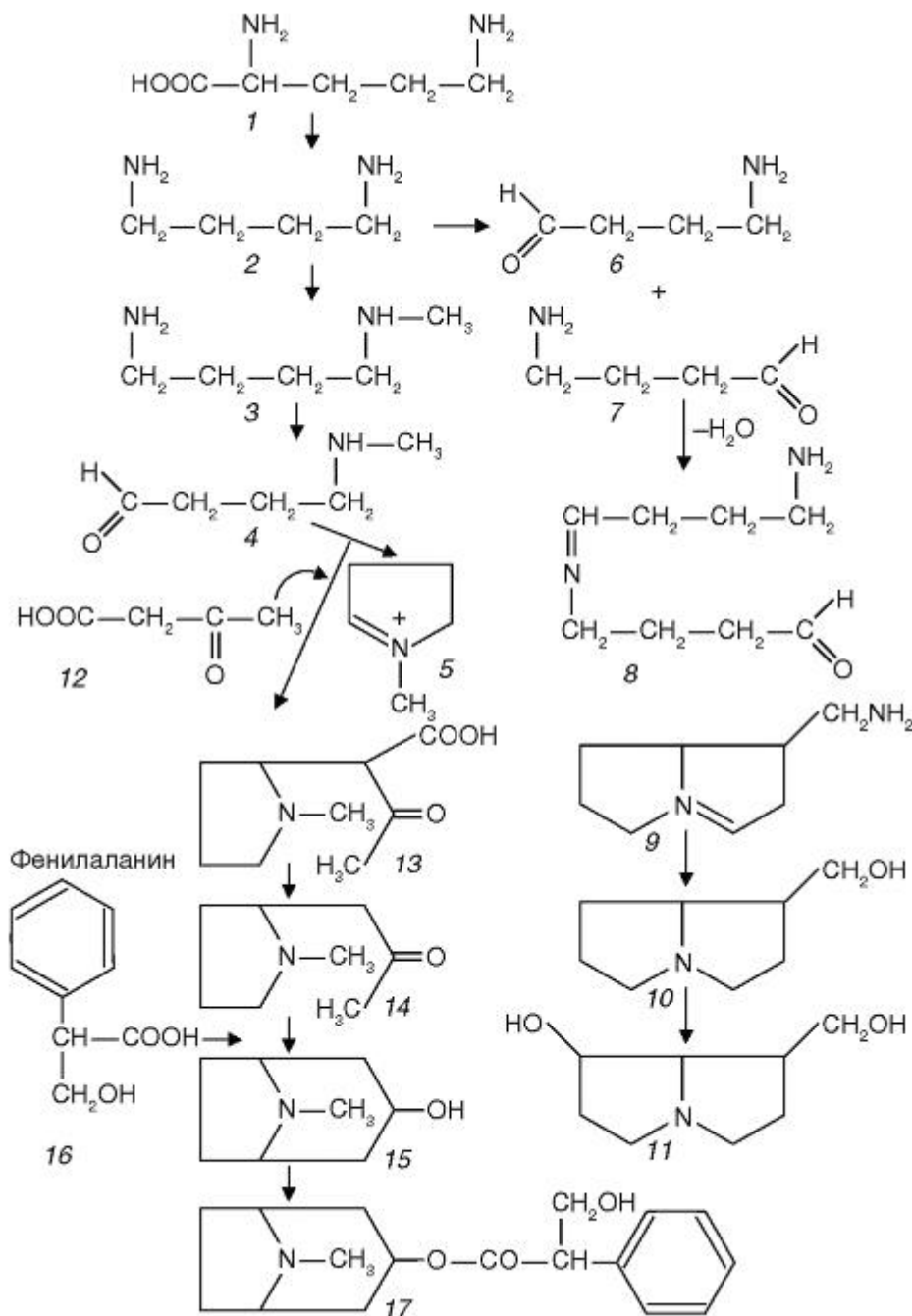


Схема ПЗ-9. Биосинтез пирролидиновых, пирролизидиновых и тропановых алкалоидов: 1 - орнитин; 2 - путресцин; 3 - метилпутресцин; 4 - N-метиламинобутаналь; 5 - катион N-метилпирролина; 6, 7 - аминокбутаналь; 8 - шиффовое основание; 9 - продукт циклизации; 10, 11 - нециновые основания; 12 - кислота ацетоуксусная; 13 - кислота гигрин- α -карбоновая; 14 - гигрин; 15 - тропин; 16 - кислота троповая; 17 - гиосциамин

восстановление циклического ядра, а во многих случаях еще и гидроксирование. В результате образуются специфические бициклические производные типа пирролизидиновых спиртов или так называемые нециновые основания, служащие основным структурным элементом всех пирролизидиновых алкалоидов. Отдельные алкалоиды этого класса представляют сложные эфиры того или другого нецинового основания и одной или двух весьма специфических органических кислот, встречающихся только в растениях, способных синтезировать алкалоиды этой группы. Они называются нециновыми кислотами, представляют собой одноили двухосновные карбоновые кислоты со сложной разветвленной структурой и образуются, как правило, из разветвленных аминокислот (изолейцин, валин).

Биосинтез бициклического ядра тропановых алкалоидов можно рассматривать как продолжение биосинтеза пирролидинового кольца (см. схему ПЗ-9). Образовавшийся по этому пути катион N-метилпирролиния конденсируется с кислотой ацетоуксусной, в результате чего образуется кислота гигрина-карбоновая. После декарбоксилирования этой кислоты возникает гигрин, который через одну-две промежуточные стадии превращается в тропин - соединение характерной бициклической структуры. Скелет соединения представляет конденсат пирролидинового и пиперидинового ядер с общим для обоих колец атомом азота. Тропин интактно включается в алкалоиды тропанового ряда и является, таким образом, непосредственным предшественником представителей этого класса. Для большинства тропановых алкалоидов характерно наличие сложноэфирной связи с кислотой через ОН-группу тропина, причем в качестве кислотного компонента чаще всего (в частности, у пасленовых) выступает кислота троповая. Последняя является производным ароматической аминокислоты фенилаланина и образуется в результате внутримолекулярной перегруппировки его боковой цепи.

Широко распространенное среди алкалоидов пиперидиновое кольцо (входит в состав почти половины всех известных в настоящее время алкалоидов) синтезируется двумя различными путями: либо исходя из аминокислоты лизина, его метаболитов или его химического эквивалента - кадаверина, либо из ацетата.

Лизиновый и ацетатный пути строго не изолированы и могут при биосинтезе некоторых алкалоидов функционировать параллельно. Превалирует все же лизиновый путь, и, следовательно, у большинства алкалоидов этого класса пиперидиновое кольцо имеет аминокислотное происхождение.

Лизин может превращаться в пиперидин тремя путями (схема ПЗ-10). По первому из них от лизина (1) путем окислительного дезаминирования отщепляется α-аминогруппа. В результате этого образуется кислота ε-аминоα-кетокaproновая (2), которая затем спонтанно циклизуется в кислоту пиперидеин-2-карбоновую (3). Из последней при декарбоксилировании возникает пиперидеин (4) - непосредственный предшественник пиперидинового кольца алкалоидов. По другому механизму путь к образованию того же предшественника начинается с отщепления от лизина концевой аминогруппы. В таком случае промежуточными продуктами являются полуальдегид кислоты α-аминоадипиновой (5) и кислота пиперидеин-6-карбоновая (6). Наконец, возможен и путь через декарбоксилирование лизина в симметричный амин - кадаверин (7). Далее по этому механизму следует дезаминирование кадаверина

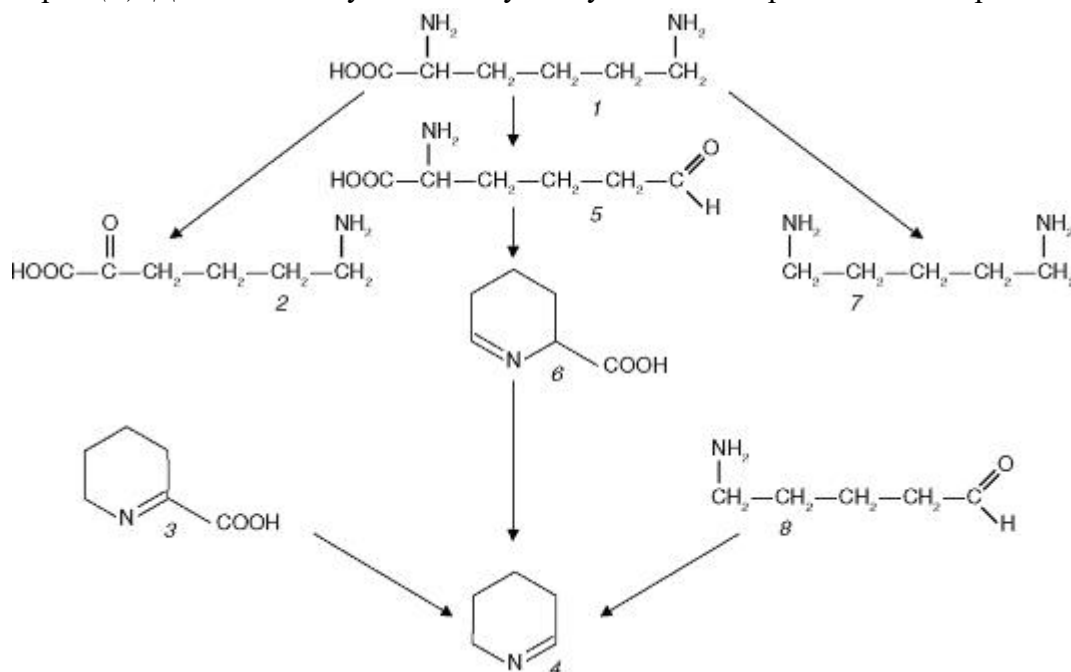


Схема ПЗ-10. Лизиновый путь биосинтеза пиперидинового кольца в 5-аминопентаналь (8) с последующим замыканием алифатической цепи аминокальдегида и образованием пиперидина.

На более отдаленных стадиях биосинтеза пиперидиновых алкалоидов пиперидин может вступать в реакцию с разными другими метаболитами, после чего обычно следуют дополнительные реакции конденсации, циклизации, окисления и т.д. В результате образуется вся разнообразная гамма пиперидиновых алкалоидов, большинство которых имеет сложную би-, триили тетрациклическую структуру. Среди них наиболее характерны алкалоиды, основной структурный элемент молекулы которых представлен одноили двукратным хинолизидиновым ядром - циклической структурой из двух конденсированных колец пиперидина, имеющих общий атом азота (сравните с пирролизидином).

Однако возможно образование пиперидинового кольца алкалоидов по лизиновому пути и без промежуточного образования пиперидина. В частности, бициклическое ядро простейших хинолизидиновых алкалоидов типа люпинина может синтезироваться через промежуточную стадию 5-аминопентанала путем реакций, сходных с наблюдаемыми при биосинтезе пирролизидиновых алкалоидов (см. схему ПЗ-9).

Ацетатный путь образования пиперидинового кольца характерен для биосинтеза алкалоидов типа кониина. В этом процессе из 4 молекул ацетата синтезируется поликетидная цепь (схема ПЗ-11), которая затем превращается в октановую кислоту с последующим восстановлением ее в соответствующий альдегид. Далее следует окисление альдегида в 5-кетопроизводное и превращение его в амин, после чего происходит циклизация с образованием кониина. Благодаря такой специфике биосинтеза для алкалоидов группы кониина харак-

терно наличие в молекуле трехуглеродной боковой цепочки, прикрепленной к одному из соседних с атомом азота атому углерода гетероциклического ядра пиперидина.

Пиридиновое кольцо встречается лишь у немногих алкалоидов (никотина, анабазина), однако, помимо того, оно входит в структуру ряда важнейших и универсальных для всех организмов пиридиновых нуклеотидов (НАД, НАДФ)

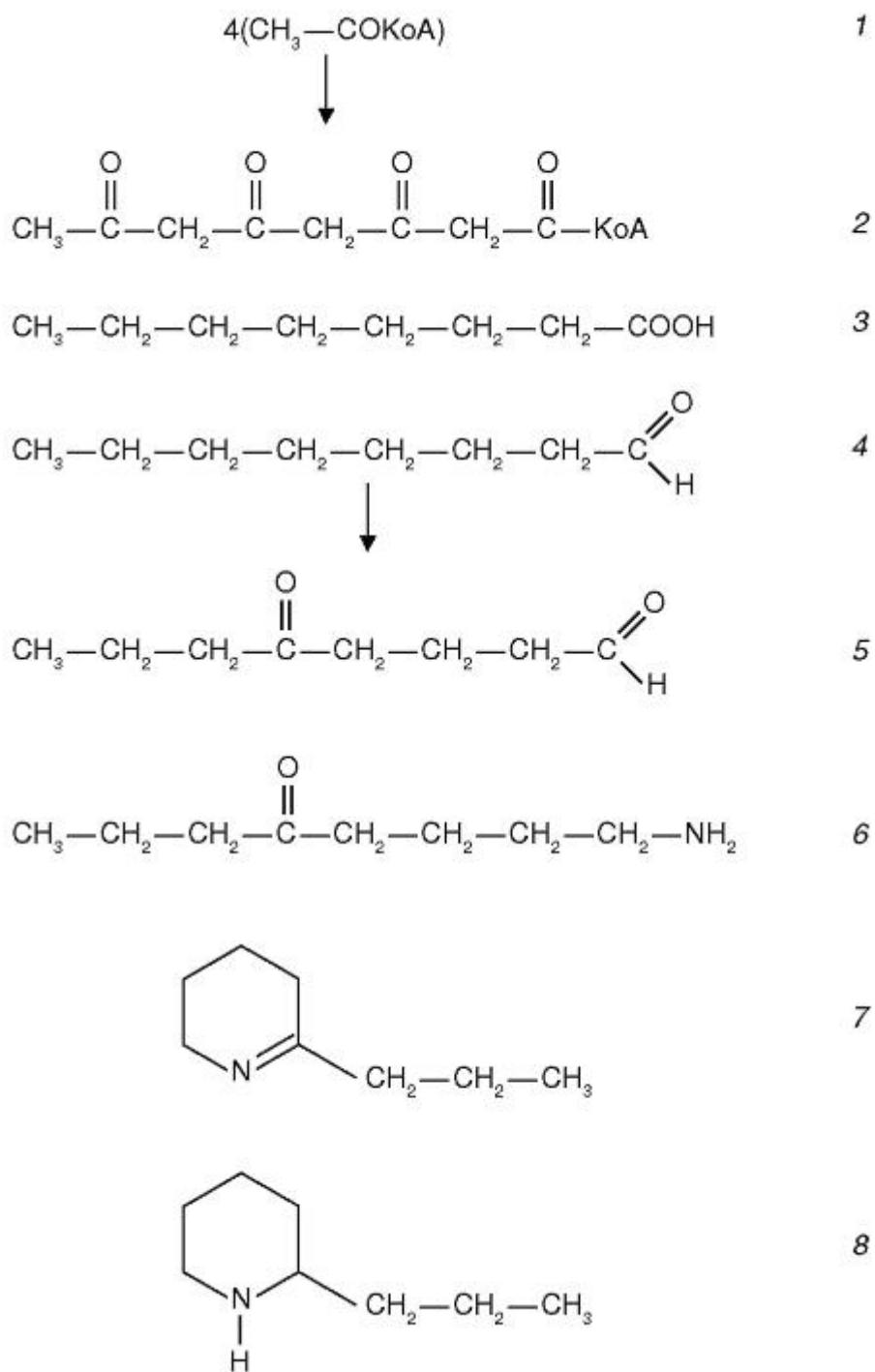
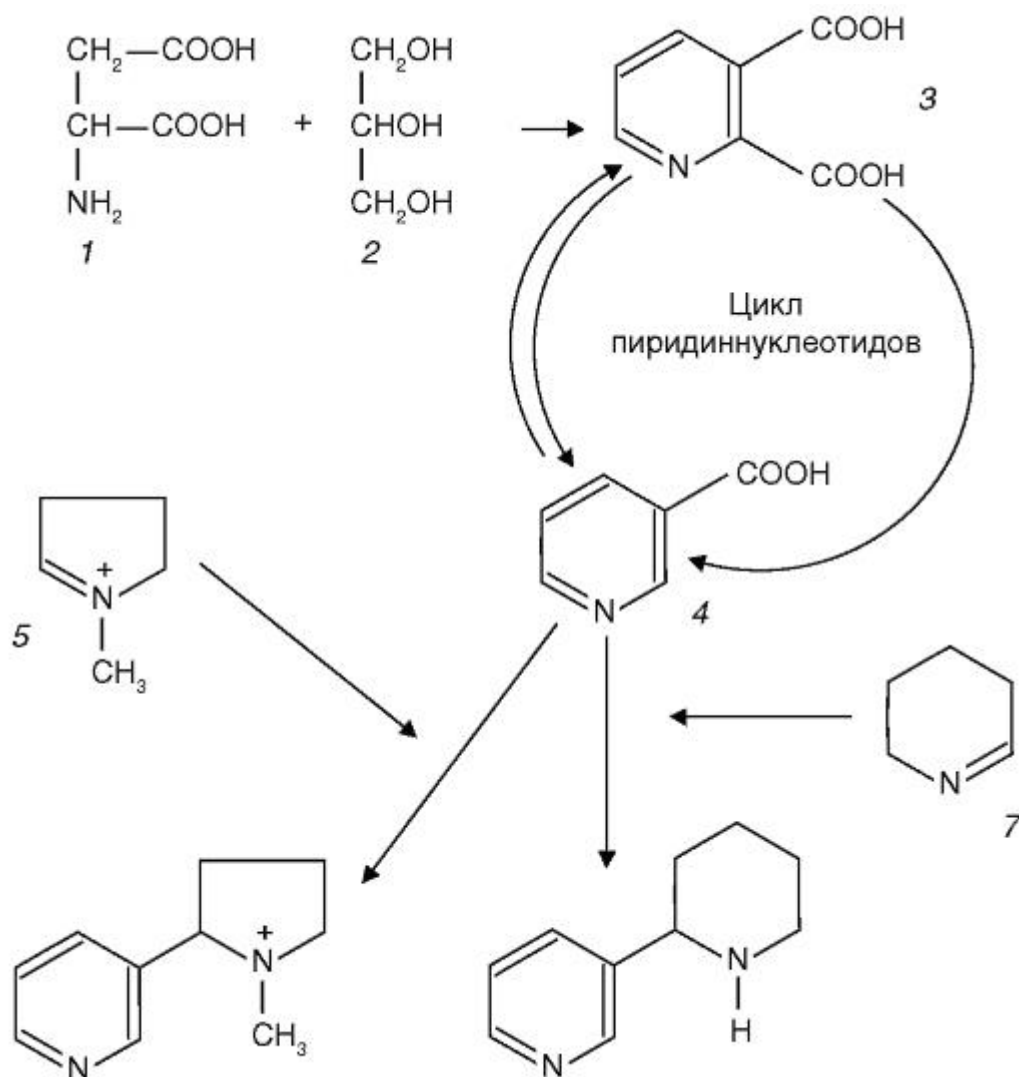


Схема ПЗ-11. Ацетатный путь биосинтеза пиперидинового кольца (у алкалоидов типа кониина): 1 - кислота уксусная; 2 - поли-Р-кетокислота; 3 - кислота октановая; 4 - октановый альдегид (октаналь); 5 - 5-кетоктаналь; 6 - 5-кетоктиламин; 7 - γ -коницеин; 8 - конииин

и др.). Непосредственным предшественником этого кольца всегда является кислота никотиновая, но при этом сама никотиновая кислота у растений, в отличие от человека, животных и большинства микроорганизмов, образуется не за счет аминокислоты триптофана, а за счет алифатических соединений более простого строения. В растениях это кислота аспарагиновая и глицерол или его фосфорилированное производное - фосфоглицериновый альдегид (схема ПЗ12). После конденсации и ряда промежуточных реакций уже на уровне циклического продукта из этих соединений образуется кислота хинолиновая. Далее кислота хинолиновая проходит реакции так называемого пиридиннуклеотидного цикла, в результате чего от нее отщепляется CO_2 и она превращается в кислоту никотиновую. Последняя и служит непосредственным предшественником пиридиновых алкалоидов, причем в случае биосинтеза

никотина эта кислота конденсируется с катионом N-метилпирролина (с потерей последней COOH группы в результате отщепления CO₂), в случае анабазина - с пиперидеином.

В случае биосинтеза изохинолинового ядра, являющегося основным структурным элементом разнообразных и весьма сложных по химическо-



68

Схема ПЗ-12. Биосинтез пиридинового кольца: 1 - кислота аспарагиновая; 2 - глицерол; 3 - кислота хинолиновая; 4 - кислота никотиновая; 5 - катион 4-метилпирролина; 6 - никотин; 7 - пиперидеин; 8 - анабазин

му строению изохинолиновых алкалоидов (в эту группу, в частности, входят и важные опийные алкалоиды), предшественником служит ароматическая аминокислота тирозин. В этом процессе тирозин сперва окисляется в 3,4-дигидроксифенилаланин, после чего следует декарбоксилирование с образованием дофамина (схема ПЗ-13). Далее образовавшийся дофамин вступает в реакцию с карбонильным соединением, что и приводит к замыканию гетероциклического кольца и образованию изохинолинового ядра. В простейшем случае в роли указанного карбонильного компонента может выступать кислота пировиноградная, при конденсации которой с дофамином образуются простейшие изохинолиновые алкалоиды типа тетрагидроизохинолинов (например, сальсолин). Однако в большинстве случаев дофамин реагирует с карбонильным производным тирозина - кислотой 3,4-дигидроксифенилпировиноградной (образуется путем окислительного дезаминирования тирозина и включения в ароматическое кольцо дополнительной гидроксигруппы). В результате получают трехкольцевые изохинолиновые алкалоиды типа бензилизохинолинов, из которых

путем различных модификаций структуры далее образуются все остальные изохинолиновые алкалоиды более сложного строения.

Дальнейшее усложнение строения бензилизохинолинов заключается в основном в конденсации имеющихся циклических элементов и во внутримолекулярной перестройке, в результате чего возникают новые кольцевые структуры разной конфигурации. В частности, когда конденсируются ароматические кольца бензилизохинолина, в молекуле появляется третье шестичленное углеродное кольцо с образованием четырехкольцевых изохинолиновых алкалоидов типа апорфинов. Если дополнительная циклизация происходит через атом азота, из бензилизохинолинов образуются алкалоиды типа протоберберинов, в четырехкольцевой структуре которых помимо изохинолинового ядра фактически имеется и хинолизидиновое ядро. После дополнительных перегруппировок и модификаций молекулы из протоберберинов в свою очередь образуются изохинолиновые алкалоиды типа протопинов, бензофенантридинов, роединов и папаверубинов.

Важнейшие изохинолиновые алкалоиды - морфинаны происходят также от бензилизохинолинового предшественника, причем в данном случае происходит окислительная циклизация углеродного скелета последнего, сопровождающаяся образованием новой С-С-связи и определенной реорганизацией гетероцикла.

Биосинтез хинолинового ядра алкалоидов окончательно еще не расшифрован, однако установлено, что исходным предшественником в этом процессе является либо аминокислота триптофан (алкалоиды хинного дерева), либо одно из промежуточных соединений ее биосинтеза - кислота антрапиловая (алкалоиды мордовника и представителей семейства рутовых).

Индольное ядро широко распространенных индольных алкалоидов происходит от триптофана, который на первой стадии биосинтеза обычно подвергается декарбоксилированию с образованием триптамина (схема ПЗ-14). Далее могут следовать разные типы конденсации триптамина (или его N-метильного производного) с разнообразными метаболитами, причем этот процесс, как правило, сопровождается циклизацией с образованием другого 6- или 5-членного N-гетероцикла, а часто также некоторых других циклических структур. Так, при

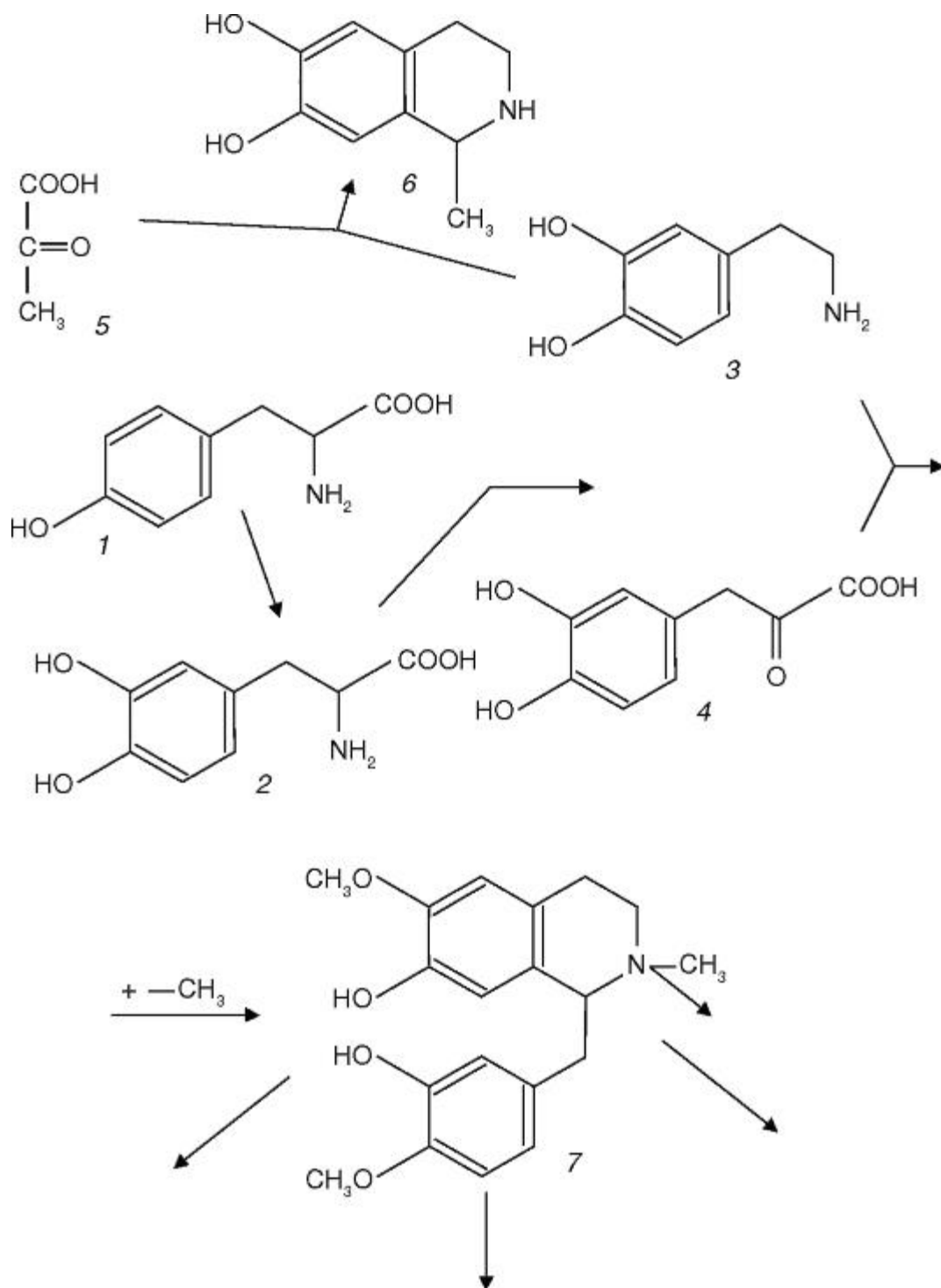


Схема ПЗ-13. Биосинтез изохинолиновых алкалоидов: 1 - тирозин; 2 - дигидроксифенилаланин; 3 - дофамин; 4 - кислота 3,4-дигидроксифенилпировиноградная; 5 - кислота пировиноградная; 6 - тетрагидроизохинолин; 7 - 1-бензилизохинолины (ретикулин); 8 - апорфины; 9 - протоберберины; 10 - морфины

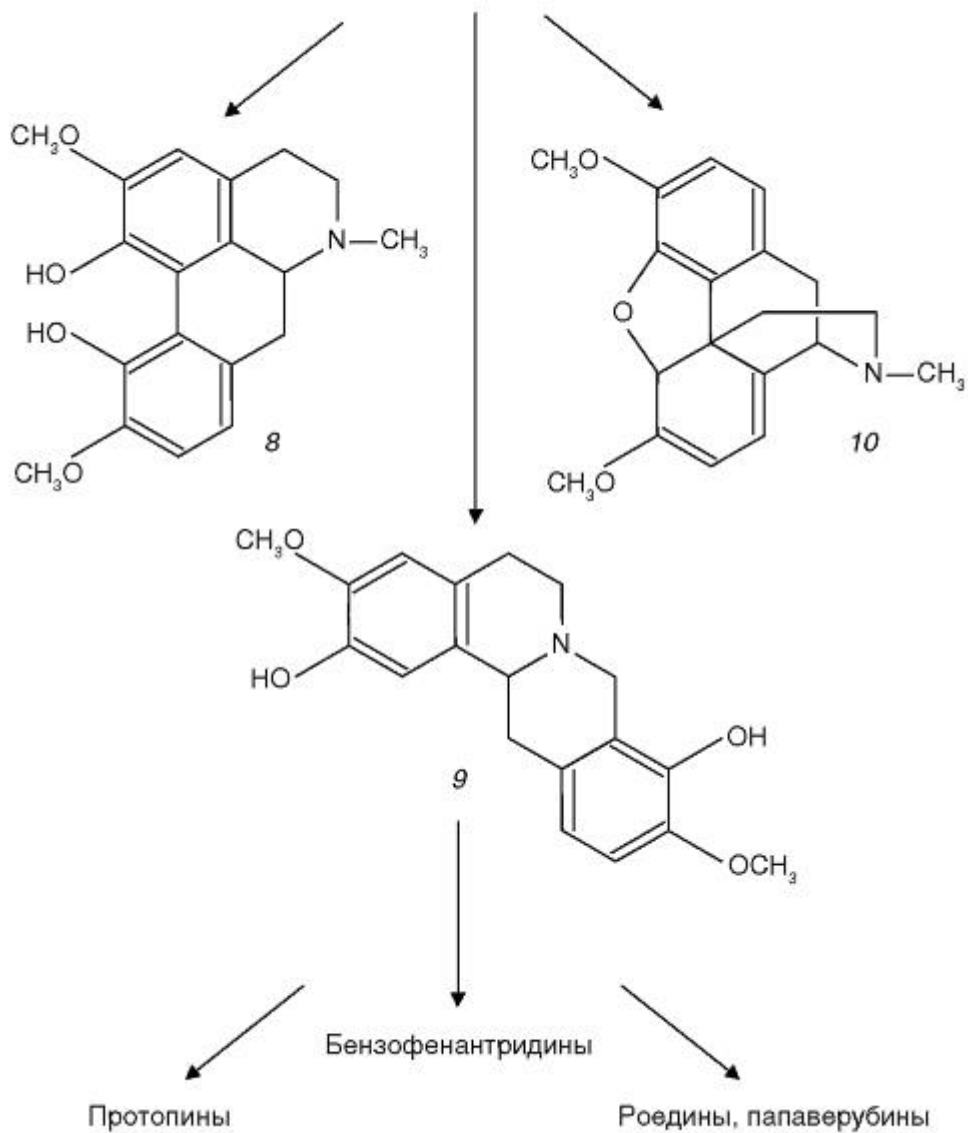


Схема ПЗ-13. Окончание

конденсации триптамина с активированным ацетатом образуются индольные алкалоиды типа гармана. Конденсация же триптамина с монотерпеном секологанином приводит к образованию многочисленных иридоидных индольных алкалоидов разнообразной структуры.

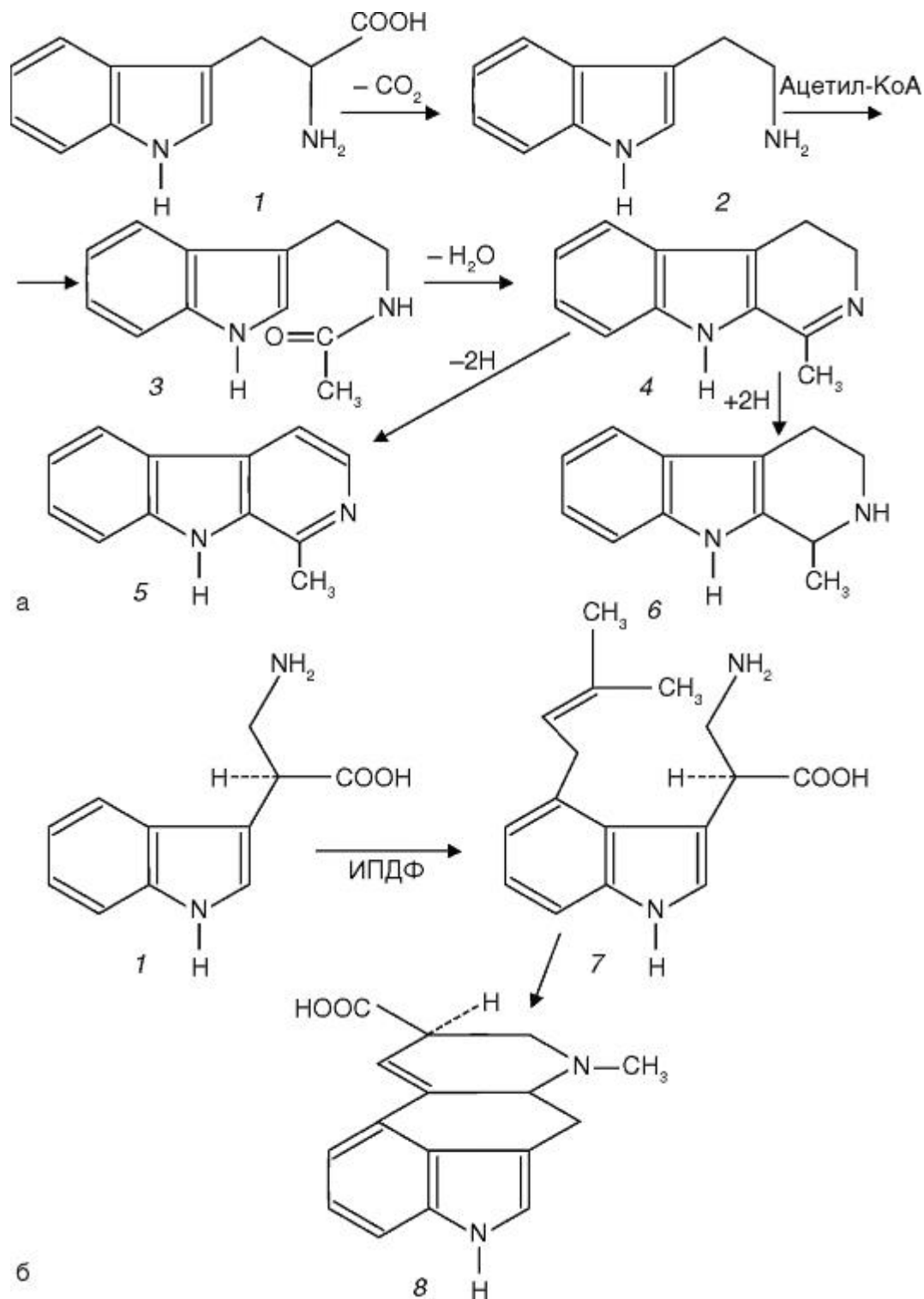


Схема ПЗ-14. Биосинтез индольных алкалоидов типа гармана (а) и эргоалкалоидов (б): 1 - триптофан; 2 - триптамин; 3 - N-ацетилтриптамин; 4 - гармалан; 5 - гарман; 6 - тетрагидрогарман; 7 - 4-диметилаллилтриптофан; 8 - кислота лизергиновая

Однако триптофан может дать начало индольным алкалоидам и без предварительного декарбоксилирования его в триптамин. В частности, биосинтез эргоалкалоидов (алкалоидов спорыньи) начинается с конденсации триптофана с активированным изопреном - диметилаллильной формой изоопентенилдифосфата. Далее из этих двух компонентов после ряда сложных реакций образуются полициклические соединения с двумя N-гетероциклами - кислоты лизергиновая и изолизергиновая (стереоизомеры), являющиеся основными структурными элементами всех эргоалкалоидов.

Важная группа пуриновых алкалоидов отличается от других алкалоидов тем, что их предшественниками являются не аминокислоты, а промежуточные продукты биосинтеза

нуклеиновых кислот (схема ПЗ-15). Исходным соединением является ксантозин, который через промежуточные стадии N-метилксантозина, N-метилксантина и теобромина превращается в кофеин. Теофиллин образуется из кофеина путем деметилирования пятичленного гетероцикла последнего.

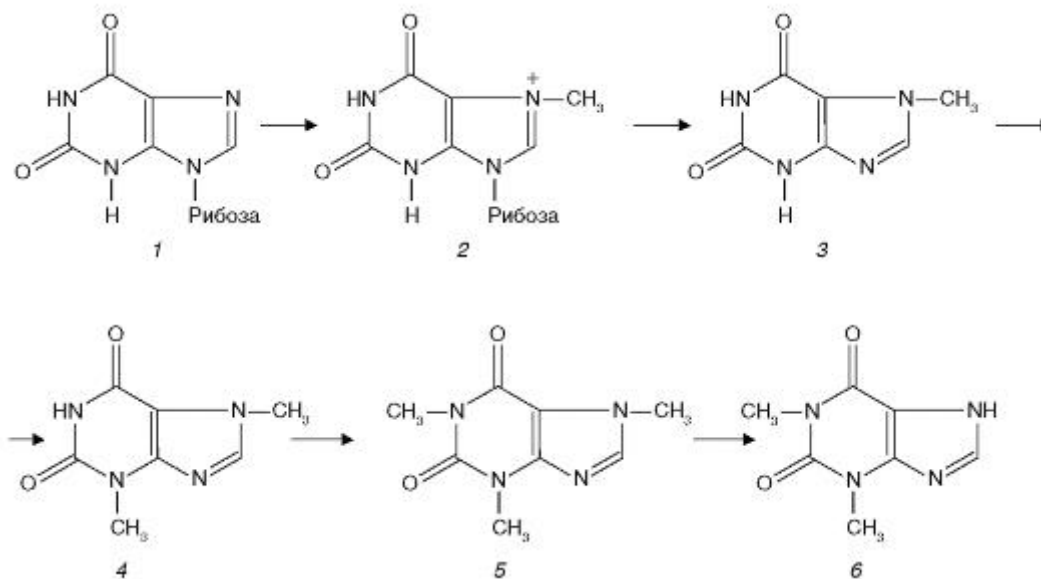


Схема ПЗ-15. Биосинтез пуриновых алкалоидов: 1 - ксантозин; 2 - 7-N-метилксантозин; 3 - 7-N-метилксантин; 4 - теобромин; 5 - кофеин; 6 - теофиллин

Приложение 4

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ¹

I. Лекарственные растения, применяемые при заболеваниях сердечно-сосудистой системы

Кардиотонические

Адонис (виды)

Аконит (виды)

Бовиея вьющаяся

Боярышник (виды)

Гарпагофитум (виды)

Гидрангия (гортензия) метельчатая

Гомфокарпус кустарниковый

Жарковец метельчатый

Желтофиоль садовый

Желтушник (виды)

Зюзник европейский

Кендырь коноплевый

Котовник индостанский

Ландыш (виды)

Морозник (виды)

Морской лук

Наперстянка (виды)

Обвойник греческий

Олеандр

Спаржа лекарственная

Строфант (виды)

Терминалия (виды)

Тефрозия пурпурная

Тисс ягодный Гипотензивные, снижающие артериальное давление преимущественно за счет расширения сосудов

Арония черноплодная

Астрагал шерстистоцветковый

Барвинок малый

Василисник вонючий

Воаканга африканская

Вьюнок многостебельчатый

Гледичия обыкновенная Луносемянник даурский Магнолия крупноцветковая Пустырник (виды) Раувольфия змеиная Роза(виды) Солянка Рихтера Соснорея костус Форсайтия пониклая Цимицифуга даурская Шлемник байкальский Эвкоммия вязолистная

Гипотензивные, снижающие преимущественно частоту и силу сердечных сокращений

Арника (виды)

Багульник болотный

Барбарис

Босвеллия священная Боярышник (виды) Воаканга африканская Омела белая Пастушья сумка Сушеница топяная Унаби

Чистец лекарственный Эвкоммия вязолистная Антиатеросклеротические

Аралия высокая Арника (виды)

Астрагал шерстистоцветковый Барвинок малый Боярышник (виды) Диоскорея nipпонская Калина обыкновенная Клевер луговой Кровохлебка лекарственная

¹ Составлена Н.В. Сыровежко, К.Ф. Блиновой и Е.Е. Лесиовской. Сохранено написание названий растений, приводимых авторами классификации.

Ламинария (виды) Лен обыкновенный Лопух (виды) Малина

Облепиха крушиновидная Овес посевной Одуванчик лекарственный Омела белая Орех грецкий Ортосифон тычиночный Пажитник сенной Роза(виды) Свекла обыкновенная Сушеница топяная Чеснок

Якорцы стелющиеся Ангиопротекторы

Боярышник (виды) Вздуплоплодный сибирский Гинкго двулопастный Донник лекарственный Дудник лесной Имбирь аптечный Калина обыкновенная Клевер луговой Лимонник китайский Малина

Одуванчик лекарственный Пажитник сенной Венотоники

Барвинок большой Гинкго двулопастный Донник лекарственный Конский каштан обыкновенный Лабазник вязолистный

Антиангинальные

Боярышник (виды) Гинкго двулопастный Донник лекарственный Душица обыкновенная Липа сердцевидная Мелисса лекарственная Чистец лекарственный Антиаритмические Боярышник (виды) Гарпагофитум (виды) Иссоп водный

Лаллеманция Ройля Мушмула японская Мыльнянка лекарственная Мята перечная Раувольфия змеиная Свекла обыкновенная

II. Лекарственные растения

с преимущественным действием

на органы дыхания

Отхаркивающие и муколитические

Абрус молитвенный Алтай (виды) Анис обыкновенный Аррорут

Аспидосперма Квебрахо Босвеллия священная Ваточник сирийский Вяз красный Горичник особенный Гринделия мощная Девясил высокий Дорема аммонияковая Душица обыкновенная Ель обыкновенная Ипекакуана

Ирландский мох (красная водоросль)

Иссоп лекарственный Истод (виды) Каштан посевной Квилляя мыльная Клевер луговой Клитория тройчатая Коровяк (виды) Кунжут восточный Латук дикий Ликвидамбар восточный Ложечница лекарственная Мальва лесная Мать-и-мачеха Мачок желтый Медуница лекарственная Мезуа железная Мироксилон бальзамический Окопник лекарственный Офиопогон японский

Первоцвет весенний Подорожник большой Прострел обыкновенный Редька посевная Росянка круглолистная Сангвинария канадская Сельдерей пахучий Сенега

Симплокарпус почколистный Синюха голубая Солодка (виды) Сосна обыкновенная Соссюрея костус Спаржа лекарственная Стеблелист василисниковый Стиллингия лесная Стиракс бензойный Тамус обыкновенный Термопсис ланцетный Тимьян (виды) Фенхель обыкновенный Ферула (виды) Фиалка (виды) Финиковая пальма Цетрария исландская (лишайник) Цимицифуга кистевидная Шандра обыкновенная Ширококолокольчик крупноцветковый

Эмбелия кислая Противокашлевые

Адиантум венерин волос Багульник болотный Бересклет Зибольда Берхавия раскидистая Болдо

Дорема аммонияковая Дурнишник зобовидный Какциния сизая Мачок желтый Очанка лекарственная Унгерния Северцова Чеснок

Эвкалипт (виды) Юстиция адатода

Противоинфекционные и противовоспалительные

Анемаррена асфodelовая Бадан толстолистный Базилик благородный Гарпагофитум (виды) Гаультерия лежачая Гедихий венценосный Гемидесмус индийский Девясил высокий Десмодиум канадский Душица обыкновенная Ель обыкновенная Календула лекарственная Лабазник вязолистный Сафлор красильный Солодка (виды) Сосна обыкновенная Соссюрея костус Софора желтеющая Тимьян ползучий Цетрария исландская Шалфей лекарственный Эвкалипт (виды) Бронхолитические

Аспидосперма Квебрахо Багульник болотный Биота восточная Валериана лекарственная Виснага морковевидная Горичник особенный Дальбергия выемчатая Донник лекарственный Ель обыкновенная Калина обыкновенная Коровяк (виды) Лабазник вязолистный Мелисса лекарственная Молочай смолоносный Моринга масличная Мята перечная Солодка (виды) Тимьян (виды) Элеутерококк колючий Эфедра хвощовая

Стимулирующие дыхательный центр

Лимонник китайский Лобелия вздутая Эфедра хвощовая

III. Лекарственные растения, действующие на центральную нервную систему Седативные и снотворные

Алетрис мучнистый Аморфа кустарниковая Барвинок прямой Башмачок пушистый Вереск обыкновенный Воронец колосистый Вороний глаз Иссоп лекарственный Канско́ра крестовидная Лабазник вязолистный Лавровишня аптечная Лаллеманция Ройля Латук дикий Латук салат Липа (виды) Ломонос китайский Луносемянник даурский Мелисса лекарственная Мята перечная Овес посевной Пассифлора воплощенная Патриния средняя Перилла кустарниковая Пион (виды) Пория кокосовая (гриб) Ромашка римская Синюха голубая Стефания голая Унаби Фисташка

Хмель обыкновенный Центрантус красный Психостимулирующие

Кофейное дерево Мордовник (виды) Падуб парагвайский Секурина полукустарниковая Фирмиана простая Чилибуха

Тонизирующие и адаптогенные

Аброма высокая Альстония (виды) Аралия высокая Биота восточная Бомбакс капоковый
Витания снотворная Гедихий венценосный Гидрастис канадский Гуарана

Дерева китайская Женьшень

Каперсы травянистые Катх

Кодонопсис мелковолоосистый Кола блестящая Кордия косая Кофейное дерево Кунжут
восточный Левзея сафлоровидная Ликвидамбар восточный Лимонник китайский Нардостакс
крупноцветковый Оплопанак высокий Офиопогон японский Пандан пучковый Премна
щитковидная Ремания китайская Родиола розовая Стереоспермум черепаховидный Туя
западная Турнера раскидистая Унаби Фисташка Чай китайский Шоколадное дерево
Элеутерококк колючий Наркотические анальгетики Гармала

Кокаиновый куст Конопля Мак снотворный Писцидия ярко-красная Антихолинэстеразные
Гармала Маклея (виды)

М-холинолитики

Белена черная

Гринделия мощная

Дурман (виды)

Дюбуасия (виды)

Камелия масличная

Красавка (виды)

Крестовник плосколистный

Мандрагора лекарственная

Скополия карниольская Н-холинолитики (миорелаксанты)

Живокость (виды)

Мордовник (виды)

Секуринага полукустарниковая

Тиноспора сердцелистная

Хондродендрон войлочный Растения, применяемые при никотинизме, хроническом
алкоголизме

Баранец обыкновенный Нормализующие зрение и эффективные при заболеваниях глаз

Василек синий

Очанка лекарственная

Физостигма ядовитая

Хлопчатник (виды)

Яборанди

IV. Лекарственные растения, применяемые при заболеваниях пищеварительной системы

Стимулирующие аппетит и секрецию пищеварительных желез

Аир обыкновенный Айва бенгальская Алетрис мучнистый Альпиния лекарственная
Альстония (виды) Анациклос пиретриновый Андрографис метельчатый Анис звездчатый Анис
обыкновенный Астрагал перепончатый Атрактилодес Вахта трехлистная Волчец кудрявый
Горечавка желтая Горлянка (тыква)

Десмодиум гангский Дудник лесной

Золототысячник обыкновенный

Индау посевной

Квассия горькая

Кирказон (виды)

Магнолия лекарственная

Мускатник душистый

Мята полевая

Одуванчик лекарственный
 Пандан пучковый
 Папайя
 Петрушка кудрявая
 Подорожник (виды)
 Полынь горькая
 Премна щитковидная
 Репа огородная
 Ромашка аптечная
 Сверция чирата
 Сыть круглая
 Табернанте ибога
 Тысячелистник обыкновенный
 Укроп пахучий
 Фенхель обыкновенный
 Хамекриста абсус
 Хрен обыкновенный
 Цантоксилум американский
 Цимбопогон
 Чага (гриб)
 Чеснок
 Шандра обыкновенная
 Эриодиктион калифорнийский
 Ясменник душистый
 Ятеориза дланевидная Нормализующие пищеварение (пряности)
 Базилик благородный Ваниль
 Гвоздичное дерево Горчица (виды) Имбирь аптечный Кардамон Кемферия округлая
 Кориандр (виды) Куркума (виды) Лавр благородный Перец (виды)
 Пимента
 Полынь эстрагон
 Прутняк обыкновенный
 Шафран посевной Обволакивающие и гастропротективные
 Айва обыкновенная Акация нильская Акация сенегальская Алтай (виды) Аррорут батат
 Датиска коноплевая Календула лекарственная Кориандр посевной Лабазник вязолистный
 Лабазник обыкновенный Лен обыкновенный Маниок
 Ромашка аптечная Сушеница топяная Хаменерион узколистный (иванчай)
 Ятрышник (виды) Спазмолитические
 Алетрис мучнистый Башмачок пушистый Бересклет Зибольда Вздуплоплодник сибирский
 Виснага морковевидная Дудник лесной Змееголовник молдавский Лаванда узколистная Мята
 перечная Писцидия ярко-красная Прострел обыкновенный Ромашка аптечная Ромашка
 душистая Ромашка римская Рута душистая
 Стеблелист василисниковый Фенхель обыкновенный Хеномелес китайский Шафран
 посевной Гепатопротекторы
 Акантопанакс изящностолбиковый
 Берхавия раскидистая
 Василек бежен Веделия календулоподобная Верблюжья колючка Дубровник пурпурный
 Кукуруза Морковь дикая Расторопша пятнистая Чернушка дамасская Желчегонные
 Бамбук тростниковый Барбарис обыкновенный Береза (виды)

Бересклет темно-пурпурный Бессмертник итальянский Бессмертник песчаный Будра плющевидная Вероникаструм вирджинский Володушка многожильчатая Володушка серповидная Горечавка желтая Датиска коноплевая Дымянка лекарственная Земляника лесная Золототысячник обыкновенный Календула лекарственная Коптис китайский Кориандр посевной Кукуруза

Лаванда узколистная Ландыш Кейске Лещина обыкновенная Марена сердцелистная Мирт обыкновенный Многоножка обыкновенная Мята перечная Одуванчик лекарственный Орех серый

Ортосифон тычиночный Пижма обыкновенная Пикрориза Курроа Подофилл щитовидный Полынь волосовидная Посконник коноплевидный Ревень лекарственный Репешок обыкновенный Роза (виды)

Розмарин лекарственный

Скумпия кожевенная Хаменерион узколистный (иванчай)

Цикорий обыкновенный Чистец лекарственный Чистотел большой Щавель курчавый Ястребинка волосистая Вяжущие и закрепляющие Бадан толстолистный Бомбак капоковый Вербейник монетчатый Восковница восконосная Восковница съедобная Вудфордия кустарниковая Гамамелис вирджинский Гемидесмус индийский Горец змеиный Гранатник Гуайява перуанская Дальбергия выемчатая Дальбергия Сиссо Змееголовник молдавский Ива (виды)

Калотропис гигантский Канатник индийский Катеху

Каштан посевной Кино

Кмин тминовый Кодонопсис мелковолосистый Коммифора Кордия косая Крамерия трехтычинковая Кровохлебка лекарственная Лабазник вязолистный Лапчатка прямостоячая Линдера стрихнолистная Лотос орехоносный Манго индийское Манжетка обыкновенная Манилькара Кауки Мезуа железная Мимоза стыдливая Мимусопс Эленг Молочай смолоносный Нут культурный

Ольха (виды) Опуncia индийская Очанка лекарственная Ревень тангутский Сандаракое дерево Сарака индийская Симплокос (виды) Скумпия кожевенная Сумах дубильный Сумах китайский Терминалия (виды) Тсуга канадская Ферула (виды) Филлитис сколопендровый Фисташка (виды) Холарена пушистая Циссампелос парейра Черемуха обыкновенная Черника обыкновенная Щавель тьяншанский Слабительные Алоэ(виды) Аргирея жильчатая Вероникаструм вирджинский Воронеж колосистый Вьюнок смолоносный Гарциния мангустан Горлянка (тыква) Жостер слабительный Иссоп водный Калотропис гигантский Клещевина обыкновенная Колоцинт обыкновенный Копайфера Кротон слабительный Крушина американская Крушина ольховидная Ламинария Латук ядовитый Лен (виды)

Маллотус филиппинский Мимусопс Эленг Многоножка обыкновенная Мускатник душистый Орех серый Пандан пучковый Повилика гигантская

Подофилл щитовидный Посконник коноплевидный Ревень лекарственный Ревень тангутский Сельдерей пахучий Сенна (виды)

Смоковница обыкновенная Солодка (виды) Стеллера карликовая Тамаринд индийский Трутовик лекарственный Тунг китайский Фитолакка американская Хрозофора распростертая Центелла азиатская Щавель конский Щавель курчавый Ялапа настоящая Ясень белый Рвотные

Воронец колосистый Вороний глаз Горлянка (тыква) Ипекакуана Кротон слабительный Тунг китайский

V. Растения, применяемые при инфекционно-воспалительных заболеваниях Антибактериальные

Азадирахта индийская Айва бенгальская Бамбук тростниковый Баптизия красильная Баухиния пестрая Береза (виды) Бересклет Зибольда Блефарис съедобный Брусника Горичник

русский Девясил высокий Диптерикс душистый Дурнишник зобовидный Душица обыкновенная Зверобой (виды) Ива (виды)

Калотропис гигантский Квассия горькая Кориандр посевной Кубышка желтая Липа (виды) Лиственница Лишайники

Любисток лекарственный Маклея (виды) Малина

Можжевельник обыкновенный Пентадесма масличная Пижма обыкновенная Пихта (виды) Полынь (виды) Рунгия мелкоцветковая Сабадилла

Сосна обыкновенная Форсайтия пониклая Холарена пушистая Чемерица Лобеля Эриодиктион калифорнийский

Противовирусные

Аир обыкновенный Аконит (виды) Береза (виды) Душица обыкновенная Копеечник альпийский Лапчатка прямостоячая Леспедеца двуцветная Леспедеца копеечниковая

Лук

Малина

Мелисса лекарственная Можжевельник обыкновенный Пижма обыкновенная Полынь горькая Полынь обыкновенная Ромашка аптечная Свекла обыкновенная Тимьян обыкновенный Феллодендрон амурский Чеснок

Шалфей (виды) Эвкалипт (виды)

Противовенерические

Гемидесмус индийский

Дендрантема индийская Какциния сизая Марсдения кондуранго Портулак огородный Розмарин лекарственный Ромашка аптечная Сандаловое дерево Сассапариль Спорынья Тисс ягодный Увария лагопидная Ферула тонкорассеченная Цетрария исландская (лишайник) Шалфей (виды) Эвкалипт (виды) Противотуберкулезные Бамбук тростниковый Дереза китайская Клитория тройчатая Лишайники

Симплокарпус почколистный Трутовик лекарственный Цетрария исландская (лишайник) Шалфей эфиопский Эмблика лекарственная Противопротозойные Алоэ

Бадан толстолистный Брусника Девясил высокий Дымянка лекарственная Золототысячник (виды) Ива белая

Календула лекарственная Кровохлебка лекарственная Лабазник вязолистный Лапчатка серебристая

Лук

Малина

Манжетка обыкновенная Ольха (виды) Пижма обыкновенная Полынь обыкновенная Репешок обыкновенный Смородина черная Сушеница топяная Тополь черный

Хинное дерево (виды) Хмель обыкновенный Шалфей лекарственный Эвкалипт (виды)

Противоглистные

Альстония Арека Катеху Гармала Гранатник Десмодиум гангский Золототысячник (виды) Кислица рогатая Котовник индостанский Куссо

Маллотус филиппинский Мелия индийская Мимусопс эленг Мукуна жгучая Норичник узловатый Папайя

Пижма обыкновенная Пикрасма высокая Повилика гигантская Полынь горькая Полынь индийская Полынь лечебная Полынь цитварная Посконник коноплевидный Райтия красильная Стеллера карликовая Сферантус индийский Тыква

Хелоне гладкая Чеснок

Щитовник мужской Эмбелия кислая Фунгицидные

Душица обыкновенная Лапчатка серебристая

Лук

Ольха (виды) Орех грецкий Пижма обыкновенная Ромашка аптечная Смородина черная
 Тимьян обыкновенный Фенхель обыкновенный
 Хмель обыкновенный
 Шалфей лекарственный
 Эвкалипт (виды) Инсектициды
 Гелиотроп индийский
 Деррис эллиптический
 Лонхокарпус
 Пикрасма высокая
 Пиретрум (виды)
 Эвкалипт (виды)
 Ясменник душистый Противовоспалительные и обезболивающие
 Агава (виды) Айован душистый Акантопанакс изящностолбиковый
 Аконит (виды) Алтей (виды) Анемаррена асфodelовая Аргирея жильчатая Арника (виды)
 Атрактилодес Баптизия красильная Баухиния пестрая Безвременник осенний Белокрыльник
 болотный Ванда шахматная Гваяковое дерево (при ревматизме, подагре) Горичник особенный
 Дереза китайская Донник лекарственный Ива (виды) Иглица шиповатая Ирис молочно-белый
 Какция сизая Каланхое перистое Календула лекарственная Кемферия округлая Клюква
 болотная Лабазник вязолистный Лигустикум Валлиха Манго индийское Мелалеука
 пятинервная Можжевельник обыкновенный Момордика кохинхинская
 Плющ непальский
 Пырей ползучий
 Рута душистая
 Сарака индийская
 Сассапариль
 Сирень обыкновенная
 Тополь (виды)
 Фукус пузырчатый
 Центелла азиатская
 Цимицифуга кистевидная
 Эхинацея (виды)
 Потогонные и жаропонижающие
 Азадирахта индийская Блефарис съедобный Бузина черная Бурачник лекарственный
 Василек синий Ветиверия цитаниевидная Диоскорея мохнатая Дудник лесной Дымянка
 лекарственная Иссоп лекарственный Кедр гималайский Клюква болотная Кмин тминовый
 Лигустикум (виды) Липа плосколистная Липа сердцевидная Ломонос китайский Лопух
 большой Малина
 Мелия индийская Мята полевая Норичник узловатый Пальма кокосовая Перилла
 кустарниковая Петрушка кудрявая Розмарин лекарственный Ромашка аптечная Сассафрас
 беловатый Свекла обыкновенная Свинчатка цейлонская Сирень обыкновенная Смородина
 черная Софора желтеющая Стереоспермум черепаховидный Тамаринд индийский
 Тсуга канадская Тысячелистник обыкновенный Черда трехраздельная Чеснок
 Эвкалипт (виды)
 VI. Витаминные лекарственные растения
 Содержащие витамин С в больших количествах
 Актинидия китайская (киви) Актинидия коломикта Первоцвет весенний Роза (виды) Слива
 домашняя Смородина черная Сосна обыкновенная
 Поливитаминные

Арония черноплодная Калина обыкновенная Капуста огородная Клюква болотная Крапива двудомная Морковь

Облепиха крушиновидная Орех грецкий Первоцвет весенний Петрушка кудрявая Портулак огородный Рябина обыкновенная Софора японская Спирулина (водоросль) Хурма

Цитрус (виды) Черника обыкновенная Эмблика лекарственная

VII. Кровоостанавливающие лекарственные растения

Аброма высокая Арника горная Барбарис обыкновенный Гамамелис вирджинский Гидрастис канадский Горец перечный Горец почечуйный Горец птичий Дубровник пурпурный Зайцегуб опьяняющий Калина обыкновенная Каштан посевной Кодонопсис мелковолосистый Крапива двудомная Кровохлебка лекарственная Кукуруза

Лапчатка прямостоячая Лотос орехоносный Манжетка обыкновенная Опунция индийская Осока парвская Пастушья сумка Подорожник большой Репешок обыкновенный Рута душистая Симплекс (виды) Соломоцвет двузубый Спорынья Стальник полевой Тамус обыкновенный Терминалия (виды) Тысячелистник обыкновенный Чистец буквицветный Ястребинка волосистая

VIII. Лекарственные растения с преимущественным действием на почки и мочевыводящие пути Мочегонные и противовоспалительные

Аир обыкновенный Акантопанакс изящностолбиковый

Акация белая Арбуз

Астрагал серпоплодный Береза (виды)

Бересклет темно-пурпуровый Берхавия раскидистая Блефарис съедобный Бомбакс капоковый Брусника Брюква

Будра плющевидная Бусенник обыкновенный Василек синий

Вереск обыкновенный Ветиверия цицианиевидная Гемидесмус индийский Гидрангия метельчатая Горец птичий Грыжник голый Десмодиум гангский Дыня обыкновенная Жарковец метельчатый Живокость полубородатая Зверобой (виды) Земляника лесная Змееголовник молдавский Золотарник канадский Индау посевной Иссоп водный Какция сизая Канатник индийский Каперсы травянистые Кедр гималайский Кислица рогатая Клевер луговой Кмин тминовый Коллинсония канадская Копайфера Кукуруза

Кунжут восточный Лаллеманция Ройля Латук дикий Латук салат Леспедеца двуцветная Лотос орехоносный Любисток лекарственный Можжевельник обыкновенный Моринга масличная Нардостаксис крупноцветковый Невзрачница полевая Норичник узловатый Оносма прицветниковая Ортосифон тычиночный Пальма кокосовая Папайя

Первоцвет весенний Петрушка кудрявая Пория кокосовая (гриб) Постенница раскидистая Прострел обыкновенный

Прутяк (виды) Птерокарпус сандаловый Пырей ползучий Рунгия мелкоцветковая Сассафрас беловатый Свинчатка европейская Сельдерей пахучий Сереноа ползучая Синеголовник приморский Смоковница обыкновенная Соломоцвет двузубый Спаржа (виды)

Стереоспермум черепаховидный

Тамус обыкновенный

Тиноспора сердцелистная

Толокнянка

Туя западная

Укроп пахучий

Унаби

Фасоль обыкновенная Фиалка (виды) Физалис

Хамелириум желтый Хвощ полевой Хеномелес китайский Хмель обыкновенный Хрен обыкновенный Центелла азиатская Цикорий обыкновенный Частуха подорожниковая Черника обыкновенная Эрва шерстистая Яблоня райская Уратолитические

Астрагал густоцветковый Барбарис обыкновенный Береза (виды) Брусника

Бузина травянистая Земляника лесная Золотарник канадский Коллинсония канадская Крапива двудомная Крапива жгучая Кукуруза

Лимонник китайский Марена красильная

Невзрачница полевая Ортосифон тычиночный Первоцвет весенний Синеголовник приморский Стальник колючий Толокнянка Череда трехраздельная Эрва шерстистая Ясень высокий

Оксалатолитические

Аир обыкновенный Береза (виды) Брусника Бузина черная Вербена лекарственная Вереск обыкновенный Виснага морковевидная Горец почечуйный Датиска коноплевая Дымянка лекарственная Змееголовник молдавский Золотарник канадский Имбирь лекарственный Клюква болотная Марена красильная Мелисса лекарственная Мята перечная Петрушка кудрявая Смоковница обыкновенная Сосна обыкновенная Толокнянка Фасоль обыкновенная Фенхель обыкновенный Фиалка душистая Шалфей лекарственный Якорцы стелющиеся Фосфатолитические Верблюжья колючка Горец птичий Девясил высокий Живокость сетчатоплодная Лопух большой Марена красильная Можжевельник обыкновенный Ясменник душистый

Восстанавливающие коллоидную структуру мочи

Горец птичий Леспедеца (виды) Линдера стрихнолистная Медуница лекарственная Пырей ползучий Репешок обыкновенный Хвощ полевой Нфропротекторы Береза (виды) Будра плющевидная Бурачник лекарственный Василек синий Грыжник голый Кукуруза Леспедеца (виды) Ортосифон тычиночный Спаржа лекарственная

IX. Иммуномодулирующие растения

Алоэ (виды) Анис обыкновенный Арника (виды) Астрагал (виды) Базилик благородный Береза (виды) Бересклет европейский Бузина черная Горец птичий Женьшень

Золотарник канадский Имбирь аптечный Ирис молочно-белый Каланхое перистое Календула лекарственная Калина обыкновенная Кирказон круглый Клевер луговой Кориандр посевной Крапива двудомная Кукуруза Лук репчатый Мать-и-мачеха Медуница лекарственная Одуванчик лекарственный

Омела белая Полынь эстрагон Репешок обыкновенный Смоковница обыкновенная Смородина черная Солодка (виды) Соя культурная Тимьян ползучий Фиалка трехцветная Хвощ полевой Череда трехраздельная Чистотел большой Шалфей лекарственный Элеутерококк колючий Эхинацея (виды)

X. Противоопухолеваая активность

Авран лекарственный Аконит (виды)

Безвременник великолепный Белокопытник гибридный Болиголов пятнистый Бусенник обыкновенный Василисник малый Горичник (виды) Живучка Лаксманна Зопник колючий Ирис желтый Катарантус розовый Кирказон круглый Лабазник обыкновенный Лапчатка серебристая Лопух большой Марсдения кондуранго Окопник шероховатый Очиток большой Подофилл щитовидный Полынь обыкновенная Репешок обыкновенный Сухоцвет однолетний Тисе ягодный

Хаменерион узколистный (иван-чай)

Чага

Чистотел большой

XI. Растения, применяемые при воздействии радионуклидов, отравлениях, укусах насекомых, змей Радиопротекторы

Аралия высокая

Астрагал (виды)

Береза (виды)

Гречиха посевная

Женьшень

Капуста огородная

Медуница лекарственная

Морковь дикая

Одуванчик лекарственный

Оплопанакс высокий

Орех грецкий

Ортосифон тычиночный

Репешок обыкновенный

Родиола розовая

Ромашка аптечная

Свекла обыкновенная

Элеутерококк колючий

Эхинацея (виды) Детоксикационные при укусах змей, насекомых, отравлении металлами

Белокрыльник болотный

Живокость

Кислица рогатая

Клитория тройчатая

Кохлоспермум священный

Марсдения кондуранго

Соломоцвет двузубый

Холарена пушистая Выводящие соли тяжелых металлов и токсины

Береза (виды) Бессмертник песчаный Василек синий Горец птичий Кориандр посевной

Кукуруза

Мелисса лекарственная Ортосифон тычиночный Репешок обыкновенный Спаржа лекарственная Фенхель обыкновенный Хмель обыкновенный

XII. Растения, влияющие на эндокринную систему

Улучшающие функцию надпочечников

Аралия высокая Бадан толстолистный Женьшень

Левзея сафлоровидная

Лимонник китайский

Облепиха крушиновидная

Оплопанакс высокий

Полынь обыкновенная

Родиола розовая

Смородина черная

Элеутерококк колючий Нормализующие функцию щитовидной железы

Алтей (виды) Воробейник (виды) Дурнишник зобовидный Земляника лесная Зюзник европейский Лапчатка гусиная Морковь дикая Норичник узловатый Овес посевной Одуванчик лекарственный Свекла обыкновенная Антидиабетические Айва бенгальская Аралия высокая Бамбук тростниковый Береза (виды) Горец птичий Девясил высокий Женьшень

Золотарник канадский Золототысячник (виды) Имбирь аптечный Козлятник лекарственный
Кукуруза
Левзея сафлоровидная Лен обыкновенный Лопух большой Лук репчатый Малина
Момордика харантия
Овес посевной
Одуванчик лекарственный
Оплопанак высокий
Орех грецкий
Пихта сибирская
Родиола розовая
Сельдерей пахучий
Солодка (виды)
Стевия Ребо
Фасоль обыкновенная
Циамопсис четырехлопастный
Цикорий обыкновенный
Черника обыкновенная
Чеснок
Эвкалипт (виды) Элеутерококк колючий Ясень белый
Нормализующие уровень мужских половых гормонов и усиливающие потенцию
Аир обыкновенный Аралия высокая Бадан толстолистный Безвременник осенний Бересклет
европейский Вербена лекарственная Гвоздичное дерево Горец перечный Женьшень Истод
тонколистный Канатник индийский Левзея сафлоровидная Лимонник китайский Любисток
лекарственный Олеандр
Оплопанак высокий Петрушка кудрявая Родиола розовая Сельдерей пахучий
Элеутерококк колючий Ясменник душистый
Нормализующие уровень женских половых гормонов
Анис обыкновенный Бадан толстолистный Женьшень Клевер луговой
Лапчатка гусиная Левзея сафлоровидная Любисток лекарственный Манжетка
обыкновенная Родиола розовая Розмарин лекарственный Хмель обыкновенный Шалфей
лекарственный
Утеротонические
Базилик благородный Вербена лекарственная Гидрастис канадский Душица обыкновенная
Имбирь аптечный Лаванда узколистная Малина Мирра
Можжевельник обыкновенный
Пастушья сумка
Первоцвет весенний
Полынь (виды)
Пустырник сердечный
Ромашка аптечная
Тимьян обыкновенный
Тысячелистник обыкновенный
Укроп пахучий
Чистец лекарственный Контрацептивные и abortивные
Абрус молитвенный
Агава (виды)
Азадирахта индийская
Душица обыкновенная

Кубышка желтая
Маллотус филиппинский
Пастушья сумка
Пижма обыкновенная
Подсолнечник однолетний
Софора толстоплодная
Стеблелист василисниковый
Хамелириум желтый
Юстиция адатода Лактогенные
Анис обыкновенный
Береза (виды)
Берхавия раскидистая
Бурачник лекарственный
Дымянка лекарственная

Земляника лесная Индау посевной Канатник индийский Канско́ра крестовидная Кардамон (виды) Козлятник лекарственный Крапива двудомная Манжетка обыкновенная Маслина европейская Мелисса лекарственная Нардостахис крупноцветковый Пажитник сеной Петрушка кудрявая Розмарин лекарственный Спаржа кохинхинская Тмин обыкновенный Тыква Тысячелистник обыкновенный Фенхель обыкновенный Финиковая пальма Чистец лекарственный Подавляющие лактацию Орех грецкий Хмель обыкновенный Частуха подорожниковая Шалфей лекарственный

XIII. Растения, влияющие на кожу

Дерматотонические

Анакардий западный Андира арароба Баухиния пестрая Буханания ланцан Гринделия мощная Женьшень Коптис китайский Лаусония неколючая Левзея сафлоровидная Ломонос китайский Лопух большой Маллотус филиппинский Мироксилон бальзамический Мыльнянка лекарственная Пентадесма масличная Плаун булавовидный Подорожник большой Постенница раскидистая

Птерокарпус сандаловый Райтия красильная Ревень лекарственный Сарака индийская Свинчатка европейская Соломоцвет двузубый Тамус обыкновенный Фитолакка американская Форсайтия пониклая Центелла азиатская Циссампелос парейра Чаульмугра Череда трехраздельная Чистяк лютичный Эмбелия кислая Эхинацея (виды) Ячмень обыкновенный

Противозудные

Аир обыкновенный Айва обыкновенная Бузина черная Девясил высокий Душица обыкновенная Кирказон ломоносовидный Лаванда узколистная Лопух большой Мелисса лекарственная Мята (виды) Полынь (виды) Ромашка (виды) Тимьян ползучий Фиалка трехцветная Хмель обыкновенный Черника обыкновенная Ясменник душистый

Стимулирующие регенерацию

Аир обыкновенный Алоэ

Бадан толстолистный Василек синий Гидрастис канадский Донник лекарственный Зверобой (виды) Каланхое перистое Календула лекарственная Крапива двудомная Манжетка обыкновенная Облепиха крушиновидная Овес посевной Оносма прицветниковая Орех грецкий Подорожник (виды) Софора японская Сушеница топяная Тысячелистник обыкновенный Шалфей лекарственный Шиповник (виды) Эвкалипт (виды) Фотосенсибилизирующие Амми большая Зверобой (виды) Пастернак посевной Псоралея костянковая

Повышающие содержание фотодинамических веществ

Гречиха посевная Петрушка кудрявая Сельдерей пахучий Смоковница обыкновенная

Приложение 5

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ УРОВНЕЙ ПОТРЕБЛЕНИЯ

ПИЩЕВЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ниже приводятся основные положения текста методических рекомендаций (МР) «...Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологических веществ...», утвержденных 02.07.2004 г. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Г.Г. Онищенко. Методические рекомендации переданы одним из составителей, Б.П. Сухановым, для возможного использования¹ (табл. П5-1).

1. Область применения

1.1. Методические рекомендации предназначены для предприятий, организаций, учреждений и иных юридических лиц (далее - организации), предпринимателей без образования юридического лица, должностных лиц и граждан, деятельность которых осуществляется в области обращения продуктов специализированного питания, включая продукты для спортсменов, беременных и лактирующих женщин, детей, пожилых лиц и других категорий населения, продуктов диетического (лечебного и профилактического) питания и биологически активных добавок к пище, для санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации, осуществляющих государственный санитарноэпидемиологический надзор, а также для других организаций, уполномоченных на осуществление контроля за качеством и эффективностью этой продукции.

1.2. Данные Методические рекомендации могут быть использованы также для оценки адекватности питания.

2. Общие положения

2.1. Положения, изложенные в настоящих методических рекомендациях, применяются на этапах экспертизы продукции, а также при разработке технической документации на продукцию, ее закупке, ввозе в страну и реализации (при обращении), при разработке нормативной и технической документации, регламентирующей вопросы обращения продукции.

2.2. Разработчик продукции и/или ее производитель должны включать в нормативную и техническую документацию методы, позволяющие подтвердить подлинность и количество в продукции пищевых и биологически активных компонентов (активно действующих веществ или соединений).

2.3. При включении в состав продукции пищевых и биологически активных компонентов, в том числе имеющих запатентованные наименования, произ-

¹ Названия растений, грибов и продуктов животного происхождения даны по тексту методических рекомендаций с незначительными уточнениями.

водитель должен иметь полную информацию о химическом составе и методах контроля подлинности этих компонентов.

2.4. Для проведения лабораторных исследований (измерений) качества и количества действующих компонентов продукции допускаются метрологически аттестованные методики, соответствующие требованиям ГОСТ 8.010-90 и 8.556-91, установленные значения показателей погрешности которых не превышают норм погрешности по ГОСТ 27384-87, а также методики, утвержденные или допущенные к применению госсанэпидслужбой России.

2.5. При использовании в качестве источников пищевых и биологически активных веществ альтернативных источников производитель продукции должен иметь разрешительные документы на их пищевое или медицинское применение (технические условия и технологический регламент на возможность использования компонента для производства конкретной продукции, Фармакопейные статьи национальных фармакопей и др.), которые

должны представляться при экспертизе продукции в установленном законодательством Российской Федерации порядке.

2.6. Запрещено использовать лекарственные растения, за исключением пряных растений и некоторых видов традиционно используемых для приготовления безалкогольных напитков, растения, обладающие тонизирующими свойствами, в специализированных видах пищи в целях придания им дополнительных лечебных свойств.

2.7. Биологически активные добавки к пище на основе лекарственных растений детям до 3 лет не применяют, за исключением продукции на основе укропа, фенхеля, ромашки аптечной.

В качестве компонентов для биологически активных добавок к пище для детей с 3 до 14 лет на основе лекарственных растений могут использоваться только фармакопейные растения.

Биологически активные добавки к пище для детей до 14 лет могут распространяться только через аптечную сеть и применяться только по назначению врача (указывается на этикетке).

2.8. Величины адекватных уровней потребления веществ и соединений, обозначенных в данном документе (см. табл. П5-1), используются при выработке специализированных продуктов, включая продукты диетического (лечебного и профилактического) питания, и биологически активных добавок к пище. При этом данная продукция рассматривается только как источник конкретных веществ и соединений.

При вынесении на этикеточную надпись продукции информации о ее положительном влиянии на какие-либо функции организма, его органов и систем, виды обмена веществ (липидный, углеводный и др.) производителем должны быть представлены данные, подтверждающие заявляемую эффективность. В этих случаях для таких продуктов могут быть использованы величины, превышающие адекватный уровень. Однако они не могут быть выше величин верхних допустимых уровней поступления веществ и соединений.

Подтверждение эффективности продукции осуществляется в специализированных медицинских учреждениях МЗ РФ (клинических больницах), клиниках вузов и системы НИИ РАМН, РАН, имеющих лицензии на соответствующий вид медицинской деятельности.

2.9. Биологически активные добавки к пище используются исключительно для внутреннего потребления (*per os*). Они являются источниками природных компонентов пищи животного и растительного происхождения, относящихся к незаменимым факторам питания. Могут применяться компоненты биотехнологического или химического происхождения, разрешенные для пищевого использования в установленном порядке.

2.10. В составе биологически активных добавок к пище могут использоваться отдельные микроорганизмы или композиции микроорганизмов, предназначенные для нормализации и поддержания микробиоценоза (эубиотики, пробиотики и симбиотики).

2.11. Как правило, эффект специализированных пищевых продуктов, включая продукты диетического (лечебного и профилактического) питания, и биологически активных добавок к пище реализуется путем инициации универсальных механизмов адаптационно-приспособительных реакций организма на воздействие внешних и внутренних факторов самой разной природы. При этом количественные изменения параметров функционирования биохимических и физиологических систем организма находятся в пределах их физиологической нормы.

2.12. За качество, безопасность, заявляемые свойства, эффективность и рекламу продукции полную ответственность несет производитель.

2.13. Гигиенические требования к веществам, материалам, в том числе вспомогательным и упаковочным, контактирующим с продукцией, устанавливаются специальными санитарными правилами.

3. Термины и определения

3.1. *Адекватный уровень потребления* - уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ, установленный на основании расчетных или экспериментально определенных величин, или оценок потребления пищевых и биологически активных веществ группой/группами практически здоровых людей (с использованием эпидемиологических методов), для которых данное потребление (с учетом показателей состояния здоровья) считается адекватным [используется в случаях, когда рекомендуемая величина (норма) потребления пищевых и биологически активных веществ не может быть определена].

3.2. *Альтернативные источники пищевых и биологически активных веществ* - источники пищевых и биологически активных веществ, в установленном порядке разрешенные для пищевого и медицинского использования, получаемые из источников, не относящихся к безусловно традиционному пищевому сырью и пищевым продуктам (химический синтез, биотехнологические методы получения, лекарственные растения, природное минеральное сырье, продукты пчеловодства и др.).

3.3. *Биологически активные добавки к пище* - природные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов.

3.4. *Верхний допустимый уровень потребления* - наибольший уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ, не представляющий опасности развития неблагоприятных воздействий на показатели

состояния здоровья практически у всех лиц из общей популяции. По мере увеличения потребления пищевых и биологически активных веществ сверх этих величин риск развития неблагоприятных последствий возрастает.

3.5. *Продукты диетического питания* - предназначенные для лечебного и профилактического питания пищевые продукты.

3.6. *Рекомендуемая величина (норма) потребления пищевых веществ* - уровень суточного потребления пищевых веществ, достаточный для удовлетворения потребностей в них конкретных групп здоровых лиц с учетом возраста и пола.

3.7. *Специализированные пищевые продукты* - пищевые продукты с заданным химическим составом за счет обогащения, иллиминации или замещения макро- и микронутриентов другими пищевыми компонентами для различных категорий населения (продукты для питания спортсменов, лактирующих женщин и беременных, пожилых лиц, детей и др.).

3.8. *Традиционные источники пищевых и биологически активных веществ* - источники пищевых и биологически активных веществ животного, растительного и микробиологического (биотехнологического) происхождения, безусловно и традиционно относящиеся к пищевому сырью и пищевым продуктам.

4. Нормативные ссылки

4.1. Федеральный закон Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (№ 29-ФЗ от 02.01.2000 г.).

4.2. «Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 г.» (постановление Правительства Российской Федерации от 10 августа 1998 г. № 917).

4.3. Распоряжение Правительства Российской Федерации о реализации второго этапа «Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 г.» (от 22 декабря 2003 г. № 1891-р).

4.4. «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения СССР» (М.: МЗ СССР, 1991).

4.5. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (М.: Минздрав России, 2002).

4.6. Дополнение 1 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» - СанПиН 2.3.2.1153-02 (М.: Минздрав России, 2003).

4.7. Постановление Правительства Российской Федерации «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода» (от 5 октября 1999 г.

№ 1119).

4.8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода и других микронутриентов» (от 14 декабря 1999 г. № 444).

4.9. МУК 2.3.2.721-98 «Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище» (М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. - 87 с).

4.10. СанПиН 2.3.2.1290-03 «Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД)». (М.: Минздравсоцразвития России, 2003).

Таблица П5-1. Рекомендуемые величины суточного потребления пищевых и биологически активных веществ для взрослых в составе продуктов диетического (лечебного и профилактического) питания и биологически активных добавок к пище (энергетическая ценность - 10 000 кДж, или 2300 ккал)

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Аминокислоты:

Белки животного и растительного происхождения

Нетрадиционное сырье животного, растительного, биотехнологического происхождения и химического синтеза, разрешенное к использованию в установленном порядке

Незаменимые:

Валин

Изолейцин

Лейцин

Лизин

Метионин + цистин

Треонин

Триптофан
Фенилаланин + тирозин
Заменяемые:
Аланин*
Аргинин*
Кислота аспарагиновая
Гистидин
Глицин
Кислота глутаминовая
Пролин
Серии

То же То же То же То же То же То же То же То же
То же То же То же То же То же
То же

То же То же То же То же То же
То же То же
То же То же То же То же То же
То же

2.5 г
2.0 г
4.6 г
4.1 г 1,8 г 2,4 г 0,8 г
4.4 г
6,6 г 6,1 г 12,2 г 2,1 г
3.5 г 13,6 г 4,5 г 8,3 г

3,9 г
3.1 г
7.3 г
6.4 г
2.8 г
3.7 г
1.2 г
6.9 г
10,6 г
9.8 г 19,5 г 3,4 г 5,6 г 21,8г 7,2 г 13,3 г

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Насыщенные жирные кислоты со средней длиной цепи

Мононенасыщенные жирные кислоты

Полиненасыщенные жирные кислоты, в том
числе:

Семейство ω -3

(α -линоленовая, эйкозапентаеновая, докозагексаеновая)

Семейство ω -6 (линолевая, α -линоленовая, конъюгат линоленовой кислоты)

Алкоксиглицериды Стерины:

β -Ситостерин

β -Ситостерол-Дгликозид

Стигмастерин

Жиры животного и растительного происхождения

То же

Жиры растительного происхождения, жиры рыб

Жиры растительного происхождения (льняное, соевое), жиры рыб

Жиры растительного происхождения

Печень рыб (налим, сом и др.)

Соя, морковь, инжир, кориандр

Морковь, апельсин

Соя, фасоль, томаты, шиповник

Масло кокосовое, пальмоядровое

Масло тыквы, рисовое, кунжутное; жир барсука, сурка

Масло тыквы; жир печени акулы

Масло горчичное, кунжутное, фасоли; жир печени акулы, трески

Масло ослинника (*Oenothera biennis*), смородины, бурачника (*Borago officinalis*), тыквы,
продукты биотехнологического происхождения

Печень акулы

Дудник лекарственный (*Angelica archangelica*), корни, плоды; ферула феруловидная (*Ferula ferulaeoides*), корни; пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), растение (надземная часть);
солодка голая (*Glycyrrhizaglabra*), корни, корневища

Лимонник китайский (*Schisandra chinensis*), древесина

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), плоды; кассиятороза (*Cassia torosa*), семена

30 г 11 г

1г

10 г

1г

20 мг

300 мг

20 мг

-

-

20 г 3г

2г 60 мг

600 мг 60 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Сквален

Фосфолипиды:

Фосфатидилхолин (лецитин), фосфатидилэтаноламин, фосфатидилинозит,
фосфатидилсерин и др.

Моно- и дисахариды

Моносахариды: Глюкоза

Фруктоза

Галактоза Рибоза**

Дисахариды: * * * Сахароза

Мальтоза Лактоза

Масла растительные (оливковое, рисовое и др.)

Масла растительные, яйца птиц

Фрукты, овощи, молоко и продукты, приготовленные на их основе

Фрукты, овощи, мед и продукты, полученные на их основе Фрукты, овощи, мед и продукты, полученные на их основе Молоко, молочные продукты

Входит в состав РНК растительных и животных клеток (печень, молоки лососевых рыб, проросшие зерна)

Сахар, фрукты, овощи и продукты, полученные на их основе Солодовый экстракт, проросшие зерна Молоко, молочные продукты

Масло щирицы кровяной (амаранта) (*Amaranthus emeritus*); жир печени акулы

Продукты ферментативного гидролиза полисахаридов, химического синтеза и биотехнологии

Продукт гидролиза полисахаридов и получаемый биотехнологически

Продукт гидролиза полисахаридов (инулина) и получаемый биотехнологически

Продукт гидролиза лактозы

Продукт биотехнологии

Продукт гидролиза полисахаридов (крахмала) Тоже

0,4 г 7г

50 г

35 г

0,7 г 0,2 г

15 г

1,5 г 15 г

75 г

25 г

45 г

2г 1г

65 г

65 г 30 г

Продолжение табл. П15-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный

уровень потребления

Верхний допустимый

уровень потребления

Многоатомные циклические спирты:

Сорбит

Ксилит Эритрит

Производные моносахаридов:

Глюкозамин (глюкозамина сульфат)

Галактозамин (галактозамина сульфат)

Глюкуроновая, гиалуроновая кислоты

Хондроитинсульфат

Полисахариды:

Галакто- и глюкоманнаны

Яблоко, вишня, груша, слива, рябина, боярышник

Овощи и фрукты

Фрукты, вино, пиво, соевые соусы

Субпродукты животного происхождения

Субпродукты животного происхождения, морская капуста

Субпродукты животного происхождения, морская капуста и другие бурые водоросли

Субпродукты животного происхождения

Входит в состав растительных слизей, нефилтрованные вина, пиво, опара для теста

Продукт химического синтеза; пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), растение (надземная часть); ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), кора; подорожник большой (*Plantago major*), листья

Продукт гидролиза ксиланов (древесины березы, кукурузной кочерыжки, хлопковой шелухи и др.)

Продукт биотехнологической обработки кукурузного и пшеничного крахмала

Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, морских организмов, хитина

Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, морских организмов

Тоже

Продукт гидролиза хрящевой ткани птиц, животных, полисахаридов морских организмов

Спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis*), семена; ива белая (*Salix alba*), древесина, кора; дрожжи пивные

15 г

15 г 15 г

0,5 г 0,5 г 0,5 г

0,4 г Юг

40 г

40 г 45 г

0,75 г 0,75 г 0,75 г

1,2 г 25 г

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Полифруктозаны (инулин и др.)

Арабиногалактан Хитозан

Пищевые волокна:

Растворимые: Пектин, камеди, каррагинаны, агар-агар, гуммиарабик, альгинаты, арабиногалактан и др.

Нерастворимые: Целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин и др.

Микронутриенты:

Витамины:

Витамин С (кислота аскорбиновая, ее соли и эфиры, кислота дегидроаскорбиновая)

Топинамбур, цикорий

Входит в состав растительных слизей

Субпродукты животного происхождения

Яблоко, грейпфрут, черника, калина, барбарис, водоросли морские, косточковые фруктовые деревья, крупы, зерновые, свекла и др.

Капусты, абрикос, плоды цитрусовых, листовая зелень, яблоко, морковь и др.

Шиповник, перец сладкий, черная смородина, облепиха, земляника, цитрусовые, киви, капуста, зеленый горошек, зеленый лук, картофель

Лопух большой (*Arctium lappa*), корни; колючник бесстебельный (*Carlina acaulis*), корни; расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), корни; одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), корни

Экстракт древесины лиственницы Панцирь ракообразных, хитин насекомых

Колокольчик крупноцветковый (*Platycodon grandiflorus*), корни; колоцинт обыкновенный (*Citrullus colocynthis*), плоды; лен посевной (*Linum usitatissimum*), семена; карбоксиметилцеллюлоза

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*), корни, корневища; маралий корень (*Rhaponticum carthamoides*), корневища

Полученный путем химического синтеза; хвоя, хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), соплодия; люцерна посевная (*Medicago sativa*), побеги (*Alfalfa*); ацерола (*Malpighiaglabra*), плоды

Юг

Юг 5г

2г 20 г

70 мг

20 г
20 г 15 г
6г 40г
700 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Витамин В₁ (тиамин)
Витамин В₂ (рибофлавин, флавиномононуклеотид)
Витамин В₆ (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин и их фосфаты)
Витамин РР (никотинамид, кислота никотиновая, соли кислоты никотиновой)
Кислота фолиевая
Витамин В₁₂ (цианокобаламин, метилкобаламин)
Кислота пантотеновая (и ее соли)
Биотин

Свинина нежирная, печень, почки, крупы (пшеничная, овсяная, гречневая), хлеб (ржаной, из цельного зерна), бобовые, зеленый горошек

Печень, почки, творог, сыр, шиповник, молоко цельное, бобовые, зеленый горошек, мясо, крупы (гречневая, овсяная), хлеб (из муки грубого помола)

Печень, почки, птица, мясо, рыба, бобовые, крупы (гречневая, пшеничная, ячневая), перец, картофель, хлеб (из муки грубого помола), гранат

Печень, сыр, мясо, колбаса, крупы (гречневая, пшеничная, овсяная), бобовые, хлеб (пшеничный грубого помола)

Печень, печень трески, бобовые, хлеб (ржаной, из цельного зерна), зелень (петрушка, шпинат, салат, лук др.)

Печень, почки, мясо, рыба

Печень, почки, бобовые, мясо, птица, рыба, яичный желток, томаты

Печень, почки, бобовые (соя, горох), яйца

Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные

Полученный путем химического, биотехнологического синтеза; дрожжи пекарские
Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные
Полученный путем химического синтеза; дрожжи пекарские
Полученная путем химического синтеза; дрожжи пивные
Тоже
Полученная путем химического синтеза, дрожжи пивные, зародыши пшеницы
Полученный путем химического синтеза; дрожжи пивные

1,7 мг 2 мг
2 мг 20 мг
400 мкг
3 мкг 5 мг
50 мкг

5,1 мг 6 мг
6 мг 60 мг
600 мкг
9 мкг 15 мг 150 мкг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Витамин А (ретинол и его эфиры)

Каротиноиды: β-Каротин

Ликопин Лютеин

Зеаксантин Астаксантин

Витамин Е (токоферолы, токотриенолы и их эфиры)

Витамин D (его активные формы)

Печень трески, печень, сливочное масло, молочные продукты, рыба

Морковь, петрушка, укроп, лук, абрикос, тыква, облепиха, томаты, рябина, шиповник

Тыква, томаты, красный перец сладкий, арбуз, папайя, фрукты и овощи красного и оранжевого цвета

Капуста, кабачки, шпинат, кресссалат, петрушка, зеленый горошек, зеленый перец сладкий, шиповник

Кукуруза, шпинат, мандарин Лососевые рыбы, крабы, креветки

Растительные масла, крупы, хлеб, орехи

Печень трески, рыба, рыбий жир, печень, яйца, сливочное масло

Рыбный жир, биотехнологический синтез (пурпурные бактерии *Halobacterium halobium*)

Полученный путем химического синтеза; водоросль дюналиелла солевая (*Dunaliella salina*); биомасса гриба *Blakeslea trispora*; спирулина

Полученный путем химического синтеза; биомасса гриба *Blakeslea trispora*

Полученный путем химического синтеза; бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta*), надземная часть; масло зародышей пшеницы, спирулина, люцерна посевная (*Medicago sativa*), плоды

Полученный путем химического синтеза

Водоросли из рода гематоккоккус (*Haematococcus*)

Полученный путем химического синтеза; масло семян зародышей пшеницы, семян тыквы, расторопши пятнистой (*Silybum marianum*), щирицы кровавой (*Amaranthus emeritus*)

Полученный путем химического синтеза; гриб шиитаке (*Lentinus edodes*)

1 мг

5 мг 5 мг 5 мг

1 мг

2 мг

15 мг 5 мкг

3 мг

10 мг 10 мг 10 мг

3 мг 6 мг

100 мг 15 мкг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный

уровень потребления

Верхний допустимый

уровень потребления

Витамин К

Витаминоподобные вещества:

Инозит

L-Карнитин

Коэнзим Q10 (убихинон)

Кислота липоевая

Метилметионинсульфоний (U)

Кислота оротовая (В₁₃)

Кислота парааминобензойная

Холин

Минеральные вещества:

Макроэлементы: Кальций

Шпинат, капуста, кабачки, растительные масла

Печень, субпродукты, соевые бобы, капуста, дыня, грейпфрут, изюм

Мясо, рыба, птица, молоко, сыр, творог

Мясо, молоко, соевое масло, бобы сои, яйца, рыба, шпинат, арахис Печень, почки

Капуста, спаржа, морковь, томаты Молоко, печень Печень, почки, отруби, патока Желтки

яиц, печень, молоко и др.

Сыр, творог, молоко, кисломолочные продукты, яйца, бобовые (фасоль, соя), орехи

Полученный путем химического синтеза; крапива двудомная (*Urtica dioica*), листья

Полученный путем биотехнологического или химического синтеза; дрожжи пивные

Полученный путем биотехнологического или химического синтеза; из пищевого сырья

Тоже

Полученная путем биотехнологического или химического синтеза

Полученный путем биотехнологического или химического синтеза

Полученная путем биотехнологического или химического синтеза; дрожжи

Полученная путем биотехнологического или химического синтеза; дрожжи пивные

Полученный путем биотехнологического или химического синтеза

Соли неорганических и органических кислот, яичная скорлупа, порошок раковин морских беспозвоночных, жемчуг, порошок рогов оленей, доломиты, кизельгур (трепел), плавники акул и др.

120 мкг

500 мг 300 мг 30 мг 30 мг 200 мг 300 мг 100 мг 0,5 г

1250 мг

360 мкг

1500 мг 900 мг 90 мг 70 мг 500 мг 900 мг 300 мг 1г

2500 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Фосфор Магний
Калий
Микроэлементы: Железо
Цинк Йод

Сыр, бобовые, крупы, рыба, хлеб, яйца, птица, мясо, грибы, орехи

Крупы, рыба, соя, мясо, яйца, хлеб, бобовые, орехи, курага, капуста брокколи, бананы

Бобовые, картофель, мясо, морская рыба, грибы, хлеб, яблоко, абрикос, смородина, курага,
изюм

Мясо, печень, почки, яйца, картофель, белые грибы, персик, абрикос

Мясо, рыба, устрицы, субпродукты, яйца, бобовые, семечки тыквенные, отруби
пшеницы (*Triticum*)

Морская рыба, ламинария (морская капуста), молочные продукты, гречневая крупа,
картофель, арония

Соли неорганических и органических кислот; фитин (обезжиренные жмыхи) Соли
неорганических и органических кислот; доломиты; пшеничные отруби

Соли неорганических и органических кислот; картофель, абрикосы

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем
(дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); белые, синие, зеленые
глины; цеолиты; мумие

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем
(дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем
(дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); водоросли
морские (*Ascophyllum nodosum*), фукус; бишофит (*Bishofit*); грецкий орех восковой спелости и
перегородки плода, фейхоа

800 мг 400 мг

2500 мг

15 мг для женщин, 10 мг для мужчин

12 мг 150 мкг

1600 мг 800 мг

3500 мг 45 мг

40 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Селен
Медь
Молибден
Хром
Марганец
Кремний

Зерновые, морепродукты, печень, почки, сердце, чеснок

Мясо, морепродукты, орехи, зерновые, какао, отруби

Печень, почки, фасоль, горох, зеленые листовые овощи, дыня, абрикос, цельное коровье молоко

Печень, сыр, бобы, горох, цельное зерно, перец черный

Печень, крупы, фасоль, горох, гречиха, арахис, чай, кофе, зеленые листья овощей

Цельное зерно, свекла, морковь, репа, бобовые, редис, кукуруза, банан, капуста, абрикос

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); пивные дрожжи, астрагал перепончатый (*Astragalus membranaceus*); стахис (*Stachys*), клубни

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); медные комплексы хлорофилла

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)

Тоже Тоже

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); хвощ полевой (*Equisetum arvense*), трава

70 мкг
1 мг
45 мкг
50 мкг 2,0 мг 5,0 мг

150 мкг
5 мг
200 мкг
250 мкг 11 мг
10 мг

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Кобальт
Фтор Ванадий
Бор
Германий
Литий Серебро

Печень, почки, рыба, яйца
Морская рыба, чай
Растительные масла, грибы, соя, зерновые, морская рыба, морепродукты
Фрукты, овощи, орехи, злаковые, бобовые, молоко, вино
Томатный сок, бобы, молоко, сливочное масло, лосось, грибы, перловая крупа, сельдерей, капуста, чеснок
Черный хлеб, морские животные, рыба, малина, цикорий
Огурец, тыква, арбуз

Продолжение табл. П5-1

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)

Тоже

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); морские водоросли

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.); хвоя

Соли неорганических и органических кислот; сырье, полученное биотехнологическим путем (дрожжи, спирулина, хелатные аминокислотные комплексы и др.)

Тоже Тоже

10 мкг

1,5 мг 40 мкг

2 мг

0,4 мг

100 мкг 30 мкг

30 мкг

4 мг 100 мкг

6 мг

1 мг

300 мкг 70 мкг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Биологически активные вещества природного происхождения. Минорные компоненты пищи:

Фенольные соединения:

Простые фенолы: Гидрохинон

Арбутин

Фенольные кислоты:

Гидроксикоричные кислоты (цикориевая, кафтаровая, хлорогеновая, феруловая, кофейная)

Черника, анис, чабер, груша, брусника Клюква, груша

Яблоко, груша, айва, виноград, манго, земляника, черника, клюква, брусника, капуста, сладкий перец, томаты, щавель, сельдерей, чабер, ревень, портулак, чай, кофе, шоколад, семена масличных

Эспарцет месхетский (*Onobrychis meschetica*), корни; груша, листья; толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*), побеги, листья; бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia*), листья

Толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*), побеги, листья; зимолубка зонтичная (*Chimaphila umbellata*), надземная часть; груша, листья; подорожник большой (*Plantago major*), листья и семена; бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia*), листья; черника (*Vaccinium myrtillus*), листья; брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), листья

Эхинацея (*Echinacea purpurea*), цветки, корни; ромашка аптечная (*Matricaria recutita*), цветки; одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), цветки, корни; лопух большой (*Arctium lappa*), листья, плоды; Melissa (*Melissa officinalis*), листья; кора лиственницы, ели, каштана, дуба; гребни винограда; гречиха татарская (*Fagopyrum tataricum*), листья

5 мг 8 мг

10 мг

15 мг 25 мг

20 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Галловая, п-оксибензойная
Полифенольные соединения:

Флавоноиды:

Флавонолы и их гликозиды (кверцетин, кемпферол, мирицетин, изорамнетин, рутин)

Флавоны (лютеолин, апигенин, акацетин, диосметин) или флавоногликозиды (витексин, изовитексин, ориентин, изоориентин)

Малина, клубника, клюква, сок красного винограда, брусника, черника, чай, шоколад, вино, щавель, ревень

Яблоко, абрикос, персик, слива, манго, цитрусовые, смородина, клубника, черника, голубика, вишня, шиповник, брусника, клюква, облепиха, виноград, терн, лук, капуста белая, красная, цветная, брокколи, перец сладкий, сельдерей, кориандр, пастернак, петрушка, зеленый салат, томаты, редис, репа, ревень, щавель, морковь, свекла, хрен, чай зеленый и черный, красное вино

Лимон, апельсин, грейпфрут, рябина черноплодная, морковь, сельдерей, репа, петрушка, фасоль, перец красный, горох, тимьян, шафран

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*), корни; виноградные косточки

Гинкго двухлопастный (*Ginkgo biloba*), листья; ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*), листья, почки; боярышник мелколистный (*Crataegus microphylla*), листья, цветки; пустырник пятилопастный (*Leonurus quinquelobatus*), надземная часть; володушка круглолистная (*Vupleurum rotundifolium*), корни, надземная часть, листья, цветки; горец птичий (спорыш) (*Polygonum aviculare*), надземная часть; клевер луговой (*Trifolium pratense*), листья, стебли, цветки; актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*), листья; фисташка настоящая (*Pistacia vera*), листья

Ромашка аптечная (*Matricaria recutita*), цветки; одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), корни; ферула персидская (*Ferula persica*), надземная часть; виснага морковевидная (*Visnaga daucoides*), плоды; пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), цветки; коровяк медвежье ухо (*Verbascum thapsus*), листья; хризантема садовая (*Chrysanthemum morifolium*), цветки; бодяк полевой (*Cirsium arvense*), листья и др.

100 мг

85 мг 30 мг (в пересчете на рутин)

5 мг

300 мг

120 мг 100 мг (в пересчете на рутин)

15 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый

уровень потребления

Флаваноны (нарингенин, гесперетин, эриодиктиол) или флаванонгликозиды (нарингин, гесперидин)

Дигидрофлавонолы (дигидрокверцетин, дигидрокемпферол)

Проантоцианидины

Флаван-3-олы (катехины) (катехин, эпикатехин, галлокатехин, эпигаллокатехин)

Лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут, слива, земляника, рябина черноплодная, клюква, вишня, калина, боярышник, актинидия, жимолость, томаты, петрушка, щавель, мята

Орехи арахиса

Яблоко, красный виноград, клюква, голубика, черника, миндаль, арахис, ячмень, кукуруза, шоколад (какао), авокадо, кола

Яблоко, айва, клубника, малина, красный виноград, облепиха, кизил, крыжовник, абрикос, черника, голубика, зеленая фасоль, чай зеленый и черный, шоколад (какао), красное вино, фисташка, каштан, лавровый лист, ревен, щавель, миндаль, боярышник

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), надземная часть; лигустикум шотландский (*Ligusticum scoticum*), корневища; курильский чай (*Pentaphylloides fruticosa*), листья, цветки; липа сердцевидная (*Tilia cordata*), цветки; коровяк медвежье ухо (*Verbascum thapsus*), надземная часть; расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), плоды; черемуха (*Padus avium*), древесина, плоды

Кора лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), ели сибирской (*Picea obovata*); сосны сибирской (*Pinus sibirica*), сосны приморской (*P. maritima*)

Гребни, кожура и косточки винограда; листья черники (*Vaccinium myrtillus*); кора сосны приморской (*Pinus maritima*)

Виноградные косточки; расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), плоды; горец змеиный (*Polygonum bistorta*), надземная часть; эвкалипт шариковый (*Eucalyptus globulus*), кора; боярышник мелколистный (*Crataegus microphylla*), листья; вишня кустарниковая (*Cerasus fruticosa*), кора; черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*), листья; облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*), листья

100 мг (в пересчете на гесперидин или нарингин)

25 мг 50 мг 50 мг

300 мг (в пересчете на гесперидин или нарингин)

100 мг 500 мг 100 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Антоцианы

Флаволигнаны (силибин, силидианин, силихристин и др.)

Изофлавоны (тенистеин, дайдзеин, глицитин) или изофлавоногликозиды (генистин, дайдзин, глицитин)

Антрахиноны (алоэмодин, рапонтин, реин, фисцион, хризофанол, сеннозиды А и В)

Яблоко, черная смородина, черника, голубика, терн, лимонник китайский, жимолость, черемуха, базилик, вишня, брусника, красный виноград, капуста красная, лук красный, бобы красные, морковь, какао, красное вино

Плоды лимонника китайского, семена кунжута

Соя, фасоль

Ревень, щавель, бобовые

Кожица винограда красного; зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), надземная часть; первоцвет многоцветковый (*Primula polyantha hort.*), надземная часть, подземная часть; рис посевной (*Oryza sativa*), листья; водяника черная (*Empetrum nigrum*), плоды, надземная часть

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum*), плоды, надземная часть; лен посевной (*Linum usitatissimum*), семена; лопух большой (*Arctium lappa*), надземная часть; коровяк обыкновенный (*Verbascum thapsus*), надземная часть

Клевер луговой (*Trifolium pratense*), к. полевой (*T. campestre*), листья; софояпонская (*Sophora japonica*), плоды; каян индийский (*Cajanus cajan*), кора; пуэрария Тунберга (*Pueraria thunbergiana*), цветки; хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), соплодия; псоралея лецинолистная (*Psoralea corylifolia*), листья, плоды

Кассия тора (*Cassia tora*), семена; алоэ вера (*Aloe vera*), надземная часть; горец змеинный (*Polygonum bistorta*), надземная часть; щавель конский (*Rumex confertus*), корни, плоды; марена красильная (*Rubia tinctorum*), корневища и корни

50 мг

30 мг 50 мг

10 мг

150 мг

80 мг 100 мг

30 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Полимерные фенольные соединения:

Танниды

Стильбены (фитоалексины)

Индольные соединения:

Индол-3-карбинол

Пигменты:

Хлорофилл

Фикоцианины

Яблоко, айва, хурма, банан, черника, рябина, калина, брусника, малина, земляника, артишок, орехи, какао, чай, черемуха, спаржа, щавель, абрикос, гуайява перуанская

Красные сорта винограда, гребни винограда, виноградный шрот, арахис, греча, малина, виноградные вина, бобовые

Капусты белокочанная, цветная, брокколи, брюссельская; репа, кресс-салат, брюква, редька, редис, хрен, горчица

Зеленые части съедобных растений, ламинария

Пищевые водоросли

Береза низкая (*Betula humilis*), кора, листья; эвкалипт мощный (*Eucalyptus robusta*), кора, листья; калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), кора, плоды; грецкий орех (*Juglans regia*), кожура плодов; айва продолговатая (*Cydonia oblonga*), семена; гранат обыкновенный (*Punica granatum*), кожура плодов

Древесина различных пород сосны и ели, эвкалипт, корни ревеня

Микроводоросли (хлорелла, одонтелла, спирулина)

Спирулина (*Spirulina*)

200 мг

10 мг

50 мг

100 мг 50 мг

600 мг

40 мг

300 мг

300 мг 450 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Органические кислоты (в том числе ангеликовая, винная, гликолевая, глиоксальная, изолимонная, коричная, п-кумаровая, лимонная, фумаровая, яблочная)

Кислота валериановая

Другие соединения:

Аллицин Бетаин

Земляника, абрикос, малина, цитрусовые, шиповник, инжир, голубика, брусника, вишня, гранат, кизил, гибискус, клюква, груша, банан, облепиха, виноград, айва, смородина, морошка, ежевика, мед, семена подсолнечника, грибы, сельдерей, фенхель, лавровый лист, анис, морковь, грецкий орех, ревень, щавель, спаржа

Иссоп, мята полевая, лавр благородный, земляника лесная, бобы какао

Лук, чеснок, черемша

Жимолость, плоды; свекла; облепиха, плоды; рис, ячмень, овес, бананы, перец, чай, бобовые, картофель, арбуз, кофе, кедровые орехи, спаржа

Лимонник китайский (*Schisandra chinensis*), плоды, листья; лопух большой (*Arctium lappa*), надземная, подземная части; стальник полевой (*Ononis arvensis*), корни; люцерна посевная (*Medicago sativa*), надземная часть; можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), шишко-ягоды; одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), листья; какао (*Theobroma cacao*), листья; цинанхум хвостатый (*Cynanchum caudatum*), подземная часть; лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), плоды; грецкий орех (*Juglans regia*), листья, и др.

Дягиль лекарственный (*Angelica archangelica*), корни, листья; ферула сумбул (*Ferula sumbut*), корни; ферула персидская (*Ferula persica*), корни; валериана лекарственная (*Valeriana officinalis*), корневища с корнями

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*), корни; люцерна посевная (*Medicago sativa*), надземная часть; буквица лекарственная (*Betonica officinalis*), трава, корни; дереза китайская (*Lyium*

chinense), плоды; подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus*), цветки и листья; эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea*), надземная часть

500 мг

2 мг

4 мг 3г

1500 мг

5 мг

12 мг 6г

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Бетулин

Кислота гидроксимионная

Гинсенозиды

Гиперицин

Глицирризиновая кислота

L-глутамин

Глутатион

Карвеол

Карнозин Кофеин

Креатин

Хурма обыкновенная, иссоп

Гарциния мангустан (плоды)

Женьшень (корень)

Зверобой продырявленный (трава, цветки - суррогат чая)

Солодка (разные виды) - вкусовая добавка при производстве изделий из рыбы, консервировании овощей и фруктов

Сельдерей; морковь; свекла; тыква,

семена

Мясо, печень

Сельдерей, тмин

Мясо, рыба (осетр, стерлядь) Чай, какао, кофе

Мясо

Продолжение табл. П15-1

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Ольха черная, о. серая (*Alnus glutinosa*, *A. incana*), кора; береза повислая (*Betula pendula*), кора; софора японская (*Sophora japonica*), бутоны, плоды; лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), кора

Гарциния камбоджийская (*Garcinia cambogia*)

Женьшень (*Panax ginseng*), листья

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), надземная часть

Солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*), корни; астрагал шерстистоцветковый (*Astragalus dasyanthus*), надземная часть

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), надземная часть

Дрожжи пивные и пекарские, зародыши пшеницы (*Triticum*)

Схизонепета многонадрезанная (*Schizonepeta multiflora*), эфирные масла надземной части; борщевик обыкновенный (*Heracleum sphondylium*), эфирные масла

Полученный путем химического синтеза Падуб парагвайский (*Plexparaguahensis*), ветки, листья; гуарана (*Paullinia cupana*), семена; кола блестящая (*Cola nitida*), семена

Полученный из пищевого сырья

40 мг

5 мг 0,3 мг

10 мг

500 мг 50 мг

200 мг 50 мг

1000 мг

80 мг

30 мг 1 мг

30 мг

1000 мг 150 мг

2000 мг 150 мг

3000 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Куркумин Лимонен
Ментол
Неомиртиллин
Орнитин
РНК/ДНК Серотонин
Схизандрин
Таурин
Теобромин
Теофиллин Форсколин

Куркума
Укроп, тмин, кардамон, мята, лимон
Мята Черника
Кожа, соединительная ткань
Икра, молоки рыб
Банан, ананас, орех грецкий, плоды
авокадо, томаты
Лимонник китайский, плоды, семена
Мясо, рыба, молоко, устрицы, морские моллюски, яйца
Какао, чай
Чай, какао, шоколад

Эфирные масла сосны (*Pinus*); дягиль лекарственный (*Angelica archangelica*), корни, плоды;
аденосма индийская (*Adenosma Indiana*), надземная часть; гомалонема душистая (*Homalonema
aromaticum*), корневища; мирровое дерево (*Commiphora molmol*), смола

Эфирные масла

Тоже

Полученный из продовольственного сырья (кожаживотных, соединительная ткань и др.)

Полученные из пищевого сырья

Орех черный (*Juglans nigra*), семена; орех
маньчжурский (*Juglans mandshurica*), семена;
гриффония простая (*Griffonia simplicifolia*),
листья

Кадзура красная (*Kadsura coccinea*), плоды; лимонник китайский, корни, листья, стебли

Полученный из пищевого сырья и путем биотехнологического и химического синтеза

Кола заостренная (*Cola acuminata*), семена; падуб парагвайский (*Ilexparaguariensis*), ветки и
листья; гуарана (*Paullinia cupana*), семена; кола блестящая (*Cola nitida*), семена

Гуарана (*Paullinia cupana*), семена; кола блестящая (*Cola nitida*), семена

10мг 5 мг

3 мг

100 мг 320/32 мг
500 мкг 400 мг 35 мг
50 мг 10 мг

30 мг 50 мг
9 мг 500 мг
1 мг 1200 мг 80 мг
150 мг 30 мг

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный
уровень потребления

Верхний допустимый
уровень потребления

Цитруллин Элеутерозиды Кислота янтарная
Ферменты, стандартизованные
лученные биотехнологич
Амилаза
Пепсин Трипсин Химотрипсин Липазы
Лактаза
Р-галактозидаза Дипептидаза

Капуста, авокадо, виноград

Элеутерококк колючий, плоды

Крыжовник, виноград, смородина, спаржа, батат, кисломолочные продукты, выдержанные сыры

иные по удельной активности (животного еским путем):

Мед, овощи, фрукты, пищевые растения, поджелудочная железа крупного рогатого скота

Желудок убойного скота и птицы, цветочная пыльца

Поджелудочная железа крупного рогатого скота, цветочная пыльца

Поджелудочная железа крупного рогатого скота

Семена бобовых, подсолнечника, крестоцветных, злаковых, морковь, папайя, цветочная пыльца

Овощи, фрукты, пищевые растения

Йогурт

Тоже

Ольха черная, о. серая (*Alnus glutinosa*, *A. incana*), кора; береза повислая (*Betula pendula*), кора

Элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*), корневища и корни

Полученная путем химического синтеза и растительного происхождения, а также по-

Продукт биотехнологии

Тоже Тоже Тоже Тоже

Тоже Тоже Тоже

100 мг

1 мг 200 мг

По физиологическому эффекту

По выраженному физиологическому эффекту на процессы пищеварения

500 мг 3 мг 500 мг

--	--	--

Продолжение табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный

уровень потребления

Верхний допустимый

уровень потребления

Мальтаза Сахараза Бромелайн Папаин

Лизоцим

Микроорганизмы:

Бактерии рода *Bifidobacterium*, в том числе *B. infantis*, *B. Bifidum*, *B. longum*, *B. breve*, *B. adolescentis* и др. с доказанными пробиотическими свойствами

Бактерии рода *Lactobacillus*, в том числе *L. acidophilus*, *L.fermentum*, *L. casei*, *L. plantarum*, *L. bulgaricus* и др. с доказанными пробиотическими свойствами

Овощи, фрукты, пищевые растения Тоже

Ананас, папайя Папайя, киви, манго

Хрен обыкновенный, яйца Кисломолочные продукты

Кисломолочные продукты; сыры; сквашенные продукты на растительной основе

Тоже Тоже

Ананас (*Ananas comosus*), соплодия

Смоковница обыкновенная (*Ficus carica*), лист; дынное дерево (папайя) (*Carica papaya*), млечный сок

Полученный путем биотехнологического синтеза

Продукт биотехнологии Тоже

750 мг 50 мг

5×10^8 КОЕ/сут

5×10^7 КОЕ/сут

1500 мг 100 мг

5×10^{10} КОЕ/сут

5×10^9 КОЕ/сут

Окончание табл. П5-1

Пищевые и биологически активные компоненты пищи

Традиционные пищевые продукты и продовольственное сырье животного и растительного происхождения

Альтернативные источники идентичных традиционным источникам пищевых и биологически активных веществ

Адекватный

уровень потребления

Верхний допустимый

уровень потребления

Бактерии рода *Lactococcus*, *Streptococcus thermophilus* в монокультурах и в ассоциациях с пробиотическими микроорганизмами

Propionibacterium shermanii в комплексе с пробиотическими и молочнокислыми микроорганизмами

Рекомендуемые величины суточного потребления для взрослых биологически активных веществ, не содержащихся в пищевом сырье и образующихся в ходе его технологической переработки

Лактит

Лактулоза

Кисломолочные продукты; сыры; сквашенные продукты на растительной основе

Сыры; кисломолочные продукты (в комплексе с молочнокислыми микроорганизмами)

Тоже

Топленое и стерилизованное молоко

Продукт биотехнологии Тоже

Полученный путем химического синтеза Получаемая путем изомеризации лактозы

Ю⁷ КОЕ/сут 10⁷ КОЕ/сут

2г 2г

5x10⁷ КОЕ/сут

5x10⁸ КОЕ/сут

Юг Юг

* У взрослых практически незаменимая.

** В специализированных продуктах питания для спортсменов используется доза по 2-4 г до и после тренировки.

*** Только для специализированных продуктов питания.

**** Из морских водорослей - 1000 мкг (с учетом низкой усвояемости).

Приложение 6

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИТОПРЕПАРАТОВ¹

На фармацевтическом рынке Российской Федерации на 2005 г. зарегистрировано 1316 фитопрепаратов, из них 1244 отечественного производства и 72 препарата импортного производства. Из зарубежных производителей на фармацевтическом рынке наиболее широко представлены Германия (48 препаратов), Словения (17 препаратов), Индия (12 препаратов), Словакия (9 препаратов), Нидерланды (6 препаратов).

По способу применения выделяют несколько групп лекарственных средств природного происхождения: лекарственные формы для парентерального введения, лекарственные формы для приема внутрь, лекарственные формы для ректального введения; лекарственные формы для наружного применения.

Фитопрепараты выпускаются в следующих лекарственных формах: капли для приема внутрь, растворы для приема внутрь, настойки, сиропы, эликсиры (включая бальзамы), капсулы, мази, гели, таблетки, назальные гели, суппозитории.

Зарегистрировано 4 фитопрепарата для парентерального введения: «Хофитол», в который входит очищенный экстракт сока свежих листьев артишока полевого; «Гамапланта» (экстракт ростков картофеля); «Гипорамин» (облепиха крушиновидная); «Камфора» (раствор камфоры для инъекций в оливковом масле).

На сегодняшний день порядок проведения изучения эффективности и безопасности растительных лекарственных препаратов на территории Российской Федерации определяют следующие нормативные документы.

• Методические указания о порядке доклинического и клинического изучения препаратов природного происхождения и гомеопатических лекарственных средств. - М., 1994.

• Стандарт отрасли ОСТ 42-511-99 «Правила проведения качественных клинических исследований в Российской Федерации».

• Федеральный закон от 22 июня 1998 г. № 86-ФЗ «О лекарственных средствах» (с изменениями от 2 января 2000 г.).

• Методические указания по экспериментальному (доклиническому) изучению лекарственных средств, разрабатываемых из природного сырья. - М., 2003.

• Положение «О порядке проведения государственного контроля эффективности и безопасности лекарственных средств на территории Российской Федерации» (приказ МЗ РФ от 27.05.2003 г. № 223).

¹ Авторы: Е.В. Ших, О.Е. Пасхина, В.М. Булаев, Т.А. Сокольская. Институт клинической фармакологии ФГУ, Научный центр экспертизы средств медицинского применения (М.).

Оригинальные (новые) лекарственные средства природного происхождения - лекарственные средства оригинального состава, производимые по оригинальной технологии на предприятиях фирмы-разработчика.

Оригинальные монокомпонентные лекарственные средства природного происхождения:

- созданные на основе нового химического соединения, выделенного из разрешенных видов сырья природного происхождения;

- созданные на основе нового (неофициального) вида сырья природного происхождения.

Оригинальные комплексные лекарственные средства природного происхождения:

- имеющие в составе не описанные ранее химические соединения, выделенные из природного сырья;

- имеющие в составе неофициальные виды природного сырья и/или полученные на их основе субстанции;

- имеющие в составе официальные виды природного сырья и/или содержащие разрешенные к медицинскому применению компоненты в комбинациях, не использовавшихся ранее.

Для лекарственных средств природного происхождения (как отечественных, так и зарубежных) проведение клинических исследований является обязательным в случаях:

1) применения лекарственных форм для парентерального введения;

2) применения оригинальных препаратов, в составе которых содержится ингредиент (ингредиенты), ранее неизвестный или не использовавшийся;

3) применения зарегистрированных в России лекарственных средств природного происхождения по новым показаниям;

4) применения новой оригинальной комбинации зарегистрированных в России средств природного происхождения.

Клинические исследования по пунктам 1 и 2 проводят, как правило, на 150- 200 больных в 3-4 клинических учреждениях.

Клинические исследования по пунктам 3, 4 проводятся на 60-120 больных в 2-3 клинических учреждениях. Исследования осуществляются в виде монотерапии в сравнении с известным лекарственным средством природного происхождения или другим лекарственным средством по сходному клиническому эффекту.

Целью клинических исследований лекарственных средств природного происхождения является получение научными методами оценок и доказательств их эффективности и безопасности, данных об ожидаемых и непрогнозируемых побочных эффектах от применения данных лекарственных средств и об эффектах взаимодействия с другими лекарственными средствами.

Задачи клинического испытания новых лекарственных средств природного происхождения:

- определение переносимости и воспроизводимости заявляемых терапевтических эффектов в сравнении с известными, наиболее широко используемыми лекарственными средствами природного происхождения, аллопатическими лекарственными средствами, плацебо при назначении в

виде монотерапии или при назначении в комплексной терапии в сравнении со стандартной терапией;

- выявление побочных эффектов;

- уточнение показаний к применению нового лекарственного средства природного происхождения и установление противопоказаний к его использованию в качестве лечебного средства;

- изучение возможного взаимодействия лекарственных средств природного происхождения с фармакологическими (аллопатическими) и ранее разрешенными лекарственными средствами природного происхождения при использовании в составе комплексной терапии;

- внесение изменений в проект инструкции нового лекарственного средства природного происхождения в соответствии с результатами его клинического исследования.

Протокол - один из основных документов качественного клинического исследования. До начала клинического исследования протокол является документом, позволяющим регуляторным органам оценить адекватность научных целей и методических подходов для получения достоверных данных об эффективности и безопасности исследуемого лекарственного средства данного клинического исследования. На основании информации, изложенной в протоколе, Этический комитет делает заключение об этической обоснованности и оправданности данного исследования.

В процессе проведения клинического исследования протокол служит руководством для исследователя, поскольку в нем подробно описаны последовательность, способ выполнения и объем всех процедур исследования. При проведении мониторинга, аудита и инспекции протокол является документом, на основании которого осуществляется контроль за проведением клинического исследования лекарственных средств природного происхождения.

В протоколе указывают препарат сравнения для исследуемого лекарственного средства природного происхождения. В случае монотерапии исследуемым лекарственным средством природного происхождения в качестве контрольного препарата выбирают аллопатическое лекарственное средство, сходное по прогнозируемому фармакодинамическому эффекту. В случае монотерапии лекарственными средствами природного происхождения возможно проведение плацебо-контролируемого исследования.

В случае включения исследуемого лекарственного средства природного происхождения в состав стандартной комплексной терапии при лечении заболевания в качестве контроля для оценки фармакодинамических параметров может быть использована стандартная комплексная терапия.

При многоцентровых исследованиях протокол позволяет унифицировать работу исследовательских центров. После окончания исследования протокол является основой для проведения статистического анализа полученных данных и подготовки отчета.

Применение лекарственных средств природного происхождения, как и фармакологического лекарственного средства, у лиц с серьезными сопутствующими заболеваниями (например, перенесенным инфарктом миокарда менее 3 мес давности, выраженной артериальной гипертензией, тяжелым сахарным диабетом, почечной недостаточностью и др.) следует проводить только после

проведения исследований на практически здоровых испытуемых, пациентах без тяжелой сопутствующей патологии и в стационарных условиях.

Исследования у детей должны проводиться только после накопления достаточного опыта успешного применения препарата у взрослых, специального решения педиатрической комиссии Фармакологического комитета и специального разрешения Фармакологического комитета.

Большое значение для успешного проведения исследования имеет формирование групп. В критериях включения пациентов в исследование должны быть учтены следующие параметры:

- характеристика испытуемых (здоровые добровольцы, больные);
- точное определение диагностических критериев включения в исследование: полный диагноз, степень тяжести заболевания, его длительность, особенности течения, данные

лабораторных и других тестов (если возможно, верхние и нижние границы количественных тестов, применяемых для отбора пациентов) и т.д.;

- прогностические факторы (например, наличие сопутствующего заболевания, эффективность или неэффективность предыдущего лечения);

- демографические факторы (пол, возраст, этническая принадлежность и т.д.);

- положение, которое является обязательным условием включения пациентов в исследование: до включения в исследование все пациенты должны дать письменное информированное согласие на участие в исследовании.

При выборе контингента больных главным условием являются однородность группы (пол, возраст, способ введения или применения препарата и др.) и достаточная ее численность. Формирование опытной и контрольной групп проводится рандомизированным способом (методом случайного выбора) с учетом пола, возраста и общего состояния каждого больного. Простейшим способом рандомизации больных является их распределение по группам в зависимости от четного и нечетного номера истории болезни. В опытную группу входят от 30 до 40 больных, получающих испытуемый препарат; в контрольную включают не менее 15-20 человек - они получают препарат сравнения, плацебо или стандартное лечение.

Критерии исключения можно разделить на 3 категории:

- 1) являющиеся противопоказаниями к применению одного из тестируемых препаратов (например, беременность, почечная и печеночная недостаточность, другое лечение, сопутствующие заболевания);

- 2) связанные с трудностями в оценке результатов лечения (например, применение препаратов, способных повлиять на результаты исследования, сопутствующие заболевания);

- 3) связанные с затруднениями, возникающими при наблюдении за пациентами (амбулаторные пациенты, социально неблагополучные группы населения).

Основными критериями исключения для больных являются противопоказания, побочные эффекты, обострение имевшегося у больного хронического заболевания, требующее неотложных мероприятий, острое состояние, при котором больной нуждается в хирургическом вмешательстве. Не следует включать в исследование беременных, женщин в период лактации; лиц, которые в

последние 30 дней уже привлекались к исследованиям лекарственных средств или уже участвуют в другом исследовании, а также лиц с исходно верифицированными тяжелыми заболеваниями, если лекарственное средство природного происхождения не предназначено для их лечения.

В протоколе клинического исследования лекарственного средства природного происхождения должно быть указано, при каких обстоятельствах и каким образом следует досрочно прекращать лечение исследуемым препаратом; какие данные о пациентах, выбывших из исследования, и в течение какого периода необходимо фиксировать; каким образом вместо выбывшего пациента вводить другого (если это допустимо); последующее наблюдение за пациентами, выбывшими из исследования.

В разделе протокола «Лечение испытуемых» должны быть отражены следующие аспекты:

- обоснование и описание лечения, проводимого в контрольной группе или в контрольный период (препарат сравнения, плацебо, отсутствие лечения);

- определение дозы, режима дозирования, способа и пути введения, продолжительности лечения для каждого препарата (испытуемый препарат, препарат сравнения, плацебо);

- разрешенное сопутствующее лечение (включая неотложное) в процессе исследования;

- запрещенное лечение до начала и/или в процессе исследования (с учетом возможного лекарственного взаимодействия или непосредственного влияния на результаты исследования);

- планируемое последующее лечение и/или наблюдение;

- методы контроля за точным выполнением пациентом режима приема препарата (например, ведение дневников).

Желательно, чтобы во время проведения исследования больные не получали других лекарственных средств природного происхождения. В противном случае это специально оговаривается и результаты клинического исследования у подобных больных анализируются отдельно.

Если лекарственное средство природного происхождения проходит исследование в виде монотерапии, в качестве контрольного препарата может быть выбрано лекарственное средство природного происхождения с доказанным положительным эффектом при данной патологии или фармакологическое средство, сравнимое по выраженности и направленности фармакодинамического эффекта.

Если лекарственное средство природного происхождения проходит исследование в виде монотерапии, то в программе исследования должно быть предусмотрено и четко указано время, когда ожидается клинический эффект от применения данного препарата. В том случае, когда положительный результат в предусмотренном программой исследования отрезке времени не получен, исследователь при необходимости и в интересах больного должен продолжить его лечение иными лечебными средствами.

При проведении клинического исследования лекарственного средства природного происхождения в комплексе с фармакологическими лечебными средствами больные контрольной группы в обязательном порядке должны получать

Среди фитопрепаратов, индуцирующих изоферменты цитохрома P-450, наиболее хорошо изучены фитопрепараты, содержащие экстракт зверобоя продырявленного. Имеются данные о влиянии экстрактов зверобоя, чеснока, гинкго двухлопастного и женьшеня на активность различных изоферментов цитохрома P-450. Показано, что зверобой индуцирует не только CYP3A4, но и CYP2E1. Индуцирующая способность экстракта зверобоя по отношению к CYP3A4 сопоставима с универсальным индуктором микросомального окисления рифампицином. Следует отметить, что экстракт зверобоя более интенсивно индуцирует CYP3A4 у женщин, чем у мужчин. Показано значимое снижение концентрации и эффективности пероральных контрацептивов (субстраты CYP3A4) и симвостатина на фоне приема экстракта зверобоя. Доказано, что на фоне применения экстракта зверобоя концентрация циклоспорина снижается

более чем на 50%, что сопровождается повышением риска возникновения реакции отторжения трансплантата у больных после пересадки почки.

Экстракт эхинацеи пурпурной ингибирует CYP1A2 и CYP2C9 в печени, CYP3A4 в кишечнике, при этом экстракт эхинацеи оказался индуктором CYP3A4 печени. Эти свойства экстракта эхинацеи могут иметь клиническое значение при ее одновременном применении с лекарственными средствами - субстратами данных изоферментов (теофиллином, фенитоином, циклоспорином).

Экстракт сока грейпфрута входит в состав ряда фитопрепаратов. Широко известна способность сока грейпфрута ингибировать CYP3A4. Продемонстрировано, что одновременное применение сока грейпфрута с лекарственными средствами - субстратами CYP3A4 увеличивает их биодоступность, что сопровождается увеличением риска возникновения нежелательных реакций. Сок грейпфрута увеличивает биодоступность нифедипина, мидазолама, триазалама, цизаприда, циклоспорина более чем на 50%. Предполагают, что активным компонентом сока грейпфрута, ингибирующим CYP3A4 и гликопротеин-P, являются фумарокумарины 6,7-гидроксибергамотин и в меньшей степени нарингенин.

Среди фитопрепаратов, индуцирующих изоферменты цитохрома P-450, наиболее хорошо изучены фитопрепараты, содержащие экстракт зверобоя продырявленного. Имеются данные о

влиянии экстрактов зверобоя, чеснока, гинкго двухлопастного и женьшеня на активность различных изоферментов цитохрома P-450. Показано, что зверобой индуцирует не только CYP3A4, но и CYP2E1. Индуцирующая способность экстракта зверобоя по отношению к CYP3A4 сопоставима с универсальным индуктором микросомального окисления рифампицином. Следует отметить, что экстракт зверобоя более интенсивно индуцирует CYP3A4 у женщин, чем у мужчин. Показано значимое снижение концентрации и эффективности пероральных контрацептивов (субстраты CYP3A4) и симвостатина на фоне приема экстракта зверобоя. Доказано, что на фоне применения экстракта зверобоя концентрация циклоспорина снижается

более чем на 50%, что сопровождается повышением риска возникновения реакции отторжения трансплантата у больных после пересадки почки.

Экстракт эхинацеи пурпурной ингибирует CYP1A2 и CYP2C9 в печени, CYP3A4 в кишечнике, при этом экстракт эхинацеи оказался индуктором CYP3A4 печени. Эти свойства экстракта эхинацеи могут иметь клиническое значение при ее одновременном применении с лекарственными средствами - субстратами данных изоферментов (теофиллином, фенитоином, циклоспорином).

Экстракт сока грейпфрута входит в состав ряда фитопрепаратов. Широко известна способность сока грейпфрута ингибировать CYP3A4. Продемонстрировано, что одновременное применение сока грейпфрута с лекарственными средствами - субстратами CYP3A4 увеличивает их биодоступность, что сопровождается увеличением риска возникновения нежелательных реакций. Сок грейпфрута увеличивает биодоступность нифедипина, мидазолама, триазалама, цизаприда, циклоспорина более чем на 50%. Предполагают, что активным компонентом сока грейпфрута, ингибирующим CYP3A4 и гликопротеин-P, являются фумарокумарины 6,7-гидроксибергамотин и в меньшей степени нарингенин.

Гликопротеин-P представляет собой АТФ-зависимый белок-переносчик, локализованный на апикальной мембране клеток слизистой оболочки кишечника (энтероцитах), гепатоцитов, эпителиоцитов почечных канальцев. Субстратами гликопротеина-P являются сердечные гликозиды, блокаторы медленных кальциевых каналов, макролиды, фторхинолоны, ингибиторы ВИЧ-протеиназы, статины, многие противоопухолевые средства. В кишечнике гликопротеин-P препятствует всасыванию препаратов, а в почках и в печени способствует активной секреции в мочу и в желчь соответственно.

Индукторы гликопротеина-P способствуют угнетению всасывания лекарственных средств и ускорению их выведения, приводя к снижению их концентрации и ослаблению фармакологических эффектов. Напротив, ингибиторы гликопротеина-P повышают всасывание препаратов и угнетают их выведение, что приводит к увеличению их концентрации и повышению риска развития нежелательных лекарственных реакций.

Имеются данные о том, что экстракт зверобоя является также индуктором гликопротеина-P. Одновременное применение препаратов зверобоя с препаратами - субстратами гликопротеина-P приводит к снижению концентрации последних в плазме крови, что чревато снижением эффективности фармакотерапии. Так, показано, что по описанному механизму экстракт зверобоя снижает концентрацию ингибиторов ВИЧ-протеиназ индинавира и саквинавира, а следовательно, и эффективность этих лекарственных средств у больных ВИЧ-инфекцией. Изучение фармакокинетики дигоксина у больных, одновременно принимающих экстракт зверобоя, показало снижение концентрации дигоксина в плазме крови почти в 2 раза. Экстракт клевера лугового (*Trifolium pratense*) также способен индуцировать гликопротеин-P, предположительно за счет биоханина. Следствием этого являются повышение всасывания и угнетение выведения дигоксина и винбластина под действием экстракта клевера лугового.

Итоговым документом является отчет о проведении клинических испытаний, в котором содержатся те же разделы, что и в протоколе.

Результаты по проведенным исследованиям нового лекарственного средства природного происхождения должны быть подтверждены современными статистическими методами обработки результатов как клинических, так и параклинических исследований. К отчету должен быть обязательно приложен список историй болезни стационарных больных или их амбулаторных карт при поликлиническом методе проведения испытаний.

Отчет подписывается непосредственными исполнителями и утверждается руководителем исследовательского центра, скрепляется печатью медицинского учреждения.

Отчет направляют в Федеральную службу в двух экземплярах с сопроводительным письмом, подписанным руководителем медицинского учреждения. В разделе «Заключение» обобщают данные об эффективности лекарственного средства природного происхождения, его безопасности; взаимодействии с другими препаратами; также обобщают новые показания и противопоказания, выявленные в процессе исследования; указывают, соответствуют ли полученные результаты изучения препарата данным, представленным фирмой, и дают рекомендации следующего порядка:

- рассмотреть вопрос о применении препарата в широкой медицинской практике;
- рекомендовать дополнительное клиническое изучение препарата;
- не рекомендовать препарат к медицинскому применению.

В случае если лекарственное средство природного происхождения может быть рекомендовано к применению в медицинской практике, клиническое учреждение, проводившее его исследование, обязано дать конкретные рекомендации по составлению инструкции по его медицинскому применению (для отечественных препаратов) или по изменению текста инструкции на зарубежный препарат с учетом полученных результатов его клинического исследования.

Приложение 7

ЭКОТОКСИКАНТЫ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ¹

В результате воздействия антропогенных факторов на все звенья природной среды изменились экологические условия в районах промышленных заготовок лекарственного растительного сырья. Как следствие этого, в сырье, собранном с таких зарослей, стали обнаруживаться значительные концентрации экотоксикантов.

Экотоксиканты - чужеродные для человека и животных соединения, циркулирующие в биосфере в результате хозяйственной деятельности человека и обладающие высокой токсичностью.

Проблема загрязнения лекарственного растительного сырья экотоксикантами носит комплексный характер и включает ряд взаимосвязанных аспектов (технологический, аналитический, законодательный и др.). С фармакогностической точки зрения наиболее важна оценка качества сырья лекарственных растений по содержанию тяжелых металлов и других токсикантов с учетом воздействия многочисленных внутренних и внешних факторов.

Впервые вопрос о накоплении в лекарственном растительном сырье ксенобиотиков возник во второй половине XX в. Ксенобиотики - чужеродные для организмов соединения (промышленные загрязнения, пестициды, радионуклиды, препараты бытовой химии, лекарственные средства и др.). Попадая в окружающую среду в значительных количествах, ксенобиотики могут служить причиной многих заболеваний, воздействовать на генетический аппарат организмов, вызывать их гибель, нарушать равновесие природных процессов в биосфере. Первые объективные данные о наличии Pb, Cd и пестицидов в лекарственном растительном сырье были получены в 1970-х гг. немецкими учеными *S.L. Ali* и *H.*

Schilcher. Несколько позднее, в конце 1980-х гг., по инициативе профессора С.А. Листова и академика РАМН А.П. Арзамасцева начаты исследования в этой области и в России.

К числу наиболее опасных экотоксикантов относят тяжелые металлы и пестициды, а их содержание в лекарственном растительном сырье (ЛРС) и фитопрепаратах может представлять реальную опасность для здоровья людей.

Наличие тяжелых металлов в лекарственных растениях является одним из основных проявлений антропогенных воздействий. Тяжелые металлы - элементы-металлы с атомным номером более 20 и атомной массой более 40. Вместе с тем в лекарственных растениях содержатся многие элементы-металлы, являющиеся незаменимыми для биологических систем, и поэтому их наличие не связано с экологическими причинами. Они поступают в растения из природных и антропогенных источников. К *природным источникам* относятся: ветровая эрозия почв и горных пород, вулканическая деятельность, лесные по-

¹ Автор И.В. Гравель (М., МГМУ им. И.М. Сеченова).

жары и некоторые другие процессы. Все они загрязняют растения тяжелыми металлами преимущественно через почву. Большинство тяжелых металлов относятся к рассеянным элементам, содержащимся в горных породах в небольшом количестве. Проникая в избытке в растения, тяжелые металлы подавляют ход метаболических процессов, тормозят развитие, снижают продуктивность растительных организмов.

Среди основных *антропогенных источников* тяжелых металлов следует назвать: сжигание топлива (в том числе автотранспорт), добычу и переработку полезных ископаемых (преимущественно цветных металлов), черную металлургию, химическую промышленность, металлообработку, производство стройматериалов, энергии, сжигание бытового мусора. Целенаправленно изучалось влияние на лекарственные растения автотранспорта и отдельных промышленных предприятий. На основании проведенных исследований не рекомендуется проводить заготовку лекарственного растительного сырья ближе 200-300 м от автомагистралей. Содержание тяжелых металлов в сырье, собранном в радиусе 3,5 км от эпицентра выброса промышленного предприятия, существенно выше фонового, однако концентрации не достигали реально опасных для здоровья человека. По всей вероятности, это зависит от вида лекарственного растения и частей растений, используемых в качестве сырья.

Может различаться в 500-600 раз, что свидетельствует о больших защитных возможностях подземных органов.

По абсолютному содержанию в растении тяжелые металлы делят на: 1) элементы повышенной концентрации - Sr, Mn, Zn; 2) элементы средней концентрации - Cu, Ni, Pb, Cr; 3) элементы низкой концентрации - Mo, Cd, Se, Co, Sn; 4) элементы очень низкой концентрации - Hg.

Среднее содержание и предполагаемые максимальные концентрации в листьях растений составляют (мкг/г): Fe - 20-30 (750); Mn - 15-150 (300); Zn - 15-150 (300); Si - 3-40 (150); Co - 0,01-0,30 (5), Ni - 0,1-1,0 (930); Cr - 0,1-0,5 (20); Pb - 0,1-5,0 (10); Cd - 0,05-0,2 (2,0); Hg - 0,001-0,01 (0,04). Толерантны к избыточным количествам микроэлементов растения семейств: гвоздичных (*Caryophyllaceae*), крестоцветных (*Cruciferae*), осоковых (*Cyperaceae*), злаковых (*Poaceae*), бобовых (*Fabaceae*) и маревых (*Chenopodiaceae*).

С возрастом химический состав растений изменяется: повышается зольность, изменяется состав золы. Каждая систематическая группа растений в ландшафте имеет свой химический состав и предъявляет особые требования к среде. В частности, Ni и Zn могут накапливаться растениями в количестве более 10% массы золы; Co, Cr, Sr - 1-3%; Si, Hg - 0,1-1,0%.

Микроэлементы в растениях разных видов могут содержаться в различных концентрациях, что может служить важным видовым и родовым признаком. Кроме того, микроэлементы, входящие в состав лекарственных растений, могут потенцировать действие отдельных групп

действующих веществ, а токсичные металлы (Pb, Cd, Hg и др.) могут переходить в лекарственные формы из лекарственного растительного сырья и поступать в организм человека.

В целом содержание тяжелых металлов в растениях - результат действия генетического и экологического факторов. Если генетический фактор стремится «сделать» содержание элемента стабильнее, то экологический, напротив, его дестабилизирует. Диапазон дестабилизации может быть достаточно широким, поскольку в природных условиях возможны разные варианты содержания элементов в почве. Обобщенные литературные данные свидетельствуют, что лекарственные растения и сырье, заготовленные в различных регионах, существенно различаются по содержанию отдельных тяжелых металлов (табл. П7-1).

Таблица П7-1. Содержание тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье в некоторых регионах (обобщенные данные)

Регион

Металлы, мкг/г

Cd

Pb

Hg

Алтайский край

0,001-0,576

0,05-2,28

0,003-0,732

Кемеровская обл.

0,21-1,59

0,052-10,28

-

Кировская обл.

0,01-5,72

0,19-7,00

-

Московская обл.

0,002-1,028

0,05-38,06

0,003-0,216

Татарстан

-

1,10-1,15

-

Примечание. Прочерк означает, что определения не проводили.

Эти различия обусловлены отчасти индивидуальными биологическими особенностями видов, и с другой стороны - экологическим состоянием природной среды.

Исследования лекарственных видов, произрастающих в условиях сильного антропогенного загрязнения, показали, что в зависимости от вида загрязнения территории произрастания лекарственные растения поглощают металлы избирательно. В частности, в условиях нефтезагрязнения тундровой зоны хвощ полевой увеличивает поглощение кадмия в 1,5 раза, марганца - в 2 раза, свинца - в 1,2 раза, кобальта - в 1,3 раза, поглощение цинка и никеля - практически не изменяется, в то время как в тысячелистнике наблюдается увеличение содержания кадмия - в 2,7 раза, кобальта - в 4,1 раза, никеля - в 1,6 раза, свинца, цинка - практически не изменяется, а марганца - снижается в 1,2 раза.

С позиций оценки экологической чистоты лекарственного растительного сырья прежде всего необходимо определение концентраций кадмия, свинца и ртути. Эти элементы относятся к приоритетным загрязнителям биосферы и подлежат первоочередному контролю в пищевых продуктах и пищевом сырье и для многих территорий России являются экологически значимыми.

Кроме тяжелых металлов, к числу наиболее опасных экотоксикантов относятся пестициды. Пестициды - вещества (или смесь веществ) химического или биологического происхождения, предназначенные для уничтожения насекомых, грызунов, возбудителей заболеваний растений, животных, сорняков, а также используемые в качестве дефолиантов и регуляторов роста. Начиная с конца 1960-х гг. ученые обратили внимание на проблему остаточных количеств пестицидов в лекарственных растениях. Исследования, проведенные на территории Германии, Польши, Югославии, Венгрии, Болгарии и ряда других стран и регионов, выявили в лекарственном растительном сырье концентрации, значительно превышающие допустимые уровни для продуктов питания

табл. П7-2).

Таблица П7-2. Содержание пестицидов в лекарственном растительном сырье в разных странах и регионах

Регион

Годы

Содержание пестицидов, нг/г

7-ГХЦГ*

ДДТ

ДДЕ

ГХБ

Югославия

1975-1980

10-90

20-40

20

10

Германия

1979

20-40

20-40

20-30

10-100

Польша

1976-1978

30-200

20-1100

20-60

10

Египет

1980

40-100

20-170

20

10

Китай

1979

110

50

20

10

Тунис

1980

600

30-40

20

40

Россия:

Алтайский край

1999-2000

0-4,9

0-2,1

0,1-4,3

0,2-7,4

Курская область

1990-1993

5-450

-

-

-

Примечание. Прочерк означает, что определения не проводили. * Расшифровку сокращений - см. в тексте.

Известно более 1200 наименований пестицидов, около 500 из них активно используются в России. Они относятся преимущественно к 3 классам: хлорорганическим, фосфорорганическим и производным симтриазина. Хлорорганические пестициды менее токсичны, чем фосфорорганические пестициды, но способны длительное время находиться и циркулировать в неизменном виде

в почве, растениях, живых организмах. Кроме того, продукты их метаболизма иногда токсичнее исходных соединений. Принимаемые с 1973 г. меры ограничения или запрещения использования хлорорганических пестицидов пока не привели к снижению содержания их в различных объектах окружающей среды ввиду их высокой стойкости. Эти вещества длительное время фиксируются в почвах, характеризуются высокой растворимостью в жирах и органических растворителях и накапливаются в тканях, богатых жирами.

Наиболее высокие концентрации хлорорганических пестицидов были найдены в семенах тыквы (69% исследованных проб не соответствовали нормативам, установленным для продуктов питания). Это обусловлено, очевидно, большой и поверхностно разветвленной корневой системой тыквы, способной извлекать пестициды из почвы в большей степени, чем другие растения. Жирорастворимые хлорсодержащие пестициды аккумулируются в масле семян тыквы. Повышенной способностью к накоплению изомеров гексахлорциклогексана

(ГХЦГ) обладают и листья сены, содержание α -ГХЦГ в которых составляет 0,24-0,90 мкг/г, β -ГХЦГ - 0,10-0,44 мкг/г, γ -ГХЦГ - 0,10-0,64 мкг/г.

Особенно токсичными принято считать полихлорированные бифенилы (ПХБ) и гексахлорбензолы. Полихлорированные бифенилы достаточно широко используются в различных отраслях промышленности. По своим физикохимическим свойствам, а также распределению в окружающей среде они в известной степени напоминают дихлордифенилтрихлорметилметан (ДДТ). Однако меньшая степень изученности и разнообразие источников поступления в окружающую среду ПХБ не позволяют в настоящее время составить точную модель переноса этих соединений в объектах биосферы.

Концентрации хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в лекарственном растительном сырье до 67 раз превышали их содержание в почвах. Это указывало на явную способность вышеуказанных токсикантов концентрироваться в частях лекарственных растений, используемых в качестве лекарственного растительного сырья. Уровни концентраций хлорорганических пестицидов и полихлорбифенилов в сырье различны в зависимости от региона заготовок сырья. Например, в лекарственном растительном сырье, собранном на территории Алтайского края, концентрации варьировали в интервалах (нг/г): γ -гексахлорциклогексан - 1,03-3,43; ДДТ - <0,1-2,1; дихлордифенилхлорэтилен (ДДЕ) - 1,2-3,3; гексахлорбензол (ГХБ) - 1,85-7,2; полихлорбифенилы - 5,25-47,78. Это сравнительно низкие концентрации, значительно ниже допустимых уровней для овощей, фруктов и БАД на растительной основе.

Различается содержание пестицидов в растительном сырье из разных морфологических групп. Наиболее высокие концентрации хлорорганических пестицидов - полихлорбифенилов характерны для подземных органов растений (корневищ и корней). Наименьшее содержание полихлорбифенилов отмечено в плодах, а минимальные концентрации хлорорганических пестицидов - в травах. Концентрации токсикантов в сырье, собранном с одних и тех же зарослей, в большинстве случаев снижаются. Уровни содержания хлорорганических пестицидов в лекарственном растительном сырье в 5-10 раз ниже по сравнению с концентрациями полихлорированных бифенилов.

Таким образом, становится очевидным, что содержание тяжелых металлов и пестицидов в лекарственном растительном сырье зависит от многих внутренних

и внешних факторов. При относительном постоянстве и достаточной изученности влияния внутренних факторов специфичность и разнообразие в каждом регионе внешних факторов требуют комплексного рассмотрения влияния их на уровень содержания экотоксикантов в лекарственном растительном сырье.

Именно поэтому для обеспечения потребностей фармацевтических предприятий и аптечной сети в экологически чистом лекарственном растительном сырье необходимо нормировать содержание в нем тяжелых металлов и пестицидов. На основании сравнительного анализа современных подходов к качеству лекарственного растительного сырья в отечественной и зарубежной литературе, а также требований безопасности, предъявляемых к продовольственному сырью и пищевым продуктам, для Государственной фармакопеи XII издания разработаны проекты ОФС «Определение содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье» и ОФС «Определение содержания пестицидов в лекарственном растительном сырье».

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Бобкова Н.В., Сорокина А.А. Фармакогнозия. Рабочая тетрадь к практическим занятиям по анализу фасованной продукции: учеб. пособие; под ред. И.А. Самылиной. - М.: Изд-во Первого МГМУ, 2012. - 80 с.

Государственная фармакопея СССР. - М., 2008. - XII издание.

Государственная фармакопея СССР. - М.: Медицина, 1990. - XI издание, вып. 1-2.

Государственные стандарты. Лекарственное растительное сырье. - М., 1994. -

Гравель И.В., Сорокина А.А. Рабочая тетрадь для практических занятий по фармакогнозии / под ред. И.А.Самылиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 196 с.

Ермакова В.А., Ковалева Т.Ю. Сборник контрольных заданий по фармакогнозии и методические рекомендации по их выполнению для студентов IV и VI курсов заочного отделения фармацевтического факультета; под ред. И.А. Самылиной. - М.: Изд-во Первого МГМУ, 2012. - 100 с.

Лекарственные растения Государственной фармакопеи / под ред. И.А. Самылиной, В.А. Северцева. - М.: АНМИ, 2003. - Ч. 2 - 534 с.

Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. - М.: Медицина, 1997. - 380 с.

Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия. - М.: Медицина, 2007. - 652 с.

Правила сбора и сушки лекарственного растительного сырья: сб. инструкций / под ред. А.И. Шретера. - М.: Медицина, 1985.

Пронченко Г.Е. Лекарственные растительные средства: справочник. - М.: ГЭОТАР, 2002. - 283 с.

Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии / под ред. И.А. Самылиной, А.А. Сорокиной. - М.: МИА, 2007. - 672 с.

Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. Анализ фасованной продукции / под ред. И.А.Самылиной. - М.: МИА, 2008. - 286 с.

Самылина И.А., Аносова О.Г., Ермакова В.А., Бобкова Н.В. Фармакогнозия. Атлас.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 420 с.

Самылина И.А., Сорокина А.А. Атлас лекарственных растений и сырья. - М.: Авторская академия, 2008. - 218 с.

Сорокина А.А., Самылина И.А. Фармакогнозия. Понятия и термины. - М.: МИА, 2007. - 84 с.

Сорокина А.А., Самылина И.А. Фармакогнозия. Практикум для иностранных учащихся: учеб. пособие. - М.: Русский врач, 2008. - 134 с.

Сорокина А.А., Сергунова Е.В. Фармакогнозия. Рабочая тетрадь. Дневник по учебной практике: учеб. пособие; под ред. И. А. Самылиной. - М.: Изд-во Первого МГМУ, 2012. - 72 с.

Фармакогнозия. Гербарий лекарственных растений: учеб. пособие; [Электронный ресурс] / сост. И.А. Самылина, А.А. Сорокина, Н.В. Бобкова, Е.В. Сергунова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.

Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи / под ред. И.А. Самылиной. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 400 с.

Фармакогнозия. Учебная практика. Практическое руководство; под ред. И.А. Самылиной, А.А. Сорокиной. - М.: МИА, 2011. - 432 с. Ч. 1-2.

Электронная библиотека. Фармакогнозия / сост. И.А. Самылина, А.А. Сорокина. - М.: Изд-во ГОУ ВПО ММА, 2008. - Т. 36.

Дополнительная литература

Баева В.М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие антраценпроизводные: учеб.-методич. пособие. - М.: Русский врач, 2003.

Баева В.М., Кашиникова М.В. Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды: учеб.-методич. пособие. - М.: Русский врач, 1999.

Гомеопатическая фармация: введение и руководство: сб. учебных пособий для системы послевузовского профессионального образования провизоров / сост. Т.Л. Киселева, А.А. Карпеев; под ред. И.А. Самылиной. - М.: Изд-во ФНКЭЦ ТМДЛ Росздравица, 2005. - 438 с.

Горчакова Н.К., Сафронич Л.Н., Бобкова Н.В. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды: учеб.-методич. пособие. - М.: Русский врач, 2000.

Государственная фармакопея СССР. - X изд. - М.: Медицина, 1968.

Государственный реестр лекарственных средств, разрешенных для применения в медицинской практике и к промышленному производству. - М., 1998.

Гравель И.В., Шойхет Я.Н., Яковлев Г.П., Самылина И.А. Фармакогнозия. Экоотоксиканты в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах: учеб. пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 304 с.

Ермакова В.А., Сорокина А.А., Нестерова О.В. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие дубильные вещества: учеб.методич. пособие. - М.: Русский врач, 2005. - 155 с.

Иващенко Н.В., Самылина И.А., Нестерова О.В., Сорокина А.А., Зорин Е.Б. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие эфирные масла и горечи: учеб.-методич. пособие. - М.: Чародей, 2001. - 270 с.

Косенко Н.В. Организационно-экономические и технологические проблемы развития перерабатывающего сырьевого комплекса лекарственных растений. - М., 1999.

Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник. - Самара: ООО «Офорт»; СамГМУ, 2007. - 1180 с.

Лекарственные растения государственной фармакопеи / под ред. И.А. Самылиной, В.А. Северцева. - М.: АНМИ, 1999. - Ч. 1. - 488 с.

Машковский М.Л. Лекарственные растения. - М.: Медицина, 2002. - Т. 1-2.

Нестерова О.В., Кондрашев С.В., Иващенко Н.В. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие липидные комплексы и вещества различного биологического действия: учеб.-методич. пособие. - М.: Русский врач, 2001.

Пронченко Т.Е., Рендюк Т.Д., Маркарян А.А. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие фенольные соединения: учеб. пособие. - М.: Русский врач, 2006. - 158 с.

Рендюк Т.Д., Вандышев В.В. Лекарственные растения и лекарственное сырье, содержащие флавоноиды: учеб.-методич. пособие. - М.: Русский врач, 2001.

Самылина И.А., Стреляева А.В., Лазарева Н.Б. Гомеопатические препараты из фармакопейного лекарственного растительного сырья. - М.: Изд-во «МИА». - 450 с.

Сапронова Н.Н., Сорокина А.А. Формулы биологически активных соединений: справочник. - М.: Русский врач, 2000. - 54 с.

Сорокина А.А., Самылина И.А. Лекарственные растения тропиков и субтропиков: учеб. пособие. - М.: Мир бизнеса, 1998. - 102 с.

Сорокина А.А., Самылина И.А., Ермакова В.А. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сапонины и фитоэкдизоны: учеб. пособие. - М.: Русский врач, 2007. - 111 с.

Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения: учеб. пособие. - СПб.: СпецЛит, 2006. - 844 с.

Энциклопедический словарь лекарственных растений / под ред. Г. П. Яковлева. - СПб., 1999. - 386 с.