

| | Название статьи | Страницы | Цит. |
|--------------------------|--|----------|------|
| <input type="checkbox"/> | РАЗНООБРАЗИЕ ЛИХЕНОБИОТЫ ТУВЫ1 Седельникова Н.В. | 3-8 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | ЛИШАЙНИКИ ГОРОДА КЕМЕРОВО (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ) Романова Е.В. | 9-16 | 2 |
| <input type="checkbox"/> | МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ И СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНОСТИ МЕРИКАРПИЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА GALIUM (RUBIACEAE) Балде Е.А. | 17-22 | 1 |
| <input type="checkbox"/> | РОД STELLARIA (CARYOPHYLLACEAE) ВО ФЛОРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) Власова Н.В. | 23-30 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | ОБЗОР ПОДРОДА СНАМАЕТИА РОДА SALIX В АЗИАТСКОЙ РОССИИ Петрук А.А. | 31-35 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | БАЙКАЛЬСКИЙ ЭНДЕМИК MERTENSIA SERRULATA (BORAGINACEAE) И ЕГО РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ Никифорова О.Д. | 36-40 | 2 |
| <input type="checkbox"/> | КОНСПЕКТ ВИДОВ ПОДРОДА PSEUDONACKELIA РОДА ERITRICHIMUM (BORAGINACEAE) Овчинникова С.В. | 41-54 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДРЕВНИХ ТЕРРАС РЕКИ ТОМЬ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ Лашинский Н.Н., Макунина Н.И., Гуляева А.Ф. | 55-65 | 3 |
| <input type="checkbox"/> | ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОГОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЛАТО ПУТОРАНА Телятников М.Ю. | 66-72 | 4 |
| <input type="checkbox"/> | ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА Степанцова Н.В. | 73-77 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ ОЛЬХИ (ALNUS), РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ИСПЫТАНИЯ В КУЛЬТУРЕ В СИБИРИ Встовская Т.Н. | 78-86 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | ФИТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ASTRAGALUS GLYCYRHYLLOS (FABACEAE) Лобанова И.Е. | 87-90 | 1 |
| <input type="checkbox"/> | ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСОВ НА ГЕОРГИНАХ Гнутова Р.В., Толкач В.Ф., Шелехова О.М. | 91-98 | 0 |
| <input type="checkbox"/> | ГАЛИНА АЛЕКСАНДРОВНА ПЕШКОВА (К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ) Овчинникова С.В. | 99-106 | 1 |

РАЗНООБРАЗИЕ ЛИХЕНОБИОТЫ ТУВЫ¹

Н.В. Седельникова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: root@botgard.nsk.su

Исследовалось разнообразие лишенобиоты Тувы, расположенной на юге Средней Сибири. В результате обобщения всех лишенологических данных по этой республике определен уровень ее разнообразия, составивший к настоящему времени 1325 видов, 266 родов и 82 семейства.

Ключевые слова: разнообразие, лишайник, лишенобиота, семейство, род, лишайниковый коэффициент (ЛК), Тува.

DIVERSITY OF LICHEN BIOTA OF TUVA

N.V. Sedelnikova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: root@botgard.nsk.su

Species diversity of lichen biota of Tuva situated on the south of the Middle Siberia was studied. As result of the generalization of the whole lichenologic information on this Republic the extent of species diversity currently comprising 1325 species, 266 genera and 82 families has been determined.

Key words: diversity, lichen, lichen biota, family, genera, lichen coefficient (LC), Tuva.

Тува расположена на юге Средней Сибири в географическом центре Азиатского континента. Занимаемая ею территория простирается с запада на восток более чем на 700 км, а с севера на юг – до 480 км (Зяткова, 1969). Общая площадь Тувы 168.6 тыс. км².

Граница Тувы на западе, севере и востоке проходит в основном по водораздельным хребтам Западного и Восточного Саяна, достигающим высоты 2000–3000 м над ур. м. На юге граница простирается по приподнятым равнинам и возвышенностям Прихубсугулья и Хангайской горной страны, а граница с Алтаем отмечается на хребтах Чихачева и Шапшальском.

Хребты Цаган-Шибету, Танну-Ола, нагорье Сангилен являются частью мирового водораздела между бассейном Ледовитого океана и бессточной областью Центральной Азии. Тува обладает исключительной контрастностью природных условий, представляющих собой переплетение ландшафтных элементов Сибири и Центральной Азии. Наибольшую площадь Тувы занимают сухие степи Улугхемской и Хемчинской впадин, а также пустынные степи Убсунурской котловины. По склонам хребтов в зависимости от экспозиции распространены горно-таежные, горно-степные и горно-тундровые ландшафты. Альпийно-типный рельеф с современными ледниками приуро-

чен к горному массиву Монгун-Тайга, возвышающемуся почти до 4000 м над ур. м.

Исследования автора в Туве были начаты в 1978 г. на нагорье Сангилен, данные по лишайникам для которого отсутствовали. В конце 80-х годов и в 90-е годы XX столетия, а также в 2002–2006 гг. изучение лишенологической биоты Тувы было продолжено в Убсунурской котловине, на хребтах Западный и Восточный Танну-Ола, Акад. Обручева, Монгун-Тайга. Следует подчеркнуть, что для всей Тувы до исследований автора приводился 21 вид лишайников. С.В. Кравчук (1973), а позднее М.П. Журбенко в соавторстве с Т.Н. Отнюковой опубликовал список лишенофильных грибов из 16 видов, 13 из которых в Туве прежде не были известны (Zhurbenko, Otnyukova, 2001).

В результате обобщения всех лишенологических данных по Туве определен уровень биоразнообразия ее лишенобиоты из 1325 видов, 266 родов и 82 семейств. Следует отметить, что среди этих видов впервые для науки был описан (Седельникова, 1984) подводный лишайник, названный в честь известного альголога Т.Г. Поповой – *Aspicilia popovae* Sedeln. Этот накипной эпилит был найден на нагорье Сангилен на подводных силикатных камнях вблизи впадения р. Баян-Кол в р. Каргы. Еще один вид описан по сбо-

¹ Работа доложена на IV Междунар. науч. конф. “Проблемы изучения растительного покрова Сибири”. Томск, 1–3 нояб. 2010 г.

рам на этом же нагорье в бассейне р. Нарын и назван в честь известного сибирского геоботаника А.В. Куминовой. Первая находка этого вида была с высокогорного пояса хр. Тигер-Тыш на Кузнецком Алатау, а впервые опубликован данный вид лишайника как *Placodium kuminovae* Sedeln. (Седельникова, 1982), позднее в монографиях по нагорью Сангилен (Седельникова, 1985), а также по Алтаю и Кузнецкому нагорью (Седельникова, 1990) этот вид был дан в новой комбинации *Aspicilia kuminovae* (Sedeln.) Sedeln., и в последнее время, в связи с выделением нового рода *Lobothallia* (Clauzade et Cl. Roux) Hafellner, вид переименован в *Lobothallia kuminovae* (Sedeln.) Sedeln. (Седельникова, 2008).

Исходя из полученных на сегодняшний день результатов исследований, приведенные выше показатели лишайнофлористического богатства довольно высоки, хотя, конечно же, не претендуют на исчерпывающую полноту ввиду недостаточной изученности в лишайнологическом плане этого уникальнейшего региона. Лишайниковый коэффициент (ЛК) Тувы, выражающий соотношение числа видов лишайников и сосудистых растений (1325/2066, где в числителе – число видов лишайников, а в знаменателе – число видов сосудистых растений (Определитель..., 2007)) и характеризующий значение и роль лишайников во флоре определенного региона, составил к настоящему времени немногим более 0.64. Сравнение полученного показателя с известными для умеренной области Голарктики величинами, где ЛК обычно колеблется от 0.30 до 0.55, свидетельствует о сравнительном богатстве видового состава лишайнобиоты Тувы. Это сравнительное богатство подтверждается, в частности, сопоставлением с ЛК Монголии, граничащей на севере с Тувой и занимающей площадь, почти в 9 раз больше Тувы (более 1.5 млн км²). По данным Н.С. Голубковой (1983), на начало 80-х годов XX столетия ЛК Монголии составлял 0.35, к настоящему времени, по подсчетам автора с использованием данных по видovому составу лишайнобиоты этой страны электронной версии Л.Г. Бязрова (2004), ЛК достиг 0.44. Если прежде Н.С. Голубкова относала лишайнофлору Монголии (1983, с. 21) “к числу наиболее планомерно и полно изученных” в пределах умеренной Азии, то теперь, несмотря на определенное увеличение уровня видового разнообразия ее лишайнобиоты (на 214 видов), составившего к настоящему времени 968 видов, в ряду наиболее изученных появились другие регионы, к числу которых можно отнести и Туву.

Выше отмечалось, что в составе лишайнобиоты Тувы насчитывается 82 семейства. Среднее число видов в семействе 16. Уровень видового разнообразия выше среднего показателя имеют 18 семейств (табл. 1), которые можно отнести к ведущим в лишайнобиоте Тувы. Состав 18 ведущих семейств включает 1026 видов, что составляет 77.43 % от общего числа. На остальные 64 семейства приходится 299 видов, т. е.

22.57 % от общего числа. Девять семейств: *Pannariaceae* Tuck., *Trapeliaceae* M. Choisy ex Hertel, *Candelariaceae* Hakul., *Ramalinaceae* C. Agardh, *Psoraceae* Zahlbr., *Roccellaceae* Chevall., *Caliciaceae* Chevall., *Micareaeae* Vězda et Hafellner, *Mycocaliciaceae* A.F.W. Schmidt включают от 11 до 15 видов, 37 семейств – от 2 до 10 видов, 18 семейств представлены 1 видом каждое.

В составе лишайнобиоты Тувы к настоящему времени насчитывается 266 родов. Среднее число видов в роде почти 5. Выше среднего показателя имеют 54 рода – это почти пятая часть родов, из которых свыше 10 видов в роде отмечено в 26 родах (табл. 2), насчитывающих 714 видов, что составляет почти 54 % от общего состава.

Количественные характеристики систематической структуры флор, несомненно, имеют глубокие корни, отражая существенные ботанико-географические закономерности, степень гетерогенности территории, разнообразие природных факторов и приусице им особенности флорогенеза.

Анализируя составы ведущих семейств и родов Тувы, следует подчеркнуть, что их основы слагают полиморфные семейства и роды, входящие в комплексы ведущих в лишайнобиотах других регионов умеренной области Голарктики. Высокое положение в спектре ведущих сем. *Parmeliaceae* (первое место), объединяющего значительное количество эпифитных лишайников, особенно из родов *Usnea*, *Melanelia*, *Bryoria*, а также *Cladoniaceae*, *Peltigeraceae*, виды которых участвуют

Таблица 1

Ведущие по числу видов семейства лишайнобиоты Тувы

| Место в лишайнобиоте по числу видов | Семейство | Число видов | Процент от общего числа видов |
|-------------------------------------|--|-------------|-------------------------------|
| 1 | <i>Parmeliaceae</i> Zenker | 131 | 9.88 |
| 2–3 | <i>Lecanoraceae</i> Körb. | 102 | 7.70 |
| 2–3 | <i>Physciaceae</i> Zahlbr. | 102 | 7.70 |
| 4 | <i>Verrucariaceae</i> Zenker | 92 | 6.94 |
| 5 | <i>Cladoniaceae</i> Zenker | 78 | 5.89 |
| 6 | <i>Teloschistaceae</i> Zahlbr. | 75 | 5.66 |
| 7 | <i>Bacidiaceae</i> Walt. Watson | 60 | 4.53 |
| 8 | <i>Hymeneliaceae</i> Körb. | 58 | 4.38 |
| 9 | <i>Acarosporaceae</i> Zahlbr. | 57 | 4.30 |
| 10 | <i>Collemaaceae</i> Zenker | 37 | 2.79 |
| 11 | <i>Pertusariaceae</i> Körb. ex Körb. | 36 | 2.72 |
| 12 | <i>Rhizocarpaceae</i> M. Choisy ex Hafellner | 35 | 2.64 |
| 13 | <i>Umbilicariaceae</i> Chevall. | 33 | 2.49 |
| 14 | <i>Peltigeraceae</i> Dumort. | 30 | 2.26 |
| 15 | <i>Stereocaulaceae</i> Chevall. | 29 | 2.19 |
| 16 | <i>Lecideaceae</i> Chevall. | 27 | 2.04 |
| 17 | <i>Lichinaceae</i> Nyl. | 25 | 1.89 |
| 18 | <i>Porpidiaceae</i> Hertel et Hafellner | 19 | 1.43 |
| Всего: | | 1026 | 77.43 |

Таблица 2

Состав ведущих по числу видов родов Тувы

| Место в лихенобиоте по числу видов | Род | Число видов | Процент от общего числа видов |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 1 | <i>Cladonia</i> Hill ex P. Browne | 77 | 5.81 |
| 2 | <i>Lecanora</i> Ach. | 69 | 5.20 |
| 3 | <i>Caloplaca</i> Th. Fr. | 62 | 4.68 |
| 4 | <i>Acarospora</i> A. Massal. | 46 | 3.47 |
| 5 | <i>Aspicilia</i> A. Massal. | 41 | 3.09 |
| 6 | <i>Rhizocarpon</i> Ramond ex DC. | 33 | 2.49 |
| 7 | <i>Verrucaria</i> Schrad. | 32 | 2.42 |
| 8–9 | <i>Rinodina</i> (Ach.) Gray | 28 | 2.11 |
| 8–9 | <i>Umbilicaria</i> Hoffm. | 28 | 2.11 |
| 10 | <i>Collema</i> F.H. Wigg. | 26 | 1.96 |
| 11–12 | <i>Pertusaria</i> DC. | 25 | 1.89 |
| 11–12 | <i>Peltigera</i> Willd. | 25 | 1.89 |
| 13 | <i>Lecidea</i> Ach. | 24 | 1.81 |
| 14 | <i>Stereocaulon</i> Hoffm. | 22 | 1.66 |
| 15 | <i>Buellia</i> De Not. | 20 | 1.51 |
| 16 | <i>Usnea</i> Dill. ex Adans. | 19 | 1.43 |
| 17 | <i>Melanelia</i> Essl. | 17 | 1.28 |
| 18 | <i>Phaeophyscia</i> Moberg | 16 | 1.21 |
| 19 | <i>Bryoria</i> Brodo et D. Hawksw. | 15 | 1.13 |
| 20–22 | <i>Bacidia</i> De Not. | 14 | 1.05 |
| 20–22 | <i>Physcia</i> (Schreb.) Michx. | 14 | 1.05 |
| 20–22 | <i>Polyblastia</i> A. Massal. | 14 | 1.05 |
| 23 | <i>Ramalina</i> Ach. | 13 | 0.98 |
| 24 | <i>Lecania</i> A. Massal. | 12 | 0.90 |
| 25–26 | <i>Leptogium</i> (Ach.) Gray | 11 | 0.83 |
| 25–26 | <i>Xanthoria</i> (Fr.) Th. Fr. | 11 | 0.83 |
| Всего: | | 714 | 53.04 |

в формировании напочвенного покрова лесных фитоценозов, сближает лихенобиоту Тувы с бореальными лихенобиотами умеренной Голарктики. Большой удельный вес в характеризуемой лихенобиоте семейств *Physciaceae*, *Verrucariaceae*, *Rhizocarpaceae*, *Umbilicariaceae*, *Stereocaulaceae*, *Lecideaceae*, *Porpidiaceae* подчеркивает ее горное расположение. Высокое положение в составе лихенобиоты Тувы семейств *Hymeneliaceae*, *Acarosporaceae*, *Collemataceae*, *Lichinaceae*, а также родов *Aspicilia* (41 вид), *Acarospora* (46 видов), *Collema* (26 видов), *Leptogium* (11 видов) свидетельствует о ее близости к флорам Древнего Средиземноморья.

Наибольшее видовое разнообразие в Туве дают накипные эпилиты, приуроченные к выходам на дневную поверхность скал, к валунам, щебню. Накипные эпилиты, как силикофилы, так и кальцефилы из родов *Aspicilia*, *Rhizocarpon*, *Lecanora*, *Acarospora*, *Bellefleuria*, *Lecidea*, *Porpidia*, играют существенную роль в высокогорных тундрах, формируя эпилитно-лишайниковые сообщества, где их покрытие может достигать 80 % при средней встречаемости видов свыше 60 %. В рассматриваемой лихенобиоте число видов с

жизненной формой накипного слоевища возрастает от степного пояса к высокогорному.

По мере разрушения поверхностного слоя горной породы, в котором, кроме природных физических факторов, участвуют в определенной мере сами лишайники, а также накопления органического вещества и мелкозема, в ходе сукцессий появляется возможность для развития листоватых эпилитов из родов *Umbilicaria*, *Melanelia*, *Arctoparmelia*, *Brodoa*. Листоватые, как и накипные, эпилиты распространены во всех поясах, во всех экологических условиях Тувы.

Значительной роли накипные и листоватые эпилиты, кроме высокогорных сообществ, достигают в петрофитных вариантах горных степей и степных фитоценозах обширных котловин, занимающих ведущее положение среди наземных экосистем Тувы. Из накипных эпилитов следует отметить виды родов *Acarospora*, *Lecanora*, *Pleopsidium*, *Caloplaca* и особенно, как правило, доминирующий в степных эпилитных лихеносинузиях вид *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman, общее покрытие которых может превышать 50 % при средней встречаемости видов 50–70 %. Видовое разнообразие степных фитоценозов обогащается также за счет листоватых эпилитов из родов *Rhizoplaca*, *Xanthoria*, *Xanthoparmelia*, *Physcia*, *Lasallia*, поселяющихся на каменистых пятнах, покрытие которых может достигать 50 %. В опустыненных степных сообществах Тувы найдены кочующие аспидиили – *Aspicilia esculenta* (Pall.) Flagey, *A. fruticulosa* (Eversm.) Flagey, *A. vagans* Oхner, характеризующиеся слоевищем в виде комочков шаровидной или неправильной формы, не прикрепленным к почве. Все перечисленные виды являются ксерофитами, тяготеющими в своем распространении к аридным областям.

Особого внимания, на мой взгляд, заслуживают криофитные степи с эдификатором *Caragana jubata* (Pall.) Poir., которые относят (Куминова, Намзалов, 1982) к своеобразным эндемичным фитоценозам высокогорий юга Сибири, зарегистрированным на довольно больших площадях только на нагорье Сангилен по южным покатым склонам. Для данных сообществ характерно сочетание монтаных, высокогорных и степных видов. Доминирует в фитоценозах *Caragana jubata*, образующая верхний ярус высотой 30–35 см. Основу среднего яруса, достигающего высоты 15–20 см, формируют дерновинные злаки и кобрезии. Нижний ярус высотой не более 7 см сильно разрежен и представляет собой чередование цветковых растений и пятен лишайников.

Основу кустарникового яруса слагает синузия из *Caragana jubata* и *Rhododendron adamsii* Rehd. с доминированием первого вида. К отмеченному ярусу отнесены две синузии лишайников, развивающиеся на коре караганы гривастой. На ранних стадиях разрушения коры на последней развивается синузия накипных, эпифлеодных лишайников – *Lecanora argentata* (Ach.) Malme, *Lecidella elaeochroma* (Ach.)

M. Choisy, *Caloplaca flavorubescens* (Huds.) J.R. Laundon, *C. holocarpa* (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade, *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach., *Rinodina exigua* (Ach.) Gray. В ходе сукцессий в трещинах коры развиваются другие виды накипных лишайников, дополняющие выделенную синузию – это *Lecanora fuscescens* (Sommerf.) Nyl., *L. orae-frigidae* R. Sant, *L. hagenii* (Ach.) Ach., *Lecidea turgidula* Fr. По мере дальнейшего разрушения коры на ней формируется синузия листоватых лишайников из *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr., *Parmelia sulcata* Taylor, *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson et M.J. Lai. Таким образом, кустарниковый ярус характеризуется трехсинузальной структурой. Травянистый ярус с покрытием до 30 % сложен преимущественно синузией высокогорных злаков и кобрезий.

Нижний лишайниковый ярус представлен синузией кустистых лишайников – *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal., *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt et Thell, *F. nivalis* (L.) Kärnefelt et Thell, *Bryocaulon divergens* (Ach.) Kärnefelt, куда отнесена *Xanthoparmelia camschadalis* (Ach.) Hale, не прикрепленная к субстрату, имеющая слоевище от листоватого до полукустистого. Покрытие синузии в среднем составляет 20 %. Доминирует *Alectoria ochroleuca* с покрытием 10–15 % и встречаемостью 60–70 %. Анализ связей по признаку покрытия между *Caragana jubata* и *Alectoria ochroleuca* показал слабую ($r = -0.29$) отрицательную связь. Остальные виды, входящие в синузию, имеют неравномерное распределение по площади фитоценоза, что отражает сложную специфику условий местобитаний.

Определенный интерес в анализируемых сообществах представляет собой растительность каменистых пятен и щебня, на которых формируются синузии накипных и листоватых лишайников. В синузии накипных эпилитов зарегистрированы *Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *L. argopholis* (Ach.) Ach., *L. crenulata* Hook., *Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre et Sarnth., *Acarospora badiofusca* (Nyl.) Th. Fr., *Rhizocarpon dispersum* (Nägeli ex Hepp) Müll. Arg., *Aspicilia cinerea* (L.) Körb. с доминированием *Dimelaena oreina*. Покрытие синузии может достигать 40 % при средней встречаемости видов 60–70 %. В ходе сукцессий каменистые пятна заселяются листоватыми эпилитами *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr., *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf, *Physcia caesia* (Hoffm.) Fűrnr., *Melanelia tominii* (Oxner) Essl., *Xanthoparmelia somloënsis* (Gyeln.) Hale, покрытие которых может составлять 60 %. Особенно интересными находками в данных типах сообществ являются кочующие аспидии – *Aspicilia esculenta*, *A. fruticulosa*, а также *Catapyrenium desertorum* (Tomin) N.S. Golubk., *C. sphaerosporum* (de Lesd.) Sedeln., *Seirophora contortuplicata* (Ach.) Fröden, обычно встречающиеся в более южных вариантах степных фитоценозов.

В составе лишайников горных степей преобладают виды степного элемента с широкими голарктическими и пюлиррегиональными ареалами, среди которых *Lecanora frustulosa*, *L. campestris* (Schaer.) Hue, *Dimelaena oreina*, *Acarospora glaucocarpa* (Ach.) Körb., *A. veronensis* A. Massal, *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin, *C. cirrochroa* (Ach.) Th. Fr., *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) M. Choisy, *Xanthoria elegans*, *Xanthoparmelia somloënsis*, *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl. являются доминантами, содоминантами и постоянными видами эпилитных лишайниковых синузий. Ядро в степном элементе принадлежит лишайникам с центрально-азиатским типом ареала: *Pleopsidium gobiensis* (H. Magn.) Hafellner, *Catapyrenium bohlinii* (H. Magn.) N.S. Golubk., *Acarospora bohlinii* H. Magn., *A. sarcogynoides* H. Magn., *Aspicilia maculata* (H. Magn.) Oxner, *Polysporina gyrocarpa* (H. Magn.) N.S. Golubk., *Sarcogyne picea* H. Magn., *Caloplaca bicolor* H. Magn., *Buellia hedinii* H. Magn. Генезис многих степных лишайников связан с Древним Средиземноморьем. Например, *Placocarpus schaeereri* (Fr.) Breuss, собранный на экспонированных известняках в бассейне р. Улар, имеет центр массовости в Средиземноморье, но по карбонатным горным породам заходит в Приатлантическую и Среднюю Европу. Спорадическими местонахождениями в районе исследования характеризуются некоторые виды рода *Endocarpon* Hedw., например, *E. alaicum* Tomin, *E. sinense* H. Magn., *E. subfoliaceum* Tomin. Род *Endocarpon* насчитывает около 30 видов, рассеянно и редко встречающихся на Земле с наибольшей приуроченностью большинства к Древнесредиземноморью, где, несомненно, находится центр их видообразования.

Немало примеров среди лишайников средиземноморского генезиса в монтанном географическом элементе, в котором они объединены в субсредиземноморский тип ареала. Большинство видов, включенных в данный тип ареала, – кальцефилы, за исключением *Aspicilia reticulata* Kremp., растущей на силикатных горных породах. Довольно редким в этой группе является *Diploschistes ocellatus* (Vill.) Norman, собранный на карбонатных горных породах в бассейне р. Улар, а также известный в Сибири на Западном Саяне, в Горной Шории, Республике Алтай. Европейские местонахождения этого вида связаны в основном с районами Средиземноморья, кроме того, он указан для Казахстана, Африки (Алжир), Канарских островов (Питеранс, 1975).

Не останавливаясь на других примерах лишайников средиземноморского генезиса, считаю необходимым напомнить о существовавшей когда-то связи Древнего Средиземноморья с Алтае-Саянской горной областью, предположение о которой высказывал М.М. Ильин (1941). Процесс проникновения средиземноморцев на юг Сибири мог начаться в связи с сокращением и исчезновением восточного отрезка Тетиса, что способствовало ксерофитизации освобо-

дившейся из-под вод территории. Таким образом, третичные ксерофиты расширяли свой ареал, поселяясь преимущественно на известняках, что говорит о потребности этих видов в теплом, легко прогреваемом субстрате.

В качестве примера лесостепных экосистем Тувы проанализированы лишайники Балгазынского бора, расположенного на древних эоловых песках холмисто-увалистой возвышенности Сыргалык-Тайга. При анализе составов лишайников различных типов балгазынских лесов было выяснено (Седельникова, 2002), что наиболее высокий уровень их видового разнообразия характерен разнотравно-брусничному с лиственницей сосняку, близкому к одноименной группе сосновых лесов Прихубсугуля. К нему по составу и фитоценотической роли лишайников приближается лишайниковый тип, остальные типы сосняков отличаются друг от друга незначительно. По отношению к субстрату все виды Балгазынского бора объединены в три экологические группы: эпифлеодные, растущие на коре древесных пород (сюда отнесены и незначительно представленные гипофлеодные лишайники, развивающие слоевище в более глубоких слоях коры, а на коре лишь плодовые тела), эпиксильные, растущие на древесине, и эпигейные, произрастающие на почве. Большая роль в стволовых синузиях принадлежит накипным эпифлеодным *Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel, *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd, *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheid., *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold, *Lecanora argentata*, а также листоватым *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *H. vittata* (Ach.) Parrique, *Melanelia exasperata* (De Not.) Essl., *M. olivacea* (L.) Essl., *Parmelia sulcata*, *Xanthoria candelaria*, *Physcia stellaris*, *Vulpicida pinastri*, которые могут быть доминантами, содоминантами и постоянными видами эпифитных лихеносинузий. С жизненной формой кустистого слоевища эпифитную лихеносинузию образуют *Usnea hirta* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *U. subfloridana* Stirt., *Evernia mesomorpha* Nyl., *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., *B. implexa* (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw., *B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw., *B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. Если составы доминантов и содоминантов эпифитных лихеносинузий в обследованных типах сосновых лесов отличались незначительно, то гораздо большими различиями они характеризовались в эпигейных лихеносинузиях. В более осветленных местообитаниях разнотравно-злаковых и разнотравно-злаково-карагановых сосняков доминантами и содоминантами эпигейных лихеносинузий с жизненной формой кустистого слоевища отмечены *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. ssp. *mitis* (Sandst.) Ruoss, *Cl. rangiferina* (L.) L.H. Wigg., *Cl. pyxidata* (L.) Hoffm., *Cl. pocillum* (Ach.) Grognot, *Cl. crispata* (Ach.) Flot., *Cl. furcata* (Huds.) Willd., *Cl. subrangiformis* Sandst. С жизненной формой листоватого слоевища в эпигейных лихеносинузиях анализируемых типов сосняков доминан-

тами и содоминантами являются *Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon, *P. ponojensis* Gyeln., *P. praetextata* (Flörke ex Sommerf.) Zopf, *P. rufescens* (Weiss) Humb. В разнотравно-брусничном с лиственницей, кустарниковом и редкотравном типах соснового леса в условиях большего затенения доминантами и содоминантами эпигейных лихеносинузий с жизненной формой кустистого слоевища отмечены *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *C. arbuscula* (Wallr.) Flot. ssp. *arbuscula*, *Cl. stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda, *Cl. gracilis* (L.) Willd., *Cl. turgida* Hoffm., *Cl. verticillata* (Hoffm.) Schaer. В этих же местообитаниях в эпигейных лихеносинузиях с жизненной формой листоватого слоевища в состав доминантов и содоминантов вошли *Peltigera malacea* (Ach.) Funck, *P. aphthosa* (L.) Willd., *P. elisabethae* Gyeln., *P. leucophlebia* (Nyl.) Gyeln., *P. neopolydactyla* (Gyeln.) Gyeln., *P. horizontalis* (Huds.) Baumg.

Среди выявленных в Балгазынском бору видов новыми для Сибири, Азии и России оказались (Седельникова, 2002) *Hypogymnia submundata* (Oxner) Rass., *Usnea carpatica* Motyka, *U. rigida* (Ach.) Röhl., *U. samjatnini* Tomin.

Балгазынский бор служит местообитанием реликтовых видов, расширивших свои ареалы в эпоху плейстоценового оледенения. Плейстоценовый комплекс сосновых боров составили 4 арктоальпийских вида: *Peltigera scabrosa* Th. Fr., *Hypogymnia subobscura* (Vain.) Poelt, *Parmelia omphalodes* (L.) Ach., *Cladonia stricta* (Nyl.) Nyl. и 17 гипоарктомонтанных: *Hypogymnia bitteri* (Lyng) Ahti, *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl., *Peltigera aphthosa*, *P. leucophlebia*, *Melanelia infumata* (Nyl.) Essl., *Bryoria bicolor* (Ehrh.) Brodo et D. Hawksw., *B. chalybeiformis* (L.) Brodo et D. Hawksw., *B. simplicior* (Vain.) Brodo et D. Hawksw., *Cladonia bacilliformis* (Nyl.) Glück, *Cl. cornuta* (L.) Hoffm., *Cl. amaurocraea*, *Cl. polycarpoides* Nyl., *Cl. stellaris*, *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm., *Usnea perplexans* Stirt., *Rinodina conradii* Körb., *Xylographa parallela* (Ach.: Fr.) Fr., характеризующиеся широкими евразоамериканским, голарктическим, голарктико-нотарктическим и плюрирегиональным типами ареалов. О проявлении реликтовых черт плейстоценового флористического комплекса писал в середине XX столетия И.М. Крашенинников (1954), анализируя сосновые леса Южной Сибири.

Анализ составов лишайников лесных формаций показал наиболее высокий уровень их видового разнообразия для пихтовых лесов, особенно в бассейне р. Кантегир. Видовое богатство лишайников-эпифитов пихты достигало в отмеченных выше лесах 98 видов. В эпифитных лихеносинузиях ствола пихты с жизненными формами накипного слоевища доминантами и содоминантами являлись *Lecanora argentata*, *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl., *P. alpina* Hepp ex H.E. Ahles, *P. albescens* (Huds.) M. Choisy et Werner, *P. sommerfeltii* (Flörke ex Sommerf.) Fr., *Amandinea punctata*, *Lecidella euphorea*, *Bacidia vermifera* (Nyl.) Th. Fr., *Buellia disciformis*, *Mycobilimbia carneoalbida* (Müll. Arg.)

Printzen. С жизненной формой листоватого слоевища в эпифитной лихеносинузии ствола пихты в составе доминантов и содоминантов отмечены *Melanelia olivacea*, *M. exasperatula* (Nyl.) Essl., *Hypogymnia physodes*, *H. farinacea* Zopf, *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl., *Parmelia sulcata*, *Nephroma parile* (Ach.) Ach., *N. bellum* (Spreng.) Tuck., *N. helveticum* Ach., *N. resupinatum* (L.) Ach. На ветвях пихты в эпифитной лихеносинузии с жизненной формой кустистого слоевища составы доминантов и содоминантов определяют *Usnea hirta*, *U. subfloridana*, *U. longissima* Ach., *Evernia mesomorpha*, *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Ramalina dilacerata* (Hoffm.) Hoffm., *Bryoria nadvornikiana*, *B. furcellata*, *B. implexa*. Кроме указанных видов ствольные группировки лишайников иногда обогащаются редкими в районе исследования неморальными видами: *Graphis scripta* (L.) Ach., *Lobaria isidioides* (Müll. Arg.) Vain., *L. retigera* (Bory) Trevis., *L. scrobiculata* (Scop.) DC., *Leptogium burnetiae* C.W. Dodge, *L. cyanescens* (Rabenh.) Körb.,

Collema nigrescens (Huds.) DC., *C. fragrans* (Sm.) Ach., *C. subflaccidum* Degel., *Pannaria conoplea* (Ach.) Bory, *Hypogymnia submundata*, *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo et D. Hawksw., *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevis, *Ramalina sinensis* Jatta, *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randl. et Thell, которые автор считает реликтами древнесредиземноморского, тропического и тургайского генезиса.

Таким образом, анализ состава лихенобиоты Тувы показал ее гетерогенность. Это объясняется, в первую очередь, природными условиями Тувы, где горно-таежные и горно-лесостепные ландшафты резко отличаются от территорий степей и пустынь. Следует подчеркнуть, что различия в составах лихенобиоты объясняются не только современными физико-географическими условиями, но и особенностями исторического становления флор в составе резко отличающихся областей Голарктики: Бореального и Древнесредиземноморского подцарств.

ЛИТЕРАТУРА

- Бязров Л.Г. Видовой состав лихенобиоты Монголии. Версия 2. 2004. <http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov.html>
- Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983. 248 с.
- Зятькова Л.К. Тува // Алтае-Саянская горная область. М., 1969. С. 336–373.
- Ильин М.М. Третичные реликтовые элементы в таежной флоре Сибири и их возможное происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1941. Вып. 1. С. 257–292.
- Кравчук С.В. Некоторые редкие и интересные лишайники южной части Красноярского края и Тувы // Вопросы ботаники и физиологии растений. Красноярск, 1973. Вып. 3. С. 20–26.
- Крашенинников И.М. Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией Северной Евразии в плейстоцене и голоцене // Географические работы. М., 1954. С. 214–263.
- Куминова А.В., Намзалов Б.Б. О роли караган в степных фитоценозах Тувы // Растительные сообщества Тувы. Новосибирск, 1982. С. 201–203.
- Определитель растений Республики Тыва / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. Новосибирск, 2007. 705 с.
- Питеранс А.В. Сем. *Diploschistaceae* // Определитель лишайников СССР. Л., 1975. Вып. 3. С. 45–53.
- Седельникова Н.В. Новый вид из рода *Placodium* (Ach.) Müll. Arg. // Новости сист. низш. раст. 1982. Т. 19. С. 165–166.
- Седельникова Н.В. Новый вид *Aspicilia* из нагорья Сангилен Тувинской АССР // Бот. журн. 1984. Т. 69, № 11. С. 1552–1554.
- Седельникова Н.В. Лихенофлора нагорья Сангилен. Новосибирск, 1985. 180 с.
- Седельникова Н.В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья. Новосибирск, 1990. 174 с.
- Седельникова Н.В. Анализ лихенофлоры Балгазынского бора Республики Тыва // Сиб. экол. журн. 2002. № 6. С. 247–255.
- Седельникова Н.В. Лишайники Алтае-Саянского экорегиона // Сиб. экол. журн. 2008. № 2. С. 851–858.
- Zhurbenko M.P., Otnyukova T.N. Lichenicolous fungi from the Sayan-Tuva Mountains, Southern Siberia, Russia // Folia Cryptogamica Estonica. 2001. N 38. P. 79–84.

ЛИШАЙНИКИ ГОРОДА КЕМЕРОВО (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Е.В. Романова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: svirko_e@mail.ru

Изучена лишенофлора г. Кемерово. Выявлено 175 видов из 32 семейств и 64 родов. Два вида найдены впервые на территории Западной Сибири.

Ключевые слова: лишайники, Кемерово.

LICHENS OF KEMEROVO (WEST SIBERIA)

E.V. Romanova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: svirko_e@mail.ru

Flora of lichens was studied in Kemerovo. 175 species from 32 familia and 64 genera are found. Two species are reported for the first time in West Siberia.

Key words: lichens, Kemerovo.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение городских лишенофлор на территории России в последние годы проводится довольно интенсивно. При этом города юга Западной Сибири лишенологическими исследованиями охвачены в недостаточной степени. В частности, к началу данного исследования в литературных источниках не удалось

обнаружить каких-либо сведений о лишайниках г. Кемерово. Настоящая работа представляет собой продолжение исследования лишенофлоры этого крупного промышленного центра, предварительные данные по лишайникам которого были получены в 2008 и опубликованы в 2009 г. (Романова, 2009).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили лишенологические сборы, проведенные на территории г. Кемерово и в его окрестностях во время полевых сезонов 2008–2009 гг. Лишайники были собраны в естественных сообществах и искусственных насаждениях во всех городских районах, а также на некоторых пригородных территориях.

Для наиболее полного учета лишайников городская территория была разделена на квадраты со стороной 1 км. В каждом квадрате обследованы все вероятные местонахождения лишайников: кора древесных растений, гниющая и обработанная древесина, почва, опад, каменистый субстрат, шифер, бетонные сооружения и т. д. Обработка собранного материала осу-

ществлялась в лаборатории низших растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН с использованием общепринятых в лишенологии методов. Всего за два года исследования было собрано и обработано около 900 образцов.

Учет встречаемости и обилия лишайников (проективного покрытия) проводили на пробных площадках размером 20 × 20 см. При учете эпифлеодных лишайников (на коре древесных растений) пробные площадки были заложены на той стороне ствола, где лишайниковый покров развит максимально. Встречаемость каждого вида оценивалась как процент площадок, на которых данный вид был найден, от общего числа площадок, заложенных в данном сообществе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В приведенном ниже списке для каждого вида указан субстрат, на котором он был найден, и местонахождения – административные районы г. Кемерово: Центральный [1], Заводский [2], Ленинский [3],

Жилой район (здесь и далее – ЖР) Ягуновский и Пионер [4], Рудничный [5], Кировский [6], ЖР Кедровка и Промышленновский [7], Лесная Поляна [8], а также окрестности города: березовые колки в пригородной

зоне в 3–5 км от Заводского района [9], территория и окрестности садовых обществ вблизи городского Аэропорта (до 5 км от него) [10], окрестности д. Журавлёво [11]. Кроме того, для каждого вида указана оценка его распространенности по исследованной территории: распространенный – средняя частота встречаемости не менее 50 %, нередкий – встречаемость 20–50 %, редкий – встречаемость не более 20 %, единично – одна или две находки. Для видов с единичной встречаемостью указаны конкретные местонахождения.

Названия таксонов даны по монографии R. Santesson с соавторами (2004) и сводке T.L. Esslinger (2010). В ходе последующего систематического анализа объемы порядков и семейств приведены по сводке E. Eriksson, D.L. Hawksworth (1998), хотя объем семейства *Parmeliaceae* оставлен согласно более ранней сводке D.L. Hawksworth с соавторами (1995).

Acarospora A. Massal.

Acarospora cervina (Ach.) A. Massal. f. *cervina* – на каменистом субстрате [3, 5, 11]. Нередкий.

Acarospora cervina f. *pruinosa* A. Massal. – на каменистом субстрате [5, 11]. Редкий.

Acarospora cervina f. *theobromina* (Hue) H. Magn. – на каменистых выходах по правому берегу р. Томь в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Acarospora macrospora (Hepp) A. Massal. ex Bagl. – на каменистом субстрате [3, 5]. Редкий.

Acarospora oligospora (Nyl.) Arnold – на каменистом субстрате [3, 5, 11]. Редкий.

Amandinea M. Choisy ex Scheid. ex H. Mayrhofer

Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid. – на коре березы, тополя, черемухи, трухлявых пнях и обработанной древесине [1–5, 9–11]. Нередкий.

Anisomeridium (Müll. Arg.) M. Choisy

Anisomeridium biforme (Borrer) R.C. Harris – на стволе тополя бальзамического в тополевой лесополосе в окрестностях пос. Ягуновский [4]. Единично.

Arthonia Ach.

Arthonia apatetica (A. Massal.) Th. Fr. – на коре тополя бальзамического [11]. Редкий.

Arthonia radiata (Pers.) Ach. – на коре рябины [11]. Редкий.

Arthopyrenia A. Massal.

Arthopyrenia analepta (Ach.) A. Massal. – на коре вяза и клена [3]. Редкий.

Arthopyrenia grisea (Schleich. ex Schaer.) Körb. – на коре тополя бальзамического [4, 11]. Редкий.

Arthopyrenia persoonii A. Massal. – на коре осины и стволе тополя [3, 4]. Редкий.

Arthopyrenia punctiformis (Stizenb.) R.C. Harris – на коре тополя [1, 3, 4, 11]. Редкий.

Aspicilia A. Massal.

Aspicilia calcarea (L.) Mudd – на каменистом субстрате, каменистый склон в окрестностях музея “Красная горка” [5]. Единично.

Aspicilia cinerea (L.) Körb. – на каменистом субстрате [1, 3, 5] и штукатурке [1]. Редкий.

Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp. – на бетонном поребрике в д. Журавлёво. Единично.

Aspicilia simoënsis Räsänen – на каменистом субстрате в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Bacidia De Not.

Bacidia igniarrii (Nyl.) Oksner – на стволах сосны, березы и валежнике [3, 8, 11]. Редкий.

Bacidia laurocerasi (Delise ex Duby) Zahlbr. – на коре тополя [1]. Редкий.

Bacidina Vězda

Bacidina egenula (Nyl.) Vězda – на бетонном поребрике в березово-сосновом парковом сообществе с примесью тополя бальзамического в окрестностях ДК Шахтеров [5]. Единично.

Bacidina inundata (Fr.) Vězda – на каменистых выходах по правому берегу р. Томь в окрестностях музея “Красная горка” [5]. Единично.

Biatora Fr.

Biatora helvola Körb. ex Hellb. – на стволах сосны и ивы [5]. Нередкий.

Biatora hyphophaea Printzen & Tønberg – на коре березы [11]. Редкий.

Biatora ocelliformis (Nyl.) Arnold – на стволах сосны, березы, черемухи, тополя [1, 2, 4, 5, 10, 11]. Нередкий.

Biatora vernalis (L.) Fr. – на стволах сосны, березы, рябины [1, 4, 5, 11]. Редкий.

Buellia De Not.

Buellia erubescens Arnold – на стволе ивы в осиново-березовом лесу в окрестностях пос. Кедровка [7]. Единично.

Buellia insignis (Nägeli ex Hepp) Th. Fr. – на обработанной древесине в частном секторе пос. Ягуновский [4]. Единично.

Buellia schaeferi De Not. – на стволах сосны, лиственницы, березы [1, 4, 5, 8, 9, 11]. Распространенный.

Caloplaca Th. Fr.

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. – на стволах лиственных древесных растений и валежнике [1–11]. Распространенный.

Caloplaca cerinella (Nyl.) Flagey – на стволе тополя бальзамического в зарослях тополя на левом берегу р. Томь, в 0.5 км выше по течению от Нового моста в Ленинском районе. Единично.

Caloplaca chlorina (Flot.) H. Olivier – на стволах ивы, тополя, на бетоне [1–5]. Редкий.

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. – на стволах березы, тополя, рябины и каменистом субстрате [1, 3, 5, 11]. Редкий.

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr. – на коре тополя и клена, каменистом субстрате, шифере [3, 5, 10]. Редкий.

Caloplaca flavorubescens (Huds.) J.R. Laundon – на стволах лиственных древесных растений, трухлявых пнях, валежнике, обработанной древесине, единично – на коре сосны [1–11]. Распространенный.

Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth. – на каменистом субстрате [1, 5, 11] и шифере [10]. Распространенный.

Caloplaca haematites (St.-Amans) Zwackh – на стволах лиственных древесных растений, валежнике и обработанной древесине [1, 3–10]. Нередкий.

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade – на стволах лиственных древесных растений, валежнике и трухлявых пнях, единично – на стволе сосны и каменистом субстрате [1–11]. Распространенный.

Caloplaca suspiciosa (Nyl.) H. Magn. – на стволе клена в смешанных прибрежных зарослях по левому берегу р. Томь, в 700 м выше по течению от Нового моста в Ленинском районе [3]. Единично. Новый для Западной Сибири.

Caloplaca vitellinula (Nyl.) H. Olivier – на стволе ивы в березовых колках в окрестностях садового общества “Черемушки”, приблизительно в 5 км от Аэропорта [10]. Единично.

Candelaria A. Massal.

Candelaria concolor (Dicks.) Stein – на коре бузины [5]. Редкий.

Candelariella Müll. Arg.

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. – на коре бузины и рябины, каменистом субстрате, на обработанной древесине [1, 5, 8, 10]. Редкий.

Candelariella lutella (Vain.) Räsänen – на коре хвойных и лиственных древесных растений, на трухлявых пнях [1–5, 8–11]. Редкий.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. f. *vitellina* – на коре березы и тополя, на обработанной древесине [4, 9]. Редкий.

Candelariella vitellina f. *assericola* Räsänen – на стволе березы в березовых колках пригородной зоны, примыкающей к Заводскому району [9]. Единично.

Candelariella vitellina f. *flavovirella* (Nyl.) D.M. Hend. – на стволах тополя и клена [2]. Редкий.

Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau – на коре хвойных и лиственных древесных растений, на валежнике, трухлявых пнях, афиллофоровых грибах [1–11]. Распространенный.

Catinaria Vain.

Catinaria atropurpurea (Schaer.) Vězda & Poelt – на стволе сосны в березово-сосновом лесу в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Chaenotheca Th. Fr.

Chaenotheca chrysocephala (Ach.) Th. Fr. – в основании стволов сосны и березы [8, 9, 11]. Редкий.

Chaenotheca ferruginea (Turner ex Sm.) Mig. – в основании стволов сосны [5, 8]. Редкий.

Chaenotheca phaeocephala (Turner) Th. Fr. – в основании ствола сосны в сосновом бору в окрестностях лыжной базы КемГУ [5]. Единично.

Chaenotheca stemonea (Ach.) Müll. Arg. – в основании ствола сосны [5]. Редкий.

Chrysothrix Mont.

Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon – на стволах сосны, березы, боярышника, на трухлявых пнях и обработанной древесине [4, 5, 8–11]. Распространенный.

Chrysothrix chlorina (Ach.) J.R. Laundon – на стволах сосны, березы, тополя, ивы, на афиллофоровых грибах [1, 2, 4–6, 8–11]. Редкий.

Cladonia Browne

Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. – на почве в сосновом бору в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Cladonia bacilliformis (Nyl.) Glück – на трухлявых пнях [5]. Редкий.

Cladonia caespiticia (Pers.) Flörke – в основании и нижней части ствола березы [11]. Редкий.

Cladonia cenotea (Ach.) Schaer. – на почве в сосновом бору в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. – на почве и в основании стволов березы [5, 8, 9, 11]. Редкий.

Cladonia decorticata (Flörke) Spreng. – на почве, в основании стволов сосны и березы [5, 8, 10, 11]. Редкий.

Cladonia fimbriata (L.) Fr. – на почве, в основании стволов сосны и березы, на трухлявых пнях [1, 5, 8, 11]. Редкий.

Cladonia ochrochlora Flörke – в основании и нижней части ствола березы [9]. Редкий.

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. – на почве в сосновом бору в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Cladonia ramulosa (With.) J.R. Laundon – на почве, валежнике, в основании и нижней части стволов сосны и березы [1, 5, 8–11]. Распространенный.

Cladonia scabriuscula (Delise) Nyl. – на почве в сосновом бору в окрестностях д. Красная [5]. Единично.

Cladonia squamosa Hoffm. var. *subsquamosa* (Nyl. ex Leight.) Vain. – в основании и нижней части ствола березы [10]. Редкий.

Cliostomum Fr.

Cliostomum griffithii (Sm.) Coppins – на стволах сосны и березы [5, 11]. Редкий.

Cliostomum pallens (Kullh.) S. Ekman – на валежнике [9]. Редкий.

Cresporhaphis M.B. Aquirre

Cresporhaphis wienkampii (J. Lahm ex Hazsl.) M.B. Aquirre – на стволах тополя и вяза [2–4]. Редкий.

Cyphelium Ach.

Cyphelium inquinans (Sm.) Trevis. – на коре сосны [5]. Редкий.

Cyphelium tigillare (Ach.) Ach. – на коре сосны [5, 8]. Редкий.

Eopyrenula R.C. Harris

Eopyrenula leucoplaca (Wallr.) R.C. Harris – на коре ивы, черемухи, тополя, клена, на трухлявых пнях в окрестностях пос. Кедровка и д. Журавлёво [2, 5, 7, 11]. Редкий.

Evernia Ach.

Evernia esorediosa (Müll. Arg.) Du Rietz – на стволах березы, черемухи, ивы [3–5, 7, 9, 10]. Редкий.

Evernia mesomorpha Nyl. – на стволах сосны, березы, ивы, тополя, черемухи, на трухлявых пнях [3–5, 8–11]. Распространенный.

Evernia prunastri (L.) Ach. – на стволе березы в березовых колках в окрестностях садового общества “Черемушки” [10]. Единично.

Flavopunctelia (Krog) Hale

Flavopunctelia soledica (Nyl.) Hale – на стволах сосны и лиственных древесных растений [1–11]. Распространенный.

Fuscidea V. Wirth et Vězda

Fuscidea mollis (Wahlenb.) V. Wirth et Vězda – на каменистых выходах по правому берегу р. Томь в окрестностях музея “Красная горка” [5]. Единично.

- Hyperphyscia** Müll. Arg.
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrh. et Poelt – на стволах лиственных древесных растений, валежнике, обработанной древесине, каменистом субстрате и шифере [1–11]. Распространенный.
- Hypocenomyce** M. Choisy
Hypocenomyce friesii (Ach.) P. James – в нижней части ствола березы в сосновом бору в окрестностях д. Красная [5]. Единично.
- Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy – на коре сосны и березы, на трухлявых пнях [5, 8, 11]. Нередкий.
- Hypogymnia** (Nyl.) Nyl.
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, на валежнике и трухлявых пнях [1, 3–5, 7, 8, 10, 11]. Распространенный.
- Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Nav. – на стволах сосны и березы [5, 11]. Редкий.
- Lecania** A. Massal.
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. – на стволах березы и тополя [1, 5, 9, 10]. Нередкий.
- Lecania cyrtellina* (Nyl.) Sandst. – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, на валежнике и обработанной древесине [1–11]. Распространенный.
- Lecania dubitans* (Nyl.) A.L. Sm. – на стволах лиственных древесных растений [3, 5, 8–11]. Нередкий.
- Lecania erysibe* (Ach.) Mudd – на каменистом субстрате [3, 5] и шифере [10]. Нередкий.
- Lecania koerberiana* J. Lahm – на стволах лиственных древесных растений и валежнике [1, 3, 4, 8–11]. Редкий.
- Lecania nylanderiana* A. Massal. – на каменистом субстрате и коре тополя [5]. Редкий.
- Lecanora** Ach.
Lecanora albellula Nyl. – на коре березы в березовых колках пригородной зоны, примыкающей к Заводскому району [9]. Единично.
- Lecanora chlarotera* Nyl. – на стволах сосны и лиственных древесных растений [2–5, 8, 10, 11]. Нередкий.
- Lecanora crenulata* Hook. – на каменистом субстрате [5]. Редкий.
- Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf. – на каменистом субстрате [1, 3, 5] и шифере [10]. Распространенный.
- Lecanora expallens* Ach. – на коре тополя бальзамического в тополево-лесополосе в окрестностях пос. Ягуновский [4]. Единично.
- Lecanora hageni* (Ach.) Ach. – на коре тополя и вяза [1, 2, 4, 5]. Нередкий.
- Lecanora orae-frigidae* R. Sant. – на стволах сосны, валежнике, на трухлявых пнях [2, 5, 8, 11]. Нередкий.
- Lecanora populicola* (DC.) Duby – на стволах тополя, клена, вяза, на трухлявых пнях [1–5, 11]. Нередкий.
- Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach. – на стволах хвойных и лиственных древесных растений и обработанной древесине [1–11]. Распространенный.
- Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, валежнике, трухлявых пнях, обработанной древесине [1–5, 7–11]. Распространенный.
- Lecanora varia* (Hoffm.) Ach. – на коре сосны и березы [5], на обработанной древесине [1]. Редкий.
- Lecidea** Ach.
Lecidea lithophila (Ach.) Ach. – на каменистых выходах по правому берегу р. Томь в окрестностях д. Красная [5]. Единично.
- Lecidella** Körber
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy – на стволах лиственных древесных растений, трухлявых пнях, валежнике, обработанной древесине, афиллофоровых грибах [1–11]. Нередкий.
- Lecidella euphorea* (Flörke) Hertel – на коре березы, черемухи, ивы [3, 4, 10, 11]. Редкий.
- Lepraria** Ach.
Lepraria incana (L.) Ach. – в основании и нижней части ствола березы [5, 11]. Редкий.
- Leptorhaphis** Körb.
Leptorhaphis atomaria (Ach.) Szatala – на стволах ивы и тополя [3, 4]. Редкий.
- Leptorhaphis epidermidis* (Ach.) Th. Fr. – на коре березы [5, 8–11]. Редкий.
- Leptorhaphis lucida* Körb. – на стволах осины, тополя и клена [3, 4, 7, 11]. Редкий.
- Melanelia** Essl.
Melanelia exasperata (De Not.) Essl. – на коре сосны, березы, ивы [2, 5, 7]. Редкий.
- Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl. – на коре сосны, березы, ивы, черемухи [3, 5, 8–11]. Редкий.
- Melanelia olivacea* (L.) Essl. – на стволах сосны, березы, ивы, тополя и валежнике [2–11]. Распространенный.
- Melanelia septentrionalis* (Lyngé) Essl. – на стволах березы, ивы, черемухи [5, 8–10]. Нередкий.
- Melanelia subargentifera* (Nyl.) Essl. – на коре сосны, березы, тополя, ивы, черемухи [3–5, 7–11]. Распространенный.
- Mycobilimbia** Rehm
Mycobilimbia hypnorum (Lib.) Kalb & Hafellner – на стволе березы [5]. Редкий.
- Mycobilimbia pilularis* (Körb.) Hafellner et Türk – на коре сосны и черемухи [5, 8]. Редкий.
- Mycoglaena** Höhn.
Mycoglaena subcoerulescens (Nyl.) Höhn. – на стволах тополя [4, 5]. Редкий.
- Mycomicrothelia** Keissl.
Mycomicrothelia melanospora (Hepp) D. Hawksw. – на коре тополя бальзамического в искусственных посадках тополя на правом берегу р. Томь в окрестностях д. Журавлёво. Единично.
- Mycomicrothelia wallrothii* (Hepp) D. Hawksw. – на коре осины и тополя [7]. Редкий.
- Opegrapha** Ach.
Opegrapha niveoatra (Borrer) J.R. Laundon – на стволах березы [6, 9]. Редкий.
- Opegrapha rufescens* Pers. – на стволах березы [2, 4–6, 8–11]. Редкий.
- Opegrapha varia* Pers. – на стволах березы [1, 2, 4–11]. Нередкий.
- Parmelia** Ach.
Parmelia sulcata Taylor – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, на валежнике, трухлявых пнях, обработанной древесине, афиллофоровых грибах [1–11]. Распространенный.

- Parmeliopsis*** Elix et Hale
Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold – на стволе березы [9]. Редкий.
- Peltigera*** Willd.
Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf – на валежнике в березовых колках пригородной зоны, примыкающей к Заводскому району. Единично.
- Pertusaria*** DC.
Pertusaria rupestris (DC.) Schaer. – на каменистом субстрате [11]. Редкий. Новый для Западной Сибири.
- Phaeophyscia*** Moberg
Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg – на коре лиственных древесных растений и валежнике [3–5, 7, 9, 10]. Нередкий.
- Phaeophyscia endococcina* (Körb.) Moberg – на стволе тополя бальзамического в зарослях тополя на левом берегу р. Томь, в 500 м выше по течению от Нового моста в Ленинском районе. Единично.
- Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Essl. – на стволах лиственных древесных растений [3–5, 7, 9]. Нередкий.
- Phaeophyscia hispidula* (Ach.) Essl. – на стволах березы и тополя [1, 4, 10]. Редкий.
- Phaeophyscia kairamoi* (Vain.) Moberg – на стволах лиственных древесных растений [1–11]. Распространенный.
- Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg – на стволах березы, тополя, клена, черемухи, на афиллофоровых грибах, трухлявых пнях, каменистом субстрате [1–5, 7–10]. Распространенный.
- Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg – на стволах лиственных древесных растений, афиллофоровых грибах, валежнике, трухлявых пнях [1–11]. Распространенный.
- Phaeophyscia primaria* (Poelt) Trass – на стволе тополя бальзамического в искусственных насаждениях тополя на правом берегу р. Томь в окрестностях д. Журавлёво. Единично.
- Physcia*** (Schreb.) Michx.
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier – на стволах лиственных древесных растений и каменистом субстрате в лесных и пойменных сообществах, в искусственных насаждениях [1–5, 7–11]. Распространенный.
- Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. – на коре сосны, березы, ивы, тополя [3–11]. Нередкий.
- Physcia caesia* (Hoffm.) Fűrnr. – на каменистом субстрате [5]. Редкий.
- Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, на афиллофоровых грибах, валежнике, трухлявых пнях, каменистом субстрате [1–11]. Распространенный.
- Physcia leptalea* (Ach.) DC. – на стволах лиственных древесных растений [3–5, 7, 9–11]. Нередкий.
- Physcia magnussonii* Frey – на стволе тополя и каменистом субстрате [1, 5]. Редкий.
- Physcia stellaris* (L.) Nyl. – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, на афиллофоровых грибах, трухлявых пнях и обработанной древесине [1–11]. Распространенный.
- Physcia tenella* (Scop.) DC. – на стволах сосны и лиственных древесных растений, каменистом субстрате [1, 3–5, 7–11]. Распространенный.
- Physcia tribacia* (Ach.) Nyl. – на стволах березы, ивы, вяза, на трухлявых пнях [3, 5, 8, 10]. Редкий.
- Physciella*** Essl.
Physciella denigrata (Hue) Essl. – на стволах осины, ивы, тополя, ясеня [1, 3–7, 10, 11]. Редкий.
- Physconia*** Poelt
Physconia detersa (Nyl.) Poelt – на стволах лиственных древесных растений и афиллофоровых грибах [1–6, 8–11]. Нередкий.
- Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon – на стволах лиственных древесных растений и валежнике [1, 3–5, 7–11]. Нередкий.
- Physconia grisea* (Lam.) Poelt – на коре лиственных древесных растений и валежнике [1–11]. Нередкий.
- Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg – на каменистом субстрате и шифере [1, 5, 10]. Нередкий.
- Platismatia*** W.L. Culb. et C.F. Culb.
Platismatia glauca (L.) Culb. & C. Culb. – на стволах сосны и березы [5, 8, 11]. Редкий.
- Polyblastia*** A. Massal.
Polyblastia terrestris Th. Fr. – на мелкоземке поверх камней [5], на штукатурке в нижней части стены жилого дома на высоте 0.5 м [1]. Редкий.
- Protoparmeliopsis*** M. Choisy
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy – на каменистом субстрате [5, 11] и обработанной древесине [1, 4]. Нередкий.
- Pseudevernia*** Zopf
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf – на стволе березы в березово-сосновом лесу в окрестностях д. Красная [5]. Единично.
- Pseudosagedia*** (Müll. Arg.) M. Choisy
Pseudosagedia aenea (Wallr.) Hafellner et Kalb – на стволах лиственных древесных растений [1, 3–5, 8, 9, 11]. Редкий.
- Pycnothelia*** Dufour
Pycnothelia papillaria Dufour – в основании ствола сосны и на мелкоземке поверх бетонной плиты [3, 5]. Редкий.
- Pyrenula*** A. Massal.
Pyrenula laevigata (Pers.) Arnold – на стволах березы, ивы, тополя, вяза и валежнике [1, 3–5, 7, 9–11]. Редкий.
- Ramalina*** Ach.
Ramalina farinacea (L.) Ach. – на стволе березы в березово-сосновом лесу в окрестностях д. Журавлёво. Единично.
- Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach. – на стволе березы в березово-сосновом лесу в окрестностях д. Журавлёво. Единично.
- Ramalina sinensis* Jatta – на стволе тополя бальзамического в пойме р. Томь, в 500 м от Нового моста в Ленинском районе. Единично.
- Rinodina*** (Ach.) Gray
Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal. – на каменистом субстрате [5]. Редкий.
- Rinodina colobina* (Ach.) Th. Fr. – на стволе березы в березовых колках пригородной зоны, примыкающей к Заводскому району. Единично.

Rinodina exigua (Ach.) Gray – на коре лиственных древесных растений [2–4, 7–9]. Редкий.

Rinodina laevigata (Ach.) Malme – на стволе черемухи в березово-осиновом лесу в окрестностях пос. Кедровка. Единично.

Rinodina pyrina (Ach.) Arnold – на стволах хвойных и лиственных древесных растений, на афиллофоровых грибах, валежнике, трухлявых пнях, обработанной древесине [1–11]. Распространенный.

Rinodina septentrionalis Malme – на стволах хвойных и лиственных древесных растений [1, 3–7, 9, 10]. Нередкий.

Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal. – на стволах сосны и лиственных древесных растений, на афиллофоровых грибах и трухлявых пнях [1–5, 7–10]. Распространенный.

Rinodina terrestris Tomin – на мелкозем и мхах в основании ствола березы в березовых колках пригородной зоны, примыкающей к Заводскому району. Единично.

Scoliciosporum A. Massal.

Scoliciosporum chlorococcum (Stenh.) Vězda – на коре сосны, березы, черемухи [3–5, 8, 11]. Нередкий.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold – на коре сосны, березы, ивы, тополя, валежнике и на трухлявых пнях [1, 4, 5, 8–11]. Нередкий.

Staurothele Norman

Staurothele levinae Охнер – на бетонной плите на левом берегу р. Томь, в 500 м выше по течению от Нового моста в Ленинском районе. Единично.

Thelenella Nyl.

Thelenella modesta (Nyl.) Nyl. – на коре тополя [1–5, 9, 11]. Редкий.

Thelidium A. Massal.

Thelidium absconditum (Hepp) Rabenh. – на каменистом субстрате [5]. Редкий.

Thelidium minimum (A. Massal. ex Körb.) Arnold – на каменистом субстрате [5, 11]. Редкий.

Thelocarpon Nyl. ex Hue

Thelocarpon epibolum Nyl. – на коре тополя [1, 5]. Единично.

Usnea Dill. ex Adans.

Usnea hirta (L.) F.H. Wigg. – на стволах сосны, березы, ивы [3, 5, 8, 10, 11]. Редкий.

Verrucaria Schrad.

Verrucaria deversa Vain. – на каменистом субстрате и шифере [1, 3, 5, 11]. Нередкий.

Verrucaria glaucovirens Grummann – на каменистых выходах по правому берегу р. Томь в окрестностях д. Журавлёво. Единично.

Verrucaria nigrescens Pers. – на каменистом субстрате и штукатурке [1, 3, 5, 11]. Нередкий.

Verrucaria umbrinula Nyl. – на каменистом субстрате [5, 11]. Редкий.

Vulpicida J.-E. Mattsson et M.J. Lai

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M.J. Lai – в основании и нижней части стволов березы и на трухлявых пнях [5, 8, 10, 11]. Редкий.

Xanthoria (Fr.) Th. Fr.

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr. – на стволах лиственных древесных растений, афиллофоровых грибах, валежнике и трухлявых пнях [1–11]. Распространенный.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. – на стволе тополя бальзамического в тополевой лесополосе в окрестностях пос. Ягуновский [4]. Единично.

Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt – на каменистом субстрате [5]. Редкий.

Xanthoria ulophyllodes Räsänen – на стволах лиственных древесных растений [3, 4, 6, 7, 9, 10]. Редкий.

Всего на территории и в окрестностях города Кемерово выявлено 175 видов из 32 семейств и 64 родов. Два вида (*Caloplaca suspiciosa* и *Pertusaria rupestris*) на территории Западной Сибири найдены впервые.

Ведущими семействами являются: *Physciaceae*, *Parmeliaceae*, *Bacidiaceae*, *Lecanoraceae*, *Teloschistaceae*, *Cladoniaceae*, *Verrucariaceae*, *Arthopyreniaceae*. Из 64 родов число видов выше среднего характеризуются 22, что составляет 34.4 %. Присутствие *Verrucariaceae* в числе ведущих семейств, по-видимому, объясняется наличием на территории города скалистых выходов, которые расположены по правому берегу р. Томь на протяжении всей городской территории. Спектры семейств и родов представлены в табл. 1, 2 и в целом сходны с данными, полученными для г. Новосибирска и его окрестностей (Романова, Седельникова, 2010), хотя некоторые таксоны отличаются по своему вкладу в лишенофлору изученной территории.

В лишенофлоре г. Кемерово преобладают накипные лишайники, их доля составляет 64 % (111 видов). Листоватых лишайников отмечено 44 вида (25 %), а кустистых – 20 (11 %). Подобное соотношение жизненных форм лишайников, с довольно большой долей листоватых и кустистых видов на городской территории, можно объяснить наличием многочисленных и довольно обширных “рефугиумов” (“убежищ”) для лишайников. Такими местообитаниями в г. Кемерово являются, например, березово-сосновый массив в Рудничном районе, березовая роща в Кировском, городские парки Центрального района, березовый лес в окрестностях пос. Комиссарово (ЖР Ягуновский и Пионер), пойменные сообщества по правому и левому берегам р. Томь на всем протяжении города и т. д. Наличие подобных местообитаний в том или ином районе во многом определяет распространение лишайников по территории города. Так, наибольшее видовое разнообразие, сопоставимое с пригородными зонами (табл. 3), зафиксировано в Ленинском районе (78 видов) и в ЖР Ягуновский и Пионер (72 вида). Наименьшее число видов выявлено в Заводском и Кировском районах, несмотря на наличие крупных лесных и парковых массивов. По-видимому, на этих территориях главным фактором, лимитирующим рост и развитие лишайников, являются выбросы близлежа-

Таблица 1

Спектр семейств лихенофлоры г. Кемерово

| Место по числу видов | Семейство | Число видов | Процент от общего числа |
|----------------------|---|-------------|-------------------------|
| 1 | <i>Physciaceae</i> | 35 | 20 |
| 2 | <i>Parmeliaceae</i> | 18 | 10.3 |
| 3 | <i>Bacidiaceae</i> | 17 | 9.7 |
| 4–5 | <i>Lecanoraceae, Teloschistaceae</i> | 15 | 8.6 |
| 6 | <i>Cladoniaceae</i> | 13 | 7.4 |
| 7 | <i>Verrucariaceae</i> | 7 | 4 |
| 8 | <i>Arthopyreniaceae</i> | 6 | 3.4 |
| 9 | <i>Candelariaceae</i> | 5 | 2.9 |
| 10–11 | <i>Coniocybaceae, Hymeneliaceae</i> | 4 | 2.3 |
| 12–16 | <i>Acarosporaceae, Lecideaceae, Naetrocymbaceae, Ramalinaceae, Roccellaceae</i> | 3 | 1.7 |
| 17–20 | <i>Arthoniaceae, Caliciaceae, Chrysothricaceae, Mycobilimbiaceae</i> | 2 | 1.1 |
| 21–32 | <i>Dacampiaceae, Fuscideaceae, Monoblastiaceae, Peltigeraceae, Pertusariaceae, Pyrenulaceae, Stereocaulaceae, Thelenellaceae, Thelocarpaceae, Trichosphaeriaceae, Trichotheliaceae, Polyblastiaceae</i> | 1 | 0.6 |
| | No family | 1 | 0.6 |

Таблица 2

Спектр родов лихенофлоры г. Кемерово

| Место по числу видов | Род | Число видов | Процент от общего числа |
|----------------------|--|-------------|-------------------------|
| 1 | <i>Cladonia</i> | 12 | 6.9 |
| 2–3 | <i>Lecanora, Caloplaca</i> | 11 | 6.3 |
| 4 | <i>Physcia</i> | 9 | 5.1 |
| 5–6 | <i>Phaeophyscia, Rinodina</i> | 8 | 4.6 |
| 7 | <i>Lecania</i> | 6 | 3.4 |
| 8 | <i>Melanelia</i> | 5 | 3 |
| 9–16 | <i>Biatora, Verrucaria, Arthopyrenia, Candelariella, Chaenotheca, Aspicilia, Physconia, Xanthoria</i> | 4 | 2.3 |
| 17–22 | <i>Acarospora, Leptorhaphis, Evernia, Buellia, Ramalina, Opegrapha</i> | 3 | 1.7 |
| 23–35 | <i>Arthonia, Mycomicrothelia, Bacidia, Bacidina, Cliostomum, Cyphelium, Chrysothrix, Lecidella, Scoliciosporum, Hypocenomyce, Hypogymnia, Thelidium, Mycobilimbia</i> | 2 | 1.1 |
| 36–64 | <i>Catinaria, Candelaria, Pycnothelia, Eopyrenula, Fuscidea, Lecidea, Anisomeridium, Flavopunctelia, Parmelia, Parmeliopsis, Platismatia, Protoparmeliopsis, Pseudevernia, Usnea, Vulpicida, Peltigera, Pertusaria, Amandinea, Hyperphyscia, Physciella, Pyrenula, Lepraria, Thelenella, Thelocarpon, Cresporhaphis, Pseudosagedia, Staurothele, Mycoglaena, Polyblastia</i> | 1 | 0.6 |

Таблица 3

Видовое разнообразие лишайников в различных районах г. Кемерово

| Район | Число видов | Процент от общего числа |
|--|-------------|-------------------------|
| Д. Журавлёво | 88 | 50.3 |
| Ленинский | 78 | 44.5 |
| ЖР Ягуновский и Пионер | 72 | 41.1 |
| Березовые колки в окрестностях Аэропорта | 69 | 39.4 |
| Пригородная зона Заводского района | 67 | 38.3 |
| Центральный | 62 | 35.4 |
| ЖР Лесная поляна | 62 | 35.4 |
| ЖР Кедровка и Промышленновский | 45 | 25.7 |
| Заводский | 37 | 21.1 |
| Кировский | 25 | 14.3 |

щих промышленных предприятий. Так, в Заводском районе обнаружено 37 видов, но уже в пригородной зоне на небольшом удалении от него разнообразие лишайников увеличивается до 67 видов, среди которых появляются чувствительные к загрязнению представители семейств *Parmeliaceae* и *Cladoniaceae*.

Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории низших растений ЦСБС СО РАН д.б.н., проф. Н.В. Седельниковой, к.б.н. Р.Е. Романову, а также жителям частного сектора г. Кемерово, которые разрешили брать образцы лишайников с деревянных заборов и построек.

ЛИТЕРАТУРА

- Романова Е.В. Предварительные данные по лишайникам в естественных растительных сообществах г. Кемерово // Растительный мир Азиатской России. 2009. № 1 (3). С. 6–12.
- Романова Е.В., Седельникова Н.В. Лишайники – биоиндикаторы атмосферного загрязнения Новосибирской городской агломерации. Новосибирск, 2010. 98 с.
- Esslinger T.L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada. North Dakota State University: <http://www.ndsu.edu/pubweb/~esslinge/chcklst/chcklst7.htm> (First Posted 1 December 1997, Most Recent Version (#16) 18 June 2010). Fargo, North Dakota.
- Eriksson E., Hawksworth D.L. Outline of the Ascomycetes. 1998. V. 16. P. 1–2.
- Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th Edition. 1995. 616 p.
- Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tønberg T.L., Vitikainen O. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of Evolution, Uppsala University, 2004. 359 p.

МОРФОЛОГИЯ ПЛОДОВ И СКУЛЬПТУРА ПОВЕРХНОСТИ МЕРИКАРПИЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *GALIUM* (*RUBIACEAE*)

Е.А. Балде

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: baldk21@ngs.ru

Впервые с помощью сканирующего электронного микроскопа изучены морфология плодов и скульптура поверхности мерикарпиев у семи видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* рода *Galium* (*Rubiaceae*). Выделено три основных типа поверхности: сосочковатая, сетчатая и крючковато-сетчатая. Показано, что изученные признаки плодов могут быть использованы для выявления родственных связей в роде *Galium*.

Ключевые слова: *Rubiaceae*, *Galium*, секции *Leptogalium*, *Trachygalium*, *Depauperata*, фрагмокарпий, мерикарпий, скульптура поверхности.

MORPHOLOGY OF FRUITS AND SCULPTURE OF MERICARP SURFACE OF THE GENUS *GALIUM* (*RUBIACEAE*)

E.A. Balde

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: baldk21@ngs.ru

The results of detailed SEM study of mericarp morphology and surface of 7 species of the sections *Leptogalium*, *Trachygalium* and *Depauperata* of the genus *Galium* (*Rubiaceae*) are presented. Three types of the mericarp surface: nipple-shaped, netted, hooked-netted have been singled out. It was concluded that characters of fruit morphology are able to use for elucidation of the relationships in the genus *Galium*.

Key words: *Rubiaceae*, *Galium*, section *Leptogalium*, *Trachygalium*, *Depauperata*, fruits, mericarp, sculpture of surface.

ВВЕДЕНИЕ

Во “Флоре СССР” род *Galium* L. разделен на 11 секций (Победимова, 1958). При этом был использован комплекс признаков: количество листьев в мутовке, их форма, наличие жилок, особенности строения соцветия, морфология цветка, а также форма плода. В секцию *Leptogalium* Lange Е.Г. Победимова (1958) включила 10 видов, которые являются многолетними дерновинными травами, с 6–8 листьями в мутовке, с одной срединной жилкой на листе, обоопольными цветками, собранными в полузонтики или зонтиковидные метелки, с прямыми, голыми или с зернистой поверхностью плодами. Все виды секции *Leptogalium* она разделила на 2 ряда: *Hercynica* Pobed. и *Uliginosa* Pobed. Виды первого ряда встречаются главным образом в Средней Европе, тогда как представители второго приурочены к горным массивам Средней Азии, Южной Сибири и Дальнего Востока. Все виды обитают в альпийском и субальпийском поясах, на каменистых осыпях, а также в увлажненных местообитаниях. В секцию *Depauperata* Pobed. Е.Г. Победимова (1958) поместила многолетние и однолетние растения, с 4–6 листьями в мутовке, обоопольными цветками, собранными в пазушные 2–3-цветковые полузонтики, с плодами, опушенными крючковид-

ными волосками. Виды секции *Depauperata* встречаются главным образом в горах Средней Азии, и только *G. triflorum* широко распространен в умеренной Европе, Сибири, на Дальнем Востоке, в Японии, Китае и в Северной Америке.

Ф. Ehrendorfer (1976), а позднее А.Г. Еленевский с соавторами (2003) предложили новую систему рода *Galium*, в которой *G. uliginosum* и *G. dahuricum* из секции *Leptogalium* были перенесены в секцию *Trachygalium* Schum., лектотипом которой был выбран *G. uliginosum*. В секции *Leptogalium* остались только виды ряда *Hercynica*.

Неясность таксономического положения азиатских видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* вызвала необходимость всестороннего изучения морфологических признаков, в том числе и признаков плода.

Впервые на важность признаков плода для систематики рода *Galium* обратил внимание К. Линней (Linnaeus, 1753). По этим признакам все виды он разделил на две группы: виды, у которых плоды имеют щетинки, и виды с голыми плодами. В дальнейшем многие ботаники, в частности В.С.Ж. Dumortier (1827), А.Р. de Candolle (1830), И.И. Шмальгаузен (1886) и

Е.Г. Победимова (1958, 1970) использовали морфологические признаки плодов для построения своих систем.

Плод видов рода *Galium* имеет сложное строение и разными авторами трактовался по-разному. Во “Флоре СССР” Е.Г. Победимова (1958) называет его двойчатым сухим орешком. В современной литературе (Бобров и др., 2009) плод рода *Galium* называют фрагмокарпием, он является нижним, дробным и распадающимся на две части, именуемые мерикарпиями. Обычно виды этого рода имеют два мерикарпия, редко встречаются одиночные фрагмокарпии с недоразвитым вторым мерикарпием. Фрагмокарпии обычно шаровидные, на верхушке выемчатые. Однако найдены также плоды вздутые, продолговатые и дуговидно изогнутые в зрелом состоянии (Еленевский и др., 2003).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили зрелые плоды из коллекций Гербария Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS, NSK, г. Новосибирск) и Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета (ТК, г. Томск).

Первоначально плоды исследовались под световой бинокулярной лупой МБС-2, затем с помощью СЭМ марки HITACHI TM-1000. Изучены плоды 7 видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* рода *Galium*, в том числе 3 вида (*G. hercynicum*, *G. anisophyllum*, *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius)) с европейским типом ареала; 1 вид (*G. vassilczenkoi*) – среднеазиатский; 3 вида (*G. uliginosum*, *G. dahuricum*, *G. triflorum*), произрастающих в Азиатской России.

Общий вид фрагмокарпиев просматривался при увеличении $\times 50$, поверхность мерикарпиев (часть

В настоящее время многие исследователи доказали значимость признаков плода для систематики таксонов (Буданцев, 1993; Овчинникова, 2006, 2007; Никифорова, 2008; Shehata, Loutfy, 2006; и др.). Египетские ботаники (Abdel Khalik et al., 2008) изучили 11 видов и 2 подвида рода *Galium*, распространенных в Египте, описали морфологические признаки плодов, типы поверхности мерикарпиев и особенности ультраструктуры перикарпия, а также морфологическую структуру антиклинальных и периклинальных стенок перикарпия. Сведения о морфологии плодов у видов рода *Galium*, произрастающих в азиатской части России, отсутствуют. В связи с этим нами предпринято исследование морфологии и скульптуры поверхности плодов с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ).

фрагмокарпия) изучалась при увеличении $\times 100$, $\times 500$. Для изучения признаков выростов и особенностей их поверхности съемка проводилась при увеличении $\times 1000$. Для достоверности полученных результатов плоды исследовались в 2–3-кратных повторностях из разных частей ареала.

При характеристике поверхности мерикарпиев мы различаем скульптуру поверхности, видимую при меньшем увеличении, или “cell arrangement” по терминологии W. Barthlott (1981).

Для описания морфологии и поверхности плодов использовались термины, предложенные в ряде работ (Буданцев, 1993; Овчинникова, 2006, 2007; Abdel Khalik et al., 2008). Изученные виды рода *Galium* расположены по системе Е.Г. Победимовой (1958), предложенной во “Флоре СССР”.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Род *Galium* L.
Секция *Leptogalium* Lange
Ряд *Hercynica* Pobed.

1. *G. hercynicum* Weig. Фрагмокарпии почти округлой формы, овальные в поперечном сечении, около 1.0 мм дл. и 1.0–1.4 мм шир., темно-коричневые, основание плода плотно прилегает к цветоножке. Мерикарпии почковидной формы, приплюснутые, около 1 мм дл., 0.4–0.7 мм шир., в средней части соединены на 2/3. Поверхность мерикарпиев голая, сосочковатая. Клетки экзокарпия полигональные, с выростами в виде конусовидных, слегка приплюснутых сосочков. Сосочки невысокие, направленные вверх, треугольной формы, со скошенной округлой вершиной и широким изодиаметрическим основанием, располагаются плотно. Антиклинальные стенки (АС) погруженные; наружные периклинальные стенки (НПС) сильновыпуклые, мелкососочковые или мелкоизвилистые (рис. 1, 5, 6).

Исследованные образцы: Flora Umrigiaca, Pflanzen Waldränden hinter dem chimleict, 27 VI 1979, F.U. Meges (NS); Ленинград, Сестрорецкий р-н, г. Зеленогорск, в елово-сосновом лесу под елями и на сухих лужайках куртинками 1 м², 3 VIII 1958, А. Пояркова, Е. Победимова (NS).

2. *G. anisophyllum* Vill. Фрагмокарпии почти округлой формы, овальные в поперечном сечении, 1.0–1.1 мм дл., 1.4–1.8 мм шир., коричневые, плотно прилегают к цветоножке. Мерикарпии вытянуто-почковидные, плоские, 1.0–1.1 мм дл., 0.6–0.8 мм шир., выпуклые по наружной стороне и прямые по шву соединения, на 1/3 дл. расходящиеся на вершине. Поверхность мерикарпия сетчатая, голая. Клетки экзокарпия полигональные, АС погруженные, прямые; НПС сильновыпуклые, неправильной формы, морщинистые (см. рис. 1, 1, 2).

Исследованные образцы: Flora Bulgarica, M. Pirin: in declivibus lapidosis sub lac. Sinaniško ezero

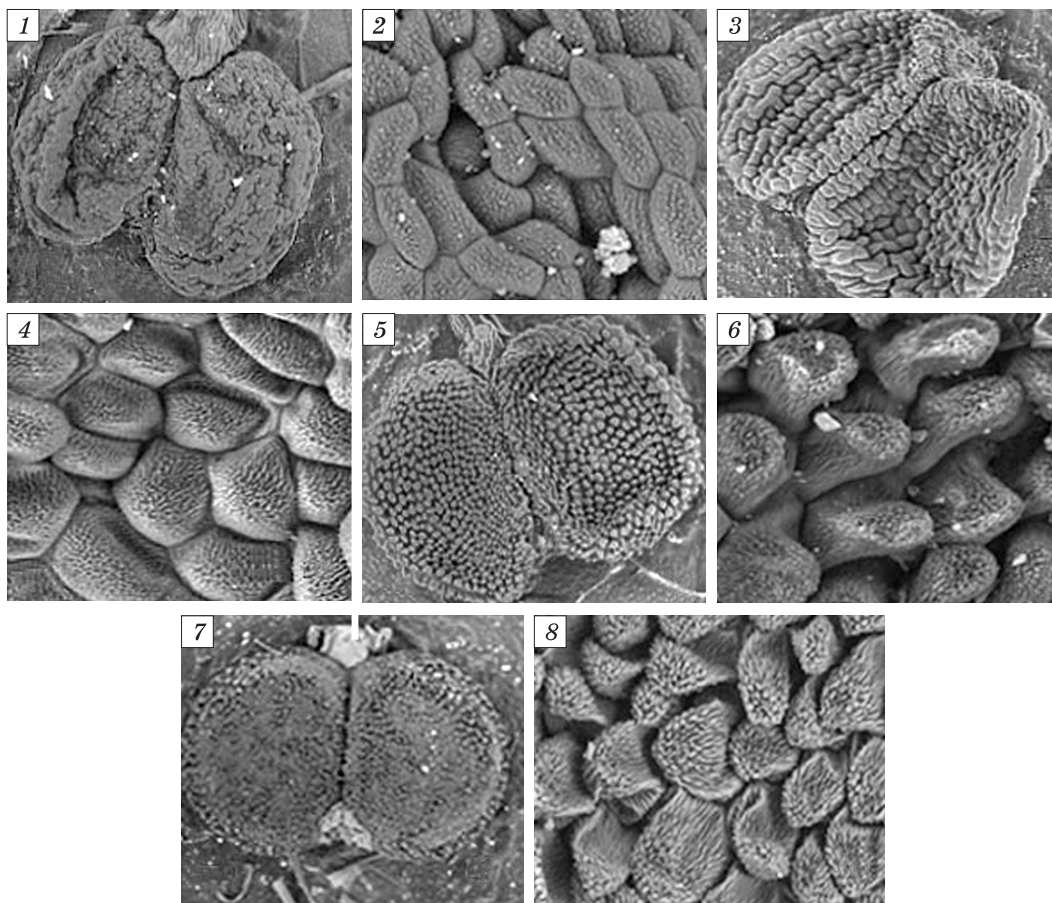


Рис. 1. Фрагмокарпии видов рода *Galium*:

1, 2 – *Galium anisophyllum*; 3, 4 – *G. pumilum*; 5, 6 – *G. hercynicum*; 7, 8 – *G. uliginosum*; 1, 3, 5, 7 – общий вид фрагмокарпиев; 2, 4, 6, 8 – скульптура поверхности мерикарпиев. Масштабные линейки: 1, 3, 5 – 1 мм; 2, 4, 8 – 200 мкм; 6 – 100 мкм; 7 – 2 мм.

ad ca 2000 m sm, 16 IX 1970, N. Vihodcevsy (NS); УССР, Закарпатская обл., Ужгородский р-н, урочище Сухой поток, г. Плишки, 8 VII 1960, С. Смирнов (NS).

3. *G. pumilum* Murr. (= *G. sylvestre* Pollich nom. prius). Фрагмокарпии почти округлой формы, в поперечном сечении – овальные, 1.0–1.5 мм дл., 1.2–1.5 мм шир., светло-коричневые или коричневые. Мерикарпии продолговатые, немного расширенные к вершине, приплюснутые, 1.0–1.5 мм дл., 0.5–0.8 мм шир., соприкасаются друг с другом на 3/4, голые, с вогнутой средней частью и немного приподнятыми краями. Поверхность мерикарпиев сетчатая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные. АС погруженные; НПС выпуклые, морщинистые (см. рис. 1, 3, 4).

Исследованные образцы: Bohemia australis distr. Blatna: in graminosis prope vicum Hydčice, 20 VII 1970, M. Deyl, B. Deylová (NS); Anholt: Nordbjørg, 25 VI 1930, Johs. Grøntved (TK).

Ряд *Uliginosa* Pobed.

4. *G. uliginosum* L. Фрагмокарпии округлые, продолговато-вытянутые в поперечном сечении, 1.0–1.1 мм дл., 1.4–1.5 мм шир., коричневые или темно-коричневые. Мерикарпии почти округлые, приплюснутые,

1.0–1.1 мм дл., 0.6–0.8 мм шир., на 2/3 соединены по внутренней стенке, наружные края выпуклые. Поверхность мерикарпия сосочковатая. Клетки экзокарпия полигональные, с выростами в виде конусовидных сосочков. Сосочки вытянутые, плотно прилегающие друг к другу, с приплюснутой туповатой вершиной и широким изодиаметрическим основанием. АС погруженные; НПС сильновыпуклые, извилисто-бороздчатые (см. рис. 1, 7, 8).

Исследованные образцы: [Мурманская область] бассейн р. Поной, правый берег р. Поной, в 3 км ниже устья р. Кинемур, 15 VIII 1960, Н.И. Орлова, Е.Г. Чернова, А.Ф. Свеженина (NS); [Мурманская область] Кандалакшский берег, п-ов Турий, берег Хям – ручья в среднем течении, 5 VIII 1957, О.И. Кузнецова, А.Д. Дряхлова (NS).

Ниже приведены два самостоятельных описания фрагмокарпиев *G. dahuricum*, изученных из разных пунктов. Первое относится к образцу, собранному в Якутии, а второе – к образцу из Приморского края. По признакам цветка, форме и количеству листьев в мутовке, по форме жилкования листьев, опушения всех органов, форме соцветия и морфологии цветка эти образцы можно отнести к одному виду *G. dahuri-*

сит, но по морфологии плодов имеются существенные различия.

5. *G. dahuricum* Turcz. Фрагмокарпии округлой формы, 1.3–1.5 мм дл., 1.5–1.7 мм шир., темно-коричневые. Мерикарпии голые, плоские, 1.3–1.5 мм дл., 0.7–1.3 мм шир., соединены по внутренней стенке. Поверхность мерикарпия сетчатая. Клетки экзокарпия крупные, полигональные, неправильной формы, расположены рядами. АС прямые, плоские, немного

погруженные; НПС плоские, неравномерно-складчатые (рис. 2, 1, 2).

Исследованные образцы: Якутия, Кобяйский р-н, окрестности пос. Сангар, заочкаренное болото, 4 VIII 1985, О. Никифорова (NSK).

5а. *G. dahuricum* Turcz. Фрагмокарпии округлой формы, 1.5–1.9 мм дл., 2.0–2.7 мм шир., темно-коричневые, почти черные, сжатые, с мелкими рассеянными шипами. Мерикарпии неясно почковидные, плос-

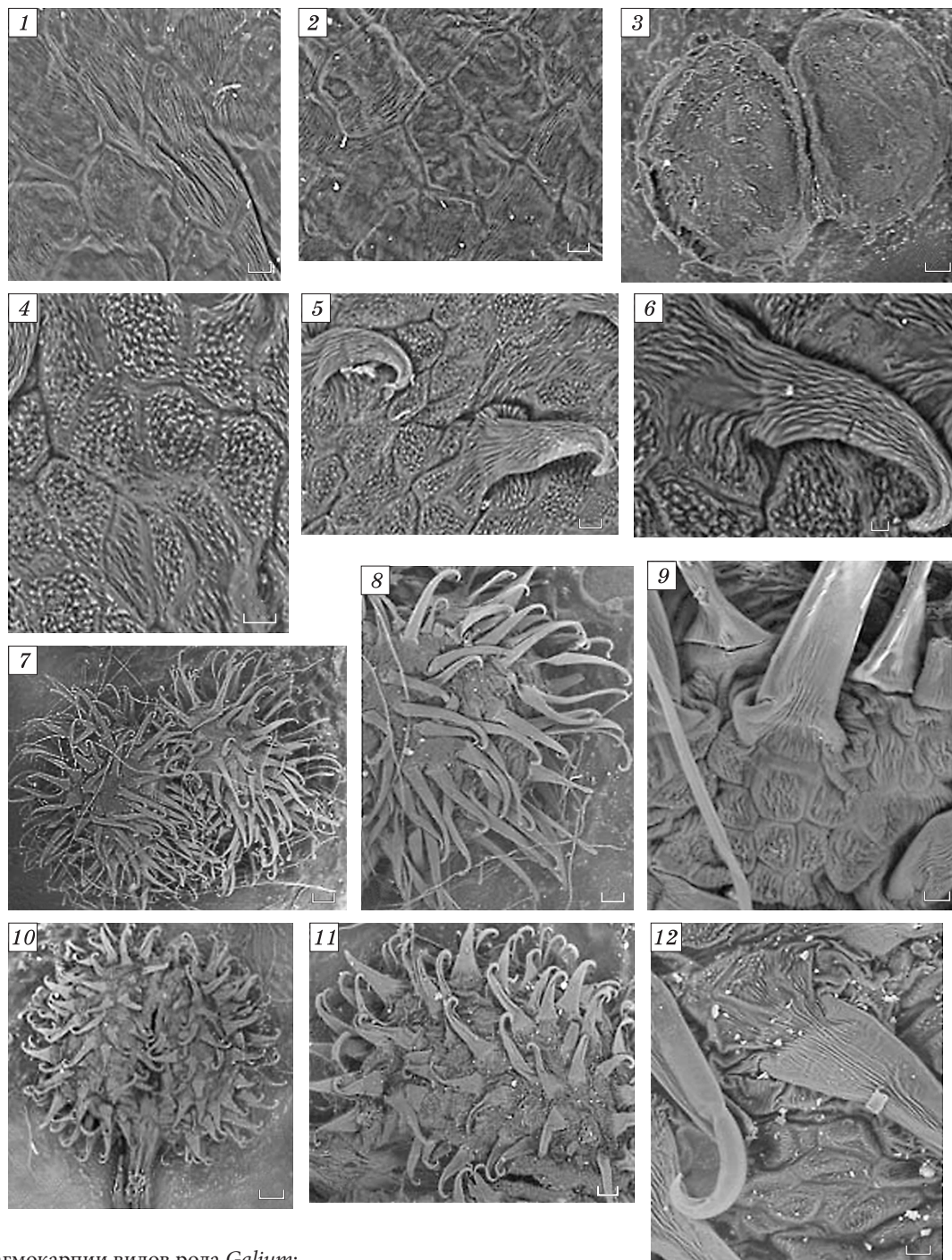


Рис. 2. Фрагмокарпии видов рода *Galium*:

1–6 – *Galium dahuricum*; 7–9 – *G. vassilczenkoi*; 10–12 – *G. triflorum*. 3, 7, 10 – общий вид фрагмокарпиев; 1, 2, 4–6, 8, 9, 11, 12 – ультраскульптура поверхности. Масштабные линейки: 3, 7, 10 – 2 мм; 8, 11 – 1 мм; 1, 2, 4, 5, 9, 12 – 200 мкм; 6 – 100 мкм.

кие, 1.5–1.9 мм дл., 0.5(0.7)–1.3(1.5) мм шир., с приподнятыми в виде ободка краями, примерно на 3/5 соединены по внутренней стенке, опущенные редкими прижатыми крючковатыми шипами, которые сконцентрированы по краям мерикарпия и отсутствуют в области соединения. Шипы прижатые, конусовидные, расширенные у основания, с крючковатым окончанием. Поверхность мерикарпия крючково-сетчатая. Клетки экзокарпия крупные, веретеновидной формы, полигональные, расположены рядами. Клетки в основании шипиков крупные, широкие с массивными складками, продолжающимися на его поверхности. АС прямые, немного погруженные; НПС плоские, мелкоморщинистые (см. рис. 2, 3–6).

Исследованные образцы: Приморский край, гора Воробей, вейниковый луг на СВ склоне, 9 VIII 1956, П. Ярошенко (NS).

6. *G. vassilczenkoi* Pobed. Фрагмокарпии шаровидной формы, овальные в поперечном сечении, 1.5–1.8 мм дл., 1.2–2.0 мм шир., золотисто-коричневые или коричневые. Мерикарпии почковидно-вытянутые, 1.5–1.8 мм дл., 0.9–1.1 мм шир., наружные стенки выпуклые, внутренние прямые, в основании цветоножки соединенные, а наверху свободные, опущенные длинными крючковатыми шипами. Шипы у основания расширенные, их поверхность складчатая. Поверхность мерикарпиев крючково-сетчатая. Клетки экзокарпия полигональные, крупные, плоские, с утолщенными, приподнятыми по периферии краями. Клетки в основании шипиков вытянутой продолговатой формы, более крупные. АС сильно погруженные; НПС ровные, немного выпуклые, морщинистые (см. рис. 2, 7–9).

Исследованные образцы: Зап. Памир, р. Пяндж, 140 км от Хорога, выс. 2800 м, 28 IX 1981, Д. Мунаваров (NS); Таджикская ССР, Бадахшан, долина Гарм-Чашма, в ивовом тугае, 16 IX 1964, Г. Ладыгина (NS).

Секция *Depauperata* Pobed.

7. *G. triflorum* Michx. Фрагмокарпии округлые, 1.4–1.7 мм дл., 1.7–1.9 мм шир., продолговато-вытянутые в поперечном сечении, темно-коричневые. Мерикарпии почковидной формы, шаровидные, 1.4–1.7 мм дл., 0.7–0.8 мм шир., соприкасаются только верхней и нижней частями, с многочисленными длинными торчащими крючковатыми шипами. Шипы длинные, на верхушке крючково-загнутые, у основания расширенные, плоские, с длинными тонкими продольными складками. Поверхность мерикарпия крючково-сетчатая; клетки экзокарпия полигональные, неправильной прямоугольной формы, плоские, со слегка приподнятой центральной частью. АС сильно погруженные, прямые; НПС немного выпуклые, морщинистые. Клетки в основании шипиков округлой формы, более крупные (см. рис. 2, 10–12).

Исследованные образцы: Приморский край, Уссурийский р-н, Уссурийский заповедник им. В.Л. Комарова, база долины р. Каменки, кедрово-широколиственный лес, 31 VII 1974, Т. Безделева, С. Нестерова (NS); Красноярский край, окрестности пос. Ново-Ангарск, елово-пихтовый лес, 29 VII 1978, Н. Лашинский (NSK).

Исследование плодов у видов из секций *Leptogalium*, *Trachygalium* и *Depauperata* показало, что все виды имеют одинаковый тип фрагмокарпиев, представленный двумя округлыми плоскими мерикарпиями, которые отличаются по форме, размерам, окраске, степени соединения и скульптуре их поверхности.

Виды рассмотренных секций имеют три типа поверхности: I – сосочковая (см. рис. 1, 5–8); поверхность мерикарпиев с мелкими частыми прижатыми сосочками. Характерен для видов *G. uliginosum* и *G. hercynicum*. II тип – голая, сетчатая (см. рис. 1, 1–4; рис. 2, 1, 2), отмечена для видов *G. anisophyllum*, *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius), *G. dahuricum*. III тип – крючково-сетчатая; мерикарпии покрыты многочисленными крючково-загнутыми шипами различной длины. Встречается у видов *G. vassilczenkoi*, *G. triflorum*, *G. dahuricum* из Приморского края (см. рис. 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11).

Ранее отмечалось, что Е.Г. Победимова (1958) поместила *G. uliginosum* в секцию *Leptogalium*, а F. Ehrendorfer (1976) и А.Г. Еленевский с соавторами (2003) отнесли его в секцию *Trachygalium*. Результаты наших исследований показали, что по типу поверхности мерикарпиев *G. uliginosum* имеет близкое родство с *G. hercynicum* из секции *Leptogalium* (см. рис. 1, 6, 8).

Вид *G. vassilczenkoi* Е.Г. Победимова (1958, 1970) включила в ряд *Uliginosa* секции *Leptogalium*. Но данный вид заметно отличается наличием длинных крючково-загнутых шипов (см. рис. 2, 8), что указывает на отсутствие близких связей его как с видами секции *Trachygalium*, так и с видами секции *Leptogalium*.

Во “Флоре СССР” *G. triflorum* был отнесен к секции *Depauperata* Pobed. (Победимова, 1958). Д.А. Петелин (1991) вслед за F. Ehrendorfer (1976) поместил данный вид в секцию *Trachygalium* и отнес его в родство к *G. uliginosum* и *G. dahuricum*. Наши исследования показали, что *G. triflorum* по форме фрагмокарпия и мерикарпия не сходен ни с видами секции *Trachygalium*, ни с видами секции *Leptogalium*, и подтверждают положение этого вида в отдельной секции. У всех видов секции *Leptogalium* мерикарпии округлые, а у *G. triflorum* – почковидные, кроме того, виды существенно отличаются типом поверхности мерикарпия. Так же, как и плоды *G. vassilczenkoi*, они имеют крючково-сетчатую поверхность, но форма шипов и их расположение хорошо отличаются: у *G. vassilczenkoi* шипы на плодах длинные, крючково-загнутые, часто расположенные, торчащие; у *G. triflorum* – шипы более короткие, реже расположенные и с более

загнутыми верхушками (см. рис. 2, 7, 8, 10, 11). Кроме того, шипы *G. vassilczenkoi* и *G. triflorum* различаются по поверхности: шипы *G. vassilczenkoi* утолщенные, с продольными складками, плавно переходящими в ровную поверхность шипа; у *G. triflorum* шипы в основании плоские, более широкие, со складками, доходящими практически до верхушки (см. рис. 2, 9, 12).

Исследование мерикарпиев *G. dahuricum* показало различие в типе поверхности у образцов из Якутии и Приморского края. Мерикарпии якутских образцов имеют сетчатую поверхность, а мерикарпии дальневосточных образцов – крючковато-сетчатую (см. рис. 2, 1–3, 5, 6). Данные показали, что поверхность мерикарпиев *G. dahuricum* существенно отличается от мерикарпиев большинства видов секции *Leptogalium*.

На основании наших исследований выявлено возможное существование двух рас у вида *G. dahuricum*.

Сетчатая поверхность мерикарпиев у видов *G. pumilum* (= *G. sylvestre* nom. prius) и *G. anisophyllum* выделена в особый тип, не свойственный другим видам.

Таким образом, изучение морфологии плодов и поверхности мерикарпиев с помощью СЭМ показало, что эти признаки могут быть использованы для выявления родственных связей у видов рода *Galium*.

Работа проведена в Центре коллективного пользования микроскопических исследований ЦСБС СО РАН. Выражаю благодарность А.А. Красникову за помощь при работе на сканирующем электронном микроскопе.

ЛИТЕРАТУРА

- Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. М.: Кн. дом "Либроком", 2009. 398 с.
- Буданцев А.Л. Особенности ультраструктуры поверхности плодов видов рода *Nepeta* (*Lamiaceae*) // Бот. журн. 1993. Т. 78, № 4. С. 80–87.
- Еленевский А.Г., Куранова Н.Г., Пятунина С.К. О секциях в роде *Galium* L. (*Rubiaceae*) // Новости сист. высш. раст. 2003. Т. 35. С. 174–187.
- Никифорова О.Д. Морфология и структура поверхности эремов видов рода *Mertensia* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 2008. Т. 93, № 11. С. 1749–1759.
- Овчинникова С.В. Особенности ультраструктуры поверхности плодов у видов подтрибы *Echinospeminae* (триба *Eritrichieae*, *Boraginaceae*) // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 10. С. 1545–1556.
- Овчинникова С.В. Ультраструктура плодов некоторых родов из триб *Eritrichieae* (подтриба *Eritrichiinae*) и *Trigonotideae* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 2007. Т. 92, № 2. С. 228–239.
- Петелин Д.А. Род *Galium* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб., 1991. Т. 5. С. 212–234.
- Победимова Е.Г. Род *Galium* L. // Флора СССР. М.; Л., 1958. Т. 23. С. 287–381.
- Победимова Е.Г. Новые таксоны флоры СССР // Новости сист. высш. раст. 1970. Т. 7. С. 275–280.
- Шмальгаузен И.И. Род *Galium* L. // Флора Средней и Южной России. 1886. С. 11–17.
- Abdel Khalik A., Abd El-Ghani M., El Kordy A. Fruit and seed morphology in *Galium* L. (*Rubiaceae*) and its importance for taxonomic identification // Acta Bot. Croat. 2008. V. 67, N 1. P. 1–20.
- Barthlott W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and evolutionary aspects // Nord. J. Bot. 1981. V. 1, N 3. P. 345–355.
- De Candolle A.P. Prodrromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis, 1830. V. 4. P. 593–614.
- Dumortier B.C.J. Flora Belgica. Staminacia. Tornaci Nerviorum, 1827. 172 p.
- Ehrendorfer F. *Galium* L. // Flora Europea. Cambridge, 1976. V. 4. P. 14–36.
- Linnaeus C. Gen. *Galium* // Species plantarum. Holmiae, 1753. P. 105–108.
- Shehata A.A., Loutfy M.H.A. On the taxonomy of *Plantaginaceae* Juss. sensu lato evidence from SEM of the seed coat // Turk. J. Bot. 2006. V. 30. P. 71–84.

РОД *STELLARIA* (*CARYOPHYLLACEAE*) ВО ФЛОРЕ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Н.В. Власова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: root@botgard.nsk.su

Во флоре Республики Саха (Якутия) представлено 24 вида рода *Stellaria*. Приведены диагностические признаки видов, новых для флоры Якутии, дан ключ для определения видов.

Ключевые слова: *Stellaria* (*Caryophyllaceae*), Якутия, распространение.

THE GENUS *STELLARIA* (*CARYOPHYLLACEAE*) OF THE FLORA
OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA)

N.V. Vlasova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: root@botgard.nsk.su

In the flora of the Sakha Republic (Yakutia) there are 24 species of the genus *Stellaria*. Diagnostic characteristics of the species new to the flora of Yakutia and key for identification of species are given.

Key words: *Stellaria* (*Caryophyllaceae*), Yakutia, distribution.

Род Звездчатка (*Stellaria* L.) включает свыше 100 видов, распространенных в основном в холодных и умеренно теплых областях Евразии и Америки. Более 60 видов находится на территории России и сопредельных государств (Черепанов, 1995), из них свыше 30 видов представлено во флоре Сибири (Власова, 1993). Объем рода неоднократно изменялся в связи с выделением из его состава особых родов: *Pseudostellaria* Pax, *Mesostemma* Vved., *Fimbripetalum* (Turcz.) Kohn. и др. Монотипный род *Fimbripetalum*, растения которого характеризуются своеобразным войлочным опушением, относительно крупными размерами (стебли 30–60 см выс., листья ланцетные 3–10 см дл., 1–2 см шир.), занимает “промежуточное” положение между родами *Stellaria* и *Cerastium* L., однако резко отличается от них бахромчатыми лепестками и сетчатоямчатой скульптурой поверхности семян, аналогов которой пока не выявлено среди *Alsinoideae* A. Br. Принимая во внимание указанные выше признаки, мы не включаем *F. radians* (L.) Kohn. в состав рода *Stellaria*. С другой стороны, среди звездчаток выделяется группа видов, которые имеют стебли почти цилиндрические, а не ребристые или четырехгранные, листья более-менее (б.м.) широкие, яйцевидные с заметными черешками. Это преимущественно азиатский вид *S. bungeana* Fenzl, который иногда рассматривается в составе особого, близкого рода *Hylebia* (Koch) Fourr., а также распространенный на всех материках *S. media* (L.) Vill., s.l., принимаемый, анало-

гично, в составе отдельного рода *Alsine* L. (Цвелев, 2000а). В настоящей работе оба вида рассматриваются как принадлежащие роду *Stellaria*, но в составе особых подродов: *Stellaria* L. subgen. *Hylebia* (Koch) Tzvel. ex N. Vlassova, comb. et stat. nov. – *Stellaria* sect. *Hylebia* Koch, 1837. Syn. Fl. Germ. Helv.: 118. – *Stellaria* подрод *Hylebia* (Koch) Tzvel. (= *Hylebia* (Koch) Fourr.): Цвелев, 2000б, Опред. сосуд. раст. Сев.-Зап. России: 317 (sine basionymo). – Typus: *S. nemorum* L.

У другого подрода – *Alsine* (L.) Tzvel. лектотипом служит *S. media* (Цвелев, 2000б).

В “Определителе высших растений Якутии” (1974) приводится 22 вида звездчаток. К настоящему времени накоплены данные по распространению видов, найдены и открыты новые виды, что необходимо принимать во внимание при инвентаризации флоры Якутии. В связи с подготовкой нового издания “Определителя...” нами были проанализированы гербарные коллекции, хранящиеся в различных Гербариях (LE, MW, MHA, NS, NSK), учтены собственные сборы растений с территории Республики Саха (Якутия), а также обобщены библиографические данные. Так, для полиморфного вида *S. fischeriana* Ser. А.П. Хохлаков (1984) был обнаружен из Магаданской области новый подвид – subsp. *viridifolia* Khokhr.: растения с длинными (1.0–2.5 см), отклоненными от стебля, зелеными (а не сизыми) листьями. Как показал анализ типовых образцов subsp. *viridifolia*, хранящихся в Гербарии Московского государственного университета

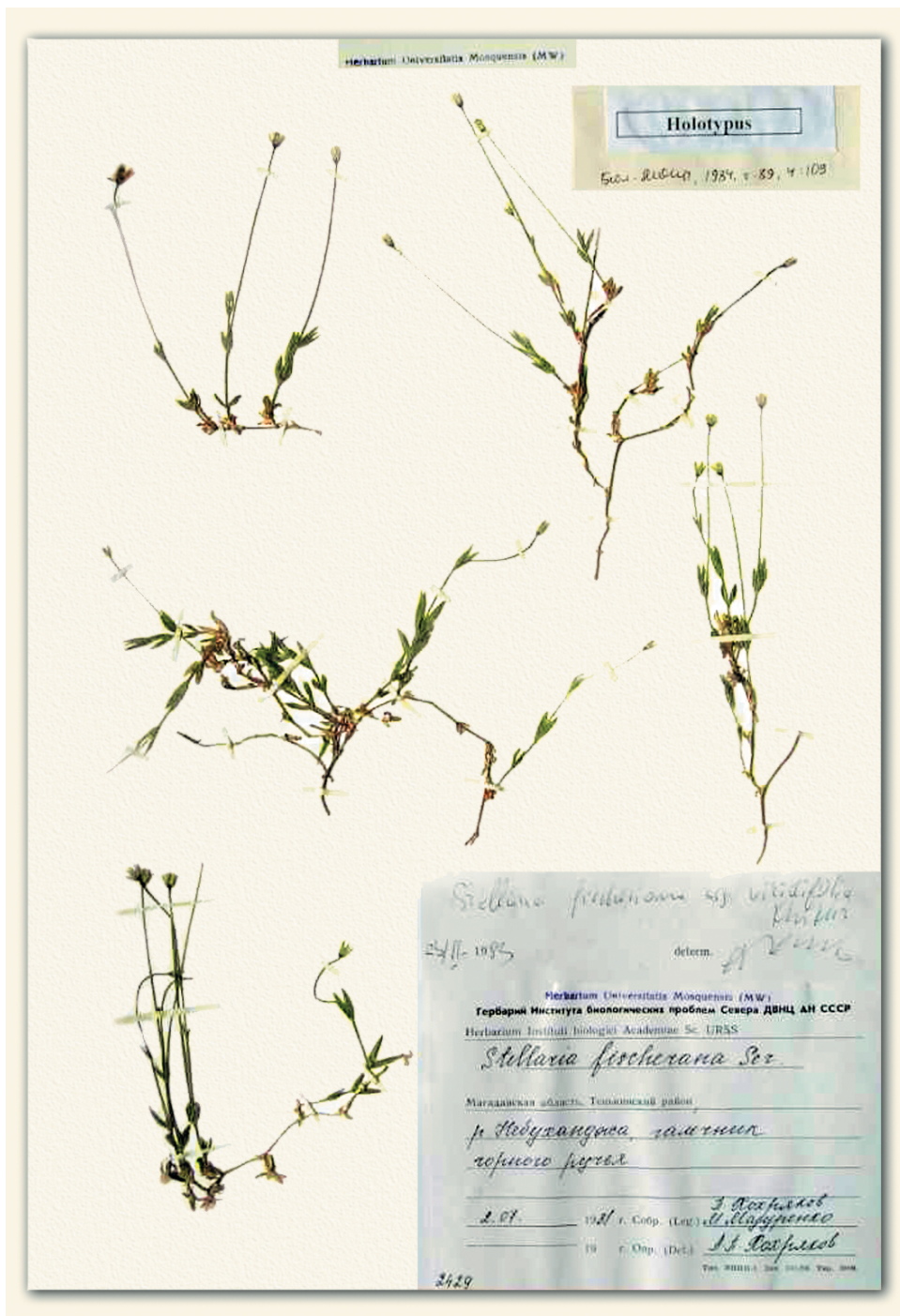


Рис. 1. Голотип *S. viridifolia* (MW).

(MW, рис. 1), для данной расы характерны листья либо голые, либо сверху рассеянно-волосистые, плоские, узколанцетные, ярко-светло-зеленые. Поэтому было вполне закономерным дальнейшее выделение таких растений, значительно отличающихся от *S. fischeriana* s. str. по признакам листьев, в особый вид – *S. viridifolia* Khokhr. et Pavlov, распространенный и на территории Якутии: в районе верхнего течения р. Момы и хр. Улахан-Чистай (Павлов, Хохряков, 1989). Данный вид, для которого характерны одноцветковые цветоносы, светло-зеленая окраска листьев, близок к

комплексу *S. longipes* Goldie. Последний вид является типовым видом подсекции *Longipedes* Tzvel., в которую входит ряд близких видов: *S. peduncularis* Bunge, *S. dahurica* Turcz., *S. ciliatosepala* Trautv., *S. edwardsii* R. Br., *S. laeta* Richards., образующих сложный комплекс арктических, арктоальпийских, гипарктомонтанных рас, достигающих наибольшего разнообразия в области Берингии.

При обнаружении нового вида звездчатки с Колымского нагорья – *S. kolymensis* Khokhr., А.П. Хохряков в качестве паратипа привел образец из Якутии:

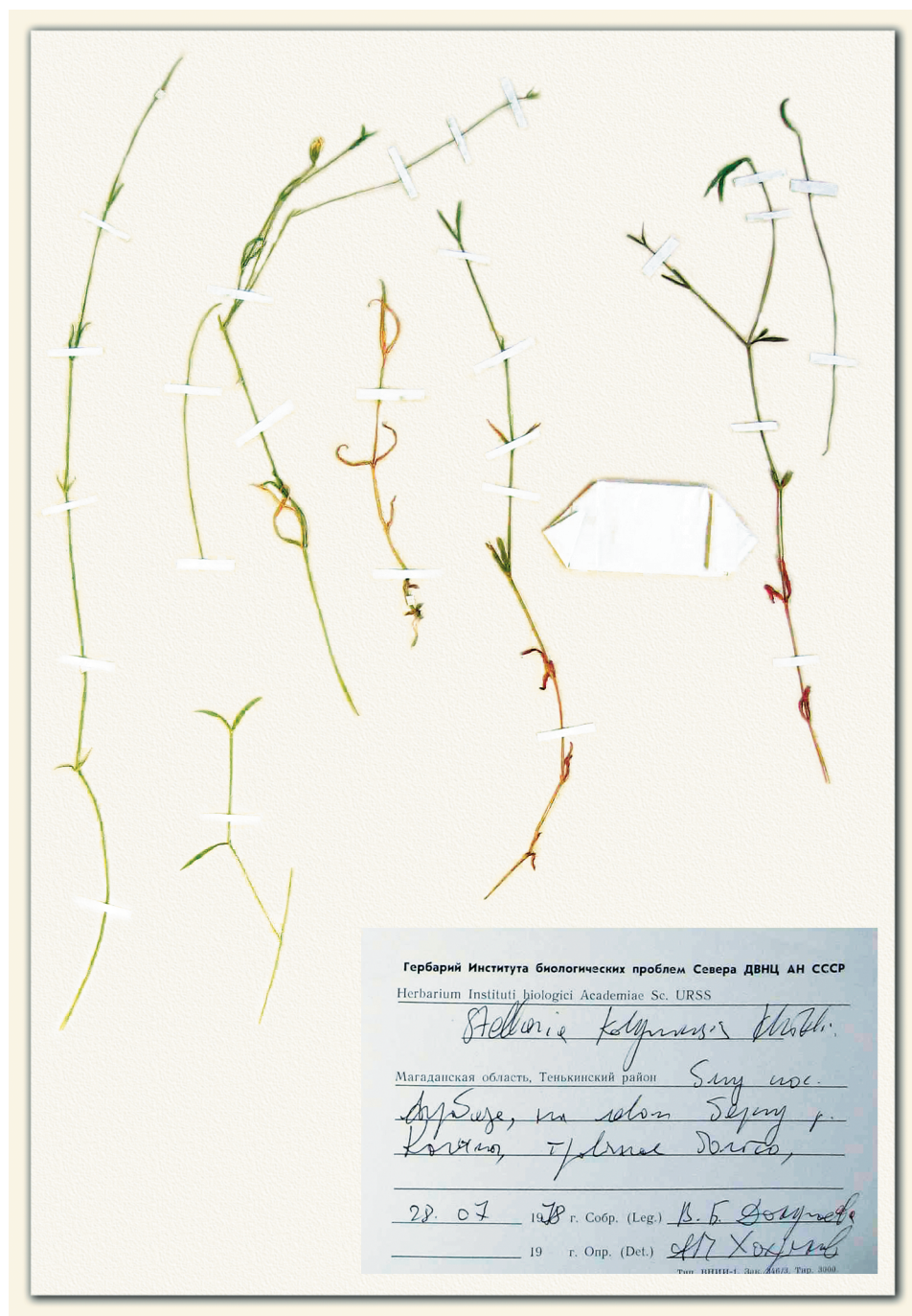


Рис. 2. Изотип *S. kolymensis* (LE).

“Оймяконский р-н, галечник по правому берегу р. Де-Лянкер в ее низовьях, 22.08.1973, А.П. Хохряков” (1982: 1524). Тип хранится в Гербарии Главного ботанического сада (МНА), изотип – в Гербарии Ботанического института (LE, рис. 2). Областью распространения указываются бассейны рек Индигирки, Колымы и Анадыря. Отличительные признаки нового вида – узколинейные листья, лепестки значительно длиннее чашелистиков, относительно крупные цветки. Данный вид близок к восточно-азиатскому виду *S. filicaulis* Makino, s.l., но отличается от него одиноч-

ными цветками на длинных цветоножках, более отчетливо выраженными средней и боковыми жилками, более длинными чашелистиками, яркой окраской пыльников. Таким образом, состав флоры пополнился еще одним видом.

В среднем течении р. Индигирки в степном массиве устья р. Иньяли – с. Тебюлях обнаружено изолированное местонахождение *S. cherleriae* (Fisch. ex Ser.) F. Williams, имеющей основное распространение в горно-степном поясе Южной Сибири и Северной Монголии (Юрцев, 1981). Одновременно звездчатка

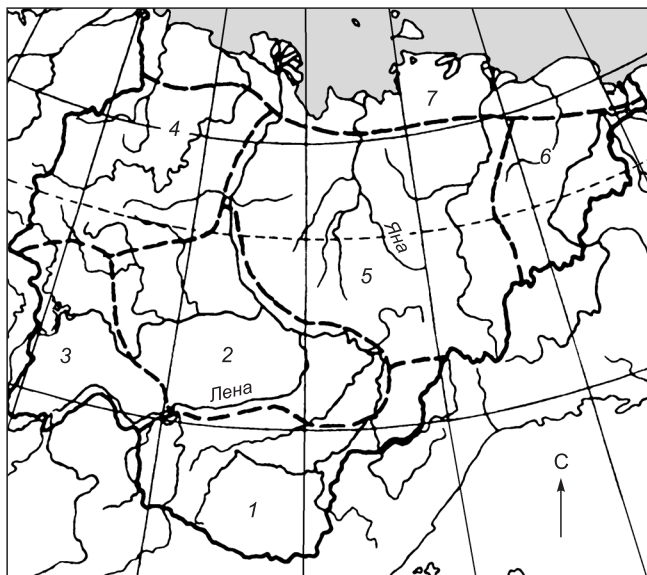


Рис. 3. Районы флоры Якутии:

1 – Алданский (Алд.); 2 – Центрально-Якутский (Ц.-Якт.); 3 – Верхне-Ленский (В.-Ленск.); 4 – Оленекский (Олн.); 5 – Яно-Индибирский (Яно-Инд.); 6 – Колымский (Клм.); 7 – Арктическая Якутия (Аркт.).

шерлериевидная была найдена М.М. Ивановой в Олекминском районе в окрестности пос. Чапаево на карбонатных скалах по р. Лене (NSK). Этот вид внесен в “Красную книгу Республики Саха (Якутия)” (2000), а также и *S. calycantha* (Ledeb.) Bong., известная из единственного пункта в восточной части Алданского нагорья (Волотовский, 1991). Ближайшие местонахождения сосредоточены на российском Дальнем Востоке. В “Определителе...” приводилась *S. sibirica* (Regel et Til.) Schischk., которая была нами исключена из состава флоры Сибири ввиду отсутствия достоверного гербарного материала. Позднее, при анализе типовых гербарных образцов, этот вид был отнесен к роду *Minuartia* L. (Павлова, 1996). В настоящее время отмечено 24 вида рода *Stellaria* для флоры Якутии. Ниже приводится ключ для определения видов. Районы распространения даны в соответствии с представленной схемой (рис. 3).

1. Листья яйцевидные или яйцевидно-сердцевидные, нижние с б.м. длинными черешками. Стебли с продольной полоской волосков или б.м. равномерно опушенные в нижней части 2
- + Листья линейные, ланцетные или продолговатые, лишь к основанию немного суженные, сидячие. Стебли голые, шероховатые или б.м. равномерно опушенные. 3
2. Стебли стелющиеся или приподнимающиеся с одной полоской простых волосков на междоузлиях. Пластинки листьев яйцевидно-ромбические, заостренные, при основании опушенные многоклеточными волосками. Цветоножки нитевидные, поникающие, опушенные. Лепестки равны или короче обычно во-

лосистых чашелистиков, или отсутствуют. Семена коричневые, тупобугорчатые.
 *S. media* (L.) Vill. – 3. средняя (мокрица)
 Сорное. По огородам, рудеральным местам, берегам рек, на песчаных отмелях. Алд., Ц.-Якт., В.-Ленск., Яно-Инд.

- + Стебли приподнимающиеся или прямостоячие, простые или ветвистые, б.м. равномерно опушенные под узлами, в соцветии – с продольной полоской многоклеточных волосков. Пластинки листьев 3–8 см дл., 2–3 см шир., продолговато-яйцевидные или широколанцетные, длинно заостренные, по краям и жилкам жестковолосистые. Цветоножки 2–3 см дл., поникающие, опушенные. Лепестки в 1.5–2 раза длиннее волосистых тупоконечных чашелистиков. Семена коричневые, остробугорчатые, почти шиповатые
 *S. bungeana* Fenzl – 3. Бунге
 Горно-лесной пояс, лесные опушки, высокотравные влажные луга, заросли кустарников на речных террасах, берега ручьев. Редко. Ц.-Якт., В.-Ленск.

3. Стебли в узлах почти цилиндрические, в верхней части – слабоугловатые, в основании одревесневшие, ветвистые, в пазухах стеблевых листьев обычно с укороченными вегетативными побегами. Коробочка 1–2(3)-семянная. Корень толстый, деревянистый, многоглавый. 4
- + Стебли ребристые, реже угловатые, травянистые простые или ветвистые, в пазухах стеблевых листьев с удлинненными или укороченными вегетативными побегами или без них. Коробочка многосемянная. Корень тонкий, до 1 мм в диаметре. 5
4. Растения 7–10(20) см выс., образующие подушковидные дерновинки. Стебли опушены мягкими тонкими извилистыми волосками. Листья 1–2 см дл., 1–2 мм шир., линейные или линейно-шиловидные, слабо серповидно согнутые, с сильно выдающейся средней жилкой, у основания мягковолосистые, на верхушке шиповато заостренные. Цветки в малоцветковых простых щитковидных дихазиях. Цветоножки опушенные, не поникающие, немного длиннее или равны цветкам. Лепестки в 2–3 раза короче чашелистиков. Коробочка вдвое короче чашечки, семена почковидно-округлые, морщинистые. *S. cherleriae* (Fisch. ex Ser.) F. Williams – 3. шерлериевидная
 Щербнистые и каменистые склоны, скалы, сложенные карбонатными породами. Крайне редко. В.-Ленск. (р. Лена, окрестности пос. Чапаево), Яно-Инд.
- + Растения 15–25 см выс. Стебли жесткие, коротко густо опушенные, красноватые, от основания многократно разветвленные, образуют шаровидные “кустики”. Листья 6–20 мм дл., 1.5–2(3) мм шир., узколанцетные, с обеих сторон коротко опушенные. Цветки в одностороннем дихазии или одиночные. Цветоножки опушенные, 2–4 см дл. Лепестки б.м. равны чашечке, до основания 2-раздельные. Коробочка равна чашечке или немного короче, при созревании желтовато-зеленая, 2–3-семянная, семена по всей поверхности покрыты густыми коническими бугорками *S. jacutica* Schischk. – 3. якутская

- Сухие щебнистые тундры, остепненные склоны в низкогорьях и долинах рек. Редко. Яно-Инд., Клм., Аркт.
5. Цветки в простом или многоярусном дихазии, или простом монохазии, или одиночные; цветоножки при основании без обертки из пленчатых прицветников. Чашелистики по краю б.м. ровные, с выраженными жилками. Лепестки обычно имеются, реже отсутствуют 6
- + Цветки в зонтиковидном соцветии; цветоножки при основании с оберткой из мелких пленчатых прицветников, поникающие, нитевидные, 1–4 см дл., при плодах отклоненные вниз. Чашелистики 2.0–2.5 мм дл., без ясно выраженных жилок, по краю неровные. Лепестки отсутствуют. Коробочки светлые, вдвое длиннее чашечки. Семена темно-коричневые.
. *S. umbellata* Turcz. ex Kar. et Kir. – 3. зонтичная
Берега горных ручьев и рек, влажные щебнистые склоны, луговины у снежников. Редко. Яно-Инд., Аркт. (низовья р. Оленек; окрестности ст. Амбарчик).
6. Цветки обычно одиночные, располагаются в верхней половине или на верхушке стебля. Листья от яйцевидных до широколанцетных, 5–30 мм дл. Стебли слабые, восходящие или лежащие, б.м. равномерно-облиственные. 7
- + Цветки обычно собраны в дихазидные соцветия, реже одиночные. Листья от ланцетно-яйцевидных до линейных, опушенные или голые. Стебли крепкие, прямостоячие. 9
7. Лепестки обычно отсутствуют или они в 1.5–2 раза короче чашечки; столбики в числе 3–4. Чашечки 2.5–3 мм дл. Цветки на б.м. гладких нитевидных 1–3 см дл. цветоножках, выходящих обычно из пазух верхних листьев или листовидных прицветников. Листья 1.5–3.5 см дл., широколанцетные, тонкие, по краю с мелкими бугорками, у основания, как и прицветники, реснитчатые, светло-зеленые. Стебли б.м. гладкие или слабобугорчатые в средней части, приподнимающиеся, до 25 см дл.
. *S. calycantha* (Ledeb.) Bong. – 3. чашечковая
Берега лесных озер, сырые осоково-вейниковые луга. Редко. Алд.
- + Лепестки равны чашечке или немного длиннее ее. Чашечки 2.5–3.5 мм дл. Цветки на тонких (0.2–0.3 мм толщ.), обычно поникающих цветоножках. Листья б.м. мясистые или плотные, сизоватые, яйцевидные или ланцетно-яйцевидные, голые. 8
8. Стебли прямостоячие или восходящие, 7–10(15) см дл., малочисленные, 4-гранные, голые и гладкие. Листья эллиптически-ланцетные, на верхушке коротко заостренные или туповатые, 5–7(10) мм дл., 3–5 мм шир. Цветоножки 1–3 см дл., нитевидные, голые, гладкие, поникающие. Чашелистики 2.0–3.5 мм дл., без выраженных жилок. Лепестки б.м. равны чашечке. Коробочки зеленовато-бурые
. *S. crassifolia* Ehrh. – 3. толстолистная
- Моховые и травяные болота, замшелые берега ручьев, речные и озерные террасы, заболоченные луга, сырые травяные тундры. Все районы.
- + Стебли лежащие или восходящие, красноватые, гранистые, часто укореняющиеся в узлах, 4–10 см дл. Листья мясистые, яйцевидные или продолговатые, на верхушке с тупым хрящеватым кончиком, 5–15 мм дл., 2–4 мм шир. Цветоножки 4–15 мм дл. Чашелистики 3.0–3.5 мм дл., яйцевидные, коротко заостренные, с б.м. отчетливыми жилками. Лепестки в 1.5 раза длиннее чашечки
. *S. humifusa* Rottb. – 3. приземистая
Морские побережья, сырые приморские луга. Аркт.
9. Семена по спинке с удлинненными бугорками. Листья кожистые, широкие, яйцевидно-ланцетные или ланцетные, иногда с завернутыми краями, в 2–3(4) раза длина их превышает ширину. Растения образуют б.м. рыхлые дерновинки, стебли 5–15(20) см выс. 10
- + Семена тупо бугорчатые, морщинистые или б.м. гладкие по всей поверхности. Листья линейно-ланцетные или широколанцетные, некожистые, обычно в (3)4 раза и более длина их превышает ширину. Растения образуют дерновинки или их стебли одиночные, простые или ветвистые, 10–30 см выс. 12
10. Растения сероватые от плотного войлочного опушения с примесью железистых волосков. Листья плоские, длинно заостренные, с обеих сторон опушенные извилистыми волосками. Цветки одиночные или в малочисленных (по 2–5) соцветиях, цветоножки 1–5 см дл. Чашелистики 6–8 мм дл., узколанцетные, заостренные, с выступающей средней жилкой, паутинисто опушенные, лепестки в 1.5 раза длиннее их
. *S. eschscholtziana* Fenzl – 3. Эшшольца
Осыпи, сухие русла и галечники рек. Крайне редко. Аркт. (низовья р. Анабар).
- + Растения слабо опушенные, с возрастом оголяющиеся, сизоватые или зеленые. Листья жесткие, плоские или с завернутыми краями, голые или опушенные сверху длинными изогнутыми волосками 11
11. Чашелистики 6–7(9) мм дл., ланцетные, голые, лепестки в 1.5 раза длиннее их. Листья яйцевидно-ланцетные, с выдающейся средней жилкой, голые, кожистые, сизоватые, заостренные, 2–3 см дл., 6–15 мм шир. Семена около 1 мм диам., по спинке с удлинненными бугорками в виде гребешка
. *S. ruscifolia* Pall. ex Schlecht. – 3. иглицелистная
Песчано-галечные отложения по берегам рек. Редко. Ц.-Якт. (Усть-Алданский р-он).
- + Чашелистики 4–5(6) мм дл., широкояйцевидные, коротко заостренные, по краю узко белоокаймленные, иногда с редкими ресничками, по спинке голые, сизые, обычно с 1 выдающейся жилкой; лепестки в 1.5(2) раза длиннее их. Листья сизые, реже зеленые, узколанцетные, обычно с завернутыми краями, длинно заостренные, (1)1.5–2.0 см дл., 1.5–3.0 мм шир., сверху, особенно молодые, опушены тонкими длинными волосками. Соцветия малоцветковые, из 1–2(3)

- цветков, цветоножки 2–6 см дл. Семена около 1 мм в диам., по спинке с коническими бугорками, 0.2–0.3 мм дл. *S. fischeriana* Ser. – 3. Фишера Горная каменистая тундра, замшелые карбонатные склоны, галечно-песчаные наносы, наледи, ивняки в долинах горных рек. Ц.-Якт., В.-Ленск. (р. Лена, окрестности пос. Пеледуй), Яно-Инд., Аркт.
12. Листья линейно-нитевидные, 1.0–3.5 см дл., 0.5–1(2) мм шир., длина их более чем в 10 раз превышает ширину, голые, лишь при основании с редкими многоклеточными волосками. Лепестки в 1.5–2 раза длиннее чашечки. 13
+ Листья ланцетные, линейные или яйцевидные, длина их менее 10 раз превышает ширину, голые или опушенные. Лепестки короче, равны или в 1.5(2) раза длиннее чашечки. 14
13. Стебли 30–40 см выс., в верхней половине ветвистые, с удлинненными вегетативными побегами в пазухах листьев. Листья 1.2–3.0 см дл., 0.8–1.2(2) мм шир., светло-зеленые, линейные, в 2 раза короче междоузлий, в основании по краям, как и прицветники, обычно с многоклеточными волосками. Соцветие из 3–20 цветков, цветки на нитевидных цветоножках 2.5–4.0 см дл. Чашелистики 4.0–5.5 мм дл., ланцетные, заостренные, белопленчатые по краям, с 1 отчетливой жилкой, лепестки в 1.5–2 раза длиннее их. Коробочки соломенно-желтые, семена ушковидные, коричневые, морщинистые.
. *S. filicaulis* Makino – 3. тонкостебельная Сырые и заболоченные луга. Редко. Алд.
+ Стебли 20–30 см выс., тонкие, ребристые, обычно без пазушных побегов, простые. Листья 1.0–3.5 см дл., 1–2 мм шир., светло-зеленые, линейные, в 2–3 раза короче междоузлий, в основании по краям, как и прицветники, с многоклеточными волосками, в остальной части гладкие. Цветки одиночные или в простом верхушечном дихазии, на цветоножках 6–8 см дл. Чашелистики 5–6 мм дл., ланцетные, жесткие, длинно заостренные, по краям белопленчатые, голые, лепестки в 1.5 раза длиннее их
. *S. kolymensis* Khokhr. – 3. колымская Долины рек, песчаные отмели, прибрежные заросли кустарников, сырые луга. Яно-Инд., Клм., Аркт.
14. Растения образуют небольшие дерновинки или коврики, или б.м. кустистые, 5–10(15) см выс., с жестковатыми яйцевидно-ланцетными или широколанцетными листьями. Цветки обычно одиночные, реже в числе нескольких (2–4(6)) цветков на верхушке побегов, на длинных крепких прямостоячих цветоножках. Чашелистики 3–5 мм дл., лепестки немного длиннее их. Стебли обычно б.м. волосистые, реже голые. 15
+ Растения с б.м. ветвистыми в верхней части стеблями (15)20–30 см выс., гладкими или шероховатыми от мелких бугорков, обычно голыми; с линейными или узколанцетными листьями. Цветки в раскидистых многоцветковых соцветиях, иногда превышающих облиственную часть стебля, реже цветки одиночные. Чашелистики 3–6 мм дл., лепестки немного или в 1.5–2 раза длиннее чашелистиков. 22
15. Листья ланцетные. Стебли в нижних, иногда и в средних междоузлиях волосистые, реже только в узлах. Цветки, по крайней мере верхние, расположены в пазухах целиком пленчатых или широкопленчатых по краю (с зеленой средней жилкой) прицветников. . 16
+ Листья от широколанцетных до яйцевидных. Междоузлия стеблей обычно голые, реже с единичными волосками в узлах. Пленчатые прицветники обычно отсутствуют 19
16. Соцветия – верхушечные дихазии из (2)3–6 цветков (реже монохазии) на длинных (2–6 см дл.) цветоножках, чашелистики постепенно заостренные, по краям широкобелопленчатые, голые или короткореснитчатые, по спинке голые или опушенные. Прицветники 3–5 мм дл., яйцевидные, пленчатые, обычно голые. Листья сизые, реже зеленые, 1–3 см дл., 2–3(5) мм шир., линейно-ланцетные с резко выдающейся средней жилкой, обычно голые, жесткие. Стебли 10–15 см выс., голые, реже рассеянно опушенные либо опушенные только в узлах.
. *S. dahurica* Willd. ex Schlecht. – 3. даурская Щербнистые горные склоны, сырые осыпи, заросли кедрового стланика, пойменные луга. Алд., Ц.-Якт., Яно-Инд.
Растения с опушенной чашечкой ошибочно относили к виду *S. laxmannii* Fisch. ex DC. p.p., родственному *S. palustris* Retz.
+ Цветки одиночные или в числе 2–3 на длинных 2–8 см, превышающих облиственную часть стебля, цветоножках. Листья обычно зеленые, в пазухах с укороченными вегетативными побегами. Стебли 7–15 см выс., опушенные, иногда только в нижних междоузлиях, реже голые 17
17. Листья к основанию клиновидно суженные, от линейных до ланцетных, по краю редковолосистые, на верхушке коротко заостренные, скучены в основании стебля. Чашелистики яйцевидно-ланцетные, коротко заостренные, по краям реснитчатые, редко голые. Стебли неравномерно опушенные светлыми многоклеточными спутанными волосками, в узлах более обильными и вниз направленными. Коробочки от коричневых до черных
. *S. peduncularis* Bunge – 3. длинноножковая Щербнистые мохово-лишайниковые тундры, закустаренные склоны, опушки лиственничных и елово-лиственничных лесов, каменистые осыпи, заболоченные поймы, галечники. Все районы.
Вид более обычен в южных районах, на севере замещается рядом близких видов: *S. monantha* Hulten, *S. ciliatosepala* Trautv. и др.
+ Листья широколанцетные. Междоузлия стеблей голые или б.м. волосистые. Чашелистики 3.0–4.5 мм дл., яйцевидные, притупленные, по краям широкопленчатые 18
18. Цветоножки и междоузлия стеблей в верхней части обычно волосистые. Листья б.м. равномерно расположены на стебле, 1.0–2.5 см дл., 2–4 мм шир., жест-

- кие, у основания реснитчатые. Чашелистики и прицветники по краю густо-длиннореснитчатые
- .. *S. ciliatosepala* Trautv. – 3. реснитчато-чашечковая Луговины в распадках, заросли кустарников по долинам рек, моховые, мохово-дриадовые, осоково-моховые, кустарниковые тундры, песчаные склоны. Олн., Яно-Инд., Клм., Аркт.
- Растения с густо опушенными по спинке чашелистиками относятся к *S. ciliatosepala* var. *angustifolia* (Trautv.) Jurtz. et Petrovsky.
- + Цветоножки и стебли голые. Листья без ресничек, жесткие, блестящие. Чашелистики по краю короткореснитчатые, прицветники обычно голые
- *S. edwardsii* R. Br. – 3. Эдвардса Морские и речные берега, галечно-песчаные наносы, ивняки по долинам горных рек. Олн., Яно-Инд., Клм., Аркт.
19. Растения б.м. “кустистые” или образующие рыхлые дерновинки. Стебли до 10 см выс., в нижней части стелющиеся, голые, с часто налегающими друг на друга листьями. Листья 1.0–1.5 см дл., 2–4 мм шир., яйцевидно-ланцетные, жестковатые, блестящие, сизоватые, голые (лишь при основании бывают одиночные волоски). Цветки одиночные, цветоножки 2–5 см дл., чашелистики 4–5 мм дл., обычно по краю мелкореснитчатые. Коробочки соломенно-желтые, не чернеющие, почти равны чашечке. Семена по спинке с удлинненными коническими бугорками
- *S. altimontana* N.S. Pavlova – 3. высокогорная Щербнистые горные тундры, каменистые осыпи, нивальные луговины. Алд. (Томпонский р-н), Яно-Инд., Клм.
- Данный вид принимался либо за *S. edwardsii* R. Br., либо за *S. crassipes* Hulten, от первого вида отличается соломенно-желтой, не чернеющей коробочкой, отсутствием пленчатых прицветников, от второго – густо облиственным стеблем, листьями, б.м. реснитчатыми у основания.
- + Растения мелкодерновинные, сизовато-зеленые. Стебли до 15 см выс., простые, голые или в нижней части опушенные, иногда только в узлах. Листья 1.0–1.5 см дл., 2–4 мм шир., широколанцетные, заостренные, в основании округлые, глянцево-зеленые. Цветки одиночные, цветоножки (1)3–4 см дл., крепкие, голые, чашелистики 5–6 мм дл., яйцевидно-ланцетные. Коробочки светло-коричневые 20
20. Стебли голые или в нижних междоузлиях опушенные. Листья голые, коротко заостренные. Чашелистики с 3 б.м. отчетливыми жилками, яйцевидные, по краям широкопленчатые, коротко заостренные, голые *S. monantha* Hulten – 3. одноцветковая Сухие приморские склоны, речные террасы, заиленные пересохшие протоки. Редко. Яно-Инд., Клм., Аркт.
- + Стебли голые или б.м. волосистые, иногда только в узлах. Листья нередко по краю волосистые, длинно заостренные 21
21. Листья ланцетные, светлые, сизые, в пазухах с укороченными вегетативными побегами. Чашелистики с 1 отчетливой жилкой, по краям длиннореснитчатые, притупленные, по спинке обычно у верхушки густо опушенные *S. laeta* Richards. – 3. яркая Влажные участки поймы, приморские галечники, песчаные склоны. Редко. Яно-Инд. (Томпонский р-н, р. Росомаха), Клм.
- Данный вид принимался иногда за *S. laxmannii*.
- + Листья плоские, светло-зеленые, длинно- и тонко заостренные, б.м. короче междоузлий, листья пазушных побегов удлинненные. Чашелистики по краям обычно голые, заостренные, по спинке голые.
- *S. viridifolia* (Khokhr.) Khokhr. et Pavlov – 3. зеленолистная Наледные участки, моховые участки по берегам рек. Редко. Яно-Инд. (хр. Улахан-Чистай).
- 22(14). Цветки мелкие, в раскидистых дихазиях, на шероховатых цветоножках. Чашечки 2.0–2.5 мм дл., чашелистики без ясных жилок, коротко заостренные, по краю узкопленчатые, голые. Лепестки равны чашечке или немного короче ее, тычинки б.м. равны лепесткам, пыльники розоватые. Стебли 15–20 см выс., в верхних междоузлиях острошероховатые. Листья светло-зеленые, линейно-ланцетные, по всему краю шероховатые от мелких шипиков, в основании иногда с многоклеточными волосками. Коробочки при созревании темнеющие
- *S. longifolia* Muhl. ex Willd. – 3. длиннолистная Лиственничные ерниковые леса, пойменные смешанные леса, луга в долинах рек, травяные болота, влажные осыпи, обочины дорог. Алд., Ц.-Якт., В.-Ленск., Яно-Инд., Клм., Аркт.
- Возможно, образует гибриды с *S. calycantha*: встречаются растения с одиночными цветками или укороченными лепестками, или стерильными пыльниками, иногда у части пленчатых прицветников реснитчатые края, но листья в основании без волосков. У высокогорных растений постоянно присутствует антоциановая окраска: чашелистиков, стеблей, цветоножек, созревающих коробочек.
- + Цветки в раскидистых многоцветковых дихазиях, на гладких цветоножках. Чашечки 3–7 мм дл., чашелистики ланцетные, по краю голые или реснитчатые, лепестки б.м. равны чашечке или в 1.5 раза длиннее ее. Стебли 20–40 см выс., б.м. гладкие или в нижних междоузлиях слабошероховатые от острых бугорков. 23
23. Лепестки обычно б.м. равны чашечке или немного длиннее ее. Чашелистики 3.5–5(6) мм дл., ланцетные, с 3 отчетливыми жилками, все или только наружные по краям густореснитчатые. Прицветники по краям и листья у основания с короткими волосками
- *S. graminea* L. – 3. злаковидная Сорное. Обочины дорог, пырейно-разнотравные луга. Алд., В.-Ленск., Клм.
- + Лепестки обычно в 1.5 раза длиннее чашечки. Чашелистики 4–5(6) мм дл., узколанцетные, с 3 отчетливыми жилками, голые. Прицветники голые, цветоножки 3–5 см дл., поникающие. Листья узколинейные, 2.0–3.5 см дл., 2.0–2.5 мм шир., у основания с

редкими бугорками, жесткие, зеленые, б.м. горизонтально отклоненные, в пазухах верхних листьев – удлиненные вегетативные побеги. Стебли в нижней части слабошероховатые от острых бугорков
. *S. angarae* М. Попов – З. ангарская

Влажные луга, заросли кустарников в поймах рек, ерниковые лиственничники. Алд., Ц.-Якт., В.-Ленск., Олн., Яно-Инд., Клм. Ранее принимался за *S. palustris* Retz., от которого отличается шероховатыми стеблями, отсутствием сизого налета.

ЛИТЕРАТУРА

- Власова Н.В. *Stellaria* L. – Звездчатка // Флора Сибири. Т. 6: *Portulacaceae* – *Ranunculaceae*. Новосибирск, 1993. С. 14–27.
- Волотовский К.А. Новые и редкие виды для флоры Алданского нагорья и Станового хребта (Южная Якутия) // Бот. журн. 1991. Т. 76, № 6. С. 39–47.
- Красная книга Республики Саха (Якутия). Якутск, 2000. Т. 1. 255 с.
- Определитель высших растений Якутии / Отв. ред. А.И. Толмачев. Новосибирск, 1974. 544 с.
- Павлов В.Н., Хохряков А.П. К флоре Северо-Восточной Якутии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94, вып. 5. С. 94–103.
- Павлова Н.С. Род Минуарция – *Minuartia* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 8. СПб., 1996. С. 33–46.
- Хохряков А.П. Новый вид рода *Stellaria* (*Caryophyllaceae*) с Колымского нагорья // Бот. журн. 1982. Т. 67, № 11. С. 1524–1525.
- Хохряков А.П. Десять новых видов и подвидов цветковых растений из Северо-Восточной Азии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1984. Т. 89, вып. 4. С. 107–111.
- Цвелев Н.Н. О роде Звездчатка (*Stellaria* L., *Caryophyllaceae*) в Восточной Европе // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2000а. Т. 105, вып. 1. С. 69–72.
- Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. СПб., 2000б. 787 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.
- Юрцев Б.А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии. Новосибирск, 1981. 168 с.

ОБЗОР ПОДРОДА *CHAMAETIA* РОДА *SALIX* В АЗИАТСКОЙ РОССИИ

А.А. Петрук

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: pet.a@mail.ru

Приведены результаты таксономической ревизии подрода *Chamaetia* рода *Salix* в Азиатской России. Установлено, что этот подрод во флоре данного региона представлен 43 видами, относящимися к 5 секциям, 12 подсекциям, 6 рядам. Предложены признаки, имеющие таксономическое значение на уровне секций, подсекций, рядов. Впервые описано 5 подсекций и 1 ряд.

Ключевые слова: *Salix*, *Chamaetia*, подрод, секция, подсекция, ряд.

REVIEW OF THE SUBGENUS *CHAMAETIA*, GENUS *SALIX* IN THE ASIAN RUSSIA

A.A. Petruk

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: pet.a@mail.ru

The results of a taxonomic revision of the genus *Salix*, subgenus *Chamaetia* in the Asian Russia are presented. It has been established that the subgenus *Chamaetia* is represented in the flora of Asiatic Russia by 43 species belonging to 5 sections, 12 subsections, and 6 series. The characters that are of taxonomic significance at the level of sections, subsections, series have been proposed. 5 subsections and 1 series have been described for the first time.

Key words: *Salix*, *Chamaetia*, subgenus, section, subsection, series.

ВВЕДЕНИЕ

Род *Salix* L. – один из крупнейших родов флоры России и самый крупный в бореальной арборифлоре. Он распространен на большей части суши и включает 300–350 таксонов различного ранга в мировом масштабе.

Наибольшее видовое разнообразие характерно для северных областей Евразии, Китая и Северной Америки. Подрод *Chamaetia* (Dumort.) Nasarow насчитывает 43 вида во флоре Азиатской России. Ивы подрода *Chamaetia* выполняют важную роль в сложении растительного покрова лесотундры и тундры, а также субальпийского и альпийского поясов многих горных систем.

К. Линней (Linnaeus, 1753) описал 31 вид рода *Salix* и разделил их на четыре группы по признакам опушения листьев и характера края листовой пластинки. Виды, относимые в настоящее время к подроду *Chamaetia*, им были отнесены к группам ив с голыми, пильчатыми или цельнокрайними листьями: *S. myrsinites*, *S. retusa*, *S. herbacea*, *S. reticulata*, *S. myrtilloides*, *S. glauca*.

Б. Дюмортье (Dumortier, 1825) на основании особой морфологии генеративной и вегетативной сферы ив выделил 10 секций в роде *Salix* (в том числе и группу *Chamaetia*), которые позже были отнесены исследователями к подродам или секциям.

М.И. Назаров (1936) в обработке рода *Salix* для флоры СССР выделил три подрода: *Chamaetia* (Dumort.) Nasarow, *Caprisalix* (Dumort.) Nasarow и *Amerina* (Dumort.) Nasarow. В составе подрода *Chamaetia* он принимает 5 секций и 31 вид.

Выдающийся вклад в познание рода *Salix* внес А.К. Скворцов. Особое внимание при разделении рода на подроды было уделено строению почек. Им (Скворцов, 1968) было выделено три типа почек, каждый из которых наиболее характерен для одного из трех подродов: *Salix*, *Chamaetia* (Dumort.) Nasarow, *Vetrix* (Dumort.) Dumort. Это позволило существенно изменить систему рода, предложенную М.И. Назаровым (1936).

После публикации монографии А.К. Скворцова (1968), где дан обстоятельный систематический обзор рода *Salix*, прошло более 40 лет. Эта работа стала важным этапом в изучении рода. В последующий период был накоплен обширный материал по таксономии и распространению видов. Особенно ценный вклад в изучении ивовых для территории Сибири внесли Н.М. Большаков (1992) и для российского Дальнего Востока В.А. Недолужко (1990), который указал 68 видов и подвидов рода *Salix*, из них 30 – из подрода *Chamaetia*. На основе проведенной Н.М. Большаковым (1992) ревизии во “Флоре Сибири” приведено

76 таксонов видового и подвидового ранга, из них к подроду *Chamaetia* отнесено 28 видов и подвидов.

Сведения об использовании тех или иных признаков на подродовом, секционном и подсекционном уровнях различны. В связи с этим после критического пересмотра существующей системы были внесены не только поправки относительно ее таксономического состава, но и определены признаки, которые следует использовать на уровне секций, подсекций, рядов.

Исследования (Петрук, 2009а) показали, что признаки жизненной формы, градиция размеров почек, тип развития сережек, размеры листовых пластинок можно считать обоснованными при выделении **подрода**, так как они корреляционно связаны с переходом существования растений в высокогорные и крайние северные условия обитания. Признаки наличия или отсутствия – гипогенных ксилоризомов, прилистников, опушения тычиночных нитей, плотности листовой пластинки – обособляют растения внутри подрода на крупные группы – **секции**. В случае гетерогенных секций жизненная форма растения в сочетании с признаками наличия или отсутствия долго (2–4 года) сохраняющихся листовых пластинок можно применять при выделении **подсекций**. Признаки характера края листовой пластинки использованы нами при выделении **рядов**. Таким образом, определен основной комплекс признаков и их сочетания, по

которым исследователю можно отнести растения к той или иной группе.

Палинологический анализ, наряду с традиционными методами, является одним из методов сравнительной морфологии растений, позволяющих вносить новые коррективы в спорные вопросы систематики растений. С помощью сканирующего электронного микроскопа нами изучены пыльцевые зерна у 25 видов из подрода *Chamaetia* рода *Salix* из разных районов Азиатской России (Петрук, 2008а, б). В результате выявлено значительное морфологическое разнообразие пыльцевых зерен в подрode *Chamaetia* рода *Salix*. Полученные новые палиноморфологические признаки были использованы нами как дополнительные при решении спорных вопросов самостоятельности таксонов и систематического положения видов. Такие признаки, как размер и форма пыльцевых зерен (п.з.), наличие или отсутствие пор, использовались при подтверждении принадлежности видов к секциям и подсекциям; диаметр ячеек и толщина стенок ячеек, форма полюса – при отнесении видов к ряду. При этом учитывался весь комплекс диагностических признаков, как макро-, так и микроморфологических. Признаки п.з. были нами учтены как дополнительные (Петрук, 2009б) для обоснования выделения новых таксонов – подсекций и рядов в приведенной ниже системе подрода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Критической ревизии подверглись гербарные коллекции, хранящиеся в Гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE, г. Санкт-Петербург), Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (MW, г. Москва), Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН (MHA, г. Москва), Томского государственного университета (TK, г. Томск), Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS, NSK, Гербарий лаборатории дендрологии, г. Новосибирск), Био-

лого-почвенного института ДВО РАН (VLA, г. Владивосток), Иркутского государственного университета (IRKU, г. Иркутск), Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН (IRK, г. Иркутск), Института экологии растений и животных УрО РАН (SVER, г. Екатеринбург), Алтайского государственного университета (ALTU, г. Барнаул).

Научно-теоретической основой исследования является монотипическая концепция вида.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Genus *Salix* L., 1753, Sp. Pl.: 1015; id., 1754, Gen. Pl., ed. 5: 447. – Lectotypus (Britton, Brown, 1913, 1: 591): *S. alba* L.

Subgenus *Chamaetia* (Dumort.) Nasarow, 1936, во Фл. СССР 5: 31, sine auct. comb.; Скворцов, 1968, Ивы СССР: 115. – Sect. *Chamaetia* Dumort., 1825, Bijdr. Natuurk. Wetensch. 1, 1: 56. – Lectotypus (Скворцов, 1968: 116): *S. reticulata* L.

Низкие кустарники или кустарнички – 0.05–2(2.5) м выс., с прямостоячими, восходящими или лежащими, простертыми, стелющимися, укореняющимися или неукореняющимися стеблями. Генеративные и вегетативные почки внешне одинаковые, верхние почки самые крупные, остальные мелкие, “спящие”: градиент размеров типа “arctica”. Листовые пластинки мелкие или средних размеров, 0.6–10 см

дл., 0.5–6(8) см шир. Сережки поздние: к моменту начала цветения оси вегетативных побегов хорошо развитые.

Sect. 1. *Chamaetia* Dumort., 1825, Bijdr. Natuurk. Wetensch. 1, 1: 56 (p. p.); Скворцов, 1968, Ивы СССР: 116, p. p.; Большаков, 1992, во Фл. Сиб. 5: 47; Недолужко, 1995, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 7: 190. – Прямостоячие кустарники или стелющиеся кустарнички с укореняющимися голыми ветвями. Столоны не образуются. Листовые пластинки морщинистые, с резко выступающей сетью жилок; зрелые листовые пластинки большей частью голые или опушенные. Прошлогодние листья отсутствуют. Прилистники редуцированы. Тычиночные нити опушенные. – Lectotypus (Скворцов, 1968: 116): *S. reticulata* L.

Секция *Chamaetia*, представленная на территории Азиатской России двумя видами, оказалась разнородной по морфологии п.з. У *S. reticulata* п.з. эллипсоидальные, экзина разноячеистая, длина полярной оси около 23.2 мкм, ячейки 2–3 мкм диам., острые вершины стенок невыступающие. В отличие от него *S. vestita* характеризуется широкоэллипсоидальными п.з., длиной полярной оси около 17.3–18.3 мкм, ячейками 0.8–1.0 мкм диам., скульптурой стенок с четко выступающими острыми вершинами. Морфологическая близость данных видов не вызывает сомнения, однако строение п.з. скорее указывает на их отличия, подтверждая целесообразность отнесения их к разным подсекциям (Петрук, 2009б).

Subsect. 1. **Chamaetia** (Dumort.) A.A. Petruk, subsect. nov. – Frutices ad 20(50) cm alt., decumbentis, radicans. – Стелющиеся кустарнички до 20(50) см выс., с укореняющимися стеблями. – Т у р u s: *S. reticulata* L.

Виды: *S. reticulata* L. Вне Азиатской России: североамериканский вид *S. nivalis* Hook.

Subsect. 2. **Vestitae** A.A. Petruk, subsect. nov. – Frutices erectis, ad 1 m alt. – Прямостоячие кустарнички до 1 м выс., не укореняющиеся. – Т у р u s: *S. vestita* Pursh.

Монотипная подсекция.

Sect. 2. **Retusae** A. Kerner, 1860, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 10: 195; id., Nied. – Osterr. Weid.: 73; Скворцов, 1968, Ивы СССР: 118, р. р.; Большаков, 1992, во Фл. Сиб. 5: 56; Недолужко, 1995, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 7: 191. – Sect. *Chamaetia* Dumort., 1825, Bijdr. Natuurk. Wetensch. 1, 1: 56 p. p. – Низкорослые, приземистые, стелющиеся кустарнички до 6 см выс., все образующие в толще субстрата бледные, медленно одревесневающие безлистные столоны. Листовые пластинки не морщинистые, гладкие. Листья предыдущих лет разрушаются полностью, без скелетизации, или с образованием сеточки жилок. Прилистники редуцированы. Тычиночные нити голые. – L e c t o t y p u s (Скворцов, 1968: 118): *S. retusa* L.

Необходимо отметить, что почти все виды, относимые нами к секции *Retusae*, – столонообразующие кустарнички. Наличие или отсутствие гипогеегенных ксилоризомов или “столонов” (традиционный термин, используемый для рода) является ключевым диагностическим признаком и отличает представителей секции *Retusae* от других секций подрода *Chamaetia*. Изучение гербарных материалов позволило уточнить положение ряда таксонов, выделить и описать новые подсекции и ряды в пределах секции *Retusae* (Петрук, 2009в).

В секции *Retusae* обособленно по макро- и палиноморфологии стоит *S. phlebophylla*, имеющий узкоэллипсоидальные п.з. с полярной осью до 34 мкм дл. (самые крупные в секции), с усеченным, притупленным полюсом и отнесенный к ряду *Phlebophyllae* A.P. Khokhr. Вид *S. nummularia* по ряду признаков (отсутствие гипогеегенных ксилоризомов, диморфизм

побегов, общий габитус растений) нами исключен из секции *Retusae* и перенесен в секцию *Glaucae*. От представителей секции *Retusae* он отличается и палиноморфологически: имеет мелкие трехбороздно-поровые п.з. с равноячеистой скульптурой экзины и ровной поверхностью пор (Петрук, 2009б).

Subsect. 1. **Rotundifoliae** (A.P. Khokhr.) A.A. Petruk, 2009, Новости сист. высш. раст. 41: 70. – Sect. *Myrtosalex* A. Kerner subsect. *Sempervirentes* A.P. Khokhr., 1979, Новости сист. высш. раст. 15: 95, р. р., quoad ser. *Rotundifoliae* et ser. *Phlebophyllae*. – Низкорослые приземистые кустарнички с непадающими на зиму листьями, остающимися в течение 2–3 лет. – Т у р u s: *S. rotundifolia* Trautv.

Ser. 1. **Rotundifoliae** A.P. Khokhr., 1979, Новости сист. высш. раст. 15: 95. – Низкорослые кустарнички без каудекса. – Т у р u s: *S. rotundifolia* Trautv.

Виды: *S. rotundifolia* Trautv., *S. darpirensis* Jurtzev et A.P. Khokhr., *S. flabellinervis* A.P. Khokhr., *S. jurtzevii* A.K. Skvortsov.

S. jurtzevii, при нахождении его викарного вида, несомненно, должен быть выделен в дальнейшем в отдельный ряд по признаку характера края листовой пластинки: отчетливо мелкогородчато-зубчатому (зубцы тупые).

Ser. 2. **Phlebophyllae** A.P. Khokhr., 1979, Новости сист. высш. раст. 15: 95. – Низкорослые кустарнички. У старых растений формируется каудекс. – Т у р u s: *S. phlebophylla* Anderss.

Виды: *S. phlebophylla* Anderss. Вне Азиатской России: американский высокогорный вид *S. dodgeana* Rydb.

Subsect. 2. **Polares** A.A. Petruk, 2009, Новости сист. высш. раст. 41: 70. – Sect. *Polares* Nasarow, 1936, во Фл. СССР 5: 39, nom. inval., descr. ross. – Листья на зиму не сохраняются. – Т у р u s: *S. polaris* Wahlenb.

Виды подсекции – низкорослые приземистые кустарнички с наземными и погруженными в субстрат ветвями.

Ser. 1. **Polares** A.A. Petruk, 2009, Новости сист. высш. раст. 41: 71. – Листовые пластинки цельнокрайные или по краям с редкими мелкими зубчиками (редкомелкозубчатые). – Т у р u s: *S. polaris* Wahlenb.

Виды: *S. polaris* Wahlenb., *S. nasarovii* A.K. Skvortsov, *S. sichotensis* Kharkev. et Vyschin.

Ser. 2. **Herbaceae** (Hook). Moss, 1914, Cambridge Brit. Fl. 2: 27. – Низкие кустарнички с мелкогородчато-зубчатыми по краям листовыми пластинками. – Т у р u s: *S. herbacea* L.

Виды: *S. turczaninowii* Lakschewitz. Вне Азиатской России: *S. herbacea*, который распространен в Европе и Северной Америке.

Sect. 3. **Myrtilloides** Koehne, 1893, Dendr.: 89, 102; Скворцов, 1968, Ивы СССР: 124; Большаков, 1992, во Фл. Сиб. 5: 52; Недолужко, 1995, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 7: 195. – Group *Myrtilloides* Borrer ex Loud.,

1838, Arbor. Frut. Brit. 3: 1587. – Ser. *Myrtilloides* (Loud) Rehd., 1949, Bibliogr. Cult. Trees Shrubs: 80, nom. illeg. – Прямостоячие кустарники высотой 0.1–1.0 м, иногда побеги лежащие, столоны не образуются. Прошлогодные листья не сохраняются. Листовые пластинки не морщинистые, гладкие. Прилистники редуцированы, иногда развиваются на порослевых побегах. Тычиночные нити голые, иногда в основании опушенные. – Lectotypus (Скворцов, 1968: 124): *S. myrtilloides* L.

В секции *Myrtilloides* п.з. с равноячейстой скульптурой и одновременно с отсутствием пор характерны для *S. myrtilloides*, что обособляет его от видов *S. alexii-skvortzovii* и *S. fuscescens* и подтверждает необходимость отнесения их к разным подсекциям (Петрук, 2009б).

Subsect. 1. **Myrtilloides** Schneider, 1904, Ill. Handb. Laubh. 1: 63, p. p. – subgen. *Vetrix* sect. *Glaucæ* subsect. *Myrtilloides* (Schneider) Dorn, 1976, Canad. J. Bot. 54(24): 2777, p. p., comb. illeg. (Art. 49.1). – Кустарники прямостоячие или лежащие, ок. 0.3–1.0 м выс. – Типус: *S. myrtilloides* L.

Виды: *S. myrtilloides* L., *S. ustnerensis* (Bolsch.) Baikov ex A.V. Grebenjuk et Czepinoga, *S. mandshurica* (Nakai) A.A. Petruk. Вне Азиатской России: североамериканский вид *S. pedicellaris* Pursh.

Subsect. 2. **Fuscscentes** A.A. Petruk, subsect. nov. – *Frutices decumbentis*, oblique ascendis et radicans, 10–30 cm alt. – Кустарники стелющиеся, косоприподнимающиеся и укореняющиеся, 10–30 см выс. – Типус: *S. fuscscens* Anderss.

Виды: *S. fuscscens* Anderss., *S. alexii-skvortzovii* A.P. Khokhr. Вне Азиатской России: североамериканский вид *S. arctolitoralis* Hult.

Sect. 4. **Glaucæ** Pax, 1889, in Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3, 2: 37; Назаров, 1936, во Фл. СССР 5: 57, cum auct. Fries; Скворцов, 1968, Ивы СССР: 128; Большаков, 1992, во Фл. Сиб. 5: 49; Недолужко, 1995, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 7: 196. – Ser. *Glaucæ* Moss, 1914, Cambridge Brit. Fl. 2: 33. – Sect. *Sericeæ* Koehne, 1893, Deutsche Dendrol.: 86. – Кустарники или кустарнички 0.15–2(2.5) м выс., с восходящими приподнимающимися или лежащими побегами, столоны отсутствуют. Листовые пластинки не морщинистые. Листья иногда (редко – как аномальное явление) сохраняются: не опадают на зиму. Прилистники редуцированы или мелкие (ок. 0.5–3 мм дл.), недолговечные. Тычиночные нити голые или в основании опушенные. – Lectotypus (Скворцов, 1968: 128): *S. glauca* L.

Секция *Glaucæ* представлена в основном широкоэллипсоидальными трехбороздно-поровыми п.з. с разно- или равноячейстой сеткой (Петрук, 2009б).

Subsect. 1. **Glaucæ** Dorn, 1976, Canad. J. Bot. 54(24): 2778, p. p. – Кустарники или кустарнички прямостоячие или восходящие. – Типус: *S. glauca* L.

Виды: *S. glauca* L., *S. alata* Kar. et Kir. ex S. Schlegl., *S. reptans* Rupr., *S. brachycarpa* Nutt.

Subsect. 2. **Arcticae** (Rydb.) A.A. Petruk, comb. nov. – Sect. *Arcticae* Ball, 1909, New Man Rocky Mts.: 135. – Group *Arcticae* Rydb., 1899, Bull. N. York. Bot. Gard. 1: 263. – Sect. *Arcticae* (Rydb.) Nasarow, 1936, Фл. СССР 5: 43, p. p., incl. typo, sine auct. comb. – Subgen. *Vetrix* sect. *Glaucæ* subsect. *Glaucæ* Dorn, 1976, Canad. J. Bot. 54(24): 2778, p. p. – Кустарнички слабо приподнимающиеся, стелющиеся. – Типус: *S. arctica* Pall.

Ser. 1. **Arcticae** A.A. Petruk, ser. nov. – *Plantae similie caulis, decumbentis, radicans*. – Растения с побегами сходного строения, стелющиеся, укореняющиеся. – Типус: *S. arctica* Pall.

Виды: *S. arctica* Pall., *S. crassijulis* Trautv., *S. sphenophylla* A.K. Skvortsov, *S. pseudotorulosa* (A.K. Skvortsov) Czerep., *S. kurilensis* Koidz., *S. hidaka-montana* Hara.

Ser. 2. **Ovalifoliae** (Rydb.) A.A. Petruk, comb. nov. group *Ovalifolia* Rydb., 1899, Bull. N. York. Bot. Gard. 1: 264. – Sect. *Ovalifolia* (Rydb.) Schneider in Sarg., 1916, Pl. Wils. 3, 1: 140, p. p. – Растения с побегами двух вариантов: с заметно укороченными и относительно удлиненными междоузлиями, стелющиеся, неукореняющиеся. – Типус: *S. ovalifolia* Trautv.

Виды: *S. nummularia* Anderss., *S. ovalifolia* Trautv. Вне Азиатской России: североамериканский вид *S. stolonifera* Cov.

Sect. 5. **Myrtosalix** A. Kerner, 1860, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 10: 203; id., Nied.-Osterr. Weid.: 81; Скворцов, 1968, Ивы СССР: 138; он же, 1968, Новости сист. высш. раст. 1968: 66; Большаков, 1992, во Фл. Сиб. 5: 53; Недолужко, 1995, в Сосуд. раст. сов. Дальн. Вост. 7: 203, p. max. p.; – Кустарнички ок. 10–50 см выс. с приподнимающимися или простертыми стелющимися укореняющимися или неукореняющимися, либо прямостоячими побегами; столоны не образуются. Листовые пластинки не морщинистые, гладкие. Листовые пластинки прошлых лет обычно имеются; отмирая, разрушаются или целиком, или с образованием сеточки жилок, реже старые листья на ветвях не сохраняются. Прилистники 2–9 мм дл., ланцетные, узколанцетные, эллиптические или узкоэллиптические, пильчатые по краю, голые. Тычиночные нити голые. – Lectotypus (Скворцов, 1968: 138): *S. myrsinites* L.

В секции *Myrtosalix* наиболее близкородственные виды объединены в группы и по строению п.з. Виды, рассматриваемые нами в отдельной подсекции *Berberifoliae*: *S. berberifolia*, *S. kamtschatica* и *S. fimbriata*, имеют эллипсоидальные или широкоэллипсоидальные п.з. Виды близких подсекций *Decidue* и *Rectijules*: *S. saxatilis*, *S. chamissonis*, *S. rectijulis* имеют эллипсоидальные или узкоэллипсоидальные п.з. Нужно отметить, что *S. khokhriakovii* выделяется в секции *Myrtosalix* и по макроморфологическим признакам в целом, и по строению п.з. (усеченный полюс, ячейки б.м. одинакового размера, округлые и продолговатые) и

рассматривается в секции *Sempervirentes* (отнесен к ряду *Myrsinites*). Обособлен и *S. erythrocarpa*, который А.К. Скворцовым (1968) включен в секцию *Chamaetia*, В.А. Недолужко (1990) – в секцию *Myrtosalix*. Считаем, что по общей морфологии и морфологии п.з. (широкоэллипсоидальные п.з. в сочетании с разноячеистой и более сглаженной скульптурой экзины) он ближе к секции *Myrtosalix* и рассматривается нами в отдельном ряде *Erythrocarpae* подсекции *Sempervirentes* (Петрук, 2009б).

Subsect. 1. ***Sempervirentes*** А.П. Khokhr., 1979, Новости сист. высш. раст. 15: 93, р. р., quoad ser. *Myrsinites* et ser. *Erythrocarpae*. – Кустарники ок. 15–50 см выс., приподнимающиеся, не укореняющиеся, с долгосохраняющимися листовыми пластинками прошлых лет. – Тип у: *S. myrsinites* L.

Ser. 1. ***Myrsinites*** (Hook.) Moss., 1914, Cambridge Brit. Fl. 2: 31; Rehder, 1940, Manual Cult. Trees Shrubs, ed. 2: 85, sine auct. comb.; id., 1949, Bibliogr. Cult. Trees Shrubs: 83. – *Myrsinites* Borrer ex Hook., 1830, Brit. Fl.: 431, stat. indefinit. – Sect. *Myrsinites* (Borrer ex Hook.) C.K. Schneid., 1916, in Sargent Pl. Wils. 3, 1: 138, р. р.; Назаров, 1936, во Фл. СССР 5: 47, sine auct. comb. – Кустарнички с листовыми пластинками разной степени зубчатости. – Тип у: *S. myrsinites* L.

Виды: *S. myrsinites* L., *S. khokhriakovii* А.К. Skvortsov, *S. tschuktschorum* А.К. Skvortsov.

Ser. 2. ***Erythrocarpae*** А.П. Khokhr., 1979, Новости сист. высш. раст. 15: 95. – Subsect. *Erythrocarpae* Nedoluzhko, 1990, в Хоролог. таксоном. раст. сов. Дальн.

Вост.: 97. – Кустарнички с цельнокрайными листовыми пластинками. – Тип у: *S. erythrocarpa* Kom.

Виды: *S. erythrocarpa* Kom., *S. magadanensis* Nedoluzhko.

А.П. Хохряков включил в этот ряд только вид *S. erythrocarpa*. По нашему мнению, данный вид замещается в Охотии *S. magadanensis*, который также нужно включить в этот ряд.

Subsect. 2. ***Berberifoliae*** А.А. Petruk, subsect. nov. – Frutices circa 10–15 cm alt., decumbentis, radicantis, folia emarcida persistentia. – Кустарнички ок. 10–15 см выс., стелющиеся, укореняющиеся, листовые пластинки прошлых лет долгосохраняющиеся. – Тип у: *S. berberifolia* Pall.

Виды: *S. berberifolia* Pall., *S. brayi* Ledeb., *S. fimbriata* (А.К. Skvortsov) Czerep., *S. kamtschatica* (А.К. Skvortsov) Worosch., *S. kimurana* (Miyabe et Tatew.) Miyabe et Tatew., *S. vyshinii* (Nedoluzhko) А.А. Petruk.

Subsect. 3. ***Deciduae*** А.П. Khokhr., 1979, Новости сист. высш. раст. 15: 93. – Кустарнички ок. 50 см выс., прямостоячие, с опадающими на зиму листовыми пластинками. – Тип у: *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb.

Виды: *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *S. chamissonis* Anderss., *S. integerrima* (Worosch.) Nedoluzhko.

Subsect. 4. ***Rectijules*** А.А. Petruk, subsect. nov. – Frutices 15–20 cm. alt., decumbentis, radicantis. – Кустарнички 15–20 см выс., стелющиеся и укореняющиеся. – Тип у: *S. rectijulis* Ledeb. ex Trautv.

Виды: *S. rectijulis* Ledeb. ex Trautv. Вне Азиатской России: гренландский вид *S. chloroclados* Flod.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате таксономической ревизии подрода *Chamaetia* рода *Salix* установлено, что этот подрод во флоре Азиатской России представлен 43 видами, относящимися к 5 секциям, 12 подсекциям, 6 рядам. Впервые описано 5 подсекций и 1 ряд. Предложе-

ны одна комбинация в ранге подсекции и одна – в ранге ряда.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 07-04-00877).

ЛИТЕРАТУРА

- Большаков Н.М. Сем. *Salicaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1992. Т. 5. С. 11–59.
- Назаров М.И. Род *Salix* // Флора СССР. М.; Л., 1936. Т. 5. С. 24–113.
- Недолужко В.А. Конспект ивовых *Salicaceae* советского Дальнего Востока // Хорология и таксономия растений советского Дальнего Востока. Владивосток, 1990. С. 83–100.
- Петрук А.А. Морфология пыльцевых зерен ив (род *Salix*) из подрода *Chamaetia* // Современные подходы к описанию структуры растения. Киров, 2008а. С. 302–307.
- Петрук А.А. Палиноморфология подрода *Chamaetia* (*Salix*, *Salicaceae*) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул, 2008б. С. 250–253.
- Петрук А.А. Морфология подрода *Chamaetia* рода *Salix* (*Salicaceae*) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Барнаул, 2009а. С. 319–321.

- Петрук А.А. Морфология пыльцевых зерен представителей подрода *Chamaetia* рода *Salix* (*Salicaceae*) по данным электронной микроскопии // Растительный мир Азиатской России. Новосибирск, 2009б. № 1 (3). С. 53–59.
- Петрук А.А. Новые подсекции и ряды секции *Retusae* А. Kern. рода *Salix* L. (*Salicaceae*) для флоры Азиатской России // Новости сист. высш. раст. СПб., 2009в. Т. 41. С. 68–72.
- Скворцов А.К. Ивы СССР. М., 1968. 264 с.
- Dumortier B.Ch. Verhandeling over het geslacht der Wilgen en de natuurlijke Familie der *Amentaceae* // Bijdr. tot de Natuurkund. Wetensch. 1825. V. 1, N 1. S. 44–61.
- Linnaeus C. Species plantarum. Holmiae, 1753. 824 p.

БАЙКАЛЬСКИЙ ЭНДЕМИК *MERTENSIA SERRULATA* (BORAGINACEAE) И ЕГО РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ

О.Д. Никифорова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: root@botgard.nsk.su

Морфологические признаки эремов, опушенность листьев и чашечки показывают близкое родство эндемичного вида Байкальской Сибири *Mertensia serrulata* и североамериканского вида *M. ciliata*.

Ключевые слова: *Boraginaceae*, *Mertensia*, флорогенетические связи, морфология, география.

BAIKAL ENDEMIC *MERTENSIA SERRULATA* (BORAGINACEAE) AND ITS RELATIONSHIPS

O.D. Nikiforova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: root@botgard.nsk.su

Morphological characters of the erems, pubescence of the leaves and calyx show close relationship of endemic species from Baikal Siberia *Mertensia serrulata* to northamerican species *M. ciliata*.

Key words: *Boraginaceae*, *Mertensia*, florogenetic relationships, morphology, geography.

Mertensia serrulata (Turcz.) DC. – эндемичный вид Байкальской Сибири, встречается только в пределах Станового нагорья на хребтах Баргузинский, Икатский, Северо-Байкальский, Северо- и Южно-Муйский, предпочитая щебнистые склоны субальпийского пояса (рис. 1). Он внесен в региональную Красную книгу Республики Бурятия (2002), где также обозначен его ареал.

Первоначально, автор вида Н.С. Турчанинов (Turczaninow, 1838) определил его в состав рода *Lithospermum* L., а валидизировал в 1840 г. (Turczaninow, 1840) под названием *Steenchammera serrulata* Turcz. Позднее А.Р. de Candolle (1846) перевел этот вид в состав признанного к тому времени рода *Mertensia* Roth с видовым эпитетом *M. serrulata*. Типовым материалом послужили сборы из Восточной Сибири между реками Баргузин и Ангара – (Typus: Inter fluvia Barguzin et Angaram Superio rim ad te[o]wentei. 1834. Turcz. – LE!).

М.Г. Попов (1953а, б) включил *M. serrulata* в ряд *Utriculosae* М. Поп. рода *Mertensia* (= *Grex Utriculosae* М. Поп.), к которому отнес еще один вид – *M. tarbagataica* В. Федтш., обитающий по щебнистым склонам и осыпям в пределах Алтайской горной страны, на хребтах Саур и Тарбагатай (см. рис. 1). По его мнению, ареалы этих родственных видов разъединены на территории Северной Азии в результате плейстоценовых событий.

Основанием для объединения данных видов в ряд единого родства послужили признаки чашечки, сходный габитус и одинаковые экологические условия произрастания. Оба вида являются невысокими растениями с нежными тонкими листьями и голыми стеблями. Это единственные азиатские виды, у которых доли чашечки сросшиеся, но степень их срастания и опушенность у видов разная. У *M. serrulata* доли чашечки значительно (4/5–3/4) сросшиеся, на верхушке тупые, по краю короткореснитчатые. У *M. tarbagataica* чашечка значительно глубже (1/2), надрезана на острые, ланцетные доли, которые по краю голые и не имеют ресничек (рис. 2). В роде *Mertensia* признак “сросшиеся доли чашечки” довольно редок и характеризует еще один североамериканский вид – *M. campanulata* А. Нелс., относящийся к другой группе родства.

Для выявления степени родственных отношений *M. serrulata* и *M. tarbagataica* нами проанализированы дополнительные макро- и микропризнаки, в том числе морфология пыльцевых зерен (п.з.), морфология эремов и ультраскульптура их поверхности (Никифорова, 2006, 2008а, б).

Оказалось, что исследованные виды резко отличаются опушением листьев, чашечки, размерами венчика и его формой. У *M. serrulata* листья по краю реснитчато-щетинистые, снизу голые, сверху покрытые многочисленными стекловидными бугорками (скле-

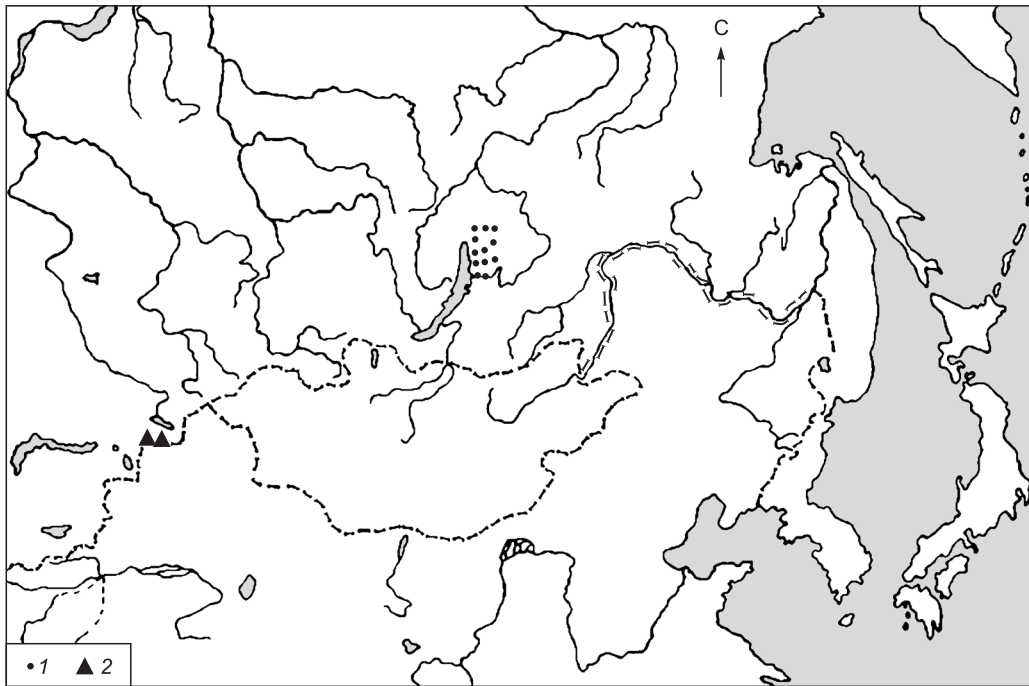


Рис. 1. Ареалы видов:
1 – *Mertensia serrulata*; 2 – *M. tarbagataica*.

реидами), венчик 10–12 мм дл., трубка венчика более-менее (б.м.) узкая. У *M. tarbagataica* листья по краю без ресничек, с обеих сторон голые, без склерейдных бугорков, венчик 12–14 мм дл., трубка венчика более широкая и почти равна отгибу (рис. 3).

Кроме того, обнаружены существенные различия в морфологии эремов. У *M. serrulata* эремы 2.5–2.8 мм дл., дорсивентрально сжатые, с едва заметным разорванно-зубчатым окрылением по краю спинки (кайма 0.2 мм шир.), их поверхность извилисто-мелкоскладчатая, с редкими бородавками (рис. 4, 1). Ультраскульптура перикарпия шиповатая (см. рис. 4, 3). У *M. tarbagataica* эремы 3.5 мм дл., дорсивентрально сжатые, без окрыления по краю спинки, поверхность редко- и мелкоскладчатая, ультраскульптура перикарпия эремов мелкочаеисто-шиповатая (см. рис. 4, 5, 7).

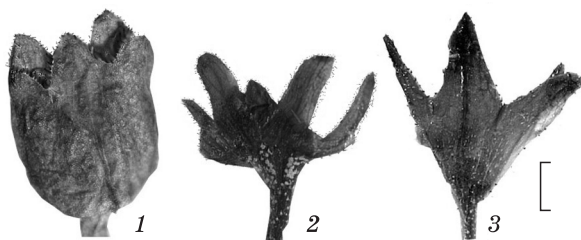


Рис. 2. Форма чашечки и особенности срастания ее долей:
1 – *Mertensia serrulata*; 2 – *M. ciliata*; 3 – *M. tarbagataica*. Масштабная линейка 1 мм.

Сравнительное изучение п.з. (Никифорова, 2008б) также показало различие по форме и размерам оровой и безоровой борозд, а также размерами ор и формой п.з. (рис. 5).

Таким образом, *M. serrulata* и *M. tarbagataica*, объединенные в один ряд *Utriculosae* по признаку чашечки цветка (сросшиеся доли), показывают разное родство по макро- (опушенность чашечки и листьев, форма эремов) и микроморфологическим признакам эремов и морфологии п.з.

Изучая изменчивость морфологической структуры у трех пар близкородственных видов, относящихся к разным рядам (=greges) системы рода *Mertensia* (Попов, 1953а, б), нами выявлено, что признаки цветка и чашечки проявляют изменчивость (изменчивость мы понимаем, в смысле Н.И. Вавилова (1965),

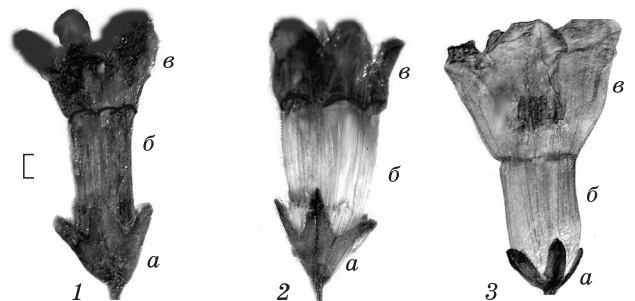


Рис. 3. Морфологические особенности венчика цветка:
1 – *Mertensia serrulata*; 2 – *M. tarbagataica*; 3 – *M. ciliata*. а – чашечка; б – трубка; в – отгиб венчика. Масштабная линейка 1 мм.

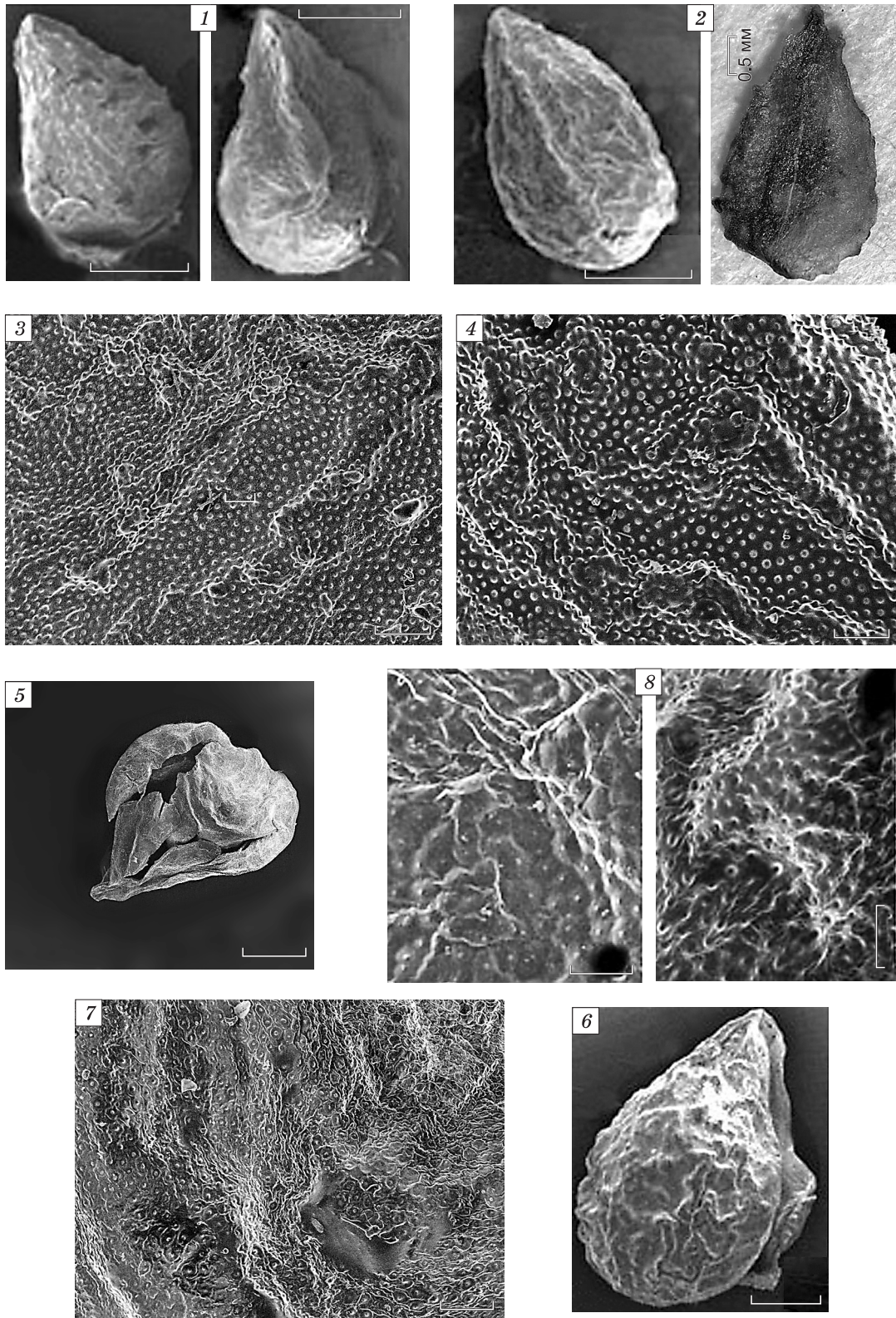


Рис. 4. Эремы и ультраскульптура их поверхности:

1, 3 – *Mertensia serrulata*; 2, 4 – *M. ciliata*; 5, 7 – *M. tarbagataica*; 6, 8 – *M. sibirica*. 1, 2, 5, 6 – форма эремов. Масштабная линейка – 1 мм. 3, 4, 7, 8 – ультраскульптура поверхности эремов. Масштабная линейка – 100 мкм.

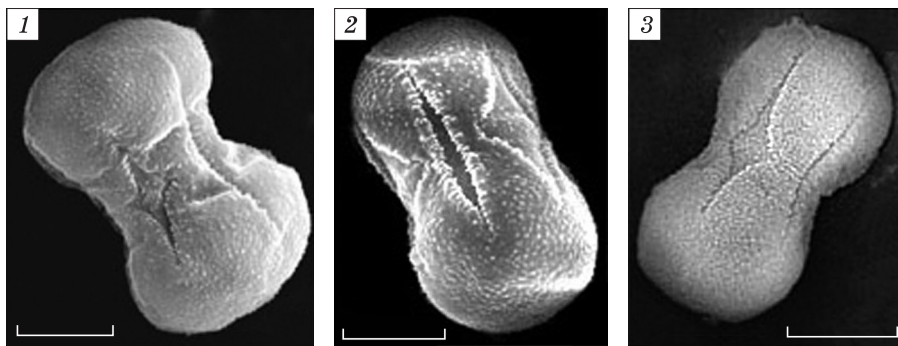


Рис. 5. Пыльцевые зерна:

1 – *Mertensia tarbagataica*; 2 – *M. serrulata*; 3 – *M. ciliata*. Масштабная линейка – 3 мкм.

как альтернативные и дискретные состояния одного признака) даже на уровне близкородственных видов, а константными диагностическими признаками надвидового уровня являются признаки плодов (эремов).

По морфологии эремов (наличие узкого окрыления по краю эрема с зубчиками разной ширины), а также ультраскульптуре перикарпия *M. serrulata* более близок североамериканскому виду *M. ciliata* (James) G. Don fil. (grex *Ciliatae* M. Pop.) (см. рис. 4, 2, 3), а *M. tarbagataica* – сибирскому виду *M. sibirica* (L.) G. Don fil. (ряд *Sibiricae* = grex *Sibiricae* M. Pop.) (см. рис. 4, 6, 8).

Кроме морфологического сходства эремов, родство *M. ciliata* и *M. serrulata* подтверждается сходством опушения листьев, чашечки и плодоножек. Так, у *M. ciliata* и *M. serrulata* листья сизовато-зеленые, с обеих сторон голые, но по краю листовой пластинки реснитчатые, а сверху покрыты мелкими склереидными бугорками, доли чашечки голые, по краю реснитчатые. Основным отличием *M. ciliata* и *M. serrulata* является степень срастания долей чашечки (см. рис. 2). У *M. ciliata* доли чашечки сросшиеся только у основания, а у *M. serrulata* – на 3/4 ее длины.

Таким образом, обнаружена сходная морфоструктура, показывающая близкое родство двух видов: прибайкальского эндемика *M. serrulata* и североамериканского вида *M. ciliata*. По внешнему облику трудно догадаться о наличии их близкого родства, так как габитуально они весьма отличны. *M. serrulata* представлен невысокими (15–20(25) см дл.) темно-зелеными мезофитными растениями со слабыми тонкими стеблями и нежными сидячими листьями. Напротив, *M. ciliata* – высокое (50–120(150) см дл.) светло-зеле-

ное растение с прямостоячими толстыми стеблями, на которых расположены многочисленные черешковые тонкокожистые листья.

В Северной Америке *M. ciliata* является полиморфным, довольно широко распространенным горным видом, обитающим по берегам рек и ручьев, на сырых лугах, увлажненных скалах от подножия до 3600 м над ур. м. Он произрастает в горах штатов Монтана, Колорадо, Вайоминг, Орегон, Нью-Мексико, Калифорния и Юта (Williams, 1937; Qronquist, 1984).

Факт выявления родственных отношений видов, произрастающих на разных континентах с большим разрывом ареала, дает основание признать правоту воззрений М.Г. Попова (1953а) о палеогеновом возрасте рода *Mertensia* и его видов. При этом один вид (*M. serrulata*) обитает в Азии и является мономорфным и узколокальным эндемиком, сохранившимся в горах Северного Прибайкалья, а другой его родственник (*M. ciliata*) – в Северной Америке и считается полиморфным, широко распространенным видом. Это не единственный пример, показывающий древние связи азиатских и американских видов. Так, на юге Восточной Сибири по пойменным лугам в долинах рек Селенга, Чикой, Шилка и Онон произрастает редкий вид рода *Vicia* L. – *V. geminiflora* Trautv., который обнаруживает, с одной стороны, родственные связи с редким китайским видом *V. bungei* Ohwi, а с другой – с полиморфным и широко распространенным в Северной Америке видом – *V. americana* Mühl.

Фотографии сделаны в ЦКП микроскопических исследований ЦСБС СО РАН (см. рис. 2, 3) и в Институте гидродинамики СО РАН (см. рис. 4, 5).

ЛИТЕРАТУРА

- Вавилов Н.И. Избранные труды: В 5 т. М.; Л., 1965. Т. 5. 786 с.
 Красная книга Республики Бурятия. Новосибирск, 2002. 340 с.
 Никифорова О.Д. Особенности изменчивости морфологической структуры у близкородственных видов рода

- Mertensia* Roth (*Boraginaceae* Juss.) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Материалы 5-й Международ. науч.-практ. конф. Барнаул, 2006. С. 169–172.
 Никифорова О.Д. Морфология и структура поверхности эремов видов рода *Mertensia* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 2008а. Т. 93, № 11. С. 1749–1759.

- Никифорова О.Д. Морфология пыльцевых зерен некоторых родов из триб *Trigonotideae* и *Myosotideae* (*Boraginaceae*) // Растительный мир Азиатской России. 2008б. № 1. С. 37–51.
- Попов М.Г. О системе и филогенетическом развитии рода *Mertensia* Roth (*Boraginaceae*) на основании сравнения американских и азиатских видов // Бот. мат. (Ленинград). М.; Л., 1953а. Т. 15. С. 248–266.
- Попов М.Г. Род *Mertensia* Roth // Флора СССР. М.; Л., 1953б. Т. 19. С. 238–258.
- de Candolle A.P. Gen. *Mertensia* Roth // Prodrum systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis. 1846. V. 10. P. 87–93.
- Qronquist A. Gen. *Mertensia* Roth // Intermountain Flora. Vascular Plants of the Intermountain West U.S.A. N.Y., 1984. V. 4. P. 212–220.
- Turczaninow N.S. Catalogus plantarum in regionibus baicalensibus et in Dahuria sponte crescentium // Bull. Soc. Nat. Moscow. 1838. V. 1, N 805. P. 84–107.
- Turczaninow N.S. De la Famille de Borraginees // Bull. Soc. Nat. Moscow. 1840. V. 6. P. 241–252.
- Williams L.A. A monograph of the genus *Mertensia* in North America // Ann. Missouri Bot. Gard. 1937. V. 24. P. 17–159.

**КОНСПЕКТ ВИДОВ ПОДРОДА *PSEUDOHACKELIA*
РОДА *ERITRICHIMUM* (*BORAGINACEAE*)**

С.В. Овчинникова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: sv-ovchin@yandex.ru

Приведены система и конспект видов подрода *Pseudohackelia* рода *Eritrichium* (триба *Eritrichieae*, *Boraginaceae*), распространенных на территории Юго-Западной, Средней, Центральной и Южной Азии. Конспект включает 35 видов. Для каждого таксона указаны номенклатурные цитаты, сведения о типификации, данные об экологии и географическом распространении, даны примечания и рисунки для некоторых видов, а также списки изученных образцов, составлен ключ для определения секций, рядов и видов. В результате таксономической ревизии предложена новая комбинация *Hackelia sessilifructa*, описана разновидность *Eritrichium fetisowii* var. *minor*, установлены и выделены голотипы 4 видов, выбраны лектотипы для *Eritrichium latifolium*, *E. fetisowii* var. *minor*, найдены и выделены изотипы для *E. relictum*, *E. pseudostrictum*, *E. turkestanicum*. Уточнены ареалы большинства видов. Установлены новые местонахождения для 8 видов.

Ключевые слова: конспект, система, *Boraginaceae*, *Eritrichieae*, *Eritrichium*, *Pseudohackelia*, Азия, номенклатура, типификация, голотип, лектотип, ареал, эрем.

**CONSPECTUS OF THE SUBGENUS *PSEUDOHACKELIA*
OF GENUS *ERITRICHIMUM* (*BORAGINACEAE*) SPECIES**

S.V. Ovchinnikova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: sv-ovchin@yandex.ru

The system and conspectus of the subgenus *Pseudohackelia* species of the genus *Eritrichium* (tribe *Eritrichieae*, *Boraginaceae*) are presented. The conspectus includes 35 species. Information about nomenclature and typification, data on ecology and geographical distribution, comments and figures, as well as the key for determination of all taxons are given. New combination *Hackelia sessilifructa* is offered in result of taxonomical revision. Variation *Eritrichium fetisowii* var. *minor* is described, holotypes of 4 species are established and shared out, lectotypes for *Eritrichium latifolium*, *E. fetisowii* var. *minor* are chosen. Isotypes for *E. relictum*, *E. pseudostrictum*, *E. turkestanicum* are established and shared out. Areal of the most of species have been clarified.

Key words: conspectus, system, *Boraginaceae*, *Eritrichieae*, *Eritrichium*, *Pseudohackelia*, Asia, nomenclature, typification, holotype, lectotype, area, eremus.

В результате многолетних исследований таксономии сложного и слабо изученного рода *Eritrichium* Schrad. из трибы *Eritrichieae* Benth. et Hook. f. (*Boraginaceae*) была разработана его система, включающая два подрода *Eritrichium* и *Pseudohackelia* (М. Поп.) Овчинникова (Овчинникова, 2003). Позже опубликован конспект видов подрода *Eritrichium*, центр многообразия которого приходится на Северную Азию (Овчинникова, 2008).

В настоящей статье дается полный конспект видов подрода *Pseudohackelia*, ареал которого расположен на территории Юго-Западной, Средней, Центральной и Южной Азии.

История таксономического изучения видов этого подрода чрезвычайно запутанна. В наиболее полной сводке, охватывающей все виды трибы *Eritrichieae*,

А. Бранд (Brand, 1931) в составе рода *Hackelia* Opiz описал новую секцию *Eritrichiastrum* Brand и включил в нее 2 вида из рода *Eritrichium*: *E. pamiricum* В. Fedtsch. и *E. nipponicum* Makino, вместе с *Hackelia meeboldii* Brand и *H. minima* Brand, который сейчас сведен в синонимы к *Actinocarya tibetana* Benth. Тип секции выделен не был.

Система рода *Eritrichium* М.Г. Попова (1953), принятая во "Флоре СССР", включала 30 видов. Кроме двух секций А.Р. de Candolle (1846), М.Г. Попов привел выделенную им центрально-азиатскую секцию *Pseudohackelia* М. Поп., виды которой он считал близкими к роду *Hackelia*. Секция включала 10 видов, в том числе 4 новых для науки. М.Г. Попов разделил секцию на 3 ряда – *Albiflora* М. Поп., *Himalaica* М. Поп. и *Coerulea* М. Поп., в состав последнего он отнес саха-

лино-хоккайдские виды *E. nipponicum* и *E. sachalinense* M. Pop. Ряд *Coerulea* был перенесен нами в секцию *Coloboma* DC. подрода *Eritrichium* по совокупности признаков (Овчинникова, 2003, 2008).

За последние 50 лет были описаны новые виды из Казахстана, Ирана, Пакистана, Китая: Синьцзяня, Тибета и других провинций (Кудабаева, 1979; Байтенов, Кудабаева, 1985; Johnston, 1952; Riedl, 1967; Kazmi, 1970; Wang W.T. et al., 1980a, b; Wang W.T., 1986), которые отнесены к изучаемому подроду.

В 1980-е годы появилась система китайских видов рода *Eritrichium* (Wang W.T. et al., 1980b), позже изложенная во “Flora Reipublicae popularis Sinicae” (Wang W.T. et al., 1989). В ней 40 видов разделены на 2 подрода: *Eritrichium* и *Hackelia* (Opiz) Lian et J.Q. Wang, 4 секции и 6 рядов, в том числе 2 новых ряда: *Qing-zangnica* Lian et J.Q. Wang и *Deflexa* Lian et J.Q. Wang, описано 11 новых видов. В род *Eritrichium* включены все китайские виды рода *Hackelia*, который принят в ранге подрода. В подрод *Hackelia* входят 2 секции – *Macrophylla* Lian et J.Q. Wang с 3 видами рода *Hackelia* и *Eritrichiastrum* Brand с 3 рядами. Ряд *Albiflora* (M. Pop.) Lian et J.Q. Wang – это описанный заново ряд *Albiflora* M. Pop. с тем же составом, в него вошли 7 видов незабудочников. Новый ряд *Qing-zangnica* включает 14 видов незабудочников. Новый ряд *Deflexa* состоит из 3 гакелий и 4 незабудочников. Типом ряда выбран вид *Eritrichium deflexum* (Wahlenb.) Lian et J.Q. Wang = *Hackelia deflexa* (Wahlenb.) Opiz, который является типом рода *Hackelia*. Следовательно, согласно Международному кодексу ботанической номенклатуры (Венский кодекс) (2009), если принимать эту систему, то секция *Eritrichiastrum* и ряд *Deflexa* должны называться *Hackelia*, как типовые. Ряд *Himalaica* (M. Pop.) Lian et J.Q. Wang – повторно описанный ряд *Himalaica* M. Pop. с 4 видами, отнесен авторами к секции *Coloboma* DC. подрода *Eritrichium*.

В последние годы вышла содержательная иллюстрированная сводка бурачниковых Китая “Flora of China” (Zhu et al., 1995; Quan, Shuqin, 1999), которая пополнила сведения о незабудочниках горных систем Центральной, Южной и Восточной Азии. Эта работа

включает 39 видов рода *Eritrichium*. Из них 3 вида *E. echinocaryum* (I.M. Johnst.) Lian et J.Q. Wang (= *Hackelia echinocarya* I.M. Johnst.), *E. thymifolium* (DC.) Lian et J.Q. Wang (= *Hackelia thymifolia* (DC.) I.M. Johnst.) и *E. sessilifructum* Lian et J.Q. Wang (= *Hackelia sessilifructa* (Lian et J.Q. Wang) Ovczinnikova)¹ отнесены к этому роду ошибочно. Это однолетние мезофильные растения с более длинной, чем у незабудочников, трубкой венчика, с кистевидным тирсом с редкими цветками и без прилистников. По совокупности признаков они принадлежат роду *Hackelia*.

Несмотря на кажущиеся общие черты в строении плодов у видов рода *Hackelia* и представителей подрода *Pseudohackelia* рода *Eritrichium*, изученные нами признаки поверхности эремов и ультраскульптуры перикарпия не подтверждают их близкого родства. Род *Hackelia* по особенностям скульптуры поверхности эремов более близок к родам *Bothriospermum* Bunge и *Mertensia* Roth из трибы *Trigonotideae* Riedl (Овчинникова, 2007).

При изучении видов подрода *Pseudohackelia* рода *Eritrichium* подвергнуты тщательной ревизии гербарные материалы, хранящиеся в Гербариях Ботанического института им. В.Л. Комарова (ЛЕ, г. Санкт-Петербург), Томского госуниверситета (ТК, г. Томск), Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS, NSK, г. Новосибирск), Института ботаники и фитоинтродукции (АА, г. Алматы, Казахстан), Научно-производственного объединения “Ботаника” (TASH, г. Ташкент, Узбекистан), Института ботаники (TAD, г. Душанбе, Таджикистан).

Ниже приводятся система и конспект видов подрода *Pseudohackelia*, включающие 4 секции, 3 ряда и 35 видов. При всех таксонах даны номенклатурные цитаты, сведения о типификации, об экологии и географическом распространении, карта ареалов и рисунки для некоторых видов, необходимые примечания. Составлен ключ для определения секций, рядов и видов. Распространение видов указано в пределах крупных регионов Азии: Юго-Западная, Средняя, Центральная, Южная, и отдельных государств. Распространение по административным районам Китая дано по “Flora of China” (Zhu et al., 1995).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕКЦИЙ, РЯДОВ И ВИДОВ, ПОДРОДА PSEUDOHACKELIA РОДА ERITRICHIMUM

1. Соцветия разветвленные, до 10 см дл. Плодоножки поникающие, длинные – 13–20 мм. Эремы дорсивентрально сжатые с простертыми длинными шипиками 2
- + Соцветия укороченные, 2–4 см дл. Плодоножки косо вверх стоящие, длинные или короткие. Эремы с более высокими боками и короткими, вверх стоящими шипиками 16
2. Листья ланцетно- или продолговато-лопатчатые, широкие, плоские, нежные, суженные в длинный черешок. Венчик белый (sect. *Pseudohackelia*) 3
- + Листья узкопродолговатые или ланцетовидные, наверху закругленные, с длинным черешком. Венчик голубой (sect. *Tibetana*) 11
3. Растения густодерновинные, ветви каудекса толстые. Опушение отстоящее, не прижатое 4

¹ *Hackelia sessilifructa* (Lian et J.Q. Wang) Ovczinnikova, comb. nov. – *Eritrichium sessilifructum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N.E. Forest Inst. Harbin 9: 42. Holotypus: “Xinjiang, Hotan, alt. 2000 m, N 750676” (HBU).

- + Растения не образуют густых дерновин. Каудекс маловетвистый. Опушение прижатое или отстоящее (тогда растения высокие, до 40 см выс.) 8
4. Шипы на эремах длинные – (0.3)0.5–1.1 мм, расширенные в основании 5
- + Шипы на эремах короткие, менее 0.5 мм дл., образующие по краю диска сплошную узкую кайму 7
5. Листья закругленные, с довольно густым сероватым опушением 1. **E. latifolium**
- + Листья островатые, зеленые, с бедным опушением 6
6. Диск эремов яйцевидный, слабоопушенный, шипы по краю диска голые, неравные, 0.25–0.75 мм дл. Между длинными шипами расположены более короткие шипики 2. **E. relictum**
- + Диск эремов ланцетовидный, густо волосисто-опушенный, шипы по краю диска сильно шероховатые, все длинные, 0.8–1.1 мм 3. **E. pamiricum**
7. Плодоножки до 1.5 см дл. Шипики равные, загнутые в сторону диска 6. **E. deltodontum**
- + Плодоножки 3–5 мм дл. Шипики равные, оттопыренные 7. **E. oligacanthum**
- 8(3). Эремы по краю диска с б. м. длинными шипами 9
- + Эремы по краю диска без шипов. 10
9. Ветви каудекса немногочисленные. Листья ланцетовидные, полустояще опушенные, как и все растение. Эремы с пленчато-кожистой зубчатой окраиной или длинными голыми шипиками по краю, 1.1–1.2 мм дл. 4. **E. fetisowii**
- + Ветви каудекса не выражены. Растения образуют мелкие дерновинки. Листья широкоовальные, прижато опушенные. Эремы с короткими голыми шипиками по краю, 0.4–0.5 мм дл. 9. **E. pseudolatifolium**
10. Растения менее 10 см выс., густодерновинные, плодоножки 0.5–1 мм дл. Эремы по краю диска с редкими треугольными зубчиками 5. **E. confertiflorum**
- + Растения высокие – 20–50 см, не образуют дерновин; плодоножки при плодах до 2–4 см дл. Эремы по краю диска с узкой слабозубчатой окраиной 8. **E. pendulifrutum**
- 11(2). Многолетние дерновинные растения с длинными узкими продолговатыми листьями. Эремы с высокими боками и продолговато-зубчатыми шипиками, загнутыми на диск 18. **E. gracile**
- + Дву- и многолетние растения без каудекса или со слабо развитым каудексом, б. м. широкими ланцетовидными листьями. Эремы более плоские, с оттопыренными шипиками или окрылением 12
12. Многолетние многостебельные растения со слабо выраженным каудексом. Окрыление и шипики по краю голые 13
- + Многолетние растения без каудекса. Окрыление и шипики шероховатые 15
13. Эремы с широким окрылением, заканчивающимся многочисленными мелкими шипиками 21. **E. petiolare**
- + Эремы с б. м. длинными шипиками 14
14. Листья на длинном черешке, продолговатые. Плодоножки 1.5–2 см дл. Цикатрикс расположен в верхней части брюшной стороны эрема 22. **E. longipes**
- + Листья сидячие, ланцетовидные. Плодоножки до 1 см дл. Цикатрикс супрабазальный 23. **E. medicarpum**
15. Эремы гетероморфные, 2 × 1–1.2 мм. Часть эремов с широким плоским, немного приподнятым окрылением с мелкими шероховатыми зубчиками по краю. Другая часть эремов с узким окрылением и длинными шероховатыми шипиками по краю. Венчик ширококолокольчатый. 24. **E. heterocarpum**
- + Эремы гомоморфные, 2–2.5 × 1 мм, с б. м. длинными расставленными шероховатыми тонкими шипиками. Диск и бока эрема шероховатые. Венчик узкоколокольчатый 25. **E. acicularum**
- 16(1). Листья линейно-продолговатые, 3–5 см дл., прижато-волосистые от прямых волосков. Плодоножки в 2–4 раза длиннее чашечки. Венчик голубой. Соцветие монохазий (sect. *Himalaica*) 17
- + Листья ланцетовидные, 0.7–1.5 см дл., оттопыренно беловолосистые. Плодоножки короткие, 2–6 мм дл. Венчик голубой, белый или светло-пурпурный. Соцветие – фрондозный тирс с укороченными междоузлиями, цветки располагаются пазушно (sect. *Discoloria*) 26
17. Растения образуют некрупные густые дерновинки. Эремы с короткими (0.2 мм) голыми якорными шипиками или их нет. Цикатрикс (площадка прикрепления) расположен ближе к середине брюшной стороны, выпуклый, в виде ножки или карункулы (ser. *Pamiralaica*) 18
- + Растения дерновинные с деревянистыми ветвями каудекса. Эремы с гладкими или шероховатыми шипиками до 1 мм дл. Цикатрикс расположен ближе к основанию эрема, плоский (ser. *Himalaica*) 22
18. Прямоствольные дерновинные растения, 20–40 см выс. Листья узколанцетовидные, 2–4 см дл. 19
- + Низкие травы, 2–15(40) см выс., с приподнимающимися стеблями. Листья продолговато-ланцетовидные, 1–2 см дл. 20
19. Листья зеленоватые, бедно прижато-опушенные. Эремы 1.8–2.0 мм дл. Шипики по краю эрема плоские, горизонтальные, 0.5–0.6(1) мм дл. Цикатрикс мелкий, 0.3 мм дл., карункула не выражена 11. **E. dubium**
- + Листья серые от густого опушения. Эремы 2.0–2.2 мм дл. Шипики по краю эрема прямоствольные, 0.25–0.5 мм дл. Цикатрикс крупный, 0.5–0.7 мм дл., с карункулой 12. **E. pseudostriatum**
20. Растения густодерновинные, почти подушковидные, серебристо-белые, 2–8 см выс. Плодоножки прямые. Эремы тригонотисовые, с хорошо выраженной выпуклой спинкой, без шипиков. Цикатрикс треугольный, в виде ножки, 0.5–0.75 мм дл. 13. **E. turkestanicum**
- + Растения рыхлодерновинные, зеленовато-серые, 5–15(40) см выс. Плодоножки поникающие. Эремы яйцевидно-продолговатые, плосковатые. Шипики по краю диска очень тонкие, короткие, 0.1–0.3 мм дл. Цикатрикс овальный, в виде карункулы. 21
21. Карункула крупная, 0.8–0.9 мм дл. После опадания эремов отверстие на карпобазисе в местах прикрепления хорошо заметно. 10. **E. subjacemontii**

- + Карункула мелкая, 0.5 мм дл. Отверстие на карпобазисе менее заметное 14. **E. longifolium**
- 22(17). Растения дерновинные, с хорошо выраженным каудексом, 5–15 см выс. Эремы дорсивентрально сжатые, 1.5–1.7 × 1.0 мм. 23
- + Растения рыхлодерновинные, со слабо выраженным каудексом, (10)15–40 см выс. Эремы кубарчатые, с высокими боками, 1.7–3(3.5) × 0.8–2(2.5) мм. 24
23. Листья прикорневой розетки линейно-лопатчатые, 3–3.4 мм шир. Отгиб венчика 4 мм в диам. Шипики голые, расставленные, 0.5–1 мм дл. 20. **E. kangdingense**
- + Листья прикорневой розетки яйцевидно-ланцетовидные, 4–8 мм шир. Отгиб венчика 5–6 мм в диам. Шипики голые, 0.2–0.4(0.6) мм дл. 19. **E. laxum**
24. Листья ланцетовидные до линейных, густобеловолосистые. Эремы кубарчатые, 1.6–2.1 мм дл., с короткими шипиками, 0.2–0.4 мм дл. 15. **E. canum**
- + Листья другой формы, голые или слабоволосистые. Эремы сглаженно-кубарчатые, 1.7–3.5 мм дл., с шипиками 0.5–0.6 мм дл. 25
25. Листья прикорневой розетки лопатчатые, голые или слабоволосистые. Эремы голые, 2–3.5 мм дл. 16. **E. spatulatum**
- + Листья прикорневой розетки яйцевидно-ланцетовидные, опушенные длинными белыми волосками. Эремы мелковолосистые, 1.7–2 мм дл. 17. **E. fruticulosum**
- 26(16). Многолетние мелкодерновинные растения с тонкими корнями. Соцветия 3–10-цветковые. Венчик ширококолокольчатый, бледно-голубой, белый или розовый. 27
- + Многолетние густодерновинные или подушковидные растения с развитым каудексом. Соцветия 1–5-цветковые. Венчик брахиморфный, белый, голубой, голубовато-пурпурный 29
27. Венчик белый, с линейными сводиками. Эремы крупные, 2.4–2.8 × 1.5–1.8 мм, рассеянно-волосистые, с шипами 1–1.8 мм дл. 32. **E. axillare**
- + Венчик голубой, розовый или желтоватый, без сводиков. Эремы мельче, 1–1.2 × 0.8 мм, густоволосистые, с короткими шипиками, 0.4 мм дл. 28
28. Растения с б.м. густой дерновинкой. Венчик голубой, с широкими лопастями. Цикатрикс расположен выше середины брюшной стороны 26. **E. lasiocarpum**
- + Растения не образуют дерновинок. Венчик разной расцветки, от голубой до розовой, с узкими и короткими лопастями отгиба. Цикатрикс расположен в центре брюшной стороны эрема 27. **E. tangkulaense**
29. Густодерновинные растения, 3–10 см выс. Венчик с эмергенцами внутри трубки. Эремы с овальным диском и без шипиков, с густыми ресничками по краю 30
- + Подушковидные растения, 1–5 см выс. Венчик без эмергенцев, со сводиками или без них. Эремы с треугольно-яйцевидным диском, с шипиками или узкой каймой по краю 31
30. Венчик голубой. Эремы 2 × 1 мм. 33. **E. angustifolium**
- + Венчик пурпурный. Эремы около 1 мм в диам. 34. **E. pectinatociliatum**
31. Подушковидные растения с большим числом листьев прикорневой розетки. Эремы почти кубарчатые, без шипиков, с узкой окраиной на диске. 32
- + Многостебельные растения с хорошо развитым каудексом. Стебли густооблиственные, создающие облик шаровидной подушки. Эремы кубарчато-сжатые, по краям с шипиками. 33
32. Окраина на эремах в виде узкой волнистой каймы, отогнутой наружу. На диске в нижней части расположена апертура, обычно встречающаяся на эремах рода *Microula* 29. **E. humillimum**
- + Окраина на эремах в виде узкой мелкозубчатой каймы, загнутой на диск. Диск без апертуры. 28. **E. qofengense**
33. Венчик белый, с серповидными сводиками в зеве. Эремы беловолосистые, 1.8 × 1.1 мм, с шероховатыми шипами, 0.3–0.9 мм дл., и цикатриксом, расположенным выше середины брюшной стороны. 35. **E. deqinense**
- + Венчик голубой, с линейными сводиками или без них. Эремы мелкощетиныстые, более мелкие, с цикатриксом, расположенным в середине брюшной стороны. 34
34. Растения 1–3 см выс., с очень плотной подушкой. Соцветие 1–2-цветковое. Диск эремов треугольный, 1.2–1.5 × 0.8–1.0 мм, окаймлен зубчатыми шипиками, сливающимися основаниями 30. **E. hemisphaericum**
- + Растения 3–5 см выс., с более рыхлой подушкой. Соцветие 3–5-цветковое. Диск эремов яйцевидный, 1.5–1.7 × 1.0 мм, окаймлен шероховатыми якорными шипиками, также сливающимися основаниями. 31. **E. sinomicrocarpum**

Gen. *Eritrichium* Schrad. subgen. *Pseudohackelia* (M. Pop.) Ovczinnikova, 2003, Бот. журн. 88, 7: 83. – Sect. *Pseudohackelia* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 707, 489, p. p., excl. ser. *Coerulea* M. Pop. – Эремы дорсивентрально сжатые, плосковатые, не кубарчатые. Шипики эремов якорные, очень редко их нет. – Lectotypus (Овчинникова, 2003: 83): *E. latifolium* Kar. et Kir.

Sect. 1. *Pseudohackelia* M. Pop. 1953, во Фл. СССР 19: 707, 489, p. p., excl. ser. *Coerulea* M. Pop.; Овчинникова, 2003, Бот. журн. 88, 7: 83. – *E. sect. Eritrichiastrum* Brand ser. *Albiflora* (M. Pop.) Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst., Harbin 9: 34, comb. error. – Листья ланцетно- или продолговато-лопатчатые, широкие, плоские, нежной теневой консистенции, суженные в длинный черешок, рассеянно коротко и отстояще пушисто-щетиныстые. Соцветия зонтиковидные, при плодах разреженные до 10 см дл. Плодоножки длинные (до 2 см), нитевидные, поникающие. Венчики белые. Эремы плоские с низкими боками, шероховато-пушистые. Шипики простертые, основаниями соприкасающиеся, длинные. – Lectotypus (Овчинникова, 2003: 84): *E. latifolium* Kar. et Kir.

Ser. 1. *Albiflora* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 707, 489; Кудабаяева, 1979, Изв. АН КазССР, сер. биол. 1: 8; Овчинникова, 2003, Бот. журн. 88, 7: 84. – Растения, образующие густые или рыхловатые дерновинки. Листья ланцетные или продолговатые; негусто опушенные отстоящими короткими волосками. Эремы с б.м. длинными, отогнутыми в стороны шероховатыми шипиками, на верхушке с якорной головкой. – *Lectotypus* (Овчинникова, 2003: 84): *E. latifolium* Kar. et Kir.

Растения высокогорных пустынь и нагорно-ксерофитных степей, обитают в трещинах скал, в ущельях, под скалами на высоте 2000–4000 м над ур. м. Распространены в Джунгарии, Тянь-Шане, Памиро-Алае, горах Афганистана, на территории Средней Азии и в Синьцзян-Уйгурском автономном районе Китая.

1. *E. latifolium* Kar. et Kir., 1842, Bull. Soc. Nat. Moscou 15, 2: 407; Ledeb., 1847–1849, Fl. Ross. 3: 150; Липский, 1910, в Тр. Петерб. бот. сада 26, 2: 532; М. Поп., 1953, во Фл. СССР 19: 489; Голоск., 1964, во Фл. Казахст. 7: 248, табл. 29, 5; Набиев, 1986, в Определ. раст. Средн. Азии 8: 140; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 381. – *E. nanum* subsp. *villosum* var. *eu-villosum* Brand, 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 190, p. p.

Описан из Казахстана. *Lectotypus* (Раенко, 1997, in sched., Ovczinnikova, hic designatus): “In rupibus summarum alpium Alatau ad fontes fl. Sarchan, 1841, N 1739, G. Karelin et J. Kirilow” (LE! cum 3 isolectotypi, 1 isolectotypus – AA!). Этикетка изолектотипа имеет ссылку на номер вида в протологе и оригинальную подпись авторов: “...ad fontes fl. Sarchan. Enum. 1841, N 566 [of Bull. Soc. Nat. Moscou, 1842], G. Karelin et J. Kirilow”. Образец, хранившийся в MW и объявленный типом (Попов, 1953: 490), не сохранился (Губанов и др., 1998).

По трещинам скал в среднем и верхнем поясах гор. – **Средн. Азия:** Казахстан (Джунгарский Алатау, верховья рек Саркан и Усек). Эндемик (рис. 1, 5).

Очень редкий вид, кроме типового, известен из другого местонахождения: “Южный склон Джунгарского Алатау, верховья р. Б. Усека, ур. Чимбулак, скалы, 28.06.1937, Н.И. Рубцов, О.Л. Линчевский” (AA!). Во “Flora of China” (Zhu et al., 1995) этот вид приводится для Синьцзян-Уйгурского автономного района, но без указания конкретных местонахождений.

2. *E. relictum* Kudabaeva, 1979, Изв. АН КазССР 1: 9, рис. 2; Набиев, 1986, в Определ. раст. Средн. Азии 8: 141. – *E. latifolium* Kar. et Kir. f. *umbrosum* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 490, in nota; Голоск. 1964, во Фл. Казахст. 7: 248.

Описан из Казахстана. *Holotypus*: “Джунгарский Алатау, бассейн р. Коксу, правобережье среднего течения р. Карасырык, по крутым тенистым расщелинам скал в боковом отщелке, 27 VIII 1948, В.П. Голоскоков” (AA! cum 4 isotypi, 1–LE!).

По крутым тенистым расщелинам скал. – **Средн. Азия:** Казахстан (Джунгарский Алатау). Эндемик (см. рис. 1, 6; 2, 1; 3, 1).

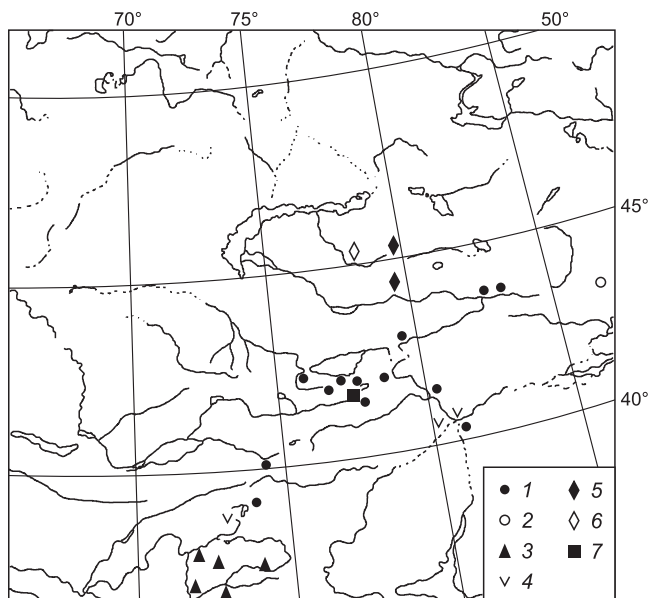


Рис. 1. Ареалы видов:

1 – *Eritrichium fetisowii*; 2 – *E. confertiflorum*; 3 – *E. pamiricum*; 4 – *E. pseudolatifolium*; 5 – *E. latifolium*; 6 – *E. relictum*; 7 – *Tianschaniella umbellulifera*.

Сравнительно-морфологическое изучение плодов незабудочников показало, что мелкошиповато-морщинистая ультраскульптура перикарпия эремов свойственна только одному виду – *E. relictum*, что указывает на его явное гибридное происхождение и родство с *E. pamiricum* (Овчинникова, 2007).

3. *E. pamiricum* V. Fedtsch., 1903, Тр. Петерб. бот. сада 21: 385; Липский, 1910, Тр. Петерб. бот. сада 26, 2: 534; М. Попов, 1953, во Фл. СССР 19: 490; Чук. 1984, во Фл. ТаджССР 7: 454, табл. 76, 1, 2; Набиев, 1986, в Определ. раст. Средн. Азии 8: 141; Sadat, 1989, in Mitt. Bot. Staatssam 28: 12, abb. 1, d; karte 1; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 380. – *Hackelia pamirica* Brand, 1925, Feddes Repert. 22: 104; id., 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 134. – *Tianschaniella wakhanica* Riedl, 1967, in Rech. f., Fl. Iran. 48: 67. – *Eritrichium kungejense* Bajt. et Kudabaeva, 1985, в Бот. мат. (Алма-Ата) 14: 51.

Описан из Таджикистана. *Holotypus*: “Памир, между Яшиль-Кулем и Ходжа-Назаром, 19 VII 1901, О.А. и Б.А. Федченко” (LE! cum isotypus).

На каменистых, скалистых и щебнистых склонах, галечниках, под камнями в поясе опустыненно-трагакантовых степей и криофильных пустошей на выс. 2500–4300 м над ур. м. – **Юго-Зап. Азия:** Афганистан. – **Средн. Азия:** Таджикистан (Зап. и Вост. Памир, Памиро-Алай), Казахстан (хр. Кунгей-Алатау). – **Центр. Азия:** Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н: Хотан) (см. рис. 1, 3; 2, 2; 3, 2).

Вид *E. kungejense* Bajt. et Kudabaeva (*holotypus*: “Казахстан, Северный Тянь-Шань, хр. Кунгей-Алатау, верховья р. Орта-Мерке, ур. Шол-Текше, высота 2700 м над ур. м., в расщелинах скал, 6.09.1983, М.С. Байтенов, Г.М. Кудабаяева” (AA!)), по мнению са-

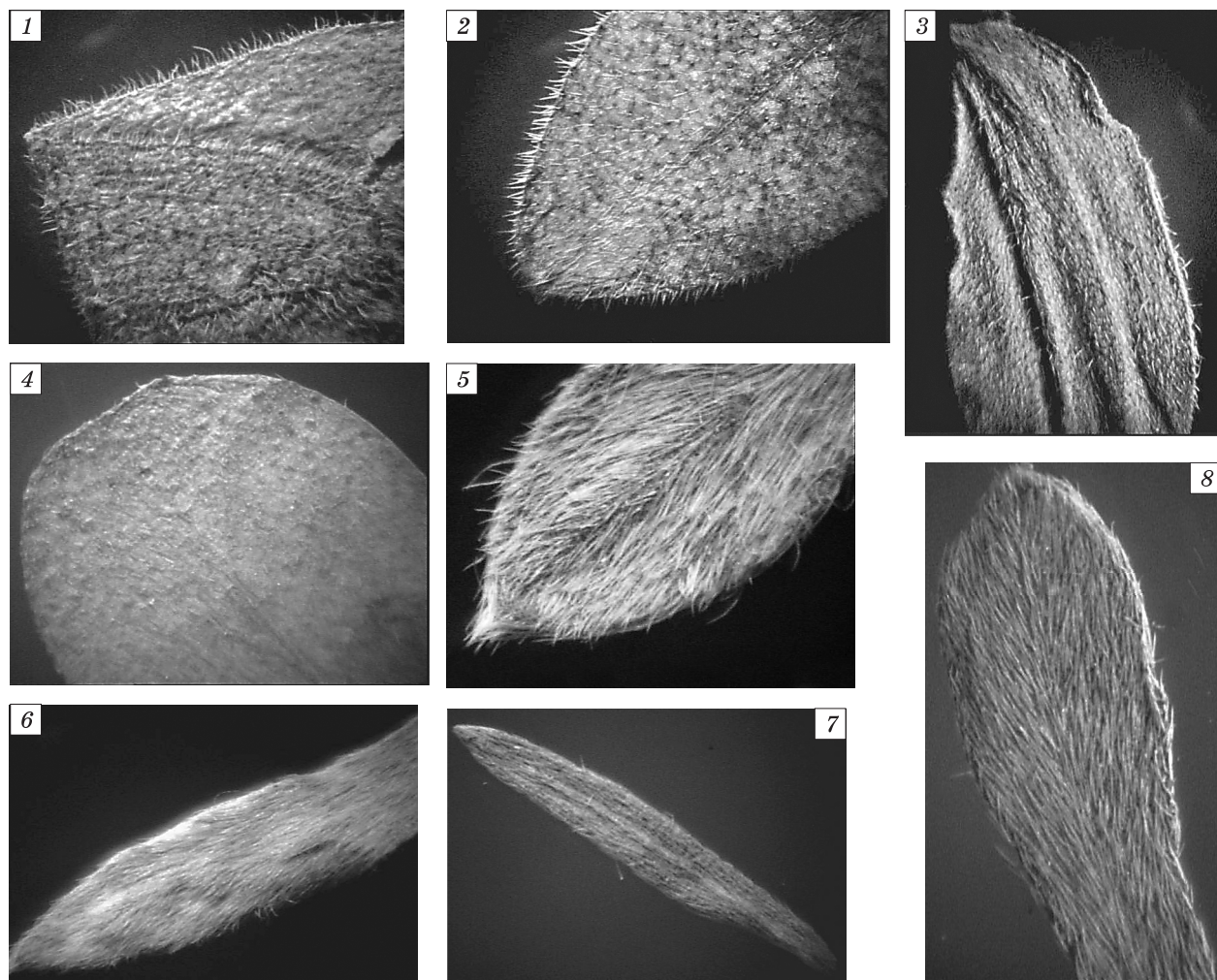


Рис. 2. Форма и опушение листовой пластинки у представителей подрода *Pseudohackelia*:

1 – *Eritrichium relictum*; 2 – *E. pamiricum*; 3 – *E. fetisowii*; 4 – *E. pseudolatifolium*; 5 – *E. turkestanicum*; 6 – *E. pseudostrictum*; 7 – *E. canum*; 8 – *E. subjacquetontii*.

мих авторов, отличается от *E. pamiricum* только меньшей высотой стеблей и более короткими шипиками и размерами плода, что явно недостаточно для признака самостоятельности этого вида.

4. *E. fetisowii* Regel, 1880, Тр. Петерб. бот. сада 6, 2: 340; М. Попов, 1953, Фл. СССР 19: 494; Чук. 1984, во Фл. ТаджССР 7: 456, табл. 76, 3, 4; Набиев, 1986, в Определ. раст. Средн. Азии 8: 142; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 382. – *E. latifolium* auct. non Kar. et Kir.: Липский, 1910, Тр. Петерб. бот. сада 26, 2: 532, р. р. – *E. nanum* subsp. *villosum* var. *eu-villosum* Brand, 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 190, р. р. – *Tianschaniella umbellulifera* auct. non B. Fedtsch. ex M. Pop.: Айдарова, 1962, во Фл. КиргССР 10: 90, р. р., табл. 13, 1.

Описан из Китая ("Кульджа, горы Юлдус, пл., IX 1878, Фетисов" – LE).

Среди трещин и в тени скал на маломощных почвах в поясе высокогорных пустынь на выс. 3500–3800 м над ур. м. – **Средн. Азия:** Таджикистан (Вост. Памир), Киргизия (Центр. Тянь-Шань). – **Центр. Азия:** Китай (Кашгария) (см. рис. 1, 1; 2, 3; 3, 5).

По данным М.Г. Попова (1953), типовой материал хранится в LE. Но он пока нами не найден. Более мелкие особи этого вида были выделены М.Г. Поповым первоначально как форма f. *minor* M. Pop. на гербарных этикетках за 1949 г., позже как var. *minor* M. Pop. во "Флоре СССР" с указанием 3 синтипов: Атбаш-Тай, Фетисов; долина Барскаун, Рожевиц; Аксайский Тянь-Шань, Липский. Два синтипа хранятся в гербарии БИНа.

E. fetisowii Regel var. *minor* M. Pop. ex Ovczinnikova, var. nov. – *E. fetisowii* Regel var. *minor* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 494, in adnot. – Plantae humiles. Caules arcuato-ascendinges vel suberecti, 10–15 cm alti. Lamina oblongo-lanceolata, ca 5 cm alta, 8–10 mm lata, appresse breviter pilosa. Eremit dorsiventraliter compressis 2.6–2.8 mm longi, areola externa oblongi = ovata, pilis minutis et margine aculeolis glochidiatis glabris 0.6–1.1 mm longi. – **Lectotypus** (Ovczinnikova, hic designatus): "Asia Media, prov. Semireczensk, montes Tian-Schan Aksai, gregarie prope fl. Kok-Kiaj, 22 VII 1903, N 2927, V.I. Lipsky" (LE!).

Растения приземистые, с приподнимающимися или почти прямыми побегами 10–15 см выс. Листовые

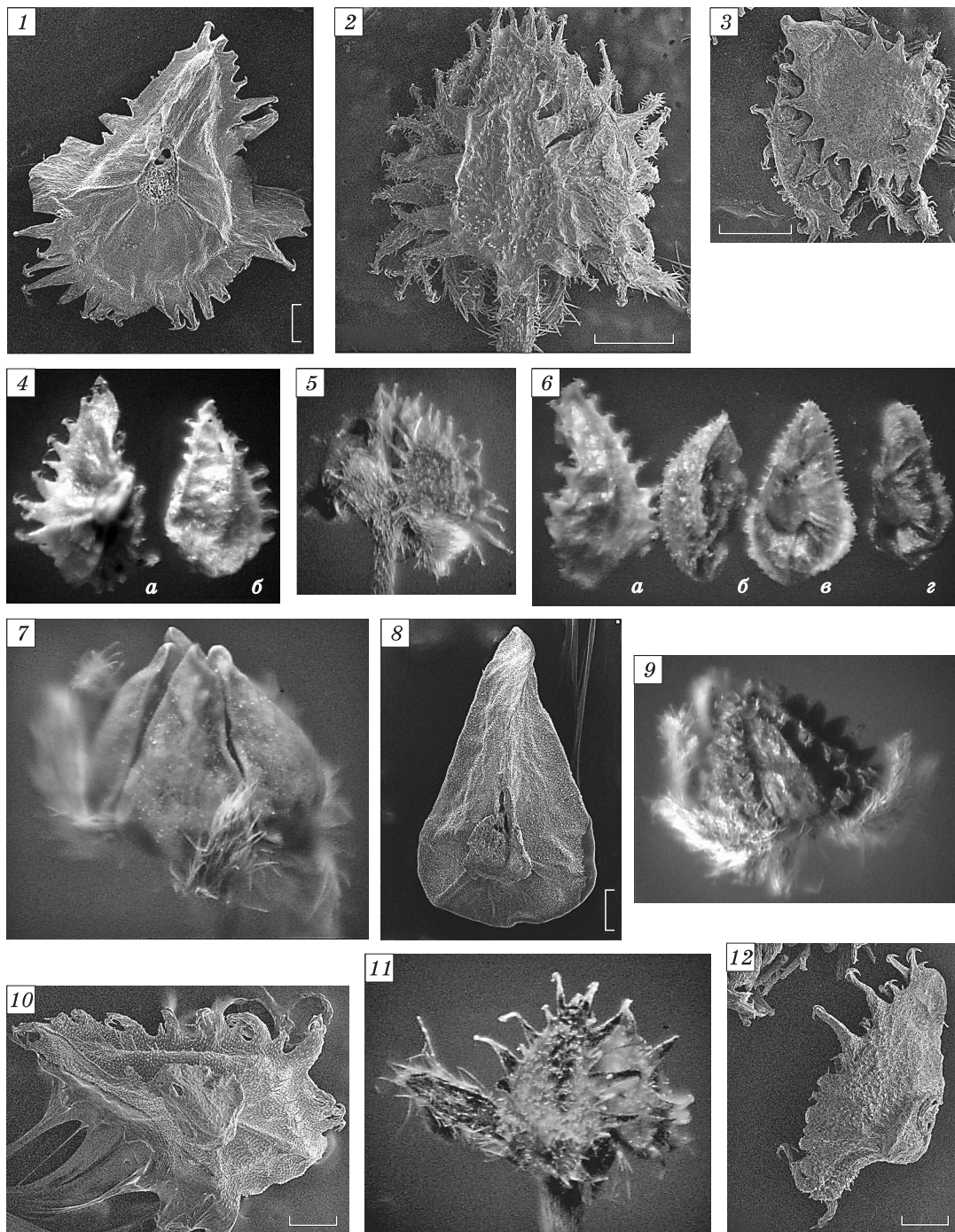


Рис. 3. Ценобии и эремы у представителей подрода *Pseudohackelia*:

1 – *Eritrichium relictum*; 2 – *E. pamiricum*; 3, 4 – *E. pseudolatifolium*; 5 – *E. fetisowii*; 6 – *E. subjacquemontii*; 7, 8 – *E. turkestanicum*; 9, 10 – *E. pseudostrictum*; 11, 12 – *E. canum*. 1, 4а, 6в, г, 8, 10, 12 – вид эрема со стороны цикатрикса; 2, 3, 5, 7, 9, 11 – ценобий; 4б, 6а – вид эрема со стороны диска; 6б – вид эрема сбоку. Масштабная линейка: 1, 8, 10, 12 – 300 мкм; 2, 3 – 1 мм.

пластинки продолговато-ланцетовидные, до 5 см дл., 8–10 мм шир., негусто полуприжато-волосистые. Эремы дорсивентрально сжатые, 2.6–2.8 мм дл., по краям продолговато-яйцевидного рассеянно волосисто-опушенного диска с гладкими якорными шипиками 0.6–1.1 мм дл. – *Lectotypus* (Ovczinnikova, hic designatus): “Средняя Азия, Семиреченская обл., Аксайский Тянь-Шань, скученно по р. Кок-Кия, 22 VII 1903,

№ 2927, В.И. Липский” (LE!). *Syntypus*: “Семиреченская область, Пржевальский у., Центральный Тянь-Шань, местечко Сары-Майнок, у верхней границы леса в долине Барскаун, 13 VI 1908, № 460а, Р.Ю. Рожевиц” (LE!).

Приводим все известные материалы *E. fetisowii*: Flora iliensis, Turgen-Akssu, 1886, Krassnow; Тянь-Шань, средняя часть долины р. Карагайте, лев. прит.

Сарыджаса, альпийский луг, 2.06.1929, В. Сапожников; Западный Памир, расселины скал на западных склонах близ к. Богуш-Дара-Бале, летовки Ундерук, 2440 м, 22 VI 1935, № 692, П.Н. Овчинников, К.С. Афанасьев; Тянь-Шань, среднее течение р. Кода (басс. р. Сарыджас), правый борт долины, трещины скал на склоне сев. экспозиции, 27.08.1959, Н. Трулевич, Н. Кожева; Киргизская ССР, Тянь-Шань, левобережье р. Борколдой (басс. р. Сарыджас), в 2 км выше устья, наскальные маломощные участки мелкозема, 22 VII 1960, Н. Кожевникова; Киргизия, хр. Торугарт, сев.-зап. склон против метеостанции в средней трети, под скалами, 6.08.1965, В.И. Грубов, Л.И. Иванина; Памир, Кызыл-Рабат, дол. р. Каракол, в верховьях, асс. *Geranium saxatile*, цв. бел.! 4500 м, 11 VIII 1966, № 17665, С.С. Иконников (все в **LE**); Таджикистан, Вост. Памир, ур. Урус-булак, к югу от оз. Ранг-Куль, в тени скал на мелкоземе, 3800 м, 11 VIII 1969, № 3112, 2513, А.А. Коннов; там же, 4000 м, 13 VIII 1971, № 4763, Чукавина, Кинзикаева, Карамышева (**LE, TAD**); Басс. р. Карасай, долина р. Ашу-су, 29.08.1939, № 819, Е. Коровин (**TASH**); Киргизия, Центральный Тянь-Шань, Долонский перевал, 50 км на ССВ от Нарына, субальпийский пояс гор, 29.06.1958, И.А. Губанов (**AA**); Тянь-Шань, Ферганский хр., вост. макросклон, долина р. Суек (басс. рек Арпа и Нарын), в 40 км вверх от устья, всхолмленные верхние части склонов, мелкозем.-камен. пониженные участки в сев. экспоз., асс. *Saragana jubata* + *Festuca alataevica* + *Carex stenocarpa*, выс. 3400 м, 22 VII 1973, № 13324, С.С. Иконников; Тянь-Шань, хр. Атбаши, юж. макросклон, дорога Фрунзе-Тургутарт 492/47 км, скалистые склоны зап. эксп., мелкоземистый участок, асс. *Leocorpa olgae* + *Hedysarum cephalotes*, выс. 3400 м над ур. м., 24 VII 1973, № 13451, Г.М. Ладыгина, С.С. Иконников (**LE, NSK**).

5. *E. confertiflorum* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 35; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 381.

Описан из Китая. *Typus*: "Xinjiang: Urumqi Nan Shan, alt. 2200 m, 15 VIII 1970, N 700422" (HP).

В расщелинах скал альпийского пояса на выс. 2200 м над ур. м. – **Центр. Азия**: Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н: Урумчи). – Эндемик (см. рис. 1, 2). Близок к *E. latifolium*.

6. *E. deltodentum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N.E. Forest Inst. Harbin 9: 38; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 382.

Описан из Китая. *Typus*: "Xinjiang: Balguntay ad Ulastay, 25 VII 1962, collector ignotus, N 5011" (HXU).

В долинных лугах на выс. 2800 м над ур. м. – **Центр. Азия**: Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н). – Эндемик. Близок к *E. fetisowii*.

7. *E. oligacanthum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 37; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 382.

Описан из Китая. *Typus*: "Xinjiang: Hejing, alt. 2750 m, 11 VII 1973, collector ignotus, N 8351" (HXU).

На каменистых горных склонах на выс. 2700 м над ур. м. – **Центр. Азия**: Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н). – Эндемик. Близок к *Tianschaniella umbellulifera* V. Fedtsch. ex M. Pop.

8. *E. pendulifructum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 36; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 381.

Описан из Китая. *Typus*: "Xinjiang: Hoxud, alt. 2300 m, 3 VIII 1958, Xinjiang Exped. Acad. Sin., N 7001" (HXU).

На каменистых местах у подножия гор, на выс. 2300 м над ур. м. – **Центр. Азия**: Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н). – Эндемик.

9. *E. pseudolatifolium* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 708, 495, табл. 19, 1; Чук. 1984, во Фл. ТаджССР 7: 456, табл. 76, 5, 6; Набиев, 1986, в Определ. раст. Средн. Азии 8: 142; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 381. – *E. latifolium* auct. non Kar. et Kir.: Липский, 1910, Тр. Петерб. бот. сада 26, 2: 532, р. р.

Описан из Китая. *Holotypus* (Попова, 2000: 63): Китай, Синьцзян, Кашгария, "Turkestanian chinensis: declivitas australis jugi montium Tianschan, unter Kukuruk Pass (ca 5–600 m), unter Pass auf Wiesen, schattigen Platzan unter Felsen. 26 VI–2 VII 1903, [fl.], N 350, G. Merzbacher" (**LE!**).

В трещинах скал, под скалами в поясе высокогорных пустынь и криофильных степей на выс. 3700–4000 м над ур. м. – **Средн. Азия**: Таджикистан (Вост. Памир). – **Центр. Азия**: Китай (Кашгария, Центр. и Вост. Тянь-Шань) (см. рис. 1, 4; 2, 4; 3, 3, 4).

Среди неопределенных сборов А.А. Юнатов обнаружен гербарий этого вида из Восточного Тянь-Шаня: "Китайская Народная Республика. Синьцзян-Уйгурская автономная область. Вост. Тянь-Шань, южный склон, долина р. Музарт в ее верхнем течении, ур. Сазлик, на мелкоземистом шлейфе под скалистым обрывом правого борта долины, 8 IX 1958, № 870, А.А. Юнатов, Юань И-фэнь" (**LE**). Во "Flora of China" (Zhu et al., 1995) этот вид ошибочно указывается для всех республик Средней Азии и даже для России. Как показывает анализ гербарного материала, вид распространен только на территории Таджикистана в горах Восточного Памира.

Этот вид стоит обособленно среди видов серии, отличаясь не только прижатым опушением цветоножек, но и ультраскульптурой поверхности эремов. Сетчато-ячеисто-шиповатая ультраскульптура перикарпия, свойственная виду *E. pseudolatifolium*, наблюдается у *E. villosum* (Ledeb.) Bunge из секции *Eritrichium*, *E. turkestanicum* из секции *Himalaica*, а также у *Stephanocaryum olgae* (V. Fedtsch.) M. Pop., *Tianschaniella umbellulifera* V. Fedtsch. ex M. Pop. и *Hackelia popovii* Czuk. Все эти виды распространены в горах Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. Вид *E. villosum* имеет широкий голарктический евразийский ареал (Овчинникова, 2007).

Список изученных образцов: Таджикистан, Вост. Памир, окр. оз. Ранг-Куль, ущелье влево от ур. Урус-

Булака, в скалах 3800 м, 11.08.1969, № 2517, Чукавина, Кинзикаева, Карамышева (**LE**); Средняя Азия, Тянь-Шань (только на южном склоне: Каратеке и в ущелье р. Уйтал, Роборовский (**LE**); Таджикистан, Вост. Памир, Ранг-Куль, долина, отроги Сарыкольского хр., по саю Урус-Булак, выс. 4000 м, 14 VIII 1961, № 248, Л. Абдусаламова; там же, в трещинах скал, 10 VIII 1969, № 2492, Чукавина, Кинзикаева, Карамышева; там же, 16 VIII 1971, № 4766, те же (все в **TAD**).

Sect. 2. *Himalaica* (M. Pop.) Ovczinnikova, 2003, Бот. журн. 88, 7: 84. – Sect. *Pseudohackelia* M. Pop. ser. *Himalaica* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 708, 495. – Листья линейно-продолговатые, узколинейные или почти нитевидные (3–5 см дл., 2–4 мм шир.), оттянутые в черешок, прижато-волосистые от прямых волосков. Завитки в цветку короткие, при плодах до 3 см дл. Плодоножки тонкие, в 2–4 раза длиннее чашечки, косо вверх стоящие. Венчики голубые. Эремы с высокими боками, с короткими, вверх стоящими шипиками. – Lectotypus (Овчинникова, 2003: 84): *E. canum* (Benth.) Kitamura (= *E. strictum* Decne.).

Ser. 1. *Pamiralaica* Ovczinnikova, 2003, Бот. журн. 88, 7: 84. – Ser. *Himalaica* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 708, 495, p. p. – Растения образуют некрупные густые дерновинки. Листья линейно-лопатчатые или линейно-продолговатые, опушенные шелковистыми серыми прижатыми волосками. Эремы с короткими (0.2 мм) голыми якорными шипиками или их нет. Цикатрикс расположен ближе к середине брюшной стороны. – Turus: *E. subjacquemontii* M. Pop.

Все виды встречаются на скалах и осыпях в верхнем поясе гор на высоте 2700–3900 м над ур. м. в Памиро-Алае и Синьцзян-Уйгурском автономном районе Китая. М.Г. Попов (1953) относил эти виды к ряду *Himalaica* M. Pop., которому мы придали ранг секции, а часть видов выделяем в самостоятельный ряд *Pamiralaica*.

10. *E. subjacquemontii* M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 709, 497; Чук. 1984, во Фл. ТаджССР 7: 457, табл. 77, 2–4; Набиев, 1986, в Опред. раст. Средн. Азии 8: 141; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 384.

Описан из Таджикистана. Turus: “Памир, р. Пшарт, на скалах против оврага Тугур-Джилга, цв., пл., 13 VII 1931, № 451, Липшиц” (MW).

На скалах верхнего пояса гор, в поясах микро-термных арчевников и высокогорных пустынь. – **Средн. Азия:** Таджикистан (Памиро-Алай: Туркестанский и Зеравшанский хр.; Вост. Памир: басс. рек Зап. Пшарт и Мургаб). – **Центр. Азия:** Китай (Кашгария) (см. рис. 2, 8; 3, 6).

Для Кашгарии приводится впервые: “Кашгария, перевал Кок-Муйнак, на берегу речки в тени скал, много, 8.07.1909, Дивногорская” (**LE!**). Во “Flora of China” (Zhu et al., 1995) этот вид приводится для Синьцзян-Уйгурского автономного района, но без указания конкретных местонахождений. Там же он ошибочно указывается для всех республик Средней Азии и России. Анализ гербарного материала показывает,

что вид распространен только на территории Таджикистана.

Список изученных образцов: Памир: от Карасу до Чатырташа, 16.07.1901, Федченко; Памир, р. Аксу (Мургаб) и Акташ, на скалах, 13 000 футов, 13.07.1901, Алексеенко; Вост. Памир, ур. Чечекты, верх. сая на лев. берегу р. Чечекты в среднем течении, у скал, выс. 4000 м, 20.07.1945, № 461, Г. Непли; Бадахшан, р. Бартанг, прав. берег у к. Силондж, долина Ходарджио, в трещинах скал, выс. 3200 м, 28 VI 1964, № 16106, С.С. Иконников; Памир, Кызыл-Рабат, верховья дол. р. Каракол, в скалах, выс. 4600 м над ур. м., 11.08.1966, № 17681, С.С. Иконников (все в **LE**); Таджикистан: Западный Памир, сев. склон Шугнанского хр., у Чартымского перевала, разнотравно-кустарниковые группировки, 20.07.1965, Кинзикаева, Каримов (**TAD**); Вост. Памир, окр. оз. Ранг-Куль, ущелье влево от ур. Урус-Булака, в скалах 3800 м, 11.08.1969, № 2512, Чукавина, Кинзикаева, Карамышева; там же, 11.08.1971, № 4740 м, те же (**LE, TAD**); Вост. Памир, Чечекты, гора Мукор, вост. склон, в трещинах скал, выс. 4700 м над ур. м., 8.09.1955, № 5396, С.С. Иконников (**LE, NSK**); Вост. Памир, басс. р. Мургаб, долина р. Карасу, ур. Дусамантал, в верх. притока, 27.06.1933, № 101, Юлин; Вост. Памир, басс. р. Аксу, горы в хр. Янчу-Довон, сев. склон, альпийский луг, 23.07.1935, К. Станюкович; Заповедник Гуралаш, Джандер-сай, в теснине среди скал, № 446, 15.07.1947, Мюзеренин; Вост. Памир, лев. берег р. Мургаб, на 5 км ниже моста, на скалах, 1.09.1949, И.А. Райкова; Алайский хр., окр. кишлака Иордан, верх. р. Улитор-сай, на скалах, выс. 3000 м над ур. м., 30.08.1962, З. Филимонова; Вост. Памир, басс. р. Аличур, каменисто-щебнистые осыпи прав. берега р. Чанобай, С.С. Иконников; сев. часть Алайского хребта, верховья р. Аксу и Коксу, выс. 2800 м над ур. м., 29.07.1965, Джалалов (все в **TASH**).

11. *E. dubium* O. Fedtsch., 1903, Тр. Петерб. бот. сада 21: 385; М. Попов, 1953, во Фл. СССР 19: 495; Чук. 1984, во Фл. ТаджССР 7: 457, табл. 77, 1; Набиев, 1986, в Опред. раст. Средн. Азии 8: 141. – *E. longifolium* auct. non Decne.: Липский, 1910, Тр. Петерб. бот. сада 26, 2: 534. – *Lappula dubia* Brand, 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 142.

Описан из Таджикистана. Holotypus: “Памир, Карасу, 29 VIII 1878, А. Кушакевич” (**LE!**).

На скалах и осыпях в поясе высокогорных пустынь и редкотравных криофильных степей на выс. 3400–4500 м над ур. м. – **Средн. Азия:** Таджикистан (Зап. и Вост. Памир). – **Центр. Азия:** Китай (Кашгария). Очень редкий вид. Во “Flora of China” (Zhu et al., 1995) этот вид не указан, хотя образцы Ф.Н. Алексеенко были известны М.Г. Попову и цитируются во “Флоре СССР” (Попов, 1953: 496).

Список изученных образцов: Туркестан, Tagdumbasch-Pamir (terra chinensis), in angustis Pistan jugi Sary-kol in schistosis, 13 000 ca, 15 VII 1901, N 2766, Алексеенко; там же, in lapidosis, 13 000 ca, 15 VII 1901, N 2795, Алексеенко (**LE**); Вост. Памир, массив Акташ,

сев.-зап. склон, на осыпи между камней, 4000 м, 22.07.1953, № 52, С.С. Иконников; Памир, Кызыл-Рабат, долина р. Каракол, в верховьях, ассоциация с *Geranium saxatile*, выс. 4500 м над ур. м., 11.08.1966, № 17665, С.С. Иконников (LE); Таджикистан, Зап. Памир, Язгулем, Камоч-дара, лев. берег выше Возвуджа, выс. 3450 м над ур. м., северный склон, щебенка, 27.06.1959, № 2149, О.Е. Агаханянц (TAD).

12. *E. pseudostrictum* M. Pop., 1953, Фл. СССР 19: 708, 496; Чук. 1984, во Фл. ТаджССР 7: 457; Набиев, 1986, в Опред. раст. Средн. Азии 8: 141. – *E. canum* auct. non Kitamura: Иконн., 1979, Опр. раст. Бадахш.: 287.

Описан из Таджикистана. Тур у s: “Памир, на скалах у рабата Чайковой, 7 VIII 1931, № 756, А. Липшиц” (MW, isotypus – LE!).

На скалах и осыпях верхнего пояса гор на выс. 3500–4200 м над ур. м. – **Средн. Азия:** Таджикистан (Вост. Памир). – **Центр. Азия:** Китай (Кашгария) (см. рис. 2, 6; 3, 9, 10).

Очень редкий вид, считался эндемиком. Во “Flora of China” (Zhu et al., 1995) этот вид не указан, хотя образцы Ф.Н. Алексеенко были известны М.Г. Попову и были им подписаны. М.Г. Попов (1953) считал этот вид близким к гималайскому *E. strictum* Decne. (= *E. canum* (Benth.) Kitamura) по признакам плодов. Ровная голая или с волосисто-опушенным диском поверхность эремов, имеющая шиповатую или мелкошиповатую ультраскульптуру, характерна для большинства видов рода *Eritrichium*. Такие признаки присущи и *E. canum*. Звездчато-шиповатая ультраскульптура перикарпия встречается только у *E. pseudostrictum*, молодого вида, вероятно, возникшего при гибридизации с видом из рода *Paracaryum* Boiss. и имеющего ограниченный ареал в горах Памиро-Алая (Овчинникова, 2007).

Список изученных образцов: Туркестан, Tagdumbasch-Pamir (terra chinensis), in angustis Pistan jugi Sary-kol in schistosis, 13 000 ca, 15 VII 1901, N 2769, 2770, Алексеенко; Вост. Памир, уроч. Чечекты, верх. Мал. Мукорки, на скалах сев.-вост. экспозиции, выс. 4100 м над ур. м., 6.07.1945, № 245, Г. Непли; Вост. Памир, сев.-зап. участок массива Акташ, долина Джо-шо между камней на склоне, 4000 м над ур. м., 9.07.1953, № 145, С.С. Иконников (все в LE); Таджикистан, Вост. Памир, Акташ, сев. склон на осыпи под скалами, 4100 м над ур. м., 9.07.1953, С.С. Иконников (NSK); Таджикистан, Вост. Памир, дол. р. Ак-Су, сай Кургон-Код, в 2–3 км от Шаймаха, выс. 4100 м над ур. м., 24.07.1961, № 81, Л. Абдусяямова; Вост. Памир, Кызылрабатский р-н, по долине Аюв-Джули, сев.-вост. скалистый склон, выс. 4200 м над ур. м., 4.08.1961, № 183, она же; Юго-Вост. Памир, западный склон массива Акташ, на осыпи между камнями, 4000 м над ур. м., 22.06.1963, С.С. Иконников; Северо-Аличурский хр., левобережье р. Мургаб, в 6 км к ЮЗ от устья Карасу, ассоциация полынная, 16.08.1963, № 262, Аширмухамазов (все в TAD).

13. *E. turkestanicum* Franch., 1884, in Ann. Sci. nat. ser. 6, 18: 216, 467; М. Попов, 1953, Фл. СССР 19: 498; Филатова, 1962, во Фл. КиргССР 10: 88; Чук., 1984, во Фл. ТаджССР 7: 458, табл. 77, 5, 6; Набиев, 1986, в Опред. раст. Средн. Азии 8: 141. – *Microcaryum turkestanicum* Brand, 1925, in Fedde Repert. 22: 101; id., 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 202, p. p.

Описан из Таджикистана. Тур у s: “Turkestan: auf den Bergen des Tales Jagnaous, Franchet” (P, isotypus – LE!).

В трещинах известняковых скал в верхнем поясе на выс. 2200–3200 м над ур. м. – **Средн. Азия:** Таджикистан и Кыргызстан: Памиро-Алай (Туркестанский, Зеравшанский и Алайский хребты). – Эндемик (см. рис. 2, 5; 3, 7, 8).

Список изученных образцов: Туркестан, вершины Сусамырского хр., перевал Кумбель, 10 000–12 000 футов, 05.07.1881, А. Фетисов; Зеравшан, Артуч, 08.06.1892, В.Л. Комаров; Зеравшан, Хшартоб, 20.07.1892, В.Л. Комаров; Зеравшан, Кара-Куль, выс. 8000–9000 футов, 30.07.1892, В.Л. Комаров; Ферганская обл., Андижанский у., вершина у перевала в горах Испе-тау, каменистый склон, 22.06.1911, № 1257, З.А. Минквиц; Ферганская обл., Скобелевский у., известняковые скалы в ур. Кара-Шура, 25.05.1913, № 532, Г.И. Доленко; Туркестан, Макшеватская пещера, 21.07.1916, № 864, В.И. Липский (все в LE); Макшеватская пещера, 21.06.1916, Н.К. Бегтер; Памиро-Алай, Туркестанский хр., юж. склон гор Дауда, ур. Акташ, сильно увлажненный сев. склон горы. 27.06.1939, № 209, М. Арифханова; Памиро-Алай, Туркестанский хр., окр. метеостанции Тамынген, зап. склон гор Мын-тэке, на осыпи, 30.07.1939, № 461, М. Арифханова; Верхний Зеравшан (Кухистан), басс. р. Фон Ягноб-Дарья, Пашанза-Сай, гора Сангон-зад, скалы, 2700 м над ур. м., 1940, Закиров, Сергеева (все в TASH); Таджикистан: сев. предгорья Туркестанского хр., перевал Андыген, у скал близ гребня, 23.06.1941, коллектор не указан; сев. отроги северного склона Туркестанского хр. выше горы Варук, басс. р. Чемурган, на скалах 2250 м над ур. м., 23.06.1963, № 784, В.А. Никитин, Ю. Сосков; Фанские горы, басс. оз. Куликалон, склон по зап. берегу, 18.07.1965, Р.В. Камелин; сев. склон Туркестанского хр., гора Уз-Очак, ущелье Мирзовлян, на склоне вост. экспозиции, 08.07.1966, № 2143, А.А. Коннов; Туркестанский хр., гора Курганак, на скалах, обычно 2400–2500 м над ур. м., 10.07.1966, К.П. Попов; Горный Зеравшан, басс. р. Кужут, окр. оз. Куликалон, сев.-зап. склон, выс. 2900–3000 м над ур. м., 19.06.1967, № 5332, Абдусяямова, Овчинников, Кинзикаева; сев. склон Гиссарского хр., ущелье Сарибон, окр. кишлака Махшевад, скалы на выс. 3200 м над ур. м., 07.07.1982, № 10118, Юнусов, Карамышева, Шарикова и др. (все в TAD).

14. *E. longifolium* Decne., 1844, in Jacquem., Voy. Ind.: 124, tabl. 129; A. DC., 1846, Prodr. 10: 125; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 383. – *E. rupestre* (Pall.) Bunge

var. *pectinatum* (Pall.) Brand, 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 192, p. min. p. – *E. canum* (Benth.) Kitamura: Kazmi, 1970, in Journ. Arn. Arbor. 51: 390, p. p. – *E. aktონense* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N.E. Forest Inst. Harbin 9: 43, fig. 2, 4.

Описан из Гималаев (“In rupibus altissimis Kioubrong-Ghauti regionis ad occid. Emodi”).

На скалистых склонах на выс. 3500 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н). – **Южн. Азия:** Индия.

Авторы вида *E. aktонense* Lian et J.Q. Wang (typus: “Xinjiang: Akto Bulunkou ad tagankurgan, alt. 3580 m, 29 VI 1978, Exped. Xinjiang Northwest Inst. Bot. N 751” (HNW) отнесли его в родство к *E. subjaquemontii* M. Pop., а авторы “Flora of China” отождествили его с *E. longifolium*.

Ser. 2. **Himalaica** M. Pop., 1953, во Фл. СССР 19: 495, 708, p. p.; Riedl, 1967, in Rech., f. Fl. Iran. 48: 64; Овчинникова, 2003, Бот. журн. 88, 7: 84. – Sect. *Coloboma* DC. ser. *Himalaica* (M. Pop.) Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 48, comb. error. – Растения дерновинные, с деревянистыми ветвями каудекса. Листья узколанцетовидные, густошелковисто-опушенные. Эремы с гладкими или шероховатыми шипиками до 1 мм дл. Цикатрикс расположен ближе к основанию эрема. $2n = 24$. – Lectotypus (Овчинникова, 2003: 84): *E. canum* (Benth.) Kitamura (= *E. strictum* Decne.).

Виды этого ряда широко распространены на щебнистых склонах, песчаных берегах рек, в ледниковых долинах на высоте 2700–5600 м над ур. м. в Афганистане, Пакистане, Индии, Кашмире, Непале, Китае (в Синьцзян-Уйгурском авт. р-не, Тибете, Цинхае, Юннани и Сычуани) (Zhu et al., 1995).

Палиноморфологические исследования показали, что 6-бороздно-3-оровые пыльцевые зерна (п.з.) ирано-туранского вида *E. canum* по строению очень сходны с п.з. сибирско-монгольского *Anoplocaryum compressum* (Turcz.) Ledeb., джунгаро-тяньшанского *Stephanocaryum olgae* и видов сикано-юннаньского рода *Microula* Benth. (Аветисян, 1956; Овчинникова, 2006; Ning et al., 1993), что говорит об их родственных связях и показывает ошибочность отнесения ряда *Himalaica* к североазиатской секции *Coloboma*, как предлагали китайские авторы (Wang W.T. et al., 1980b, 1989).

15. ***E. canum*** (Benth.) Kitamura, 1963, Acta Phytotax. Geobot. 19: 103; Riedl, 1967, in Rech. f., Fl. Iran. 48: 64; Kazmi, 1970, Journ. Arnor. Arb. 51, 4: 390, p. p.; Sadat, 1989, Mitt. Bot. Staatssam 28: 15, abb. 1, a–c; karte 1; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 388; Stainton, 1997, Flow. Himal.: 44, pl. 76. – *Echinosperrum canum* Benth., 1836, in Royle, Illustr. Bot. Himal. Mount. 1: 306. – *Eritrichium strictum* Decne. 1844, in Jacquem., Voy. Ind.: 125, tabl. 126; A. DC., 1846, Prodr. 10: 128; Clarke, 1883, in Hook. f., Fl. Brit. India 4: 164. – *E. sericeum* auct. non DC.: Aitch., 1882, Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 19: 178. – *E. rupestre* (Pall.) Bunge var. *pectinatum* (Pall.) Brand, 1931, in

Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 192, p. p. – *E. afghanicum* Rech. f. 1951, Ann. Nat. Mus. Wien 58: 53; Riedl, 1967, in Rech. f., Fl. Iran. 48: 65, tabl. 14; 17, 4.

Описан из Гималаев. Типус: “Kherang Pass, 20 Juli, s. n.” (LIV, isotypus K?). По протологу: “In India orient. ad Lippa and Pungee in Kunawur, nec non ad Kherang Pass, R. Inglis”.

На щебнистых склонах, песчаных берегах рек и высокогорных лугах на выс. 2700–5600 м над ур. м. – **Юго-Зап. Азия:** Афганистан, Пакистан. – **Центр. Азия:** Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н: Yecheng Xian; Тибет, Кашгария). – **Южн. Азия:** Индия, Кашмир, Непал (см. рис. 2, 7; 3, 11, 12).

В Гербарии БИН хранились неопределенными: *Tibet borealis*, in declivitate N jugi Burchan-Budda, in zona media 11 500–13 000 feet, 2/4 VIII 1884, N 422, N.M. Przewalski; Тибет, долина р. Алык-норин-холы, 1899–1901, № 245, 318, В.Т. Ладыгин; Кашгария, ущелье Улуг-Туз в басс. р. Чарлыш, по берегу речки ниже арчи, 27 VI 1909, N 295, Дивногорская (был определен как *E. fruticosum*) (все в LE).

Список изученных образцов: *Turkestan orientalis*, Тохта-Хон, 23 VII 1890, Громбизевский; *E. Afghanistan*, prov. Gardez, Safed Kuh: W jugi Altim 23 km N Gardez, 33–69, 2850–3200 m, 05.07.1965, N 31878, К.Н. Rechinger (LE).

16. ***E. spathulatum*** (Benth.) C.B. Clarke, 1883, in Hook. f., Fl. Brit. India 4: 164; Kazmi, 1970, in Journ. Arnor. Arb. 51, 4: 388; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 387. – *Echinosperrum spathulatum* Benth., 1836, in Royle, Illustr. Bot. Himal. Mount. 1: 306; A. DC., 1846, Prodr. 10: 142. – *Eritrichium jacquemontii* Decne., 1844, in Jacquem., Voy. Ind.: 122, tabl. 127; A. DC., 1846, Prodr. 10: 125. – *E. rupestre* (Pall.) Bunge var. *pectinatum* (Pall.) Brand subvar. *spathulatum* (Benth.) Brand, 1931, in Engler, Pflanzenfam. 4, 252: 193.

Описан из Индии. Типус: “Chango in Kunawur, with citation of collector’s name” (K, isotypus – P?). По протологу: “In India orientali ad Chango in Kunawur”.

На высокогорных лугах на выс. 3600–3700 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – **Южн. Азия:** Зап. Пакистан, Индия, Кашмир.

17. ***E. fruticosum*** Klotzsch, 1862, in Reis. Prinz Wald. Bot.: 96, tabl. 62; Kazmi, 1970, in Journ. Arnor. Arb. 51, 4: 387; Zhu et al., 1995, in Fl. China 16: 388. – *Eritrichium strictum* Decne. var. *fruticosum* (Klotzsch) Clarke, 1883, in Hook. f., Fl. Brit. India 4: 164.

Описан из Гималаев. Типус: “Himalaya, Dr. Hoffmeister, s. n.” (HEID).

Песчаные берега рек на выс. 4200 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет, Nyalam Xian). – **Южн. Азия:** Зап. Пакистан, Индия, Кашмир.

По данным S.M. Kazmi (1970), в Пакистане, Кашмире и Индии встречается близкий вид *E. patens* Decne. (typus: “D’Regui ad Tchini, Jul. 14. 1830, Jacquemont 1316 – P, isotype” (GH)), отличающийся более короткими шипиками по краям диска.

18. *E. gracile* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 520; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 388.

Описан из Китая. Типус: "Xizang: Zanda ad Polin, alt. 4650 m, Qing-Zang. Exped. 12683" (Herb. Lab. Ecol. Inst. Bot. Acad. Sin.).

На щербнистых участках на выс. 4600 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик.

19. *E. laxum* I.M. Johnst., 1952, Journ. Arn. Arbor. 33: 66; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 384.

Описан из Китая. Holotypus (Miller, Taylor, Rempala, 2005: 107): "Tibet: Tse La, Langong, lat. 28 45', long 94 00', 14 500 ft. alt., little tufts in dry cliff crevices, corolla creamy white, eye golden, very fragrant, F. Ludlow, G. Sherriff et G. Taylor, 5619" (GH).

На скалистых горных склонах и лугах на выс. 4000–5000 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Цинхай: Nangqen Xian; Тибет, Юннань). – Эндемик.

20. *E. kangdingense* W.T. Wang, 1986, Bull. Bot. Res., Harbin 6, 3: 92; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 384.

Описан из Китая. Holotypus (W.T. Wang, 1986: 93): "Sichuan: Kangding, prope templum Gongga, alt. 3600–4000 m, in vallibus gracialibus glareosis, 20 Jul. 1979, Wang Qing-quan 20632" (CDBI).

В щербнистых ледниковых долинах. – **Центр. Азия:** Китай (Сычуань). – Эндемик. Близок к *E. laxum*.

Sect. 3. *Tibetana* Ovczinnikova, 2003, Бот. журн. 88, 7: 85. – *E. sect. Eritrichastrum* Brand ser. *Qing-Zagnica* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N.E. Forest Inst. Harbin 9: 39, p. min. p. – Листья узкопродолговатые или ланцетовидные (2–8 см дл., 2–10 мм шир.) с длинным черешком, наверху закругленные, рассеянно опушенные прижатыми волосками. Соцветие разветвленное, до 10 см дл. Плодоножки длинные (до 13 мм), слабо вниз отогнутые. Венчики голубые. Эремы дорсивентрально сжатые, гладкие или рассеянно опушенные, по спинке слабокилеватые, по краям шипики, сростшиеся в широкое крыло, или шипики длинные (1.9 мм), свободные, вверх направленные. – Типус: *E. petiolare* W.T. Wang.

Многостебельные одно-многолетние травы, не образуют дерновин, приурочены к скалистым склонам, глубоким ущельям, расщелинам скал на высоте 2200–5100 м над ур. м. в Китае (в провинциях Тибет и Сычуань).

21. *E. petiolare* W.T. Wang s. l., 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 516; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 382.

Описан из Китая. Типус: "Xizang: Gar, alt. 4800 m, 10 VIII 1976, Qing-Zang. Exped. 76–8631" (HP).

На горных лугах, в расщелинах скал, в зарослях и глубоких ущельях на выс. 4500–5100 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик.

Авторы выделяют внутри вида три разновидности: типовую var. *petiolare*, var. *subturbinatum* W.T. Wang, var. *villosum* W.T. Wang, которые различаются высотой растений, длиной соцветия и шириной листовой пластинки (W.T. Wang et al., 1980a).

22. *E. longipes* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 40; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 383.

Описан из Китая. Типус: "Qinghai: Yushu, alt. 3650 m, 16 VII 1964, N 402" (HPE, isotypus – HP).

На тенистых скалистых склонах, в расщелинах скал на выс. 3700 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Цинхай). – Эндемик.

23. *E. medicarpum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 41; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 383.

Описан из Китая. Типус: "Qinghai: Dulan, alt. 3690 m, Chinghai-Kansu Exped. Acad. Sin. N 1253" (HP).

На склонах, в лесах и зарослях кустарников на выс. 3600–3800 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Цинхай). – Эндемик.

24. *E. heterocarpum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 45; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 386.

Описан из Китая. Типус: "Qinghai: Tongren, 1964, Zh. D. Wei, N 499" (HNW).

На склонах, в зарослях кустарников на выс. 3200 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Цинхай, Юннань: Zhongdian Xian). – Эндемик.

Авторы вида считают его родственным к *Hackelia thymifolia* из-за внешнего сходства гетероморфных эремов, часть которых имеет широкое зубчатое покрытие.

25. *E. acicularum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 46; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 387.

Описан из Китая. Типус: "Kansu: Sunan, alt. 2200 m, Y.Q. He, N 3639" (HP).

В глубоких ущельях, на влажных склонах на выс. 2200–2400 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Гансю, Цинхай: Huangyuan Xian). – Эндемик.

Палиноморфологически изученный вид *E. acicularum* имеет 6-бороздно-оровые п.з. с 6 орами на концах борозд по 3 в каждой половине зерна. Но оры в одной половине зерна более крупные, чем в другой. Близкий тип п.з. у североазиатских видов секции *Coloboma* рода *Eritrichium* и *Amblynotus rupestris* (Pall. ex Georgi) M. Pop. ex Serg. (Аветисян, 1956; Ning et al., 1993). W.T. Wang et al. (1980b) относят *E. acicularum* к *E. sect. Eritrichiastrum* Brand ser. *Deflexa* Lian et J.Q. Wang вместе с видами рода *Hackelia*, что не согласуется с данными палиноморфологии. У видов рода *Hackelia* п.з. другого типа – 6-бороздно-3-оровые с расположением ор в разных половинах зерна (Овчинникова, 2006).

Sect. 4. *Discoloria* Ovczinnikova, 2003, Бот. журн. 88, 7: 85. – *E. sect. Eritrichiastrum* Brand ser. *Qing-Zagnica* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 39, p. p., excl. typo. – Листья ланцетовидные (0.7–1.5 см дл., 2–5 мм шир.), оттопыренно беловолосистые, наверху островатые. Соцветие малоцветковое, пазушное, разветвленное, 2–4 см дл. Плодоножки короткие, 2–6 мм дл., прямые.

Венчики белые, голубые или светло-пурпурные. Эремы по спинке коротко опушенные, треугольно-яйцевидные, слегка выпуклые, шипики в основании сливаются в узкое крыло. Края шипиков сильношероховатые или реснитчатые. – *Typus: E. lasiocarpum* W.T. Wang.

Густодерновинные высокогорные травы скалистых склонов и расщелин на высоте 3500–5700 м над ур. м. в Тибете, провинциях Ганьсу, Сычуань, Юннань в Китае.

Соцветие с пазушно расположенными цветками, пурпурная окраска венчика, слабое развитие сводиков или их полное отсутствие в трубке венчика связывают виды этой секции с видами рода *Microula* Benth. Более того, вид *E. hummillimum* имеет на спинной площадке эремов слабо выраженную апертуру или отверстие, характерное для всех видов *Microula*. Секция *Discoloria* неоднородна по составу. Выделяются виды *E. angustifolium* и *E. pectinatociliatum*, имеющие овальную форму спинки эрема, реснитчатые шипики, эмергенцы внутри венчика – многоклеточные выросты, более короткую, чем у других видов, трубку венчика.

26. *E. lasiocarpum* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 517; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 385.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Shuanghuyu, alt. 4850 m, 27 VII 1976, K.Y. Lang 10404” (HP).

На скалистых склонах и в расщелинах скал на выс. 4600–4900 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик. Вид близок к *E. tangkulaense* и *E. laxum*.

27. *E. tangkulaense* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 519; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 387.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Amdo, alt. 4600 m, 3 VII 1976, D.D. Tao, 10749” (HP).

Вдоль дорог, на песчаных и щебнистых берегах рек, в скалистых расщелинах на выс. 3500–4900 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н, Гансю, Тибет). – Эндемик.

28. *E. qofengense* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 518; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 386.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Qomolangma Feng, alt. 5480 m, 9 VII 1959, Qomolangma Exped. 651” (HP).

На альпийских лугах, в расщелинах скал на выс. 5400–5500 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик. Вид близок к *E. lasiocarpum*.

29. *E. humillimum* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Bull. Bot. Lab. N. E. Forest Inst. Harbin 9: 44; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 385.

Описан из Китая. *Typus*: “Qinghai: Zhidoi, alt. 4900 m, 13 VIII 1966, L.H. Zhou, N 306” (HQX).

На песчаных и каменистых породах, в солнечных долинах у подножия гор на выс. 3400–4900 м над

ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Гансю: Tianzhu Xian; Цинхай: Zhidoi Xian). – Эндемик.

30. *E. hemisphaericum* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 519; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 390.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Rutog, alt. 5300 m, 13 VIII 1976, Qing-Zang Exped. 76–9037” (HP).

На щебнистых склонах и вулканических горных породах на выс. 4900–5700 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Синьцзян-Уйгурский авт. р-н, Цинхай: Zhidoi Xian, Тибет). – Эндемик. Вид близок к *E. lasiocarpum* и *E. sinomicrocarpum*.

Среди неопределенных сборов в LE обнаружен гербарий этого вида из Кашгарии: “Синьцзян-Уйгурский авт. р-н, Hattan ning davam, 5400 metr. alt., 19 aout 1892, Дютрейль де Ренс”. Ранее был известен только из Цинхая и Тибета.

31. *E. sinomicrocarpum* W.T. Wang, 1989, in Fl. Reip. Pop. Sin. 64, 2: 133; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 384. – *E. microcarpum* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 517.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Nagarze, alt. 5200 m, VIII 1960, K.H. Fu, 505” (HP).

На горных склонах на выс. 4500–5200 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик. Вид был переименован (Wang W.T. et al., 1989), так как к моменту его описания уже существовала законно описанная комбинация *E. microcarpum* DC., являющаяся базионимом *Trigonotis microcarpum* (DC.) Benth. ex Clarke.

32. *E. axillare* W.T. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 519; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 387.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Biru, alt. 4500–4800 m, 6 IX 1976, D.D. Tao, 11265” (HP).

На горных склонах на выс. 4500–4800 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик.

33. *E. angustifolium* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 516; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 385.

Описан из Китая. *Typus*: “Xizang: Gyirong, alt. 4500–4600 m, Xizang Medic. Pl. Exped. 651” (Herb. Lab. Ecol. Inst. Bot. Acad. Sin.).

На горных склонах и скалах на выс. 4500–4600 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Тибет). – Эндемик.

34. *E. pectinatociliatum* Lian et J.Q. Wang, 1980, in W.T. Wang et al., Acta Phytotax. Sin. 18: 518; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 385.

Описан из Китая. *Typus*: “Qinghai: Zhidoi, alt. 4100 m, 25 VII 1966, L.H. Zhou, 528” (Herb. Inst. Biol. Qinghai.).

На горных склонах на выс. 4100–4900 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Цинхай: Zhidoi Xian, Тибет: Amdo). – Эндемик. Вид близок к *E. sinomicrocarpum*.

35. *E. deqinense* W.T. Wang, 1986, in Bull. Bot. Res., Harbin 6, 3: 94; Zhu et al., 1995, in Fl. China, 16: 384.

Описан из Китая. Holotypus (Wang W.T., 1986: 94): “Yunnan: Deqin, Mons Baimashan, alt. 4000 m, in rupes praecipites in declivitatibus, herba rosulata, fl. albi, 14 Jul. 1981, Exped. Qingzang, 81–3029” (PE).

На горных склонах среди валунов на выс. 4000 м над ур. м. – **Центр. Азия:** Китай (Юннань). – Эндемик. Вид близок к *E. angustifolium*.

Подрод *Pseudohackelia* рода *Eritrichium*, с распространением на территории Юго-Западной, Средней, Центральной и Южной Азии, представлен 35 видами, относящимися к 3 рядам и 4 секциям. 26 видов этого подрода относятся к эндемикам, из них 22 вида описаны из Китая. Это можно объяснить новейшим видообразованием на этой территории, так как многие китайские виды являются слабо отграниченными морфологическими расами, требующими дальнейшего изучения. Но ряд видов может быть отнесен к реликтам разного возраста. Только из Джунгарии известны “молодые” эндемичные виды *Eritrichium latifolium* и *E. relictum*. В поясе высокогорных пустынь встречаются реликтовые центрально-азиатские виды

Eritrichium fetisowii, *E. pseudolatifolium*, *E. subjacquetmontii*. К известняковым скалам высокогорий Памиро-Алая приурочен эндемичный вид *E. turkestanicum*. Эндемик-криофит Тибетского нагорья *E. hemishaericum* поднимается в горы до отметки 5700 м над ур. м.

Выражаю искреннюю признательность заведующим и кураторам всех Гербариев, в которых мне удалось поработать: Р.В. Камелину, О.В. Черновой, А.Е. Бородиной-Грабовской (LE), У.П. Пратову (TASH), Х.Х. Хисориеву и С.Б. Астановой (TAD), Н.К. Аралбаеву и К.М. Кудабаевой (AA), И.И. Гуреевой (TK), С.С. Иконникову за предоставленные материалы по бурачниковым Памира и Тянь-Шаня, А.Ю. Королюку за организацию командировки в Казахстан.

Фотографии сделаны в ЦКП микроскопических исследований ЦСБС СО РАН.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 07-04-00877).

ЛИТЕРАТУРА

- Аветисян Е.М. Морфология микроспор бурачниковых // Тр. Бот. ин-та АН АрмССР. 1956. Т. 10. С. 7–66.
- Байтенов М.С., Кудабаева Г.М. Новые виды флоры Казахстана // Бот. мат. (Алма-Ата). 1985. Вып. 14. С. 48–52.
- Губанов И.А., Багдасарова Т.В., Баландина Т.П. Научное наследие выдающихся русских флористов Г.С. Карелина и И.П. Кирилова. М., 1998. 95 с.
- Кудабаева Г.М. Материалы к восточно-тяньшанским видам секции *Pseudohackelia* М. Рор. рода *Eritrichium* Schrad. // Изв. АН КазССР. Сер. биол. 1979. № 1. С. 7–11.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым международным ботаническим конгрессом. Вена, Австрия, июль 2005 г. / Пер. с англ. Т.В. Егоровой, Д.В. Гельтмана, И.В. Соколовой, И.В. Татанова. М.; СПб., 2009. 282 с.
- Овчинникова С.В. Система рода *Eritrichium* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 7. С. 76–87.
- Овчинникова С.В. Палиноморфология представителей трибы *Eritrichieae* (*Boraginaceae*) // Материалы V Межд. науч.-практ. конф. “Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии”. Барнаул, 2006. С. 173–180.
- Овчинникова С.В. Ультраскульптура плодов некоторых родов из триб *Eritrichieae* (подтриба *Eritrichiinae*) и *Trigonotideae* (*Boraginaceae*) // Бот. журн. 2007. Т. 92, № 2. С. 228–240.
- Овчинникова С.В. Конспект видов рода *Eritrichium* (*Boraginaceae*) Северной Азии // Растительный мир Азиатской России. 2008. Т. 1, № 1. С. 17–36.
- Попов М.Г. Род Незабудочник – *Eritrichium* Schrad. // Флора СССР. М.; Л., 1953. Т. 19. С. 482–521, 707–712.
- Попова Т.Н. Сем. *Boraginaceae* Juss. // Каталог типовых образцов сосудистых растений Центральной Азии, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE). СПб., 2000. С. 62–66.
- Brand A. *Boraginaceae – Cryptanthae* // Engler A. Das Pflanzenreich. Leipzig, 1931. Bd. 4. Fam. 252. (Heft 97). 236 s.
- De Candolle A.P. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. Paris, 1846. P. 10. P. 1–138.
- Johnston I.M. *Studies in the Boraginaceae XXII. Noteworthy species, chiefly Asian and South American* // Journ. Arn. Arbor. 1952. V. 33, N 1. P. 62–78.
- Kazmi S.M.A. A revision of the *Boraginaceae* of West Pakistan and Kashmir // Journ. Arn. Arbor. 1970. V. 51. P. 384–392, 499–520.
- Miller J.S., Taylor M.S., Rempala E., Ivan M. *Johnston’s “Studies in the Boraginaceae”*. St. Louis, 2005. 133 p.
- Ning J., Xi Y., Zhang Y. A study on pollen morphology of *Microula* Benth. and allied genera (*Boraginaceae*) // Acta Phytotax. Sin. 1993. V. 31, N 4. P. 318–328.
- Quan X., Shuqin C. *Eritrichium* Schrad. // Flora of China. Illustrations. Beijing, St. Louis, 1999. V. 16. P. 338–346, 352.
- Riedl H. *Boraginaceae* // Rechinger K.H. (Ed.). *Flora Iranica*. Graz. 1967. Lfg 48. S. 1–281.
- Wang W.T. *Notulae de Boraginaceis sinenbus* (II) // Bull. Bot. Res. Harbin. 1986. V. 6, N 3. P. 92–95.
- Wang W.T., Lian Y.S., Wang J.Q. New taxa of *Boraginaceae* from Xizang (Tibet) // Acta Phytotax. Sin. 1980a. V. 18, N 4. P. 514–520.
- Wang W.T., Lian Y.S., Wang J.Q. A study of the genus *Eritrichium* from China // Bull. Bot. Lab. North-East. Forest Inst. Harbin. 1980b. V. 12, N 9. P. 31–52.
- Wang W.T., Lian Y.S., Wang J.Q. *Eritrichium* Schrad. // Kung X.W., Wang W.T. (Eds.). *Flora Reipublicae popularis Sinicae. Pekini*, 1989. V. 64, N 2. P. 116–151.
- Zhu Ge-ling, Riedl H., Kamelin R. *Eritrichium* Schrad. // Flora of China. Beijing, St. Louis, 1995. V. 16. P. 378–390.

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДРЕВНИХ ТЕРРАС РЕКИ ТОМЬ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

Н.Н. Лащинский¹, Н.И. Макунина¹, А.Ф. Гуляева²

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: nick_lash@mail.ru

² Кузбасская государственная педагогическая академия,
654027, Новокузнецк, ул. Алексея Кузнецова, 6, e-mail: kuzspa@yandex.ru

Описана пространственная структура растительного покрова участка древних террас р. Томь в пределах Кузнецкой котловины. Приведена схема эколого-флористической классификации растительных сообществ. Обсуждены вопросы генезиса и современного состояния растительности.

Ключевые слова: лесостепь, подтайга, классификация растительности.

SPATIAL STRUCTURE OF VEGETATION COVER ON ANCIENT TOM' RIVER TERRACES IN CENTRAL PART OF KUZNETSKAYA DEPRESSION

N.N. Lashchinskiy¹, N.I. Makunina¹, A.F. Gulyaeva²

¹ Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, 630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: nick_lash@mail.ru

² Kuzbass State pedagogical Academy, 654027, Novokuznetsk, Alexeya Kuznetsova str., 6, e-mail: kuzspa@yandex.ru

This article describes spatial structure of vegetation cover on ancient Tom' River terraces in central part of Kuznetskaya Depression. The phytosociological classification of vegetation is done. Questions of vegetation genesis and current status are discussed.

Key words: forest-steppe, subtaiga, vegetation classification.

Река Томь – крупнейшая водная артерия Кемеровской области. Значительная часть ее долины контролируется тектоническими разломами Кузнецкой котловины, однако река, в свою очередь, также является мощным рельефообразующим фактором, осуществляя как эрозионную, так и аккумулятивную работу. В совокупности с изменением состава поверхностных отложений и климатообразующим воздействием крупного водного тела р. Томь можно рассматривать как важный фактор формирования местных ландшафтов, нередко значительно отличающихся от ландшафтов междуречных пространств. Кроме того, долина реки может служить коридором миграции для различных видов флоры и фауны и их комплексов.

Примерно в 30 км к югу от Кемерово р. Томь делает крутой поворот на запад-юго-запад, огибая скалистый выступ отрогов Кузнецкого Алатау. Здесь по левому берегу Томи от пос. Крапивинский на юге до пос. Шевели на севере на протяжении 45 км отчетливо прослеживается широкая древняя долина реки. Ширина ее от современного русла до границы с коренным берегом составляет от 5 до 7 км. Граница отчетливо читается на космических снимках среднего разрешения и образована серией дуг древних меандр (рис. 1). Долина ступенчато разделена на несколько

плоских террасных поверхностей различного уровня и возраста. Хорошо выделяется плоская поверхность периодически заливаемой высокой поймы, возвышающаяся на 1–2 м над урезом воды. Над ней уступом в 6–8 м отдельными “заливами” выделяется сильно заболоченная террасная поверхность, над которой с превышением 4–5 м расположена плоская, слабо наклоненная в сторону русла дренированная поверхность одной или нескольких плохо дифференцированных древних террас. Последняя поверхность изобилует небольшими округлыми западинами, вероятно, суффозионного происхождения и небольшими слабо врезанными заболоченными ложбинами стока. По структуре поверхности древние террасы составляют существенный контраст преобладающим типам поверхности Кузнецкой котловины. Сложное геоморфологическое строение котловины обуславливает существование на большей ее части развитой речной и овражно-балочной сети, обеспечивающей хороший дренаж территории и во многом определяющей степень лесистости и конфигурацию лесных массивов. Суффозионные западины встречаются здесь крайне редко. Напротив, равнинный рельеф с частыми неглубокими блюдцеобразными западинами характерен ландшафтам расположенных к западу лесостепной и

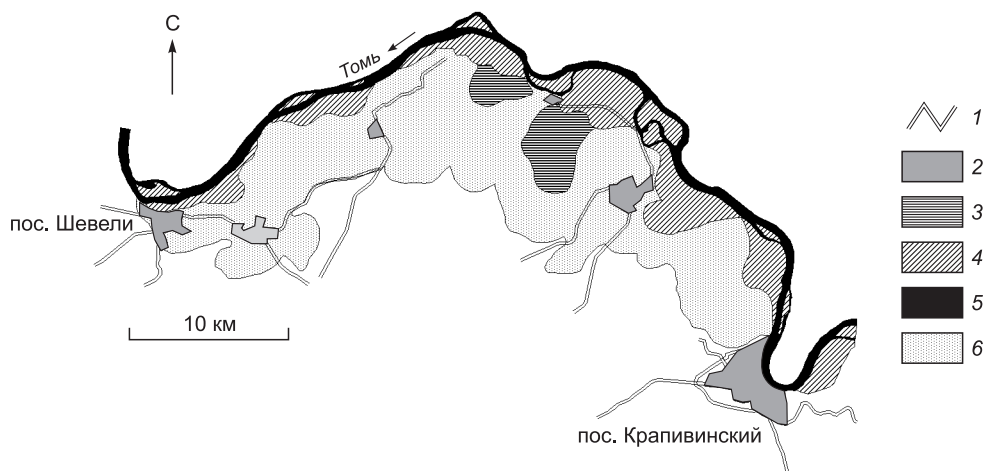


Рис. 1. Участок долины р. Томь в центральной части Кузнецкой котловины:

1 – дороги; 2 – населенные пункты; 3 – заболоченная терраса; 4 – пойма; 5 – русло реки; 6 – древние террасы.

подтаежной зон Западно-Сибирской равнины (Вдовин, 1988). До 90-х годов прошлого века описываемая территория интенсивно использовалась как пастбище крупного рогатого скота. Несмотря на значительное сокращение поголовья в постсоветский период, умеренная пастбищная нагрузка сохраняется и до настоящего времени.

Состав и структура растительного покрова древних террасных поверхностей были предметом специального исследования комплексной экспедиции ЦСБС СО РАН и КузБС в 2009–2010 гг., проводившейся при частичной поддержке РФФИ, грант № 10-04-00078. Для выявления характерной мозаики фитоценозов и выбора тестового полигона были проанализированы изображения с космических снимков высокого разрешения (Quick Bird), доступные с помощью программы Google Earth. Затем в полевых условиях с помощью стандартных геоботанических методик было описано фитоценологическое разнообразие территории полигона. Вся совокупность геоботанических описаний расклассифицирована на основе принципов и методических подходов эколого-флористической классификации с использованием программных продуктов IBIS (Зверев, 1998).

Основу растительного покрова тестового полигона составляет сочетание луговой и лесной растительности. На долю лесов приходится более 50 %. Лесные сообщества представлены исключительно мелколиственными лесами с хорошо развитым травяным покровом. В зависимости от местоположения в рельефе и экологических условий местообитаний выделено три синтаксона ранга ассоциации, различающихся как по доминирующим видам деревьев, так и по видовому составу травостоя.

На плоских хорошо дренированных поверхностях распространены перелески, образованные березой повислой (*Betula pendula*), иногда с единичной примесью осины (*Populus tremula*). Древостой средне-

сомкнутые, светлые. Средняя высота древостоя составляет 18–20 м при диаметре стволов от 18 до 34 см. Подрост березы встречается единичными экземплярами 1.0–1.5 м высотой. Подлесок разнообразен в видовом отношении и представлен разновысокими кустарниками. Сомкнутость его, как правило, не превышает 5–30 %. В отдельных случаях встречается сомкнутый (до 60 %) кустарниковый ярус, образованный низкорослыми (до 1 м) кустами *Caragana frutex*. Травяной покров густой (общее проективное покрытие 70–80 %), разновысокий, без отчетливого разделения на подъярусы. Хорошо выражена злаковая основа, представленная сочетанием лесных и луговых злаков. В синтаксономическом отношении эти леса рассматриваются нами в составе ассоциации *Calamagrostio arundinaceae-Betuletum pendulae* Dumina ex Ermakov et al. 2000. Ассоциация широко распространена в северной лесостепи и подтайге Западной Сибири, а также в предгорных районах Алтае-Саянской горной области (Ермаков, 2003). В эрозионно-расчлененном рельефе лесостепи сообщества ассоциации чаще всего встречаются в средней и нижней частях склонов логов и балок северной и восточной экспозиций в хорошо увлажненных местообитаниях на серых лесных почвах различного механического состава. В лесах хорошо выражен блок видов класса настоящих антропогенных лугов *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970, отражающий воздействие выпаса (табл. 1). Региональной особенностью описываемых лесов является присутствие в их травостое горных видов (*Cruciata krylovii*, *Ranunculus grandifolius*, *Erythronium sibiricum* и др.), отсутствующих в типичных сообществах ассоциации.

Более влажные местообитания, по сравнению с описанными выше лесами, занимают травяные осиновые и березово-осиновые леса. Они располагаются по периферии неглубоких округлых западин на их пологих (1–2°) склонах. Древостой сомкнутостью 0.5–0.7

образован преимущественно осиной 18–20 м высотой при диаметре 18–24 см. Деревья стройные, зеленоко-рые, с хорошим очищением от сучьев. Подрост и под-лесок практически не выражены и представлены от-дельными экземплярами различных кустарников и корнеотпрысковых осин до 1.5 м высотой. Травос-той сочный, сомкнутый (общее проективное покры-тие 80–90 %), отчетливо разделен на два подъяруса. В верхнем подъярусе 60–80 см высотой доминирует папоротник-орляк (*Pteridium aquilinum*), постоянно присутствуют высокорослые виды зонтичных, люти-ковых и сложноцветных. Во втором подъярусе доми-нируют сныть (*Aegopodium podagraria*) и коротконож-ка (*Brachypodium pinnatum*). Видовое разнообразие травостойа несколько ниже, чем в предыдущей ассоци-ации, луговые виды здесь практически отсутствуют. Травостой в целом отличается большей гигрофитнос-тью. Синтаксономически эти леса относятся к более влаголюбивому союзу *Lathyro gmelinii–Pinion sylves-tris* Ermakov in Ermakov et al. 1991 и к ассоциации *Trollio asiaticae – Populetum tremulae* Dymina ex Er-makov et al. 2000. Ряд их существенных особенностей дает основание описать их в ранге новой субассоци-ации (см. табл. 1, описания № 7–16).

Trollio asiaticae–Populetum tremulae cruciateto-sum krylovii subass. nov. hoc loco. Номенклатурный тип ассоциации – описание № L09-187 (см. табл. 1, описание № 9). Кемеровская область, Крапивинский район, окр. бывш. с. Березоваярка (55.11127° с.ш. и 86.62208° в.д.) по краю неглубокой блюдцеобразной западины с заболоченным березовым лесом в середи-не. Автор – Н.Н. Лащинский.

Диагностические виды: *Crepis lyrata*, *Cruciata kry-lovii*, *Carex cespitosa*, *Myosotis nemorosa*, *Ranunculus grandifolius*. Состав диагностических видов отражает, с одной стороны, влияние горного окружения (*Crepis lyrata*, *Cruciata krylovii*, *Ranunculus grandifolius*), с другой – избыточное увлажнение местообитаний и соседство с заболоченными лесами (*Carex cespitosa*, *Myosotis nemorosa*). Эти особенности отличают со-общества субассоциации от типичных, описанных с равнинных, хорошо дренированных территорий (Ды-мина, 1989).

Наибольшим своеобразием в лесной раститель-ности тестового полигона обладают небольшие участ-ки заболоченных березовых лесов с доминированием в древостое березы пушистой (*Betula pubescens*) и с преобладанием *Carex elongata* в травяном покрове. Они расположены в центральной, нередко обводнен-ной части неглубоких округлых западин, как прави-ло, в окружении лесов субассоциации *Trollio asiati-cae–Populetum tremulae cruciatetosum krylovii*. Древо-стой сомкнутый (сомкнутость 0.7), чисто березовый, 12–16 м высотой при диаметре стволов 18–24 см. Под-лесок сомкнутостью 10–30 % образован гигрофиль-ными видами (*Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Salix*

cinerea). Травостой более разреженный, чем в ранее описанных лесах (общее проективное покрытие не более 60 %), и представлен типичными видами ни-зинных эвтрофных болот. Доминирование в травос-тойе принадлежит плотнодерновинной кочкообразу-ющей осоке *Carex elongata* при значительном участии *Carex cespitosa*. Поверхность почвы в середине июня часто на 15–30 % покрыта водой, достигающей глуби-ны 20–25 см. До 30 % поверхности почвы, особенно по приствольным повышениям, покрыто мхами. Во флористическом составе сообществ хорошо выра-жена группа видов, диагностирующая их принад-лежность к ассоциации *Carici elongatae–Betuletum* Lashchinsky 2009 класса *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943 (см. табл. 1, описания № 17–19), описанной для низкогорий Салаирского кряжа (Лащинский, 2009). Однако собранных материалов недостаточно для окончательного определения синтаксономического статуса и положения обследованных сообществ. Об-рацает на себя внимание, что доминирование в тра-востое принадлежит *Carex elongata*, а не *Carex cespitosa*, *C. appropinquata* или *C. juncella*, обычных для заболо-ченных березняков подтаежной зоны. В целом облик этих березняков соответствует более северным забо-лоченным лесам подзоны подтайги. Сходство усили-вается постоянным участием *Rubus arcticus* в составе травостоя и наличием мохового покрова из типичных бореальных мхов (*Aulacomnium palustre*, *Polytricha-strum longisetum* и др.).

Наиболее возвышенные ровные участки водо-разделов занимают остепненные луга. Их площадь в прошлом была значительно увеличена за счет сведе-ния лесов в неглубоких западинах. В настоящее время мы можем наблюдать восстановление лесов и зарас-тание березой остепненных лугов в западинах. В то же время на возвышенных ровных участках появле-ния подроста берез на лугах не наблюдается.

Остепненные луга исследованной территории от-носятся к ассоциации *Filipendulo vulgaris–Dactyletum glomeratae* Dymina 1989 in Korolyuk et Kiprijanova 1998 порядка *Galietales veri* Mirkin et Naumova 1986 класса *Molinio–Arrhenatheretea* (табл. 2).

Травостой несколько разрежен, его проективное покрытие составляет 80–85 %. Высота первого разре-женного подъяруса достигает 80 см, он сложен глав-ным образом луговыми злаками – *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*. Густой второй подъярус (до 30 см) сложен луговыми (*Geranium pratense*, *Pimpinella saxi-fragra*) и лугово-степными (*Poa angustifolia*, *Filipendula vulgaris*) видами. Свообразную композицию, свиде-тельствующую о сильной пастбищной нагрузке в про-шлом, имеет третий подъярус. В нем содоминируют лугово-степные – *Fragaria viridis*, луговые виды, раз-растающиеся при интенсивной пастбищной нагруз-ке, – *Amoria repens*, *Plantago media* и *Potentilla anserina*, индицировавшая полный сбой в прошлом.

Синтаксоны лесной растительности древних террас р. Томь

| Ярус | Номер в таблице | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Посто- янство | 7 | 8 |
|------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------------------|---------|---------|
| | Полевые номера | L09-178 | L09-188 | L09-190 | L09-192 | L09-180 | 5863 | | L09-181 | L09-182 |
| | Проективное покрытие яруса, %: | | | | | | | | | |
| | древесного | 40 | 50 | 60 | 70 | 40 | 30 | | 50 | 70 |
| | кустарникового | 60 | + | 30 | 30 | + | 30 | | + | + |
| | травяного | 60 | 75 | 80 | 75 | 80 | 80 | | 80 | 90 |
| Площадь описания | Везде 400 м ² | | | | | | | | | |
| Количество видов | 78 | 81 | 79 | 81 | 80 | 69 | | 61 | 65 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

Виды древесного и

| | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| a1 | <i>Betula pendula</i> | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | V | 3 | + |
| a1 | <i>Betula pubescens</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| a1 | <i>Populus tremula</i> | . | . | . | . | + | . | I | + | 4 |
| a3 | <i>Populus tremula</i> | . | . | . | . | + | . | I | + | + |
| a3 | <i>Betula pendula</i> | . | + | . | . | . | . | I | + | . |
| b | <i>Viburnum opulus</i> | + | + | + | + | + | 1 | V | + | + |
| b | <i>Padus avium</i> | + | + | + | 1 | . | + | V | + | + |
| b | <i>Rosa majalis</i> | + | + | + | . | + | + | V | + | + |
| b | <i>Frangula alnus</i> | + | + | 1 | + | . | . | IV | . | . |
| b | <i>Salix caprea</i> | . | + | . | + | . | . | II | . | . |
| b | <i>Sorbus sibirica</i> | . | . | . | + | . | . | I | . | . |

Д.в. субассоциации *T. a.*-

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| c | <i>Crepis lyrata</i> | . | . | + | + | + | . | III | + | + |
| c | <i>Cruciata krylovii</i> | . | . | + | + | + | + | IV | + | 1 |
| c | <i>Carex cespitosa</i> | . | . | . | + | . | . | I | + | + |
| c | <i>Myosotis nemorosa</i> | . | . | + | . | . | . | I | . | + |
| c | <i>Ranunculus grandifolius</i> | + | . | . | . | + | + | III | + | + |

Д.в. ассоциации *Trollio asiaticae*-

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| c | <i>Carex pallescens</i> | + | + | + | + | + | 1 | V | . | + |
| c | <i>Geranium sylvaticum</i> | + | . | + | . | . | . | II | . | + |
| c | <i>Aegopodium podagraria</i> | + | . | . | . | . | 2 | III | 2 | 2 |

Д.в. ассоциации *Calamagrostio arundinaceae*-

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| c | <i>Crepis sibirica</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Viola hirta</i> | + | + | + | + | + | + | V | . | . |
| c | <i>Geranium bifolium</i> | + | + | . | + | + | + | V | . | + |
| c | <i>Euphorbia lutescens</i> | . | + | . | + | . | . | II | + | + |
| c | <i>Adenophora lilifolia</i> | . | . | . | + | . | + | II | + | + |
| c | <i>Origanum vulgare</i> | + | + | + | + | . | + | V | . | . |
| c | <i>Ranunculus polyanthemus</i> | + | + | + | + | + | + | V | . | . |
| c | <i>Poa angustifolia</i> | 2 | + | + | + | + | 1 | V | . | . |
| c | <i>Polygonatum humile</i> | + | . | + | + | . | . | III | . | . |

Д.в. союза *Vicio unijugae*-

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| c | <i>Inula salicina</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Vicia unijuga</i> | . | + | + | + | + | + | V | . | + |
| c | <i>Lathyrus pisiformis</i> | . | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Ptarmica impatiens</i> | . | + | . | + | + | . | III | . | + |
| c | <i>Lupinaster pentaphyllus</i> | + | + | . | . | . | + | III | . | . |

Д.в. союза *Lathyro gmelinii*-

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| c | <i>Aconitum septentrionale</i> | + | . | + | . | . | + | III | + | + |
| c | <i>Lathyrus gmelinii</i> | . | . | + | + | . | . | II | . | . |
| c | <i>Veratrum lobelianum</i> | . | . | . | + | . | . | I | + | + |
| c | <i>Cirsium heterophyllum</i> | . | . | + | . | . | . | I | + | . |

в центральной части Кузнецкой котловины

| 9* | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Посто- яньство | 17 | 18 | 19 | Посто- яньство |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|-------------------|------|---------|---------|-------------------|
| L09-187 | L09-185 | L09-184 | L09-191 | L09-189 | L09-179 | 5864 | 5865 | | 5870 | L09-183 | L09-177 | |
| 70 | 40 | 50 | 40 | 60 | 60 | 60 | 50 | | 70 | 70 | 70 | |
| + | + | + | + | + | 50 | + | 10 | | 40 | 10 | 30 | |
| 70 | 95 | 85 | 90 | 75 | 75 | 60 | 90 | | 40 | 60 | 50 | |
| Везде 400 м ² | | | | | | | | | | | | |
| 68 | 68 | 78 | 68 | 49 | 63 | 70 | 52 | 29 | 30 | 31 | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |

кустарникового яруса

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| + | + | 1 | 3 | + | 3 | 4 | 4 | V | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 4 | 3 | 3 | . | 4 | 3 | + | 1 | V | . | . | . | - |
| + | . | + | . | + | 2 | . | . | III | . | . | . | - |
| . | + | + | . | . | . | . | . | II | . | . | . | - |
| + | + | + | . | . | . | + | + | IV | + | . | . | 1 |
| + | . | . | . | + | + | . | . | III | . | + | . | 1 |
| . | . | + | . | . | + | + | . | III | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | + | . | . | I | 3 | . | + | 2 |
| . | + | . | + | + | . | . | . | II | . | . | . | - |
| . | . | . | + | . | . | + | . | I | + | . | + | 2 |

P. t. cruciatetosum krylovii

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + | + | + | V | . | . | . | - |
| + | . | + | + | . | + | + | . | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | . | + | . | . | . | III | . | 2 | + | 2 |
| + | + | + | . | + | . | . | + | III | + | . | + | 2 |
| + | + | + | . | . | + | . | . | III | . | . | . | - |

Populetum tremulae

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| + | + | + | . | . | . | + | + | III | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | + | + | + | IV | . | . | . | - |
| . | . | 2 | . | 1 | 3 | 2 | . | III | . | . | . | - |

Betuletum pendulae

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + | + | 1 | V | . | . | . | - |
| + | . | + | + | . | + | . | . | II | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | . | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | . | . | . | IV | . | . | . | - |
| + | + | . | + | + | . | . | + | IV | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | . | + | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | + | + | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | + | . | . | I | . | . | . | - |

Pinion sylvestris

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| . | + | + | + | . | . | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | . | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | . | + | + | . | . | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | . | . | . | III | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | + | + | II | . | . | . | - |

Pinion sylvestris

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| + | + | + | + | + | + | 1 | + | V | . | . | . | - |
| + | + | . | + | + | + | . | 1 | III | . | . | . | - |
| . | + | + | + | + | . | . | . | III | . | . | . | - |
| + | + | + | . | + | . | . | . | III | . | . | . | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|
| Д.в. порядка <i>Carici macrourae</i> - | | | | | | | | | | |
| c | <i>Aconitum volubile</i> | . | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Trollius asiaticus</i> | + | + | . | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Carex macroura</i> | + | . | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Pteridium aquilinum</i> | + | . | . | . | 2 | 3 | III | 3 | 3 |
| c | <i>Viola uniflora</i> | + | + | + | . | + | + | V | . | . |
| c | <i>Heracleum dissectum</i> | . | + | + | + | . | . | III | . | . |
| c | <i>Bupleurum aureum</i> | . | . | + | + | . | . | II | . | . |
| Д.в. класса <i>Brachypodio pinnati</i> - | | | | | | | | | | |
| c | <i>Angelica sylvestris</i> | + | + | + | + | + | . | V | + | + |
| c | <i>Pulmonaria mollis</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Vicia sepium</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Rubus saxatilis</i> | 1 | + | + | 1 | + | . | V | + | + |
| c | <i>Agrimonia pilosa</i> | . | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Calamagrostis arundinacea</i> | + | 1 | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Pleurospermum uralense</i> | . | . | + | + | + | + | IV | + | + |
| c | <i>Brachypodium pinnatum</i> | . | 1 | . | 1 | + | + | IV | + | + |
| c | <i>Serratula coronata</i> | . | + | . | + | + | + | IV | + | + |
| c | <i>Iris ruthenica</i> | + | + | . | . | + | + | IV | . | + |
| c | <i>Lilium pilosiusculum</i> | + | + | . | + | + | + | V | . | + |
| c | <i>Hieracium umbellatum</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | . |
| Д.в. класса <i>Molinio</i> - | | | | | | | | | | |
| c | <i>Sanguisorba officinalis</i> | + | + | + | . | + | 1 | V | + | + |
| c | <i>Elytrigia repens</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | . |
| c | <i>Geranium pratense</i> | + | + | . | . | + | + | IV | . | + |
| c | <i>Lathyrus pratensis</i> | + | + | . | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Veronica chamaedrys</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | . |
| c | <i>Thalictrum simplex</i> | . | . | + | . | + | + | III | . | . |
| c | <i>Picris hieracioides</i> | + | + | + | + | . | . | IV | . | . |
| c | <i>Taraxacum officinale</i> | + | + | . | + | + | + | V | . | . |
| c | <i>Tanacetum vulgare</i> | . | + | + | + | . | . | III | . | . |
| c | <i>Festuca pratensis</i> | + | + | + | + | . | + | V | . | . |
| c | <i>Phleum pratense</i> | . | + | + | . | + | + | IV | . | . |
| c | <i>Prunella vulgaris</i> | + | . | . | + | + | . | III | . | . |
| c | <i>Amoria repens</i> | + | + | . | + | . | . | III | . | . |
| c | <i>Achillea millefolium</i> | + | + | . | . | . | + | III | . | + |
| c | <i>Trifolium pratense</i> | + | + | . | . | + | . | III | . | . |
| Виды, аффинные классу <i>Alnetea glutinosae</i> порядку <i>Alnetalia glutinosae</i> | | | | | | | | | | |
| c | <i>Carex elongata</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Calamagrostis langsdorffii</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Mentha arvensis</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Rubus arcticus</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Galium palustre</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Lycopus europaeus</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Naumburgia thyrsoflora</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| Прочие | | | | | | | | | | |
| c | <i>Phlomis tuberosa</i> | + | + | + | + | + | 1 | V | + | + |
| c | <i>Galium boreale</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Ranunculus monophyllus</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Dactylis glomerata</i> | 1 | + | + | + | + | 2 | V | + | + |
| c | <i>Filipendula ulmaria</i> | + | + | + | + | + | 1 | V | + | + |
| c | <i>Equisetum pratense</i> | + | + | 1 | 1 | + | + | V | + | + |
| c | <i>Vicia sylvatica</i> | . | + | + | + | + | . | IV | + | + |

| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| <i>Pinetalia sylvestris</i> | | | | | | | | | | | | |
| + | + | + | + | + | + | + | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | . | 1 | 1 | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | + | + | . | IV | . | . | . | - |
| 2 | + | 2 | 3 | . | + | 3 | 3 | V | . | . | . | - |
| + | + | + | . | . | + | 2 | 1 | III | . | . | . | - |
| + | + | . | + | + | . | + | . | III | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | . | + | . | III | . | . | . | - |
| <i>Betuletea pendulae</i> | | | | | | | | | | | | |
| + | + | + | + | + | + | + | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | + | 1 | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | + | + | + | V | . | . | . | - |
| 1 | + | + | + | . | + | + | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | . | + | + | + | . | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | . | + | 1 | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + | V | . | . | . | - |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | + | 1 | 1 | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | + | 1 | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | + | + | + | IV | . | . | . | - |
| . | + | + | + | . | . | . | . | II | . | . | . | - |
| . | . | . | + | . | . | + | + | II | . | . | . | - |
| <i>Arrhenatheretea</i> | | | | | | | | | | | | |
| . | + | + | + | . | + | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | + | . | . | . | + | + | . | III | . | . | . | - |
| . | + | + | . | + | . | . | . | II | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | + | + | III | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | + | + | . | + | . | + | . | II | + | . | . | 1 |
| + | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | + | . | + | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | + | . | I | . | . | . | - |
| союзу <i>Alnion glutinosae</i> и ассоциации <i>Caricelongatae-Betuletum</i> | | | | | | | | | | | | |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | 2 | 1 | 2 | 3 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | 2 | + | + | 3 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | + | + | 1 | 3 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | + | + | + | 3 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | + | + | + | 3 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | + | + | + | 3 |
| . | . | . | . | . | . | . | . | - | + | + | + | 3 |
| ВИДЫ | | | | | | | | | | | | |
| + | + | + | + | + | + | + | 1 | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | + | + | + | + | V | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | + | 2 | 2 | V | . | . | . | - |
| + | + | + | . | + | + | + | + | V | + | + | . | 2 |
| + | + | + | + | + | + | 2 | 1 | V | . | + | . | 1 |
| + | + | + | + | + | . | + | . | IV | . | . | . | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|
| c | <i>Anemonoides caerulea</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Cirsium setosum</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | + |
| c | <i>Polygonatum odoratum</i> | + | + | + | + | + | + | V | + | . |
| c | <i>Delphinium retropilosum</i> | + | + | + | + | + | . | V | + | . |
| c | <i>Vicia megalotropis</i> | + | + | + | + | . | + | V | + | + |
| c | <i>Cacalia hastata</i> | + | . | + | + | + | . | IV | + | + |
| c | <i>Lysimachia vulgaris</i> | . | + | + | + | . | . | III | . | + |
| c | <i>Equisetum sylvaticum</i> | . | + | + | + | . | . | III | . | + |
| c | <i>Thalictrum minus</i> | + | + | . | . | + | . | III | + | . |
| c | <i>Urtica dioica</i> | + | . | + | + | . | . | III | + | . |
| c | <i>Bistorta major</i> | . | . | . | + | + | + | III | + | + |
| c | <i>Senecio nemorensis</i> | . | . | + | . | + | . | II | + | . |
| c | <i>Chamaenerion angustifolium</i> | . | . | . | + | + | . | II | . | + |
| c | <i>Ligularia glauca</i> | . | + | . | . | + | 1 | III | . | + |
| c | <i>Alopecurus pratensis</i> | . | + | . | + | . | . | II | + | . |
| c | <i>Ranunculus repens</i> | + | . | + | . | . | . | II | . | . |
| c | <i>Maianthemum bifolium</i> | . | . | . | . | + | . | I | . | . |
| c | <i>Conioselinum tataricum</i> | . | . | . | . | + | . | I | + | . |
| c | <i>Polemonium caeruleum</i> | . | + | . | + | . | . | II | . | + |
| c | <i>Impatiens noli-tangere</i> | . | . | . | + | + | . | II | . | . |
| c | <i>Campanula glomerata</i> | . | + | + | + | + | + | IV | . | . |
| c | <i>Arctium tomentosum</i> | + | + | + | . | + | + | IV | . | . |
| c | <i>Poa insignis</i> | . | . | . | . | + | + | II | . | + |
| c | <i>Melica nutans</i> | . | . | + | . | + | . | II | . | + |
| c | <i>Campanula altaica</i> | . | + | . | + | + | . | III | + | . |
| c | <i>Platanthera bifolia</i> | + | . | + | + | + | . | IV | . | . |
| c | <i>Kadenia dubia</i> | + | . | . | . | + | + | III | . | . |
| c | <i>Phalaroides arundinacea</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | + |
| c | <i>Trisetum sibiricum</i> | . | . | . | . | . | . | - | . | . |
| c | <i>Galium verum</i> | + | + | . | . | + | . | III | . | . |
| c | <i>Viola canina</i> | . | + | + | . | + | + | IV | . | . |
| c | <i>Aconogonon alpinum</i> | . | . | + | . | + | 1 | III | . | . |
| c | <i>Athyrium filix-femina</i> | . | . | + | . | . | . | I | . | . |
| c | <i>Melandrium album</i> | + | + | . | + | . | . | III | . | . |
| c | <i>Hypericum hirsutum</i> | + | . | . | . | . | . | I | . | + |
| c | <i>Potentilla fragarioides</i> | . | . | + | . | + | + | III | . | . |
| c | <i>Plantago major</i> | + | . | + | . | . | + | III | . | . |
| c | <i>Solanum kitagawae</i> | . | . | . | . | . | . | - | + | . |
| c | <i>Poa palustris</i> | . | . | + | . | . | . | I | . | . |
| c | <i>Glechoma hederacea</i> | + | . | . | . | . | . | I | . | . |
| c | <i>Helictotrichon pubescens</i> | . | + | . | + | . | . | II | . | . |
| c | <i>Crepis praemorsa</i> | . | + | . | + | . | . | II | . | . |
| c | <i>Moehringia lateriflora</i> | . | . | . | . | + | . | I | . | . |

Единично встречены: *Adoxa moschatellina* [c] (14 +), *Alopecurus aequalis* [c] (19 +), *Anthriscus sylvestris* [c] (10 +, 14 +), *Artemisia vulgaris* [c] (2 +, 13 +), *Aulacomnium palustre* [d] (19 2), *Betula pubescens* [a3] (18 +, 19 2), *Bromopsis inermis* [c] (13 +), *Brunnera sibirica* [c] (14 +), *Bunias orientalis* [c] (6 +), *Calamagrostis epigeios* [c] (9 +, 11 +), *Calla palustris* [c] (18 +, 19 1), *Calliargonella lindbergii* [d] (19 +), *Callitriche hermaphroditica* [c] (19 +), *Caltha palustris* [c] (19+), *Caragana frutex* [b] (1 3, 14 4), *Cardamine pratensis* [c] (19 +), *Carex atherodes* [c] (12 +, 17 +), *Carex cinerea* [c] (18 +), *Carex praecox* [c] (5 +), *Carex rostrata* [c] (17 +), *Carex vesicaria* [c] (18 +, 19 +), *Carum carvi* [c] (1 +), *Cerastium holosteoides* [c] (15 +), *Cicuta virosa* [c] (18 +), *Cirsium serratuloides* [c] (12 +), *Climacium dendroides* [d] (18 +, 19 +), *Coccyganthe flos-cuculi* [c] (17 +), *Comarum palustre* [c] (18 +, 19 +), *Crataegus sanguinea* [b] (1 +, 7 +), *Dicranum undulatum* [d] (19 1), *Dryopteris carthusiana* [c] (17 2, 18 +), *Epilobium palustre* [c] (19 +), *Equisetum fluviatile* [c] (17 +), *Erythronium sibiricum* [c] (12 +, 14 +), *Festuca gigantea* [c] (3 +, 14 +), *Festuca rubra* [c] (2 +), *Fragaria vesca* [c] (1 +, 4 +), *Fragaria viridis* [c] (2 +), *Galium mollugo* [c] (2 +, 3 +), *Geum aleppicum* [c] (1 +), *Glyceria triflora* [c] (18 1, 19 1), *Hierochloa glabra* [c] (5 +), *Knautia arvensis* [c] (2 +), *Lamium album* [c] (14 +), *Linaria vulgaris* [c] (6 +), *Lithospermum officinale* [c] (8 +), *Lychnis chalconica* [c] (10 +, 12 +), *Matteuccia struthiopteris* [c] (3 +, 11 +), *Melilotoides platycarpus* [c] (3 +, 12 +), *Milium effusum* [c] (3 +, 14 +), *Myosotis arvensis* [c] (4 +, 7 +), *Neottia nidus-avis* [c] (11 +), *Oberna behen* [c] (3 +, 4 +), *Paeonia anomala* [c] (12 +), *Paris quadrifolia* [c] (4 +), *Phragmites australis* [c] (12 +), *Pimpinella saxifraga* [c] (1 +, 2 +), *Pleurozium*

| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| + | + | . | + | . | + | . | . | III | . | . | . | - |
| . | + | + | . | + | . | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | + | + | . | . | + | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | . | . | + | + | + | + | . | III | . | . | . | - |
| + | + | + | . | + | . | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | . | . | + | . | + | . | . | III | . | . | . | - |
| + | + | + | . | + | . | . | . | III | + | + | + | 3 |
| + | . | + | + | + | . | . | . | III | . | + | . | 1 |
| . | . | + | + | . | + | + | 2 | III | . | . | . | - |
| + | . | . | . | + | + | + | . | III | . | . | . | - |
| + | + | . | . | . | + | + | + | IV | . | . | . | - |
| + | . | . | + | . | + | + | + | III | . | . | . | - |
| + | + | . | . | + | . | . | . | II | . | . | . | - |
| + | + | . | . | . | . | + | . | II | . | . | . | - |
| + | . | . | . | 1 | . | . | + | II | . | . | . | - |
| + | . | . | . | + | + | . | . | II | + | . | + | 2 |
| . | + | + | + | . | + | + | + | III | + | + | + | 3 |
| + | + | . | . | + | . | . | + | III | . | . | . | - |
| . | . | + | + | . | . | . | . | II | . | . | . | - |
| + | . | . | . | + | + | . | . | II | + | . | + | 2 |
| + | . | . | + | . | . | + | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | + | + | + | I | . | . | . | - |
| . | + | . | + | . | + | + | + | III | . | . | . | - |
| . | . | + | + | . | . | . | . | II | . | . | . | - |
| . | . | . | + | . | . | + | . | II | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | + | + | . | . | . | + | + | II | . | + | . | 1 |
| . | + | + | . | + | . | . | . | II | . | . | . | - |
| + | + | + | + | . | . | . | . | II | . | . | . | - |
| . | . | . | + | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | + | + | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | + | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | + | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | + | . | I | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | . | + | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | - |
| . | . | + | . | . | . | . | + | I | . | . | . | - |

schreberi [d] (18 +), *Poa trivialis* [c] (14 +), *Polytrichastrum longisetum* [d] (18 +, 19 1), *Potentilla canescens* [c] (1 +), *Primula palasii* [c] (2 +), *Ranunculus acris* [c] (6 +), *Ranunculus auricomus* [c] (11 +), *Ranunculus gmelinii* [c] (18 +, 19 1), *Ribes nigrum* [b] (17 +), *Rumex aquaticus* [c] (17 +), *Salix cinerea* [b] (18 1, 19 1), *Scutellaria galericulata* [c] (18 +, 19 +), *Senecio erucifolius* [c] (5 +), *Silene nutans* [c] (3 +), *Sorbus sibirica* [b] (4 +, 12 +), *Sphagnum centrale* [d] (18 +, 19 +), *Sph. squarrosum* [d] (19 +), *Stachys palustris* [c] (17 +, 18 +), *Stellaria bungeana* [c] (12 +, 14 +), *Stellaria graminea* [c] (3 +, 6 +), *Stellaria palustris* [c] (18 +, 19 +), *Thyselium palustre* [c] (18 +), *Trommsdorffia maculata* [c] (11 +), *Veratrum nigrum* [c] (12 +, 14 +), *Veronica krylovii* [c] (6 +), *Veronica longifolia* [c] (10 +, 12 +).

Примечание. В ячейках таблиц приводится обилие видов в баллах шкалы Браун–Бланке, точкой отмечено отсутствие вида. В списке единично встреченных видов в квадратных скобках указана ярусная принадлежность (а – древесной, б – подлесок, с – травостой, ol – моховой ярус); в круглых скобках на первом месте стоит порядковый номер описания в таблице, на втором – обилие вида в баллах. Рамкой в таблице выделены диагностические блоки видов различных синтаксонов.

В графе “постоянство” римские цифры – класс постоянства; прочерк – отсутствие вида.

* Номенклатурный тип субассоциации.

**Остепненные луга ассоциации
Filipendulo vulgaris-Dactyletum glomeratae
древних террас р. Томь в центральной части
Кузнецкой котловины**

| Номер в таблице | 1 | 2 | 3 | 4 | Посто- янство |
|-----------------------------------|--------------------------|------|------|------|------------------|
| Полевые номера | 5866 | 5867 | 5868 | 5869 | |
| Проективное покрытие яруса, %: | | | | | |
| кустарникового | - | 10 | 5 | 30 | |
| травяного | 80 | 85 | 85 | 80 | |
| Площадь описания | Везде 100 м ² | | | | |
| Количество видов | 47 | 58 | 63 | 59 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Виды древесного и кустарникового яруса

| | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|
| <i>Betula pendula</i> | . | + | + | . | 2 |
| <i>Viburnum opulus</i> | . | 1 | 1 | 1 | 3 |
| <i>Rosa majalis</i> | . | + | + | 2 | 3 |

Д.в. ассоциации *Filipendulo vulgaris-Dactyletum glomeratae*,
порядка *Galietales veri*

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| <i>Origanum vulgare</i> | . | + | 1 | + | 3 |
| <i>Filipendula vulgaris</i> | . | + | + | + | 3 |
| <i>Centaurea scabiosa</i> | . | + | + | + | 3 |
| <i>Astragalus danicus</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Phlomoidea tuberosa</i> | . | + | + | 1 | 3 |
| <i>Fragaria viridis</i> | 2 | + | + | + | 4 |
| <i>Ranunculus polyanthemos</i> | 1 | + | + | + | 4 |

Д.в. класса *Molinio-Arrhenatheretea*

| | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| <i>Dactylis glomerata</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| <i>Elytrigia repens</i> | 1 | + | . | 1 | 3 |
| <i>Geranium pratense</i> | 2 | . | 1 | 1 | 3 |
| <i>Poa angustifolia</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| <i>Festuca pratensis</i> | 2 | 2 | 1 | + | 4 |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | 2 | + | 2 | + | 4 |
| <i>Picris hieracioides</i> | 1 | 2 | 1 | + | 4 |
| <i>Achillea asiatica</i> | 1 | 1 | + | + | 4 |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | 1 | 1 | 1 | + | 4 |
| <i>Agrostis gigantea</i> | 1 | + | + | + | 4 |
| <i>Phleum pratense</i> | + | + | 1 | + | 4 |
| <i>Glechoma hederacea</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Prunella vulgaris</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Trifolium pratense</i> | 2 | 1 | + | . | 3 |
| <i>Amoria repens</i> | 1 | 1 | + | . | 3 |
| <i>Plantago media</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Stellaria graminea</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Carum carvi</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> | + | 1 | + | + | 4 |
| <i>Vicia cracca</i> | + | + | . | . | 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Прочие виды | | | | | |
| <i>Galium mollugo</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Aconogonon alpinum</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Linaria vulgaris</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Viola hirta</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Hypericum hirsutum</i> | + | + | 1 | + | 4 |
| <i>Carex pallescens</i> | + | + | 2 | 1 | 4 |
| <i>Agrimonia pilosa</i> | 1 | + | 1 | + | 4 |
| <i>Cirsium setosum</i> | + | + | + | + | 4 |
| <i>Tanacetum vulgare</i> | . | + | + | + | 3 |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Viola rupestris</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Luzula multiflora</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Potentilla fragarioides</i> | . | + | + | + | 3 |
| <i>Myosotis arvensis</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Thalictrum simplex</i> | . | + | + | + | 3 |
| <i>Vicia sepium</i> | + | . | + | + | 3 |
| <i>Potentilla chrysantha</i> | . | + | + | 1 | 3 |
| <i>Rhinanthus species</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Knautia arvensis</i> | . | + | + | + | 3 |
| <i>Potentilla canescens</i> | + | + | + | . | 3 |
| <i>Ranunculus acris</i> | + | + | . | . | 2 |
| <i>Rubus saxatilis</i> | . | . | + | + | 2 |
| <i>Lathyrus pratensis</i> | + | + | . | . | 2 |
| <i>Potentilla anserina</i> | . | + | + | . | 2 |
| <i>Viola montana</i> | . | . | + | + | 2 |
| <i>Crepis sibirica</i> | . | . | + | 1 | 2 |
| <i>Equisetum arvense</i> | 2 | 1 | . | . | 2 |
| <i>Potentilla argentea</i> | 1 | + | . | . | 2 |
| <i>Viola tricolor</i> | . | + | + | . | 2 |
| <i>Filipendula ulmaria</i> | + | . | . | 1 | 2 |
| <i>Equisetum pratense</i> | . | . | + | + | 2 |

Единично встречены: *Alchemilla murbeckiana* [c] (3 +), *Arc-tium tomentosum* [c] (4 +), *Bunias orientalis* [c] (1 +), *Caragana frutex* [b] (4 1), *Crepis praemorsa* [c] (4 +), *Delphinium retro-pilosum* [c] (3 +), *Dianthus superbus* [c] (4 +), *Dracocephalum ruyschiana* [c] (2 +), *Erigeron acris* [c] (2 +), *Euphorbia virgata* [c] (3 +), *Festuca rubra* [c] (4 +), *Frangula alnus* [b] (4 +), *Gali-um boreale* [c] (4 +), *G. verum* [c] (4 +), *Helictotrichon pubescens* [c] (4 +), *Heracleum dissectum* [c] (4 1), *Hieracium umbellatum* [c] (3 +), *Inula salicina* [c] (4 +), *Lathyrus pisiformis* [c] (4 +), *Lysimachia vulgaris* [c] (3 +), *Platanthera bifolia* [c] (2 +), *Plan-tago major* [c] (1 +), *Polygala comosa* [c] (3 1), *Pulmonaria mol-lis* [c] (4 +), *Ranunculus monophyllus* [c] (4 +), *R. propinquus* [c] (1 +), *Senecio erucifolius* [c] (3 +), *Vicia unijuga* [c] (3 +), *Viola uniflora* [c] (4 1).

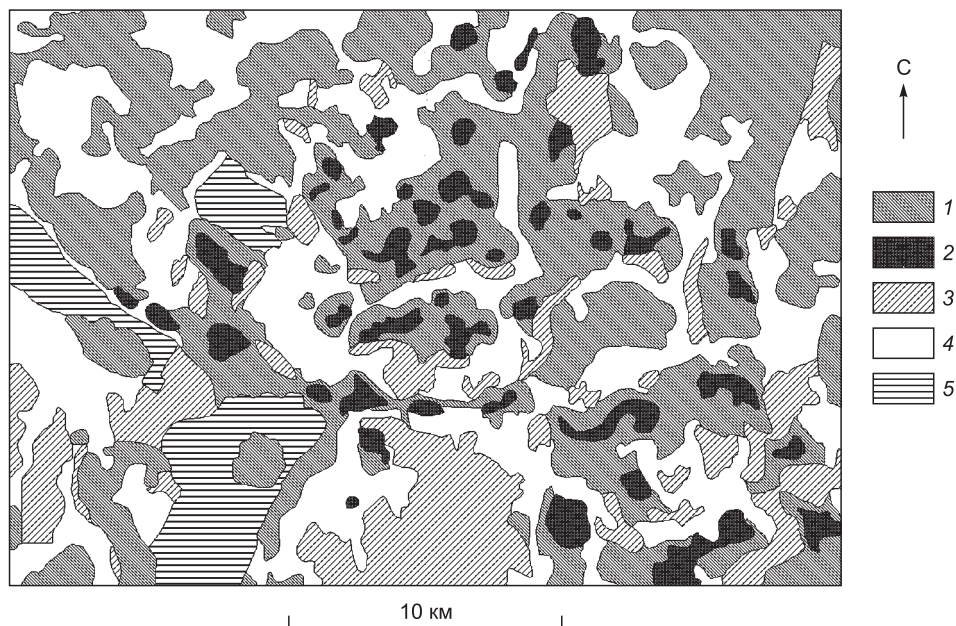


Рис. 2. Карта-схема растительного покрова на тестовый полигон на древних террасах р. Томь в центральной части Кузнецкой котловины:

1–3 – лес: 1 – травяной осиновый, 2 – заболоченный березовый, 3 – травяной березовый; 4 – суходольный луг; 5 – пашни.

Результаты классификации были визуализированы в карте-схеме растительного покрова тестового полигона (рис. 2). Хорошо заметно преобладание лесной растительности в ландшафте. Учитывая описанные выше особенности флористического состава лугов, можно с уверенностью сказать, что до активного вмешательства человека процент лесистости был существенно выше. Наиболее дренированные участки заняты остепненными лугами и, реже, травяными березовыми лесами. Небольшие понижения и склоны обширных западин покрыты травяными осиновыми лесами, а днища западин – небольшими округлыми участками заболоченных березовых лесов. Изредка “островки” заболоченных березняков образуют цепочки вдоль понижений, сформированных древними руслами реки, как это хорошо заметно в левой части карты-схемы (см. рис. 2).

В целом, основываясь на синтаксономическом спектре растительных сообществ, их пространствен-

ном соотношении и распределении, можно сказать, что, благодаря предшествовавшей и современной деятельности р. Томь, на этом участке древней долины в зональном лесостепном окружении сформировался своеобразный лесостепной ландшафт с элементами равнинной подтайги. Для него характерен равнинный тип рельефа, соответствующий подтайге Западной Сибири и практически отсутствующий на остальной части Кузнецкой котловины. Особенности рельефа в совокупности с климатообразующим воздействием реки обусловили высокий процент лесистости территории. В плакорных местоположениях набор растительных сообществ соответствует типичной плакорной растительности Кузнецкой котловины. Особенностью флористического состава травостоя мезофитных лесов является присутствие горных видов. Только во флористическом составе заболоченных березовых лесов присутствуют виды, характерные для более северных подтаежных и южно-таежных ландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

- Вдовин В.В. Кузнецко-Салаирская провинция // Рельеф Алтае-Саянской горной области. Новосибирск, 1988. С. 40–71.
- Дымина Г.Д. Материалы к флористической классификации растительности Западной Сибири (Правобережье Оби Новосибирской области). Новосибирск, 1989. 68 с. (Деп. в ВИНТИ; № 2002-В89.)
- Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. Новосибирск, 2003. 232 с.
- Зверев А.А. Современное состояние развития информационной ботанической системы IBIS // Чтения памяти Ю.А. Львова. Томск, 1998. С. 44–45.
- Лацинский Н.Н. Растительность Салаирского кряжа. Новосибирск, 2009. 263 с.

ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ВЫСОКОГОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЛАТО ПУТОРАНА

М.Ю. Телятников

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: arct-alp@rambler.ru

Интразональная растительность в северо-западной части плато Путорана представлена 4 классами, 5 ассоциациями и 2 субассоциациями. В классе *Mulgedio-Aconitetea* выделены 2 ассоциации и 2 субассоциации. По одной ассоциации включают классы *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* (*Dryado octopetalae-Caricetum sabynensis*), *Salicetea herbaceae* (*Salici reticulatae-Caricetum parallelae*) и *Thlaspietea rotundifolii* (*Lagoto glaucae-Allietum schoenoprasii*). Интразональные растительные сообщества, как и зональные, отражают переходный характер растительности между тундровой и бореальной зонами.

Ключевые слова: интразональная растительность, классификация, синтаксономия, плато Путорана, тундры, нивальные и субальпийские луга.

HIGH MOUNTAINS INTRAZONAL VEGETATION OF A NORTHWEST PART OF PUTORANA PLATEAU

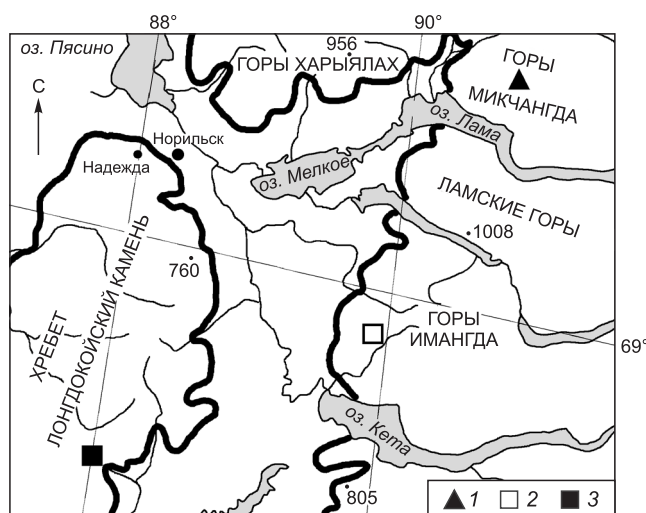
M.Yu. Telyatnikov

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: arct-alp@rambler.ru

The intrazonal vegetation in a northwest part of Plateau of Putorana is presented by 4 classes, 5 associations and 2 subassociations. In class *Mulgedio-Aconitetea* 2 associations and 2 subassociations are allocated. On one association include classes *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* (*Dryado octopetalae-Caricetum sabynensis*), *Salicetea herbaceae* (*Salici reticulatae-Caricetum parallelae*) and *Thlaspietea rotundifolii* (*Lagoto glaucae-Allietum schoenoprasii*). Intrazonal and zonal plant communities reflect transitive character of vegetation between zone tundra and zone forest.

Key words: intrazonal vegetation, classification, syntaxonomy, Plateau Putorana, tundra, snow and subalpine meadows.

ВВЕДЕНИЕ



Карта-схема района исследования и сравниваемых с ним территорий.

Районы работ: 1 – верховья р. Кыгам, 2 – верховья р. Моргель, 3 – верховья р. Лонгоко.

© М.Ю. Телятников, 2011

Плато Путорана занимает северо-западную часть Средне-Сибирского плоскогорья и является куполообразным среднегорным поднятием, наибольшие высоты (около 1700 м над ур. м.) которого сосредоточены в центральной части. Плато рассечено глубокими ущельями и речными долинами, где относительные превышения достигают 700–1200 м.

Исследуемая территория находится в северо-западной части плато и охватывает горные хребты Микчангда, Имангда и Лонгдокойский Камень (см. рисунок). Существенный перепад высот и умеренно холодный умеренно влажный климат (Атлас СССР, 1986) способствовали формированию горно-тундрового типа ландшафта, с выраженными высотными поясами растительности. Выделяется три пояса: лесной (выс. 10–300 м над ур. м.), подгольцовый (300–500 м) и гольцовый (500–750 м).

По геоботаническому районированию плато Путорана (Флора Путорана, 1976) исследуемая территория относится к елово-березово-лиственничному

району северотаежного западного округа и подвержена влиянию влажного климата Атлантики.

Растительность территории исследования недостаточно изучена. Охарактеризована часть растительных сообществ высокогорий, проведена их классификация с применением эколого-физиономического и эколого-флористического подходов. Общее представление о высокогорной растительности Путорана дано в работах Л.В. Шумиловой (1933), Н.С. Водопьяновой (1975, 1976), В.Б. Куваева (1980).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Цель исследований заключалась в проведении классификации высокогорной растительности северо-западной части плато Путорана с использованием эколого-флористического подхода Браун–Бланке. В настоящей работе охарактеризованы синтаксоны четырех классов интразональной растительности: *Mulgedio–Aconitetea*, *Carici rupestris–Kobresietea bellardii*, *Salicetea herbaceae* и *Thlaspietea rotundifolii*.

Исследования растительности проводились нами в течение 2003–2004 гг. в северо-западной части плато в районах верхнего течения рек: Кыгам (69°38' с.ш. и 90°34' в.д.), Моргель (68°54' с.ш. и 89°45' в.д.) и Лонтоко (68°30' с.ш., 88°10' в.д.) (см. рисунок).

За время исследований было сделано 265 полных геоботанических описаний растительности, из которых 94 описания характеризовали интразональную растительность (в районе р. Кыгам – 40 описаний, р. Моргель – 25, р. Лонтоко – 29). Описания выполня-

лись на участках площадью 100 м². Элементы комплексной растительности описывались отдельно (сумма площадей каждого элемента комплекса составляла также 100 м²). Классификация растительности проводилась с использованием компьютерной базы данных геоботанических описаний TURBO(VEG) (Hennekens, 1996b) и пакета программ MegaTab (Hennekens, 1996a). В таблице используются баллы проективного покрытия по следующей шкале, %: + – до 1; 1 – 1–5; 2 – 6–12; 3 – 13–25; 4 – 26–50; 5 – 51–75; 6 – 76–100.

Номенклатура синтаксонов дана согласно Международному кодексу фитоценологии номенклатуры (Weber et al., 2000). Названия сосудистых растений приводятся по Арктической флоре СССР (1960–1987) и Н.А. Секретаревой (2004), мхов – по М.С. Игнатову, О.М. Афонинной (1992), лишайников – по М.П. Андрееву, Ю.В. Котлову, И.И. Макаровой (Andreev et al., 1996).

ли на участках площадью 100 м². Элементы комплексной растительности описывались отдельно (сумма площадей каждого элемента комплекса составляла также 100 м²). Классификация растительности проводилась с использованием компьютерной базы данных геоботанических описаний TURBO(VEG) (Hennekens, 1996b) и пакета программ MegaTab (Hennekens, 1996a). В таблице используются баллы проективного покрытия по следующей шкале, %: + – до 1; 1 – 1–5; 2 – 6–12; 3 – 13–25; 4 – 26–50; 5 – 51–75; 6 – 76–100.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Продромус интразональной растительности северо-западной части плато Путорана

- Класс *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* Ohba 1974
Порядок *Kobresio–Dryadetalia* (Br.-Bl. 1948) Ohba 1974
Союз *Caricion nardinae* Nordh. 1935
Акк. *Dryado octopetalae–Caricetum sabynensis* ass. nova
Класс *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948
Порядок *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926
Союз *Salicion polaris* Du Rietz 1942 em. Hadač 1989
Акк. *Salici reticulatae–Caricetum parallelae* ass. nova
Класс *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948
Порядок *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. 1926
Союз ?
Акк. *Lagoto glaucae–Allietum schoenoprasi* ass. nova
Класс *Mulgedio–Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944
Порядок *Trollio–Crepidetalia sibiricae* Guinochet ex Chytrý et al. (*Aconito–Geranietalia albiflori* Zhitlukhina et Onishchenko 1987)
Союз *Trisetio sibiricae–Aconition septentrionalis* Ermakov et al. 2000
Акк. *Cirsio helenioidis–Salicetum lanatae* Telyatnikov et Makunina 2010

- Порядок *Schulzio crinitae–Aquilegetalia glandulosae* Ermakov et al. 2000
Союз *Solidagini dahuricae–Pachypleurion alpini* Telyatnikov 2010
Акк. *Solidagini dahuricae–Pachypleuretum alpini* ass. Telyatnikov 2010
Субасс. *typicum* Telyatnikov 2010
Субасс. *festucetosum rubrae* subass. Telyatnikov 2010

На исследуемой территории класс *Carici rupestris–Kobresietea bellardii* представлен циркумполярными арктоальпийскими кустарничковыми тундрами и луго-тундрами малоснежных местообитаний. Диагностическими видами класса являются: *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, *Bistorta vivipara*, *Carex fuscidula*, *Pedicularis oederi*, *Androsace chamaejasme* subsp. *arctisibirica*. Выделенную нами ассоциацию *Dryado octopetalae–Caricetum sabynensis* мы отнесли к подряду *Kobresio–Dryadetalia*, союзу *Caricion nardinae*. Порядок *Kobresio–Dryadetalia* объединяет циркумполярные луго-тундры и кустарничковые тундры дренированных малоснежных местообитаний субарктических высокогорий и тундровой зоны. Диагностические виды те же, что и для класса *Carici rupestris–Kobresietea bellardii*. Союз *Caricion nardinae* представлен сообще-

ствами, произрастающими на незащищенных от ветра горных склонах, со слабо выраженным снеговым покровом зимой. Почвы щелочные (карбонатные). Сообщества союза характерны для гор Северной Скандинавии и Шпицбергена, а также о. Врангеля и Аляски. Характерными видами союза для территории плато Путорана выступают *Dryas octopetala* subsp. *subincisa* и *Cassiope tetragona*. К данному союзу отнесена ассоциация *Dryado octopetalae*–*Caricetum sabynensis*.

Асс. *Dryado octopetalae*–*Caricetum sabynensis* ass. nova hoc loco (см. таблицу, оп. № 1–10). Диагностические виды: *Thalictrum alpinum*, *Pachypleurum alpinum*, *Carex sabynensis*, *Andromeda polifolia* subsp. *pumila*, *Salix reticulata*, *Claytonia joanneana*, *Saussurea parviflora*, *Viola uniflora*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Sanguisorba officinalis*, *Oxyria digyna*, *Equisetum scirpoides*, *Antennaria villifera*, *Selaginella selaginoides*, *Potentilla gelida* subsp. *boreo-asiatica*, *Tofieldia pusilla*, *Gastrolychnis apetala*, *Carex fuscidula*, *Pedicularis oederi*. Номенклатурный тип: описание № 5 (см. таблицу). Красноярский край, Таймырский район, горный массив Лонгдокойский Камень, верховья р. Лонтоко. Координаты 68°23'44" с.ш. и 88°03'30" в.д. Площадь описания 100 м², высота над уровнем моря 429 м, экспозиция 340°, крутизна склона 6–8°. Проективное покрытие трав – 45, кустарничков – 30, мхов – 15, лишайников – 15 %. Дата описания – 20.07.2004.

Фитоценозы характерны для пологовыпуклых хорошо дренированных участков водоразделов гольцового пояса, которые в весенний период достаточно хорошо увлажнены за счет тающего снега. Сообщества образуют комплекс с пятнами выливания и скоплениями камней. Пятна 2–5 м длины и 0.5–1.0 м ширины вытянуты вдоль склона. Сообщества одноярусные, высотой 5–10 см. На кустарнички приходится 30–35 % покрытия, доминирует *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, характерны *Vaccinium uliginosum*, *Salix saxatilis*, *Andromeda polifolia* subsp. *pumila*, *Betula nana*. Мхи (виды рода *Dicranum*) занимают около 10 %, лишайники (*Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*) – 15–20 %. Травы (*Carex melanocarpa*, *C. sabynensis*, *Pachypleurum alpinum*, *Thalictrum alpinum*, *Oxyria digyna*, *Claytonia joanneana*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Festuca altaica*, *Bistorta major*, *Saussurea parviflora*, *Antennaria lanata*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Pedicularis oederi* и др.) представительны и малообильны, их проективное покрытие составляет 30–45 %.

Класс *Salicetea herbaceae* объединяет циркумполярные арктические и альпийские сообщества приснежных нивальных лугов. Диагностические виды класса для плато Путорана – *Salix polaris*, *Cerastium regelii*. Порядок *Salicetalia herbaceae* включает сообщества приснежных нивальных лугов на силикатных почвах. К союзу *Salicion polaris* отнесены ценозы нивальных лугов тундровой зоны и субарктических

высокогорий. Диагностические виды союза: *Salix polaris*, *Bistorta vivipara*.

Асс. *Salici reticulatae*–*Caricetum parallelae* ass. nova hoc loco (см. таблицу, оп. № 11–14; номенклатурный тип – оп. № 13). Диагностические виды: *Carex parallela* subsp. *redowskiana*, *Salix reticulata*, *Oxyria digyna*, *Cerastium regelii*, *Salix polaris*, *Poa alpina*. Номенклатурный тип: описание № 13 (см. таблицу). Красноярский край, Таймырский район, горный массив Лонгдокойский Камень, верховья р. Лонтоко. Координаты 68°25'14" с.ш. и 88°04'23" в.д. Площадь описания 100 м², высота над уровнем моря 375 м, экспозиция 358°, крутизна склона 4–7°. Покрытие кустарничков – 30, трав – 55, мхов – 30 %. Дата описания – 18.07.2004.

Сообщества характерны для подгольцового пояса и приурочены к вогнутым пологим склонам преимущественно северной экспозиции, как правило, с расположенными выше снежниками. Дренаж ухудшенный. Увлажнение избыточное за счет влаги тающих снежников. Нанорельеф кочковатый. Камни покрывают от 10 до 20 %. Сообщества одноярусные. Из трав доминирует *Carex parallela* subsp. *redowskiana*, характерны *Oxyria digyna*, *Cerastium regelii*, *Poa alpina*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Deschampsia borealis*, *Bistorta vivipara*, *Carex sabynensis*, *C. saxatilis* subsp. *laxa*, *Pedicularis oederi*, *Cardamine microphylla*, *Saxifraga nelsiniana*, *Pachypleurum alpinum*. Кустарнички *Salix reticulata*, *S. polaris*, *Dryas octopetala* subsp. *subincisa*, занимают 15–20 % от площади сообщества. Мхи (до 30 %), преимущественно гигрофиты, распределены в виде отдельных пятен по микропонижениям рельефа. Лишайники (*Cetrariella delisei*) не обильны и яруса не образуют. Средняя видовая насыщенность фитоценозов составляет 24 вида.

Класс *Thlaspietea rotundifolii* включает сообщества осыпей и эродированных мерзлотными процессами участков горных склонов (для плато Путорана – образование криогенных пятен-медальонов). Диагностическими видами для территории исследования выступают *Oxyria digyna*, *Salix reticulata*. В пределах класса нами описана ассоциация *Lagoto glaucae*–*Allietum schoenoprasii*, которую мы отнесли к порядку *Androsacetalia alpinae*. Сообщества данного порядка приурочены к некарбонатным горным осыпям и поймам рек. Из известных диагностических видов данного порядка, предложенных Е. Hadač (1989) для Шпицбергена, на плато Путорана отмечаются *Salix polaris* и *Oxyria digyna*. Выделенную ассоциацию мы пока не относим ни к одному из известных союзов. Это вызвано недостаточной изученностью сообществ данного класса на территории субарктической Сибири.

Асс. *Lagoto glaucae*–*Allietum schoenoprasii* ass. nova hoc loco (таблица, оп. № 15–24; номенклатурный тип – оп. № 17). Диагностические виды: *Allium schoenoprasum*, *Deschampsia sukatschewii*, *Carex fuscidula*,

Ассоциации *Dryado octopetalaе-Caricetum sabynensis*, *Salici reticulataе-Caricetum parallelaе*, *Lagoto glaucae-Allietum schoenoprasii*

| Район работ | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | Л | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Номера описаний: в таблице | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Вид | 100 | 145 | 153 | 154 | 156 | 158 | 159 | 162 | 164 | 166 | 101 | 141 | 147 | 149 | 69 | 73 | 85 | 123 | 152 | 155 | 167 | 170 | 175 | 172 |
| Высота над ур. моря, м | 312 | 315 | 468 | 452 | 431 | 449 | 485 | 491 | 493 | 500 | 370 | 372 | 347 | 395 | 380 | 401 | 440 | 310 | 473 | 429 | 500 | 510 | 519 | 512 |
| Число видов | 33 | 36 | 43 | 37 | 42 | 34 | 46 | 41 | 41 | 40 | 20 | 22 | 26 | 26 | 15 | 14 | 13 | 9 | 22 | 19 | 17 | 13 | 18 | 15 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |

Д.в. acc. *Dryado octopetalaе-Caricetum sabynensis*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Thalictrum alpinum</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pachypleurum alpinum</i> | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | + | + | 1 | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Carex sabynensis</i> | . | . | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Andromeda polifolia</i> subsp. <i>pumila</i> | 3 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Salix reticulata</i> | 1 | 1 | . | 2 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| <i>Claytonia joanneana</i> | . | 1 | + | 1 | + | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Saussurea parviflora</i> | . | 1 | + | 1 | + | + | 1 | + | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Viola uniflora</i> | + | + | 1 | + | + | + | 1 | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Hedysarum hedysaroides</i> subsp. <i>arcticum</i> | + | + | 1 | + | 1 | 1 | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | 1 | + | 1 | . | . | 1 | 1 | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Oxyria digyna</i> | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Equisetum scirpoides</i> | + | 1 | . | + | + | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Antennaria villifera</i> | . | . | + | + | + | + | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Selaginella selaginoides</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Potentilla gelida</i> subsp. <i>boreo-asiatica</i> | 1 | . | . | + | + | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tofieldia pusilla</i> | . | + | . | . | 1 | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Gastrolychnis apetala</i> | . | . | + | + | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carex fusciculata</i> (C.r.-K.b.) | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pedicularis oederi</i> (C.r.-K.b.) | . | + | . | . | + | . | + | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Д.в. acc. *Salici reticulataе-Caricetum parallelaе*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Cerastium regalii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carex parallela</i> subsp. <i>redowskiana</i> | . | 1 | 2 | . | . | 2 | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Poa alpina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salix polaris</i> (S.h.) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Д.в. acc. *Lagoto glaucae-Allietum schoenoprasii*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Lagotis glauca</i> subsp. <i>minor</i> | . | + | 1 | 1 | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Allium schoenoprasum</i> | . | . | + | 1 | 1 | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Deschampsia sukatschewii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Д.в. союза *Loiseleurio-Vaccinion*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Cetraria islandica</i> | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Dryas octopetala</i> subsp. <i>subincisa</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Androsace chamaejasme</i> subsp. <i>arctisibirica</i> | . | . | 1 | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bistorta vivipara</i> (C.r.-K.b.) | + | . | + | + | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | + | + | 1 | + | + | + | 1 | . |

Д.в. класса *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* порядка *Kobresio-Dryadetalia*, союза *Kobresio-Dryadion* (C.r.-K.b.)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Dryas octopetala</i> subsp. <i>subincisa</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Androsace chamaejasme</i> subsp. <i>arctisibirica</i> | . | . | 1 | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bistorta vivipara</i> (C.r.-K.b.) | + | . | + | + | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | + | + | 1 | + | + | + | 1 | . |

| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|--|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>microphyllum</i> | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>V. vitis-idaea</i> subsp. <i>minus</i> | + | . | . | + | . | + | + | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Д.в. класса <i>Loiseleurio-Vaccinietaea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Прочие виды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carex melanocarpa</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | + | 1 | + | 2 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Equisetum arvense</i> subsp. <i>boreale</i> | + | . | . | . | . | . | 1 | + | 1 | 2 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | + | . | . | . | + | |
| <i>Bistorta major</i> | . | + | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Salix saxatilis</i> | 1 | . | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | 1 | . | 2 | + | + | 1 | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Betula nana</i> | . | . | 2 | . | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | + | . | + | 1 | + | 2 | 1 | . | 1 | + | . | . | . | |
| <i>Dicranum species</i> | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Festuca altaica</i> | 1 | + | 1 | 1 | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cladonia arbuscula</i> | 2 | 2 | 2 | . | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salix lanata</i> | . | . | . | 1 | + | . | 1 | 2 | 2 | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Carex vaginata</i> subsp. <i>quasivaginata</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Alnus fruticosa</i> | + | 1 | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cladonia coccifera</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>C. pyxidata</i> | + | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>C. rangiferina</i> | . | . | 1 | . | . | . | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>C. stellaris</i> | . | 2 | 1 | . | . | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Huperzia appressa</i> | . | + | + | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Juniperus sibirica</i> | + | 1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tofieldia coccinea</i> | + | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Geranium albijlorum</i> | 2 | 1 | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Chamaenerion latifolium</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Carex bigelowii</i> subsp. <i>arctisibirica</i> | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | |
| <i>Cladonia macroceras</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Hylacomium splendens</i> | . | . | . | . | . | . | 4 | . | 2 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Orthilia obtusata</i> | 1 | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Stellaria peduncularis</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Taraxacum glabrum</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Trollius asiaticus</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cassiope tetragona</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Festuca rubra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Juncus biglumis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Rumex arcticus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Saxifraga foliolosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>S. nelsoniana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Deschampsia borealis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Antennaria dioica</i> | + | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Arctagrostis latifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

ями: *typicum* и *festucetosum rubrae*. Ценозы ассоциации приурочены к подгольцовому поясу и представляют собой высокотравные субальпийские луга, в которых преобладают микротермные и умеренно холодолюбивые мезо-гемигигрофиты. Диагностические виды ассоциации: *Pachypleurum alpinum*, *Lagotis glauca* subsp. *minor*, *Selaginella selaginoides*, *Bistorta vivipara*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*.

ВЫВОДЫ

Интразональная растительность в северо-западной части плато Путорана представлена 4 классами, 5 ассоциациями и 2 субассоциациями.

Изучаемая горная территория отличается от окружающих равнинных районов повышенным количеством осадков, особенно в зимний период. Поэтому здесь хорошо представлены субальпийские луга. Они приурочены к верхней части лесного пояса (асс. *Cirsio helenioidis-Salicetum lanatae*), а также к долинам рек подгольцового пояса (асс. *Solidagini dahuricae-Pachypleuretum alpini*) и занимают наиболее прогреваемые летом и защищенные снежным покровом зимой местообитания. Повсеместное развитие летующих снежников благоприятно сказывается на развитии и процветании субальпийского высокотравья. Наличие снежников также способствует образованию нивальных лугов (асс. *Salici reticulatae-Caricetum parallelae*) в нижних частях горных пологовогнутых склонов подгольцового пояса. Малоснежные дренированные участки водоразделов гольцового пояса заняты осоково-дриадовыми тундрами (асс. *Dryado octopetalae-Caricetum sabyunensis*). Ассоциация *Lagoto*

glaucae-Allietum schoenoprasi представляет собой начальную стадию зарастания криогенных минеральных пятен выливания в пятнистых кустарничковых тундрах.

Хорошая выраженность на исследуемой территории плато Путорана сообществ классов *Mulgedio-Aconitetea*, особенно порядков *Trollio-Crepidetalia sibiricae* и *Schulzio crinitae-Aquilegetalia glandulosae*, ареал которых находится в горах Алтая и Саян, свидетельствует об исторических связях субальпийских лугов Путорана с субальпийскими лугами гор юга Сибири. Наличие здесь сообществ ассоциации *Dryado octopetalae-Caricetum sabyunensis*, относящейся к союзу *Caricion nardinae*, говорит об исторических связях осоково-дриадовых тундр с субарктическими и арктическими высокогорьями Европы (Шпицберген), Дальнего Востока (о. Врангеля) и Аляски.

Исследования высокогорной растительности северо-западной части плато Путорана проводятся при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 09-04-00086-а).

ЛИТЕРАТУРА

- Арктическая флора СССР. Л., 1960–1987. Т. 1–10. Атлас СССР. М., 1986. 260 с.
- Водопьянова Н.С. Растительность юго-запада гор Путорана // Путоранская озерная провинция. Новосибирск, 1975. С. 122–140.
- Водопьянова Н.С. Растительность Путорана // Флора Путорана. Новосибирск, 1976. С. 11–31.
- Горные фитоценоотические системы Субарктики. Л., 1986. 292 с.
- Игнатов М.С., Афонина О.М. Список мхов территории бывшего СССР // *Arctoa*. 1992. Т. 1, № 1–2. С. 1–8.
- Куваев В.Б. Высотное распределение растений в горах Путорана. Л., 1980. 261 с.
- Матвеева Н.В. Ассоциация *Dicranoweisio-Deschampsietum* ass. nov. в поясе холодных гольцовых пустынь плато Путорана (Среднесибирское плоскогорье) // Растительность России. 2002. № 3. С. 32–41.
- Секретарева Н.А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М., 2004. 129 с.
- Телятников М.Ю. Синтаксономическая характеристика травяно-кустарничково-мохово-лишайниковых тундр северо-западной части плато Путорана // Вестн. Новосибир. ун-та. Сер. биология, клиническая медицина. 2009. Т. 7, вып. 4. С. 16–21.
- Телятников М.Ю. Синтаксономическая характеристика сообществ класса *Loiseleurio-Vaccinietae* северо-западной части плато Путорана (классификация тундр плато Путорана) // Вестн. Новосиб. ун-та. Сер. биология, клиническая медицина. 2010а. Т. 8, вып. 3. С. 166–174.
- Телятников М.Ю. Синтаксономия субальпийских лугов восточных предгорий Полярного Урала и Северо-Западной части плато Путорана // *Turczaninowia*. 2010б. Т. 13, № 3. С. 29–40.
- Флора Путорана. Новосибирск, 1976. 245 с.
- Шумилова Л.В. Материалы по изучению оленьих пастбищ в районе озера Пясино и Норильских гор в Турханском крае // Материалы по изучению Сибири. Томск, 1933. Вып. 4. С. 1–24.
- Andreev M., Kotlov Yu., Makarova I. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of the Russian Arctic // *The Bryologist*. 1996. V. 99. P. 137–169.
- Ermakov N., Shaulo D., Maltseva T. The class *Mulgedio-Aconitetea* in Siberia // *Phytocoenologia*. 2000. V. 30, N 2. P. 145–192.
- Hadač E. Notes on Plant Communities of Spitsbergen // *Flora Geobotanica & Phytotaxonomica*. 1989. V. 24, N 2. P. 131–170.
- Hennekens S. MEGATAB a visual editor for phytosociological tables. Giesen & Geurnt Ulf. 1996a. 11 p.
- Hennekens S. TURBO(VEG). Software package for input processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. JBN-DLO. University of Lancaster. 1996b. 59 p.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // *J. Veg. Sci*. 2000. V. 11. P. 739–768.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Н.В. Степанцова

ФГУ "Государственный природный заповедник "Байкало-Ленский",
664050, Иркутск, ул. Байкальская, 291Б, e-mail: nadia@irk.ru; blgz@narod.ru

Проанализирована экологическая структура флоры Байкало-Ленского заповедника по четырем факторам – увлажнению, засоленности и каменистости местообитаний, а также температурной составляющей климата и почв. Рассмотрены хорологические и поясно-зональные особенности экологических элементов.

Ключевые слова: флора, экологическая группа, увлажнение, засоление, каменистость, температура, Байкало-Ленский заповедник.

ECOLOGICAL STRUCTURE OF BAIKALO-LENSKY STATE NATURAL RESERVE FLORA

N.V. Stepantsova

Baikalo-Lensky State Natural Reserve,
664050, Irkutsk, Baikalskaya str., 291B, e-mail: nadia@irk.ru; blgz@narod.ru

The ecological structure of Baikalo-Lensky reserve flora under four factors is analysed: to humidifying, salinity and rockiness of habitats, and also a temperature component of a climate and soil. Horological and belt-zone features of ecological elements are considered.

Key words: flora, ecological group, humidifying, salinity, rockiness, temperature, Baikalo-Lensky state natural reserve.

ВВЕДЕНИЕ

Территория Байкало-Ленского государственного природного заповедника (Б-ЛГЗ) площадью 660 тыс. га охватывает степные, лесостепные и лесные участки северо-западного побережья Байкала от мыса Онхой до мыса Елохин, высокогорья южной трети Байкальского хребта, а также таежные и болотные мас-

сивы в верховьях бассейнов рек Лена и Киренга. Флора заповедника и его ближайших окрестностей насчитывает 956 видов и подвидов сосудистых растений, относящихся к 356 родам и 86 семействам. Пестрота экологических условий территории Б-ЛГЗ определила сложность экологической структуры его флоры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Во флоре Б-ЛГЗ выделены эдафотопические элементы (экологические группы) в зависимости от отношения растений к увлажнению местообитаний, засолению и каменистости субстрата, а также хороэкологические элементы – по отношению растений к температурной составляющей климата с дальнейшим подразделением на эдафотопические субэлементы по отношению растений к температуре и влажности почв (Юрцев, Камелин, 1991). Кроме того, рассмотрены хорологические и поясно-зональные особенности экологических элементов.

Основой распределения видов растений по отношению к влажности и засолению почв послужили стандартные экологические шкалы и таблица характеристики режима увлажнения, почв и растительности серий местообитаний (Раменский и др., 1956), а также система экологических групп и свит (Прокопьев, 2001).

Хороэкологические элементы выделены в соответствии с обобщенной классификацией растений по отношению их к температурам, выполненной на основе классификаций А.Р. de Candolle, Н. Ellenberg, W. Larcher и И.М. Культиасова (Прокопьев, 2001). По эколого-ценотическим признакам установлены группы петрофитов. Хорологические и поясно-зональные группы, флористические комплексы выделены в соответствии с подходами Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984). Перечень хорологических групп следующий:

ЭН – эндемики различных районов Сибири; ЮС – виды, распространенные в основном на юге Сибири и в Монголии; МД – виды, основная часть ареала которых располагается в пределах Южной Сибири (иногда заходя в Амурскую область), Монголии и Северного Китая; СВ – виды с преимущественным аре-

алом на северо-востоке Сибири и севере Дальнего Востока; ВА – виды с преимущественным распространением на юге Дальнего Востока, в Восточном Китае, Японии и Корее; ЗА – виды с основным ареалом в Средней Азии, на западе и севере Центральной Азии, некоторые заходят на юго-восток Европы и запад Восточной Азии; ЦА – виды с распространением в Центральной Азии или ее северной части, заходящие на юг Сибири; СА – ареал видов охватывает всю или большую часть Северной Азии, частично заходя в Казахстан, Северную Монголию и Северный Китай;

ОА – виды, широко распространенные в пределах Азии (Средняя, Центральная, Северная, Восточная Азия); ЕС – виды, обитающие в Европе или ее части, а также в Сибири, Монголии и Казахском Алтае; АА – виды, распространенные в Северной Америке и северо-восточных районах Азии; ЕА – виды с преимущественным преобладанием в бореальной области Евразии; ГА – основной ареал видов охватывает всю бореальную область Голарктики.

Цель работы – анализ экологической структуры флоры Байкало-Ленского заповедника.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В зависимости от отношения растений к режиму увлажнения местообитаний виды флоры Б-ЛГЗ отнесены к следующим экологическим группам, расположенным по мере убывания увлажнения:

1. Свита групп: гидрофиты – 132 вида и подвида.
 - 1.1. Гипергидрофиты – 23 вида, приуроченных к водным местообитаниям.
 - 1.2. Ортогидрофиты – 12 видов прибрежно-водных местообитаний.
 - 1.3. Гипогидрофиты – 22 вида болотных местообитаний.
 - 1.4. Гемигидрофиты – 75 видов болотно-луговых местообитаний.
2. Свита групп: мезофиты – 534 вида и подвида.
 - 2.1. Гидромезофиты – 139 видов и подвинов, обитающих в условиях сырых лугов.
 - 2.2. Гигрофиты – 15 видов, находящихся в местах с нормальным увлажнением почвы и высокой влажностью воздуха (тенистые леса) (Шумилова, 1979).
 - 2.3. Эумезофиты – 257 видов и подвинов, распространенных в среднеувлажненных местообитаниях лугов и лесов.
 - 2.4. Ксеромезофиты – 123 вида и подвида, принадлежащих местообитаниям остепненных лугов и суховатых лесов.

3. Свита групп: ксерофиты – 290 видов и подвинов.

- 3.1. Гемиксерофиты – 150 видов и подвинов лугово-степных местообитаний.
- 3.2. Эуксерофиты – 138 видов и подвинов, приуроченных к сухостепным местообитаниям.
- 3.3. Ортоксерофиты – 2 вида полупустынных местообитаний.

Большинство видов флоры (56 %) являются мезофитами, причем лидируют в данной свите эумезофиты. Среди мезофитов, распределенных по поясно-зональным комплексам (см. таблицу), преобладают лесные растения (220) и виды высокогорного и горного общепоясного комплекса (163). Растения ксерофильной экологии находятся на втором месте: 30 % общего видового богатства заповедника. Господство гемиксерофитов в этой свите связано с климатическими особенностями территории исследования, в настоящее время больше способствующими произрастанию растений мезофильной экологии. В совокупности виды, промежуточные между эумезофитами и эуксерофитами, – ксеромезофиты и гемиксерофиты – составляют 18 % видового богатства заповедника. Среди ксерофитов преобладают степные виды (194), значительно участие представителей высокогорного и монтанного комплекса флоры (66). Свита гидрофитов

Соотношение экологических групп по увлажнению и хорологических групп во флоре Байкало-Ленского заповедника

| Экологическая группа | Хорологическая группа | | | | | | | | | | | | | Всего |
|----------------------|-----------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | ГА | ЕА | ЕС | АА | ОА | ЗА | ЦА | СА | СВ | ВА | МД | ЮС | ЭН | |
| Гипергидрофиты | 17 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | | 23 |
| Ортогидрофиты | 10 | 2 | | | | | | | | | | | | 12 |
| Гипогидрофиты | 15 | 4 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 22 |
| Гемигидрофиты | 37 | 11 | 4 | 4 | | | 1 | 6 | 2 | 5 | | 2 | 3 | 75 |
| Всего гидрофиты | 79 | 19 | 5 | 6 | | | 1 | 7 | 3 | 6 | | 3 | 3 | 132 |
| Гидромезофиты | 43 | 23 | 12 | 6 | 2 | 5 | 10 | 8 | 4 | 7 | | 17 | 2 | 139 |
| Гигрофиты | 7 | 6 | | 1 | | | | | | | 1 | | | 15 |
| Эумезофиты | 67 | 55 | 19 | 12 | 10 | 6 | 11 | 9 | 9 | 14 | 5 | 33 | 7 | 257 |
| Ксеромезофиты | 21 | 34 | 7 | 3 | 3 | 3 | 9 | 7 | 6 | 7 | 3 | 10 | 10 | 123 |
| Всего мезофиты | 138 | 118 | 38 | 22 | 15 | 14 | 30 | 24 | 19 | 28 | 9 | 60 | 19 | 534 |
| Гемиксерофиты | 24 | 26 | 6 | 9 | 10 | 1 | 7 | 5 | 9 | 10 | 6 | 27 | 10 | 150 |
| Эуксерофиты | 9 | 19 | 3 | 6 | 4 | 4 | 13 | 4 | 5 | 14 | 4 | 35 | 18 | 138 |
| Ортоксерофиты | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 2 |
| Всего ксерофиты | 33 | 46 | 9 | 15 | 14 | 5 | 20 | 9 | 14 | 24 | 10 | 63 | 28 | 290 |

включает наименьшее число растений исследуемой флоры: 14 % общего количества видов и подвидов. Большинство из них относится к азональному комплексу, а кроме того, в заметных количествах присутствуют лесные и “горные” виды. Лидирование гемигидрофитов среди экологических групп данной свиты естественно для таежных территорий.

Среди гидро- и мезофитов доминируют виды с широкими ареалами: 83 и 59 % соответственно, причем ведущими по количеству являются виды голарктического и евразийского типов ареалов. Азиатские гидрофиты представлены в основном видами североазиатского и восточно-азиатского распространения. Азиатские мезофиты более чем на треть сложены сибирскими и эндемичными растениями, заметно участие видов Центральной и Восточной Азии. Среди ксерофитов, наоборот, лидируют азиатские растения (64,5 %). Наиболее многочисленны из них виды с южно-сибирским и монгольским типом ареала (21 %), довольно значительна группа эндемиков (10 %). Среди широкоареальных ксерофитов лидируют растения с евразийским типом ареала (16 %, преимущественно лесостепные и горно-степные виды), а голарктические растения находятся на второй позиции (11 %, преимущественно арктоальпийские и гипарктомонтанные растения). Это согласуется с выводами исследователей о былом широком распространении в Евразии степей и лесостепей (Малышев, Пешкова, 1984), а также о формировании арктоальпийских и наиболее древних монтанных растений в эпохи повышенной сухости климата (Крогулевич, 1972). Интересна следующая черта: для всех свит экологических групп доля видов американо-азиатского ареала сохраняется на уровне 4–5 %. Таким образом, виды мезо- и гидрофильной экологии, слагающие флору заповедника, в настоящее время свойственны бореальной области Голарктики в целом. При этом мезофиты характеризуются большей географической специфичностью, чем гидрофиты. Ксерофиты относительно локальны, большинство из них имеют ареалы в пределах Азии или отдельных ее частей.

В зависимости от отношения растений к засолению виды флоры Б-ЛГЗ распределены по следующим экологическим группам:

галофиты – солестойкие растения, положительно реагирующие на засоление до определенного предела содержания солей (26 видов);

галотолерантные гликофиты – оптимум жизнедеятельности этих растений располагается в диапазоне незасоленных почв и пресных вод, но они могут выносить слабое и умеренное засоление (48 видов);

гликофиты – растения, не выносящие засоления (882 вида).

Подавляющее большинство растений Б-ЛГЗ составляют группу гликофитов и не выносят засоления, что характерно для гумидных горно-таежных территорий. Солестойкими и солевыносливыми являются

лишь 74 вида (8 % видового богатства заповедника). На 58 % это виды мезофильной экологии, большинство из которых относится к азональному и степному комплексам флоры; ксерофитных степных галофитов – 27 %; азональных гидрофитов – 15 %.

Среди галофитов преобладают виды степного комплекса флоры (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev., *Carex duriuscula* Meyer, *Glaux maritima* L. и др.). Большинство галофитов (17 видов из 26) отмечены в пределах территории заповедника только на побережье Байкала (все ксерофиты, половина мезофитов и гидрофитов). Это объясняется тем, что байкальское побережье – наиболее аридная часть территории Б-ЛГЗ, а накопление солей в почве и водах, как известно, наиболее выражено в аридных условиях. Галофиты заповедника произрастают в районе естественных солонцов и близ солоноватых озер южной половины заповедного побережья. Галотолерантные гликофиты в большинстве относятся к азональному комплексу флоры (*Scirpus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Juncus bufonius* L., *Hippuris vulgaris* L. и др.) и широко распространены по территории заповедника.

В зависимости от отношения растений к каменистости субстрата среди видов флоры заповедника можно выделить группы эупетрофитов (настоящих петрофитов) и гемипетрофитов (полупетрофитов). Традиционно к петрофитам относят только растения скал, каменных осыпей и россыпей, не включая виды, обитающие по береговым галечникам. Но растения галечников это тоже петрофиты, так как свойство слабой конкурентоспособности растений этой группы, вынуждающее их поселяться на относительно свободных от других растений каменистых местообитаниях, принимается нами за одно из основных при выделении петрофитов. При наших исследованиях неоднократно отмечалась более высокая жизненность растений одного и того же вида на галечных и каменистых субстратах, чем в составе сообществ или даже несомкнутых растительных группировок. Кроме того, ведущие экологические условия сухих галечников во многом приближаются к условиям мелкокаменных и щебнистых осыпей.

В группу эупетрофитов – 106 видов и подвидов – входят пионерные растения скал, курумов, щебнистых осыпей и галечников.

К группе гемипетрофитов – 141 вид и подвид – относятся растения местообитаний со значительным содержанием камней, гальки, щебня, режее песка: каменистых степей, пустошей и тундр, каменисто- и щебнисто-мелкоземистых склонов, задернованных россыпей, каменистых и песчаных задернованных берегов. Названные растения входят в состав ценозов петрофитных экотопов. Эти группы объединяют 247 видов и подвидов, или более четверти видового богатства заповедника, что отражает широкое распространение каменистых и скалистых местообитаний на территории Б-ЛГЗ. К эупетрофитам Байкало-

Ленского заповедника относятся скальные плаунки (*Selaginella borealis* (Kaulf.) Rupr., *S. sanguinolenta* (L.) Spring. и др.), папоротники (*Cystopteris dickieana* R. Sim., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott. и др.) и высшие сосудистые растения (*Festuca sibirica* Hackel ex Boiss., *Paraquilegia microphylla* (Royle) J. Drumm. et Hutch., *Potentilla biflora* Willd. ex Schlecht. и др.); растения речных галечников и песчано-галечных береговых валов байкальского побережья (*Stellaria dichotoma* L., *Chamerion latifolium* (L.) Holub, *Polemonium pulchellum* Bunge и др.); растения каменных россыпей (*Allium altaicum* Pallas, *Berberis sibirica* Pallas, *Ribes fragrans* Pallas), щербнистых осыпей (*Astragalus kaufmannii* Krylov, *Euphorbia karoii* Freyn, *Dracocephalum popovii* Egor. et Sipl. и др.), щербнистых участков тундр (*Gastrolychnis uniflora* (Ledeb.) Tzvelev, *Borodinia macrophylla* (Turcz.) German, *Rhodiola quadrifida* (Pallas) Fischer et Meyer и др.). Гемипетрофиты – это преимущественно или растения каменистых степей и скально-степных сообществ (*Ephedra monosperma* Gmelin ex Meyer, *Agropyron distichum* (Georgi) Peschkova, *Erysimum flavum* (Georgi) Bobrov и др.), или различных типов каменистых и щербнистых тундр (*Hierochloë alpina* (Sw.) Roemer et Schultes., *Salix berberifolia* Pallas, *Minuartia arctica* (Steven ex Ser.) Graebner и др.). Реже встречаются гемипетрофиты каменистых и галечных русел горных ручьев (*Cerastium subciliatum* H. Gartner, *Ribes nigrum* L.).

Среди петрофитов преобладают виды ксерофильной экологии (68 %), мезофильных петрофитов лишь треть. При этом среди гемипетрофитов принадлежность к сухим местообитаниям выражена сильнее, чем среди настоящих петрофитов: 75 и 57 % ксерофитов соответственно.

Поясно-зональная характеристика показала, что среди петрофильных видов преобладают растения высокогорного и горного общепоясного комплекса флоры: 120 видов, или 49 % петрофитов. На втором месте находятся степные (преимущественно горно-степные) растения: 100 видов, или 40 % видового богатства петрофитов. Причем в группе эупетрофитов больше представлены горные растения, а в группе гемипетрофитов – степные. Это закономерно, так как именно в горных и горно-степных местообитаниях на территории заповедника каменистость грунтов развита сильнее. Среди преимущественно таежной территории Лено-Киренгского бассейна петрофиты обитают на скалах, хрящеватых береговых скалах, галечных берегах рек, курумах.

Согласно хорологической характеристике петрофитов, азиатские виды растений значительно преобладают над широкоарейными – 65 к 35 % соответственно. Причем среди азиатских растений значительно количество видов с южно-сибирским и монгольским типом ареала (21 %) и эндемиков (14 %). Вместе с видами восточно-сибирского распространения они дают 36 % всего количества петрофильных

видов заповедника. Одинаково (по 6 %) выражены среди петрофитов связи с Америкой, Восточной Азией и северо-востоком Северной Азии. Это согласуется с выводами исследователей о нагорном формировании многих видов азиатской флоры на поднятиях северо-востока Сибири (северной окраины Ангариды) и дальнейшем обмене видами между горными районами Азии, а также с Америкой во времена существования Берингийского моста (Толмачев, 1927; Сочава, 1944; Тихомиров, 1949; Юрцев, 1968; и др.).

По отношению к температурной составляющей климата, а также температуре и влажности почв виды исследуемой флоры распределены между следующими элементами:

микротермофиты – 773 вида, или 81 % флоры Б-ЛГЗ – это холодостойкие растения, приспособленные к перенесению низких температур неблагоприятного зимнего сезона в покоящемся состоянии. Заморозки действуют на растения только весной и осенью. Это растения умеренного пояса, почти не выходящие за границу бореально-лесной области;

гекситотермофиты – 183 вида, или 19 % флоры Б-ЛГЗ – это крайне холодостойкие тундровые и высокогорные растения, которые могут пережить не только продолжительную суровую зиму в покоящемся состоянии, но и очень короткий вегетационный сезон с неустойчивыми температурами в течение всего лета;

психрофиты – холодостойкие растения влажных и сырых местообитаний – 106 видов и подвидов (*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz., *Allium monadelphum* Less. ex Kar. et Kir., *Pedicularis oederi* Vahl. и др.);

криофиты – холодостойкие растения засушливых местообитаний – 54 вида и подвида (*Festuca brachyphylla* Schultes et Schultes, *Salix sphaenophylla* A. Skvortsov, *Artemisia lagocephala* (Fischer ex Bess.) DC. и др.);

психро-криофиты – холодостойкие растения ксеромезофильной экологии – 23 вида и подвида (*Betula lanata* (Regel) V. Vassil., *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Cimnialis grandiflora* (Laxm.) Zuev и др.).

Гекситотермофиты естественны для гольцовой области Байкальского хребта. Однако четвертичная история становления флоры заповедника и современный климат на его территории способствовали не только формированию и “оседанию” гекситотермофитов в высокогорьях, но и их расселению за пределы гольцов. В настоящее время флора гольцов и верхней части лесного пояса Байкальского хребта насчитывает 417 видов и подвидов растений. Из них к высокогорному и горному общепоясному комплексу относятся только 52 % вида, а остальные принадлежат лесному (27 %), степному (11.5 %) и азональному (9.5 %) комплексам. Гекситотермофитами являются 170 видов (41 % видов Байкальского хребта, 78 % видов высокогорного и общепоясного комплекса флоры этого хребта). По преобладанию среди флоры мезо-

фитов (63 %) и гидрофитов (12 %) над ксерофитами (25 %) его климат можно отнести к гумидному. Этот вывод подтверждает и господство среди растений Байкальского хребта психрофитов над криофитами (58 и 31 % соответственно). Почти половина гекистотермофитов заповедника тяготеют к каменистым субстратам.

Охлаждающее влияние Байкала на прибрежную полосу, суровый климат и широкое распространение многолетней мерзлоты на Лено-Киренгской части территории заповедника способствуют тому, что гекистотермофиты встречаются и на этих, невысокогорных, участках территории заповедника. На побережье отмечено 37 видов (15 криофитов, 18 психрофитов и 4 психро-криофита), 5 из которых в высокогорьях заповедника не встречены: *Alopecurus turczaninowii* Nikif., *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori, *Braya*

siliquosa Bunge, *Draba cinerea* Adams, *Polemonium pulchellum* Bunge. В бассейнах Лены и Киренги зарегистрировано 63 вида гекистотермных растений (48 психрофитов, 5 криофитов и 10 психро-криофитов), 8 из которых в высокогорьях Байкальского хребта в пределах заповедника не встречаются: *Carex melanocarpa* Cham. ex Trautv., *Salix coesia* Vill., *Minuartia stricta* (Sw.) Hiern, *Thalictrum alpinum* L., *Neuroloma nudicaule* (L.) DC., *Hedysarum arcticum* B. Fedtsch., *Pedicularis tristis* L., *P. verticillata* L. На побережье Байкала гекистотермофиты приурочены к береговым галечникам и нижним частям крутых скалистых склонов, в Лено-Киренгском бассейне – к пойменным местообитаниям, зачастую имеющим мощный моховой слой, обладающий термоизолирующим эффектом, к болотам над линзами многолетней мерзлоты, а также к районам с признаками термокарста.

ВЫВОДЫ

Экологическая структура флоры Байкало-Ленского заповедника в наибольшей степени зависит от современных климатических и почвенно-грунтовых условий его территории и характеризуется преобладанием микротермных гликофильных мезофитов, что типично для гумидных горно-таежных территорий Голарктики. В то же время наличие в заповеднике естественных солонцов и солонцеватых озер, выраженная высокогорная область и широкое развитие каме-

нистых, щебнистых и галечных грунтов обусловили присутствие в составе флоры растений-галофитов, гекистотермных крио- и психрофитов, а также петрофитов (доля последних составляет более четверти видового богатства флоры Б-ЛГЗ). Четвертичная история становления флоры заповедника в сочетании с современными климатическими особенностями способствует существованию гекистотермных растений за пределами высокогорной области Байкальского хребта.

ЛИТЕРАТУРА

- Крогулевич Р.Е. Роль полиплоидии в генезисе флоры // Высокогорная флора Станового нагорья: состав, особенности и генезис. Новосибирск, 1972. С. 190–199.
- Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири: Предбайкалье и Забайкалье. Новосибирск, 1984. 264 с.
- Прокопьев Е.П. Экология растений. Томск, 2001. 340 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.
- Сочава В.Б. О происхождении флоры северных полярных стран // Природа. 1944. № 4. С. 45–55.
- Тихомиров Б.А. Значение ангарских элементов в формировании флористического комплекса евразийской Арктики // Тр. II Всесоюз. геогр. съезда. 1949. Т. III. С. 166–167.
- Толмачев А.И. О происхождении тундрового ландшафта // Природа. 1927. № 9. С. 15–25.
- Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск, 1979. 238 с.
- Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Л., 1968. 235 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.

ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ ОЛЬХИ (*ALNUS*), РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ИСПЫТАНИЯ В КУЛЬТУРЕ В СИБИРИ

Т.Н. Встовская

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: ttvvsstt@ngs.ru

Для Сибири перспективны для интродукции 3 вида ольхи. Изучено их формовое разнообразие. Проанализированы российские и зарубежные литературные источники, интернет-сайты, содержащие информацию о древесных растениях. Выявлены 1 вариант и 50 форм, представляющие интерес в декоративном отношении. Приведены их биологическая и декоративная характеристики.

Ключевые слова: *Alnus*, форма, крона, листья.

ORNAMENTAL FORMS OF ALDER (*ALNUS*) RECOMMENDED FOR PRIMARY TESTING IN CULTIVATION IN SIBERIA

T.N. Vstovskaya

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: ttvvsstt@ngs.ru

Three species of alder are promising for introduction in Siberia. The diversity of forms was studied. Literature and Russian and foreign web-based information on woody plants were analyzed. Fifty one variants and forms of interest as ornamentals were identified. Biological, ornamental characteristics of them are given.

Key words: *Alnus*, form, crown, leaves.

Для садово-паркового строительства и озеленения в Сибири большое значение имеет правильный выбор ассортимента древесных растений, устойчивых в местных климатических условиях. Его основу составляют сибирские виды и инорайонные, успешно произрастающие (естественно или искусственно) в областях более холодных и близких по климату Сибири (Встовская, 1985–1987; Встовская, Коропачинский, 2005). Общий список перспективных для первичного испытания в Сибири древесных растений в настоящее время включает 703 вида, объединяющихся в 127 родов и 40 семейств. Он может быть существенно пополнен подвидами, вариантами и формами этих видов и их гибридов, представляющими интерес в декоративном отношении.

Необходимо обратить внимание на то, что в Сибири, где ассортимент видов для озеленения невелик из-за суровости климата, использование внутривидовых форм зимостойких видов играет особую роль. Это один из важнейших путей расширения ассортимента.

Декоративным формам растений в Азиатской России уделяется незначительное внимание. В сибирских интродукционных центрах их испытывается ничтожно мало. Одной из причин этого является незнание их в Сибири и отсутствие достаточных

сведений о них. В публикациях довольно сложно найти характеристики форм, нет крупных обобщающих сводок, содержащих перечни форм и их описания.

Ольха представляет интерес для озеленения как быстрорастущая почвоулучшающая порода, отличающаяся поздним листопадом и долго сохраняющая осенью летнюю, чаще темно-зеленую окраску листьев (осеннего расцветивания почти не наблюдается); ранней весной она выглядит декоративно благодаря длинным красочным мужским сережкам. Род *Alnus* насчитывает 30 видов. Для Сибири перспективны для интродукции только 3, имеющих ареалы в Евразии, на севере Африке и в Северной Америке.

На основании литературных (Александрова (2004), Аксенов, Аксенова (2000), "Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрыто-семенные" (1986), "Деревья и кустарники СССР" (1951), "Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР" (1975, 2005), Каталог садовых растений. Bruns Pflanzen (2008/2009), Колесников (1974), Коропачинский, Встовская (2002), Мамаев (2000), Плотникова и др. (1990), Catalog Rein & Mark Bulk (2010–2011), Catalog "Lost Horizons" (2010), Catalog "Skinner Garden Store" (2009), Hatch (2007), Houtman (2004), Krüssmann (1976); Rehder (1949), Schmidt & son CO (2008–2009), Sortimentkatalog. Laubgehölze (2009),

Trees for North Dakota) и электронных (см. список в конце статьи) источников было проанализировано формовое разнообразие перспективных для испытания в Сибири видов.

Ниже приводится описание видов, вариантов и форм (ВФ) ольхи.

В описании видов, ВФ даются их биологическая и декоративная характеристики, происхождение (или у вида – ареал, знак “+” после ареала означает, что вид растет в регионах, более-менее близких каким-либо районам Сибири по климату), данные по интродукции растений (в г. Москве из монографий “Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР” (1975, 2005) и публикации Л.С. Плотниковой и др. (1990), в г. Новосибирске – сведения автора, более подробно представленные в монографии Т.Н. Встовской, И.Ю. Коропачинского (2005)). Зимостойкость оценивалась по шкале ГБС (Лапин, 1967): 1 – не подмерзает; 2 – подмерзают однолетние побеги до половины длины; 3 – подмерзают однолетние побеги более половины длины; 4 – подмерзают многолетние части; 5 – обмерзает до линии снега; 6 – обмерзает до уровня почвы; 7 – гибнет. Декоративность в г. Новосибирске оценивалась по 5-балльной шкале (5 – максимальная декоративность в середине июня (цифры в числителе) и в начале сентября (цифры в знаменателе)). Наиболее декоративные признаки видов обозначены ♥.

Для более быстрого нахождения видов и ВФ по наиболее значимым декоративным признакам (высоте, ширине кроны, летней (реже весенней) окраске листьев, цветков и плодов) перед их описанием дан индекс. Окраска цветков и плодов указана в индексе ВФ только при ее отличии от окраски типовой формы вида. Ниже дана расшифровка индекса:

Группировка по высоте: 1 – выше 15 м; 2 – 5–15 м; 3 – 2–5 м; 4 – 0.6–2.0 м; 5 – ниже 0.6 м.

По ширине кроны (высота растения/ширина): ■ – более 2.5; ■ – 1.3–2.4; ■ – ~1; ■ – менее 1.

Форма кроны: ♪ – с дуговидными ветвями; ♪ – плакучая; ■ – распростертая; ! – красиво ветвящаяся.

Декоративная окраска листьев (♣), цветков (♣) и плодов (●): Б – белая; Бр – бронзовая; Г – голубая, синяя; Ж – желтая; З – зеленая; К – красная; Л – лиловая; Ор – оранжевая; Пур – пурпурная; Р – розовая; с – светло-; Сер – серая, серебристая; т – темно-; Ф – фиолетовая; Ч – черная; я – ярко-; → – изменение окраски от начала к концу сезона.

Например: сЗ – светло-зеленая, жЗ – желтовато-зеленая, кЗ – красновато-зеленая.

Пестрая окраска обозначается через тире (Б-З – бело(кремово)-зеленая, Б-Р-З – бело-розово-зеленая, Ж-З – желто-зеленая, Р-З – розово-зеленая, сЗ-З – со светло-зеленой пестротой).

Пример: 2! ■ ♣Ж→Ж-З ♣ сР●К→Ч. – Форма 5–15 выс. Крона красивая, симметричная, очень узкая (длина/ширина >2.5). Листья молодые желтые, позже

желто-зеленопестрые. Цветки светло-розовые. Плоды красные, позже черные.

Alnus Hill – Ольха

Листопадные однодомные деревья или крупные кустарники. Почка 2(3)-чешуйные, тупые, на коротких ножках. Листья очередные, простые, большей частью крупно-гребнозубчатые, осенью зеленые и желто-коричневые (недекоративны), черешковые. Прилистники опадающие. Генеративные побеги безлистные. Цветки однополые, мелкие: мужские в конечных повислых сережках, собранных по 3–6 штук; состоят из прицветной чешуи, за которой сидят 3 цветка, каждый с 4-раздельным околоцветником и 4 (1–3, 5–6) тычинками (при цветении у всех видов и форм ♥); женские в сережках или редко одиночные, состоят из прицветной чешуи, за которой сидят 2 цветка, чаще без околоцветника, каждый с одной 2-гнездной завязью, имеющей 2 почти сидячих нитевидных красных рыльца. Цветет до облиствения в III–IV. Плоды сухие – крылатки с 2 узкими крыльями и плоским орешком 2–4 мм длиной. При созревании плодов сережки разрастаются в шишки, долго остающиеся на растении после вылета семян. Кроющие (семенные) чешуи шишек 5-лопастные, деревянистые, образованы путем срастания 4 прицветничков и прицветной чешуйки; в пазухе одной чешуи находится 3 плода.

1. *A. glutinosa* (L.) Gaertn. – О. черная, клейкая.

A. barbata С.А. Мей.

1♣тЗ. Дерево 20–35 м выс., одноствольное. Крона коническая, стройная, высокоподнятая, с возрастом овальная, раскидистая, с несколькими стволами. Кора ствола темно-бурая, позже трещиноватая. Побеги трехгранные, молодые красновато-бурые, с беловатыми поперечными чечевичками, часто клейкие, изредка опушены. Листья при разворачивании клейкие и блестящие, большей частью лопастные, (4–12) × (3–10) см, длина/ширина = 1–1.3, широкояйцевидные, округлые до обратнойяйцевидных, сверху выемчатые, редко острые, с округлым или клиновидным основанием, городчато-пильчатые или крупнозубчатые, с 5–8 парами боковых жилок (на удлиненных побегах), лоснящиеся или матовые, темно-зеленые, голые, снизу голые или с рыжеватыми бородками волосков в углах боковых жилок, молодые иногда опушены. Мужские сережки 5–7 см длиной, присутствуют на ветках всю зиму. Женские сережки на длинных ножках, собраны по 3–5 шт., появляются в конце зимы – ранней весной. Европа, запад Зап. Сибири и южнее до Сев. Африки. +

1) '*Angustifolia*' – 'Узколистная'

1. Дерево типичного габитуса. Листья с узкими острыми цельнокрайными лопастями (более узкими, чем у '*Lacinata*').

2) '*Angustiloba*' – 'Узколопастная'

1. Дерево 20–30 м выс. и шириной. Листья глубоко надрезанные на острые лопасти (сильнее надрезаны, чем у *'Laciniata'*).
- 3) *'Aurea'* – *'Золотистая'*
1–2♣Ж→сЗ. Дерево 9–15(25) м выс. Крона коническая до овальной. Побеги желтые. Листья весной и в начале лета желтые, позднее бледно-зеленые (сильнее зеленеют в жарком климате), осенью зеленые и коричневые. Бельгия. 1860. Имеется в России в продаже.
- 4) *'Charles Howlett'* – *'Чарльз Хаулетт'*
2. Дерево 9–15 м выс. Кора желтая, оранжево-полосатая. Листья несимметричные, пестрые. Англия. Charles Howlett, 1982.
- 5) *'Crataegifolia'* – *'Боярышниковлистная'*
2. Дерево 12 м выс. Крона с более мелкими и густыми ветвями. Листья лопастные, перекрученные?, мелкие (2–4 см длиной).
'Fastigiata' = *'Pyramidalis'*
- 6) *'Graeca'* – *'Греческая'*
1. Дерево типичного габитуса. Листья толстые, кожистые, мелкие (2.5–3.5 см длиной). Греция.
- 7) *'Imperialis'* – *'Царская'*
1–2. Дерево, часто кустовидное, 8–20 м выс. Крона коническая до овальной, раскидистая, ажурная, с немного свисающими ветвями. Часто прививается на штамб. Похожа на *'Laciniata'*, но листья разрезаны более глубоко (свыше 1/2 полупластинки) на линейные острые цельнокрайные лопасти; более мелкие*, от светло- до темно-зеленых, осенью желтоватые до желтых. Красноватые мужские сережки присутствуют всю зиму до ранней весны. До 1859.
- 8) *'Incisa'* – *'Вырезная'*
'Oxyacanthifolia'
2♣тЗ. Невысокое деревце или кустарник. Крона в молодости холмовидная, густая. Листья глубоко надрезаны (чаще менее глубоко, чем у *'Imperialis'* и *'Laciniata'*) на широко закругленные зубчатые лопасти; мелкие, лоснящиеся, темно-зеленые. ~1800.
- 9) *'Lacera'* – *'Разорванная'*
1–2. Дерево, чаще кустовидное, 10–20? м выс. Крона колонновидная до овальной, раскидистая. Листья в верхней половине с 5–6 парами крупных (надрезаны до 1/3 полупластинки) асимметричных продолговатых глубокозубчатых и часто перекрывающихся лопастей; (4–7) × (2–4) см, продолговатые до эллиптических. Финляндия. 1892.
- 10) *'Laciniata'* – *'Разрезная'*
1. Дерево обычно многоствольное, 10–20 м выс. Крона коническая, 6–12 м диаметром, ажурная. Листья надрезаны до 1/3–1/2 полупластинки (меньше, чем у *'Imperialis'*) на яйцевидные или ланцетовидные зубчатые или почти цельнокрайные лопасти; зеленые, осенью не окрашиваются. Франция.
- 11) *'Lobulata'* – *'Мелколопастная'*
1. Дерево типичного габитуса. Листья надрезаны до 1/4 глубины полупластинки на округлые и зубчатые лопасти; крупнее, чем у *'Incisa'*. Финляндия. 1895.
- 12) *'Maculata'* – *'Пятнистая'*
1♠Б-З. Дерево типичного габитуса. Листья слегка белопятнистые, не очень декоративны.
- 13) *'Minutifolia'* – *'Мелколистная'*
3♣♠тЗ. Деревце кустовидное, низкое (4–5 м). Крона почти шаровидная, вытянута в ширину (5–6 м), развесистая и спускающаяся до земли. Листья очень мелкие (1.5–2.5 см диаметром), почти круглые до овальных, зубчатые, лоснящиеся, темно-зеленые. Скандинавия. ~1889.
'Oxyacanthifolia' = *'Incisa'*
- 14) f. *'parvifolia'* (Ktze.) Call. – *'мелколистная'*
1. Дерево типичного габитуса. Листья мелкие (3–5 см длиной), округлые. Европа.
- 15) *'Pendula'* – *'Повислая'*
2♀. Форма 6 м выс. Крона плакучая. Листья осенью почти не окрашиваются.
- 16) *'Pyramidalis'* – *'Пирамидальная'*
'Fastigiata'
1–2♣♠тЗ. Дерево 12–15(30?) м выс., со стройным стволом. Крона коническая до колонновидной, узкая, густая, с ветвями, направленными вверх под острым углом к стволу. Листья более короткие и более широкие, сверху выемчатые, темно-зеленые, осенью не окрашиваются. Германия. 1880.
- 17) *'Quercifolia'* – *'Дуболистная'*
1. Дерево типичного габитуса. Листья надрезаны на 1/8–1/4 ширины полупластинки на 3–4 пары округлых лопастей, напоминающие листья дуба черешчатого; 4–12 см длиной, в основании более узкоклиновидные, чем *'Laciniata'* и *'Lobulata'*, с красноватыми жилками, обычно снизу без боронок волосков в углах жилок. Скандинавия. 1978.
- 18) *'Razzmatazz'* – *'Размаз'*
1–2♣Ж-З→сЗ-З. Дерево 12–18 м выс. Крона ширококоническая, 6–12 м диаметром, ажурная. Листья сначала темно-зеленые с широким (до 40 % площади пластинки) и неровным бледно-желтоватым окаймлением, часто во второй половине лета зеленеют, осенью золотистые. Сережки красновато-коричневые. В Канаде зимостойка.
- 19) *'Rubrinervis'* – *'Красножилковая'*
1♠тЗ. Дерево высокое. Крона ширококоническая. Молодые побеги весной клейкие, красно-коричневые. Листья довольно крупные (6–12 см длиной), округлые до обратнойцевидных, сверху более-менее выемчатые, в основании клиновидные до округлых, простоили двоякотупозубчатые, блестящие, темно-зеленые, с розовыми или красными жилками и черешками. Очень эффектна. Германия. 1870.

* Имеется в виду сравнение с типовой формой вида здесь и далее (при характеристике размеров растения, сроков прохождения фенологических фаз и т. п.).

20) 'Sääksmäki' – 'Сааксмаки'

21) 'Sakari' – 'Сакари'

2. Дерево 10–15 м выс. Крона колонновидная до конической, очень узкая, с верх направленными прямыми и короткими ветвями.

22) 'Sorbifolia' – 'Рябинолистная'

Дерево медленнорастущее. Крона ажурная. Похожа на 'Quercifolia', но листья мельче и их лопасти (6 пар) частично перекрывают друг друга. 1892.

2. *A. hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. – О. волосистая, пушистая.

A. sibirica (Spach) Turcz. ex Kom.

1♠тЗ. Дерево до 20 м выс. или иногда крупный кустарник. Крона яйцевидная до овальной. Кора ствола медная, коричневато-бурая до темно-серой и почти черной (Банаев, Шемберг, 2000), с многочисленными поперечными чечевичками, гладкая. Побеги не клейкие (как и листочки), большей частью оголяющиеся. Почки 2-чешуйные. Листья слабо или отчетливо лопастные, (4)6–10(13) × (3.5)5.5–10(13) см, длина/ширина = 0.8–1.5 (на удлинённых побегах), овальные до широко- или округло-яйцевидных и почти круглых, редко округло-обратнояйцевидные, тупые или острые, в основании от клиновидных и округлых до слегка сердцевидных, неравнопильчатые до городчато-зубчатых, с (6)8–10(12) парами боковых жилок (на удлинённых побегах), темно-зеленые, снизу сизые до светло-зеленых, голые или опушенные, но без бородак волосков в углах жилок. Мужские сережки 2–3 см длиной (в период цветения 12–15 см), присутствуют на ветках всю зиму. Шишки, особенно верхние в сережке, обычно на ножках более коротких, чем сами шишки, или боковые шишки почти сидячие. Сибирь, российский Дальний Восток, зарубежная Азия. +

'Harbin' = *Prairie Horizon*TM

23) *Prairie Horizon*TM – 'Торизонт прерии'
'Harbin'

2♠тЗ ♣ Пур. Дерево 9–12 м выс., с прямым стволом. Крона коническая, 6–9 м диаметром. Кора сероватая, гладкая. Листья темно-зеленые, осенью желтые, чаще невзрачные. Декоративна пурпурными мужскими (особенно зимой) и коричневыми женскими сережками. США (Сев. Дакота, Университет). 2005.

3. *A. incana* (L.) Moench – О. серая, белая.

A. rugosa (Du Roi) Spreng., *A. tenuifolia* Nutt.

1–2. Дерево 6–20 м выс. или крупный кустарник. Крона коническая до узкояйцевидной и овальной, асимметричная, плотная. Кора ствола светло-серая до коричневой и черной (Банаев, Шемберг, 2000), гладкая. Побеги не клейкие, большей частью оголяющиеся. Листья обычно лопастные, (4–10) × (3–9) см, длина/ширина = 1.2–1.7 (на удлинённых побегах), яйцевидные до эллиптических, реже обратнояйцевидные, сверху невыемчатые, чаще острые, в основании от ширококлиновидных и округлых до сердцевидных, двоякопильчатые, с 7–15 парами боковых жилок,

тусклые, зеленые, темно-зеленые, почти голые, снизу сероватые, пушистые или с бородаками волосков в углах жилок, или голые. Черешки 1–2 см. Мужские сережки 4–10 см длиной. Женские сережки по 3–10 штук. Зрелые шишечки ~1.5 см длиной, яйцевидные или округло-овальные, обычно на ножках более коротких, чем сами шишки (особенно верхние в сережке), или боковые шишки почти сидячие. Запад Зап. Сибири и южнее, Европа, Сев. Америка. +

24) 'Acuminata' – 'Остроконечная'
'Incisa', 'Laciniata', 'Pinnatifida'

1. Дерево до 20 м выс. или крупный кустарник. Крона овальная, коническая, неправильная, низкоопущенная. Листья раздельные, с узкими острыми мелкопильчатыми долями, от светло- до темно-зеленых, снизу сизоватые, осенью не окрашиваются.

ЦСБС, 1990, корневые черенки из Томска, 1 экз. Дерево в 5 лет 2.0 м выс., в 10 лет – 4.2 м. Не цветет. Листья осенью не окрашиваются. ЗСТ 1. Декоративность в 3–14 лет 5/5. Рекомендуется широко в озеленение.

25) var. *americana* Regel – Американская
var. *glauca* Regel

2–3♣Сер. Форма чаще кустовидная, невысокая (до 6 м). Листья 5–12 см длиной, сизые, голые, иногда снизу опушенные. Сев. Америка.

Москва. ЗСТ 1–2.

26) 'Angermannica' – 'Онгерманнская'

1♠тЗ. Дерево высокое. Листья в верхней половине надрезаны до 1/2 ширины полупластики на 6 пар лопастей; типичной величины, эллиптические, в основании сердцевидные. Швеция. 1909.

27) 'Angustissima' – 'Самая узкая'
'Pinnatipartita'

2. Деревце или кустарник 5–8 м выс. Ветви более мелкие. Листья 3–10 см длиной, рассечены почти до средней жилки (глубже, чем у *A. glutinosa* 'Imperialis') на несимметричные зубчатые узкие, почти нитевидные острые доли. Скандинавия.

28) 'Arcuata' – 'Согнутая'

Молодые ветви искривлены. Листья остролопастные, широкояйцевидные до овальных, остро двоякопильчатые. Швеция. 1887.

29) 'Aurea' – 'Золотистая'
'Coccinea'

1–2♠жЗ. Дерево или кустарник 3–20 м выс. Крона коническая, с возрастом до почти шаровидной. Побеги желтые до красновато-желтых и оранжево-коричневых. Листья распускающиеся светло-желтые или оранжевые, затем желтовато- и светло-зеленые, осенью чаще не окрашиваются. Мужские сережки желтоватые, оранжевые или красноватые. Цветет в III–IV. Шишечки оранжеватые. Германия. 1892. Имеется в России в продаже.

30) 'Aureo Marginata' – 'Золотистоокаймленная'

2♠Ж-З. Дерево выше 8 м выс. или кустарник. Крона шаровидная, неправильная, низкоопущенная.

Распределение форм ольхи по высоте

| Выше 15 м (1) | 5–15 м (2) | 2–5 м (3) |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|
| <i>A. glutinosa</i> | <i>A. glutinosa</i> | <i>A. glutinosa</i> |
| ' <i>Angustifolia</i> ' | ' <i>Aurea</i> ' | ' <i>Minutifolia</i> ' |
| ' <i>Graeca</i> ' | ' <i>Charles Howlett</i> ' | <i>A. incana</i> |
| ' <i>Laciniata</i> ' | ' <i>Crataegifolia</i> ' | ' <i>Monstrosa</i> ' |
| ' <i>Lobulata</i> ' | ' <i>Imperialis</i> ' | |
| ' <i>Maculata</i> ' | ' <i>Incisa</i> ' | |
| f. <i>parvifolia</i> | ' <i>Lacera</i> ' | |
| ' <i>Quercifolia</i> ' | ' <i>Pendula</i> ' | |
| ' <i>Razzmatazz</i> ' | ' <i>Pyramidalis</i> ' | |
| ' <i>Rubrinervis</i> ' | ' <i>Sakari</i> ' | |
| <i>A. incana</i> | <i>A. hirsuta</i> | |
| ' <i>Acuminata</i> ' | <i>Prairie Horizon</i> | |
| ' <i>Angermannica</i> ' | <i>A. incana</i> | |
| ' <i>Spaeth</i> ' | var. <i>americana</i> | |
| | ' <i>Angustissima</i> ' | |
| | ' <i>Aurea</i> ' | |
| | ' <i>Aureo Marginata</i> ' | |
| | ' <i>Gibberlii</i> ' | |
| | ' <i>Pendula</i> ' | |
| | ' <i>Pyramidalis</i> ' | |
| | ' <i>Ramulis Coccineis</i> ' | |
| | ' <i>Rubra</i> ' | |
| | ' <i>Sakari</i> ' | |
| | ' <i>Semipinnata</i> ' | |

Главными признаками выделения форм у ольхи являются размеры и форма кроны, характер ее ветвления, весенняя и летняя окраска листьев, их форма и размеры.

В основном ольха представлена деревьями и высокими кустарниками, но имеются и низкие кустарниковые формы. В табл. 2 дано распределение ВФ по 3 категориям высоты (указаны в скобках в верхней строке). Большинство форм – деревья 5–15 м выс. – 21, выше 15 м – 12, небольшую долю составляют низкие деревца и кустарники: 2–5 м – 2. Надо учитывать, что при интродукции растений в более холодные области их высота бывает меньше.

Узкую крону (ширина в 1.4–2 раза меньше высоты) имеет 1 форма (*A. incana* '*Ramulis Coccineis*'), еще более узкая крона (ширина в 2.5–5 раз меньше высоты) у 2 форм (*A. glutinosa* '*Pyramidalis*' и '*Sakari*'). Крона почти шаровидная и вытянута в ширину у 1 формы (*A. glutinosa* '*Minutifolia*'); плакучая – у 2 форм (*A. incana* '*Pendula*', *A. glutinosa* '*Pendula*').

Глубоколопастными и надрезанными листьями обладают 16 форм: *A. glutinosa* ('*Angustifolia*', '*Angustiloba*', '*Imperialis*', '*Incisa*', '*Lacera*', '*Laciniata*', '*Lobulata*', '*Quercifolia*', '*Sorbifolia*'), *A. incana* ('*Acuminata*', '*Angermannica*', '*Angustissima*', '*Dalecarlica*', '*Falunensis*', '*Semipinnata*', '*Tomophylla*').

Мелкие листья (до 4(5) см длиной) имеют 8 форм: *A. glutinosa* ('*Crataegifolia*', '*Graeca*', '*Minutifolia*', f. *parvifolia*), *A. incana* ('*Chamaedryoides*', '*Microphylla*', '*Orbicularis*', f. *parvifolia*).

По летней окраске листьев выделяются 2 формы – от желтых до бледно-зеленых (*A. glutinosa* '*Aurea*', *A. incana* '*Aurea*') и 6 форм с пестрыми листьями (*A. glutinosa* '*Charles Howlett*'), пестрыми бело-зелеными (*A. glutinosa* '*Maculata*', *A. incana* '*Variiegata*') и желто-зелеными (*A. glutinosa* '*Razzmatazz*', *A. incana* '*Aureo Marginata*', '*Bolleana*').

Осенняя окраска листьев в основном не выражена. Только у *A. glutinosa* '*Imperialis*', '*Razzmatazz*' листья желтеют и у *A. incana* '*Spaeth*' краснеют.

Красную зимнюю окраску побегов и почек имеет *A. incana* '*Ramulis Coccineis*'.

Особенно декоративны в период цветения мужские сережки у *A. hirsuta* *Prairie Horizon* (пурпурные) и *A. incana* '*Ramulis Coccineis*' (оранжевые).

Отличается шишковатыми ветвями и стволом *A. incana* '*Gibberlii*'.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлен 1 вариант и 50 форм видов рода *Alnus*, представляющих интерес в декоративном отношении. Для 48 из них приведены описания (с различной степенью подробности, исходя из имеющихся данных). Особый акцент сделан на анализе их декоративных достоинств.

Следует отметить, что имеется ряд форм со сходными характеристиками. Возможно, это связано с недостатком наших сведений о них. Нередко бывают описаны формы-близнецы, действительно неотличимые друг от друга. Поэтому приведенные здесь списки форм нуждаются в ревизии и в более тщательном изучении на предмет целесообразности их сохранения.

Декоративные формы ольхи рекомендуются для первичного испытания в сибирских интродукционных центрах. Вероятно, не все они окажутся устойчивы в Сибири, но, несомненно, эти формы, происходя от более зимостойких видов ольхи, потенциально перспективнее для интродукции, чем формы южных видов. При успешной адаптации в новых климатических условиях они обогатят и расширят местные assortименты древесных растений для озеленения и садово-паркового строительства. О наличии форм в продаже можно справиться на сайтах питомников и садоводческих центров (с. 84–86).

ЛИТЕРАТУРА

- Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные садовые растения. М., 2000. 556 с.
- Александрова М.С. Декоративные композиции сада. М., 2004. 174 с.
- Банаев Е.В., Шемберг М.А. Ольха в Сибири и на Дальнем Востоке России. Новосибирск, 2000. 98 с.
- Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири. Новосибирск, 1985–1987.
- Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. Новосибирск, 2005. 234 с.
- Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные. Киев, 1986. 720 с.
- Деревья и кустарники СССР. М.; Л., 1951. Т. 2. 605 с.
- Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М., 1975. 548 с.
- Древесные растения Главного ботанического сада РАН. М., 2005. 586 с.
- Каталог садовых растений. Bruns Pflanzen, 2008/2009. Oldenburg, 2009. 936 p.
- Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1974. 704 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. Новосибирск, 2002. 705 с.
- Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюл. ГБС. 1967. Вып. 65. С. 13–18.
- Мамаев С.А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Екатеринбург, 2000. 260 с.
- Матюхин Д.Л., Манина О.С., Сысоева Е.С. Виды и формы хвойных, культивируемые в России. М., 2009. Ч. 1–2. 288 с.
- Плотникова Л.С., Якушина Э.И., Рябова Н.В. и др. Ассортимент древесных растений, рекомендуемый Главным ботаническим садом АН СССР для озеленения Москвы // Древесные растения, рекомендуемые для озеленения Москвы. М., 1990. С. 14–49.
- Catalog Rein & Mark Bulk. 2010–2011. 225 p. (<http://bulkboskoop.nl/downloads/Bulk-catalogus2010-2011.pdf>)
- Catalog “Lost Horizons” 2010. 90 p. (http://www.losthorizons.ca/dwnld/Lost_Horizons_Catalogue_2010.pdf)
- Catalog “Skinner Garden Store” 2009. 116 p. (<http://www.skinnergardenstore.com/pdf/Skinner%202009%20catalog%20web.pdf>)
- Hatch L.C. Cultivars of Woody Plants. 2007. V. 1. 1031 p.
- Houtman R. Variegated Trees & Shrubs. Boskoop, 2004. 338 p.
- Krüssmann G. Handbuch der Laubgehölze. Berlin, Hamburg, 1976. B. I. 495 s.
- Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. N.Y., 1949. 996 p.
- Schmidt J.F. & son CO. New Trees, 2008–2009. Oregon. (http://www.jfschmidt.com/pdfs/JFS_New_2009.pdf)
- Sortimentskatalog. Laubgehölze. 12/2009. Baumschulgarten Enneking. 170 s. (<http://www.baumschulgarten-enneking.de/kataloge/pdf/Gruppe7.pdf>)
- Trees for North Dakota. (http://www.ndsu.edu/fileadmin/ndfs/docs/c_forestry/TreesforND.pdf)

САЙТЫ ПИТОМНИКОВ И САДОВОДЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

- Абиес ландшафт (<http://www.abies-landshaft.ru/enciklopedia/>)
- Арболес (<http://www.arboles.ru>)
- Артвиль (<http://artville.agrointel.com/prods599.html>)
- Аэлиа (http://www.ailita.ru/e_mag633.html)
- Балтэзер (<http://www.baltezers.lv/lat/>)
- Евро-Плант (<http://www.euro-plant.ru/catalog/>)
- Зелен Сад (<http://www.zelensad.com.ua/shop/index.html>)
- Инфосад (<http://www.infosad.ru/arboreal/Index.aspx>)
- Королевское общество Садоводства Великобритании (<http://apps.rhs.org.uk/agm/index.asp>)
- Ландшафтное искусство (<http://www.landy-art.ru/index.php?p=.kat>)
- Медра (http://www.medra.ru/index.php?id=46&alp_l=A)
- Мой сад (<http://www.moysad.ru/modul.html?catal.php>)
- Назарово (<http://www.pitomniki.ru/dekor.htm>)
- Паер + (<http://www.paer.ru/>)
- Пульс природы (<http://www.netpulse.ru/catalog/?type=type1&id=63&d=y&mn=0>)
- Русский сад (<http://www.russad.ru/production/2-5/>)
- Савватеевых питомник (<http://www.drevo-spas.ru/inside.html?action=rastenia&id=7&pid=0&idt=5>)
- Садик.ру (<http://www.sadik.ru/posad6.shtml>)
- Современный декоративный питомник (<http://www.biotop.ru/catalog/list-2.html?firstgoods=100>)
- Энциклопедия декоративных садовых растений (<http://flower.onego.ru/kustar/index.html>)
- Юхона питомник (<http://www.plantex.ee/?mid=3&lang=et&t=look&sub=1>)
- Acorn Farms (<http://www.acornfarms.com/botanicalindex.htm>)
- Angendohr Nursery (<http://www.angendohr.ru/nursery/bushes/>)
- Augalai. Поискový сайт по растениям (<http://www.augalai.lt/news>)
- Backyardgardener. Энциклопедия и поисковая система (<http://www.backyardgardener.com/plantname/index.html>)
- Bailey Nurseries (<http://bailey.virtual-services.net/presslib/browse/all>)

BlueBell Nursery (<http://www.bluebellnursery.com/cgi-bin/catalogue.cgi?cat=t&>)

Bomengids (<http://www.bomengids.nl/uk/sortbylat.html>)

Bór Szkółka (питомник) (<http://www.polskierosliny.eu/bor/?action=offer2&sort=1&lang=pl>)

Buchholz & Buchholz Nursery (http://www.buchholznursery.com/plant_library_search.html?text)

Damien Devos Boomkwekerij (питомник) (<http://www.damiendevos.be/nl/alfabetisch-assortiment/assortiment-a.html>)

Dave's Garden. Информационный сайт (http://davesgarden.com/guides/pf/adv_search.php?Search=Click+here+to+search+for+plants)

Daves Nursery (http://www.davesnursery.com/source/plant_photos.htm)

De gamle sorter (http://www.de-gamle-sorter.dk/andre_planter.htm)

Dendrologie.online (<http://databaze.dendrologie.cz/index.php?menu=7>)

DRYADE Bomenbank (<http://library.wur.nl/WebQuery/dryade?dryade=abies>)

Duchy of Cornwall Nursery (<http://www.duchyofcornwallnursery.co.uk/plants-and-flowers/>)

E-plantor (http://www.eplanta.com/Buskar_och_trad.asp?pass)

Earl May (<http://www.earlmay.com/ggdb/ggdb.php?cat=E>)

eNature (<http://www.enature.com/fieldguides/intermediate.asp?curGroupID=10>)

Esveld (<http://www.esveld.nl/~laur/index.php?lan=eng&s=plant&q=list&letter>)

Evergreen Gardenworks (<http://www.evergreengardenworks.com/viewcat.htm#ByGenus>)

Faller Landscape & Nursery (<http://www.fallerlandscape.com/index.cfm?fuseaction=plants.main&alphaKey=A&whichName=genus&showIntro=0&typeID>)

Femrite Nursery (http://www.femrite.com/2008-2009_Femrite_Catalog.pdf)

Fleming's Nursery (http://www.flemings.com.au/ornamental_listing.asp?variety)

FloraInfo (<http://www.florainfo.dk/pls/florav2/PSPSoegningoversigt?InSprog=DK&InBestilBilleder=N&InPlantelisteID=&InBestilPrint=N>)

Front-garden.ru (<http://www.front-garden.ru/catalog/>)

Forde Nursery (http://www.forde-nursery.com/index.php?p=catalog&category_id)

Forestfarm (<http://www.forestfarm.com/products.php?category=19>)

Fowler's Nursery (<http://www.fowlersnursery.com/index.cfm?fuseaction=plants.viewCat&typeID=9>)

Fox Ridge Nursery (<http://www.foxridgenursery.com/2010plantguide.pdf>)

Gardenworld (<http://www.gardenworldonline.com/srv/shop?index=a>)

Garten.cz (<http://www.garten.cz/enc.php?lng=en>)

Great Plant Picks of The Elisabeth C. Miller Botanical Garden (<http://www.greatplantpicks.org/search?searchterm=all&title=All%20Great%20Plant%20Picks>)

Greer Gardens (<http://www.greergardens.com/index.htm>)

Hallbergs Plantskola (<http://www.hallbergs-plantskola.se/?s=grp&g=all>)

Handy Nursery (http://www.handynursery.com/catalog/products_new.php?page=5)

Hantulan Taimi (<http://www.hantulantaimi.fi/default.aspx?id=114>)

Havenet (<http://www.havenet.dk/?menupunkt=butikken&pkt=1&grp=2>)

Havenyield Farm (http://www.havenyield.com/master_list.asp)

horti.lv (http://www.horti.lv/augu_katalogs/1/2/0/0/0/LT/)

Hortus Conclusus (http://www.hortusconclusus.be/index.php?page=CATA&class=&filt=&filt_lat)

Ibro (http://www.ibro.pl/Pliki/szukanie_podst.php3)

Jacobs Plantencentrum (<http://www.jacobsplant.nl/plantinfo.php?plantid=568>)

Jeffries Nurseries (<http://www.jeffriesnurseries.com/p5-14.pdf>)

Junker's Nursery (<http://www.junker.co.uk/frames.htm>)

Kemper Center For Home Gardening (Missouri Botanical Garden) (<http://www.mobot.org/gardeninghelp/plantfinder/Alpha.asp?start=A&end=A>)

Klehm's Song Sparrow (<http://www.songsparrow.com/2010/plantlist.cfm?type=WOODY,&startrow=1&pageType=plantlist&subtype>)

L., G. Kurowski Szkółkę (питомник) (<http://www.kurowski.pl/pl/katalog.php?action=lisciaste&roslina=205&nazwy=1>)

Marek Hubczuk Szkółkę (питомник) (<http://www.hubczuk.pl/p/index.php?co=katalog&kgr=1&kid=3>)

Michigan State University Plant Encyclopedia (http://saylorplants.com/pd_search_scientific_a.asp)

Miller Nurseries (<http://www.millernurseries.com/catalog1.php>)

Monrovia (<http://www.monrovia.com/plant-catalog/search.php>)

Mountain Shadow Nursery (<http://www.mtshadow.com/pdbm/list/>)

Nature Hills Nursery (http://www.naturehills.com/catalog/Bushes_and_Shrubs.aspx?page=7)

North Carolina University Cooperative Extension Service (http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/consumer/factsheets/SCIENTIFIC/scientific_index.html)

Oregonstate. University State Oregon (<http://oregonstate.edu/dept/ldplants/>)

Ornamental Tree (<http://www.ornamental-trees.co.uk/catlist.php>)

Pahl's Market (<http://www.pahls.com/library.cfm?s=1&Keywords=&type>)
Pender Nursery (<http://www.penderNursery.com/New/>)
R.V. Roger Ltd (<http://rvroger.co.uk/?linksource=frontpage>)
Rein en Mark Bulk kwekerij (питомник) (<http://bulk-boskoop.nl/downloads/Bulk-catalogus2010-2011.pdf>)
Sadtoorg (<http://www.front-garden.ru/catalog/>)
Schriemer's Nursery & Garden Center (<http://www.schriemers.ca/Plants/PlantCatalogues.shtml>)
Scientific and Common Names starting – Desert Tropicals (http://www.desert-tropicals.com/Plants/sci_names_A.html)
Sheridan Nurseries (<http://www.sheridannurseries.com/cgi-bin/WebObjects/SNSite.woa/7/wa/search?wosid>)
Skinner Gardenstore (<http://www.skinnergardenstore.com/pdf/Skinner%202009%20catalog%20web.pdf>)
Sodinukai.lt (<http://www.sodinukai.lt/o%20nas.htm>)
Southside Nursery (<http://www.southsidetrees.com/index.cfm/fuseaction/trees.main/index.htm>)
Stanley & Sons Nursery (<http://www.stanleyandsons.com/full-product-list.cfm>)
Sun Valley Garden Center (<http://www.qscaping.com/NetPS-Engine.asp?CCID=20000011&page=listmaker&list=dtree>)
Sunny Gardens (http://www.sunnygardens.com/garden_plants/a.php)
Sveplantinfo (<http://www.sveplantinfo.se/bsv/PSPSoegningres?InSprog=SE&InSoegeMetode=PLANTEGRUPPE&InSoegEfter=386708&InSoegningStart=21&InEksternSoegning=N>)
SZMIT (http://www.szmit.pl/p/?co=oferta&t=&show=50&show_group=Abies&lang=pl&sort=1#50)
Tabaza (<http://tabaza.info/modules.php?name=Tabaza&op=Szukaj&lit=A&sortuj=latin>)
Tawakoni Plant Farm (http://tawakoni.com/growit/bin/CurInvJS.exe?Count=778&myquery=SN&mystart=1&myend=100&MyP_Class=0)
The Brenton Arboretum (<http://www.thebrentonarboretum.org/plantsbotanicalnames.htm>)
The Theodore Payne Wiki (<http://www.theodorepayne.org/gallery/glossary.htm>)
Tracz Centrum Ogroonicze (http://www.tracz.pl/pl/cedr_himalajski.php)
Tynning Planteskule (<http://www.tynningplanteskule.no/Busker%20Alle.html>)
Willoway Nurseries (<http://www.willowayNurseries.com/pics.htm>)
Woody plants. University State Illinois (<http://woodyplants.nres.uiuc.edu/plant/?g>)
Wyoming plant company (<http://www.wyomingplantcompany.com/evergreens.htm>)
Zahradnictvi (http://www.havlis.cz/seznam_en.php?menuid=3)
Zuliani vivai (<http://www.zulianivivai.it/it/catalogo/catalogo.htm#top>)

**ФИТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ASTRAGALUS GLYCYPHYLLOS (FABACEAE)**

И.Е. Лобанова

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: irevlob@ngs.ru

Представлены данные по фитохимической оценке содержания биологически активных веществ (флавоноидов, сапонинов, дубильных веществ, аскорбиновой кислоты, а также присутствия кумаринов) *Astragalus glycyphyllos* L. (астрагала сладколистного) из дикорастущих популяций лесостепной зоны Западной Сибири (вегетационный период 2009 г.).

Ключевые слова: Бобовые, астрагал, флавоноиды, сапонины, витамин С, кумарины.

**PHYTOCHEMICAL DESCRIPTION
OF ASTRAGALUS GLYCYPHYLLOS (FABACEAE)**

I.E. Lobanova

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: irevlob@ngs.ru

Data of phytochemical estimation on the maintenance of biologically active substances (flavonoids, saponins, tannins, ascorbic acid and presences of kumarins) in the *Astragalus glycyphyllos* L. from growing wild populations of forest-steppe area of West Siberia (vegetation period 2009 year) are represented.

Key words: Fabaceae, Astragalus, flavonoids, saponins, tannins, vitamin C, kumarins.

ВВЕДЕНИЕ

Ресурсный потенциал рода *Astragalus* L. (Астрагал) семейства *Fabaceae* Lindl. (Бобовые) представлен кормовыми, фитомелиоративными, медоносными, декоративными и лекарственными группами растений (Белоус, 2005). Виды этого рода содержат разнообразные биологически активные вещества (БАВ). В народной медицине разных стран астрагалы издавна использовались в качестве лекарственных растений сердечно-сосудистого, гипотензивного, диуретического, потогонного и желчегонного, а также антимикробного и противовирусного действия (Растительные ресурсы..., 1987). В научной медицине прошлого столетия были исследованы: *Astragalus alpinus* L. – астрагал альпийский; *A. propinquus* Schischk. – астрагал сходный; *A. austrosibiricus* Schischk. – астрагал южносибирский; *A. frigidus* (L.) A. Gray – астрагал холодный; *A. fruticosus* Pall. – астрагал кустарниковый; *A. melilotoides* Pall. – астрагал донниковый и *A. onobrychis* L. – астрагал эспарцетовый. Установлено, что препараты, полученные из надземных и подземных органов этих астрагалов в виде различных видов извлечений (водных, спиртовых, эфирных и т. д.), обладают широким спектром биологической активности. Из надземной массы *A. sulcatus* L. – астрагала бороздчатого – был получен препарат Р-витаминного действия (Киселева

и др., 1991). Однако фармакопейными считаются только 2 вида этого рода: *A. dasyanthus* Pall. – астрагал шерстистоцветковый и *A. falcatus* Lam. – астрагал серпоплодный. Применение в медицинской практике травы *A. dasyanthus* было разрешено Фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР (протокол № 14 от 2 июля 1957 г.). На основе флавоноидов *A. falcatus* был создан препарат фларонин гипозотемического и диуретического действия (Гужва, 2008). Считают, что *A. glycyphyllos* обладает фармакологически однонаправленным действием с *A. dasyanthus*, не произрастающим в Сибири (Соломатина, 1962).

В надземной части *A. glycyphyllos* содержатся флавонолгликозиды, тритерпеновые соединения, стероиды, азотсодержащие соединения, алкалоиды, углеводы и родственные им соединения, витамин С и некоторые высшие жирные кислоты. Доказано наличие в надземной части семи основных аминокислот, а в семенах – маннозосодержащих запасных полисахаридов. В подземной части обнаружены сапонины и тритерпеноид глицирризин (Лобанова, 2006; Абдушаева, 2008). В настоящее время растения *A. glycyphyllos* рассматриваются в качестве перспективного источника витаминно-минерального комплекса и биологически

активных соединений с максимально выраженной антиоксидантной активностью (Растительные ресурсы..., 1996; Белоус, Самсонова, 2003; Белоус и др., 2005). В связи с этим фитохимическая оценка на содержание биологически активных веществ у растений вида *A. glycyphyllos*, произрастающего в условиях лесостепной зоны Западной Сибири, актуальна и является целью настоящей работы. В продолжение ис-

следований по комплексной фитохимической характеристике этого вида было изучено накопление флавоноидов (флавонолов и катехинов), суммы дубильных веществ (танинов), сапонинов (сырой сапонин) и аскорбиновой кислоты, а также присутствие кумаринов в вегетативных и генеративных органах астрагала сладколистного в течение вегетационного периода 2009 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящего исследования послужили растения *A. glycyphyllos* L. – бореального травянистого многолетнего вида семейства *Fabaceae* Lindl.; стебли 40–100 см, приподнимающиеся или распростертые, голые или слегка прижато-волосистые. Листочки в числе 5–6(7) пар, яйцевидные, тупые, 1.8–4.0 см длины, сверху голые, снизу рассеянно прижато-и коротковолосистые. Цветки желтовато-зеленые в яйцевидных, несколько удлиняющихся кистях. Бобы линейные, вверх торчащие, 3–4 см длины и около 4 мм ширины. Корень стержневой, уходящий вглубь до 80 см, боковые корни развиты слабо. *A. glycyphyllos* – мезофит, встречается в европейской части России, Сибири, северной части Малой Азии, Восточного Казахстана, на Кавказе, в Западной Европе по лесам и кустарникам, на луговых склонах, в горах и на равнинах (Вагапова, 1959; Флора Сибири, 1994).

Образцы вегетативных и генеративных органов астрагала сладколистного из дикорастущей популяции в окрестностях г. Новосибирска (смешанный лес) были собраны в течение вегетационного периода 2009 г. по фазам развития: начало вегетации (отрастание), цветение, начало и конец плодоношения.

Флавонолы и катехины определяли спектрофотометрическим методом (Беликов, Шрайбер, 1970; Ку-

кушкина и др., 2003). Количество флавонолов в пробе рассчитывали по калибровочному графику, построенному по рутину (Россия), а катехинов – по калибровочной кривой, построенной по (\pm)-катехину “Sigma” (США). Количество сапонинов (сырой сапонин) определяли весовым методом (Киселева и др., 1991), а дубильные вещества (танины) – титрометрическим (Государственная фармакопея..., 1987). Аскорбиновую кислоту (витамин С) определяли титрометрическим методом, основанным на редуцирующих свойствах аскорбиновой кислоты. Содержание витамина С в мг% рассчитывали по формуле из работы (Ермаков и др., 1987). Присутствие кумаринов определяли следующим образом: 0.1 г сырья кипятят 2 часа с 2.5 мл 1н раствора гидроксида натрия в пробирках объемом 15 мл на водяной бане. Кумарин при этом переходил в ортокумариновую кислоту. Затем пробирки доводили водой до метки, встряхивали, давали отстояться. Отбирали в фарфоровую чашку без пятен немного экстракта и просматривали в ультрафиолете. Бескумариновые экстракты флюоресцировали слабо-буро-красным цветом, с низким содержанием кумаринов – красно-зеленым, а высококумариновые – давали блестящую зеленую флюоресценцию (Ермаков и др., 1987).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты фитохимической характеристики астрагала в вегетационный период 2009 г. представлены в таблице. Все исследованные группы биологически активных веществ растений *A. glycyphyllos* присутствовали в течение вегетационного периода 2009 г., но их содержание различалось по органам и фазам развития.

Кумаринов больше всего было найдено в корнях и стеблях, причем в корнях их содержание было стабильным на протяжении всего вегетационного периода, а в стеблях – уменьшалось, практически вдвое к концу плодоношения (см. таблицу). Следовые количества кумаринов были обнаружены в листьях в начале вегетации, в цветках – в фазе цветения, в бобах и зеленых створках бобов – в начале плодоношения. Обращает на себя внимание факт полного отсутствия кумаринов в листьях в фазы цветения и плодоношения, несмотря на присутствие следовых количеств кумаринов в листьях в начале вегетации. Среднее ко-

личество кумаринов находилось в зеленых и бурых семенах, в створках спелых бобов в период плодоношения.

Наибольшее количество флавоноидов, как флавонолов, так и катехинов, накапливалось в фазе начала плодоношения: до 2.33 % флавонолов в листьях и 1.4 % катехинов в бурых семенах. В бурых семенах в этот же период были обнаружены максимальные количества сапонинов – до 18.5 % и дубильных веществ – более 9 %. Наименьшее содержание флавонолов и катехинов присутствовало в корнях, стеблях и спелых семенах практически в течение всего периода вегетации. В корнях в фазе цветения растений было обнаружено минимальное количество сапонинов (1.43 %), а в листьях в фазе начала вегетации – танинов (0.69 %).

Максимум аскорбиновой кислоты был отмечен в листьях в фазах начала вегетации и окончания плодоношения – 139.40 и 160.45 мг% соответственно.

**Содержание биологически активных веществ в отдельных органах *A. glycyphyllos* L.
в течение вегетационного периода 2009 г.**

| Органы астрагала | Содержание биологически активных веществ, % от массы возд.-сух. сырья | | | | | |
|-------------------------------|---|-----------|----------|----------|--------|-------------------------|
| | кумарины | флавонолы | катехины | сапонины | танины | аскорбиновая к-та (мг%) |
| <i>Начало вегетации</i> | | | | | | |
| Листья | + | 0.70 | 0.21 | 2.45 | 0.69 | 139.40 |
| Корни | ++++ | 0.12 | 0.12 | 5.07 | 1.38 | 3.83 |
| <i>Цветение</i> | | | | | | |
| Листья | Нет | 1.19 | 0.18 | 5.00 | 1.36 | 89.69 |
| Стебли | ++++ | 0.14 | 0.10 | 2.98 | 0.80 | 13.30 |
| Цветки | + | 1.45 | 0.17 | 6.75 | 1.26 | 25.91 |
| Корни | ++++ | 0.13 | 0.20 | 1.43 | 1.45 | 7.34 |
| <i>Начало плодоношения</i> | | | | | | |
| Листья | Нет | 2.33 | 0.26 | 3.90 | 1.57 | 113.60 |
| Стебли | ++++ | 0.22 | 0.12 | 3.63 | 1.84 | – |
| Бобы | + | 1.01 | 0.17 | 5.27 | 1.07 | 43.16 |
| Семена бурые | +++ | 0.87 | 1.4 | 18.48 | 9.05 | – |
| Семена зеленые | +++ | 0.58 | 1.26 | 3.43 | 3.23 | – |
| Створки зеленых бобов | + | 0.46 | 0.30 | 3.29 | 2.57 | 23.00 |
| <i>Окончание плодоношения</i> | | | | | | |
| Листья | Нет | 1.09 | 0.23 | 4.46 | 1.54 | 160.45 |
| Стебли | ++ | 0.13 | 0.11 | 4.02 | 1.48 | 19.95 |
| Семена спелые | ++++ | 0.13 | 0.03 | 1.64 | 1.51 | 21.43 |
| Створки спелых бобов | +++ | 0.18 | 0.11 | 5.57 | 1.01 | 8.89 |
| Корни | ++++ | 0.04 | 0.09 | 2.85 | 2.05 | 9.94 |

Примечание. + – следовые количества кумаринов; ++ – незначительные; +++ – средние; ++++ – высокое содержание; прочерк – нет анализа; нет – вещества отсутствуют.

Минимальные количества аскорбиновой кислоты (3.83 %) обнаружены в корнях в начале вегетации, причем в течение всего периода вегетации в корнях астрагала содержание аскорбиновой кислоты не превышало 10 мг%.

Таким образом, максимальное количество исследуемых БАВ в растениях *A. glycyphyllos* накапливалось во второй половине вегетации, в фазе плодоношения: флавонолы, катехины, сапонины и танины – в начале плодоношения, а аскорбиновая кислота – в конце плодоношения. При этом максимальное количество флавонолов и аскорбиновой кислоты присутствовало в листьях, а катехинов, сапонинов и дубильных веществ – в бурых семенах. Минимум исследуемых БАВ

был обнаружен в следующих фазах вегетации: танинов в листьях и аскорбиновой кислоты в корнях – в начале вегетации, сапонинов в корнях – в фазе цветения, а флавонолов в корнях и катехинов в спелых семенах – в конце плодоношения. Максимальное количество кумаринов отмечено в корнях, стеблях и спелых семенах. В корнях оно оставалось стабильным в течение всего вегетационного периода, а в стеблях снижалось к концу вегетации приблизительно вдвое. Следовые количества кумаринов были обнаружены в листьях в начале вегетации, в цветках – в период цветения и в зеленых створках бобов – в фазе начала плодоношения. В фазах цветения и плодоношения кумарины отсутствовали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В вегетативных и генеративных органах растений *A. glycyphyllos* из дикорастущей популяции, произрастающей в окрестностях г. Новосибирска, были обнаружены следующие БАВ: флавонолы, катехины, сапонины, дубильные вещества, витамин С, кумарины. Содержание исследованных БАВ в течение всего вегетационного периода изменялось в зависимости от органа и фазы развития в следующих интервалах: флавонолы – 0.04–2.33 %, катехины – 0.03–1.40 %, сапонины – 1.43–8.48 %, танины – 0.69–9.05 %, аскорбиновая кислота – 3.83–160.45 %, кумарины – от 0 до ++++.

Наиболее высокое содержание БАВ в сырье *A. glycyphyllos* отмечено в конце вегетационного периода в фазе начала плодоношения.

Полученные результаты могут быть полезны для комплексной оценки возможностей использования этого вида астрагала, который, являясь третичным реликтом, имеет широкий ареал и высокий интродукционный потенциал. При более глубоком исследовании астрагала сладколистного возможно его применение в качестве аналога фармакопейных видов рода *Astragalus*.

ЛИТЕРАТУРА

- Абдушаева Я.М. Биоморфологическая характеристика дикорастущих видов астрагала в условиях Новгородской области // Успехи современного естествознания. 2008. № 1. С. 13–16.
- Беликов В.В., Шрайбер М.С. Методы анализа флавоноидных соединений // Фармация. М., 1970. № 1. С. 66–72.
- Белоус В.Н. Виды рода *Astragalus* L. и их роль в растительном покрове Предкавказья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 16 с.
- Белоус В.Н., Самсонова О.Е. Астрагалы Ставрополя как перспективные источники биологически активных соединений // Успехи современного естествознания. 2003. № 6. С. 111–112.
- Белоус В.Н., Самсонова О.Е., Авдеева О.А. Эколого-химическая характеристика астрагала сладколистного // Докл. Россельхозакадемии. 2005. № 1. С. 28–29.
- Вагапова В.Н. Перспективы использования некоторых видов рода *Astragalus* // Тр. Алма-Атинского ботанического сада АН КазССР. Алма-Ата, 1959. Т. IV. С. 111–120.
- Государственная Фармакопея СССР. 11-е изд. М., 1987. Вып. 1. С. 286–287.
- Гужва Н.Н. Технология жидкого экстракта астрагала серпоплодного // Фармация. 2008. № 6. С. 40–42.
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. Л., 1987. 430 с.
- Киселева А.В., Волхонская Т.А., Киселев В.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. 136 с.
- Кукушкина Т.А., Зыков А.А., Обухова Л.А. Манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.) как источник лекарственных средств // VII Междунар. съезд “Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения”. С.-Петербург; Пушкин, 2003. С. 64–69.
- Лобанова И.Е. Галактоманнаны семян бобовых (*Fabaceae* Lindl.) флоры Сибири в связи с их функциями: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2006. 16 с.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Nyctaginaceae* – *Haloragaceae*. Л., 1987. 326 с.
- Растительные ресурсы России и сопредельных государств: В 2 ч. СПб., 1996. Ч. II. 571 с.
- Соломатина З.Н. Фармакологическая характеристика астрагала сладколистного: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1962. 16 с.
- Флора Сибири: В 14 т. Т. 9. *Fabaceae* (*Leguminosae*). Новосибирск, 1994. 280 с.

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ИЗОЛЯТОВ ВИРУСОВ НА ГЕОРГИНАХ**

Р.В. Гнутова¹, В.Ф. Толкач¹, О.М. Шелехова²

¹ Биолого-почвенный институт ДВО РАН,
690022, Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159, e-mail: ibss@eastnet.febras.ru

² Ботанический сад-институт ДВО РАН,
690024, Владивосток, ул. Маковского, 142, e-mail: gardens@yandex.ru

Многолетними исследованиями показано, что в Дальневосточном регионе России *Cucumber mosaic virus* рода *Cucumovirus* семейства *Bromoviridae* на георгинах – самый распространенный вирус. Выявлен узкоспециализированный *Dahlia mosaic virus* рода *Caulimovirus* семейства *Caulimoviridae* и новый для рода *Dahlia* Cav. *Dahlia mild green mottle virus* рода *Potyvirus* семейства *Potyviridae*.

Ключевые слова: георгина, вирус, биологические свойства, идентификация, ПЦР-анализ.

**THE ESTIMATION OF RESULTS IDENTIFICATION
FAR EASTERN ISOLATIES VIRUSES ON DAHLIA SPECIES**

R.V. Gnutova¹, V.F. Tolkach¹, O.M. Shelekhova²

¹ Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok,
690022, 100-letia Vladivostok, Pr. 159, e-mail: ibss@eastnet.febras.ru

² Botanical Garden-Institute, FEB RAS, Vladivostok,
Makovskogo str., 142, Russia, e-mail: gardens@yandex.ru

In Far East region of Russia viruses *Cucumber mosaic virus* genus *Cucumovirus* family *Bromoviridae* and *Dahlia mosaic virus* genus *Caulimovirus* family *Caulimoviridae* are found, as it is shown by long-term research. *Cucumber mosaic virus* is most common virus on *Dahlia*. New *Dahlia mild green mottle virus* genus *Potyvirus* family *Potyviridae* is identified for genus *Dahlia* Cav.

Key words: *Dahlia* spp., virus, biological properties, identification, PCR-analysis.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что в решении проблемы охраны растительного мира и тесно связанной с ней интродукцией растений важная роль принадлежит ботаническим садам. К сожалению, в настоящее время в России выявлением и изучением вирусов и болезней, ими вызываемых, в ботанических садах практически не занимаются. Хотя давно назрела необходимость на научной основе защищать интродуцируемые растения от вредителей и болезней. Особенно это важно для многолетних декоративных растений, например, георгинов. По богатству цветовой гаммы и редчайшей красоты соцветий георгины ставят на первое место среди цветущих растений. Кроме того, специально выведены низкорослые сорта для оформления рабаток, бордюров, озеленения балконов, что сейчас очень популярно. Сорта с высокими стеблями используются на срезку. Георгины (*Dahlia* Cav.) – многолетние растения из семейства *Asteraceae* Dum. Род объединяет 27 видов, распространенных в горных районах Центральной Америки. Культурные георгины пред-

ставлены сортами гибридного происхождения, объединенными в один вид – георгина культурная *Dahlia X cultorum* Thorsr. et Reis. В настоящее время насчитывается более 15 тыс. сортов.

Основными вредителями георгинов являются насекомые – трипсы, тля и паутинный клещ. Иногда наблюдается поражение корневым раком, вызывающим образование на клубнях георгинов наростов, которые со временем загнивают, и растение погибает. В ботанических садах, промышленном цветоводстве, частных фермерских хозяйствах и приусадебных участках многие растения открытого грунта, в том числе и георгины, поражаются вирусами, которые не только влияют на рост растения, но и снижают его товарный вид и привлекательность. Из сотни существующих вирусов лишь только более десятка из них способны заразить георгины. Вирусы различаются по типу вектора, ответственного за распространение, типу наносимого им ущерба посевному материалу, по происхождению источников вируса и по процедуре контро-

ля. Ниже приводим список вирусов, поражающих георгины в мире (Brunt, 1971; Kameya-Iwaki, 1998; Pappu, Wyatt, 2008):

1. *Beet mosaic virus* (BMV).
2. *Beet yellow virus* (BYV).
3. *Chrysanthemum virus B* (CBV).
4. *Cucumber mosaic virus* (CMV).
5. *Red current ringspot virus* (RCRV).
6. *Dahlia mosaic virus* (DMV).
7. *Impatiens necrotic spot virus* (INSpV).
8. *Tomato spotted wilt virus* (TSWV).
9. *Tobacco streak virus* (TSV).
10. *Tobacco ringspot virus* (TRV).
11. *Tobacco mosaic virus* (TMV).
12. *Potato X virus* (PVX).
13. *Tobacco necrosis virus* (TNV).
14. *Tomato ringspot virus* (ToRV).

Наиболее часто георгины поражаются узкоспециализированным *Dahlia mosaic virus* (Fauquet, Mayo, 2001), а также неспецифическими вирусами, имеющими большой круг естественных и экспериментальных растений-хозяев, такими как *Tobacco streak virus* (Brunt et al., 1997), *Tomato spotted wilt virus* (Fauquet, Mayo, 2001), *Potato X virus* (Bercks, 1970), *Cucumber mosaic virus*, *Tobacco necrosis virus* и *Tomato ringspot virus* (Navalinskiene, Samuitiene, 2006). На листьях георгинов обычно вирусы вызывают хлоротичную кольцевую пятнистость, яркую крапчатость, дубовидный узор, деформацию листьев и стеблей, асимметрию цветов и задержку роста растений. Георгины, пораженные вирусом, сохраняют его в клубнях в зимний период при хранении и поэтому являются источником вирусной инфекции не только для здоровых растений георгинов, но и других декоративных и овощных культур. Остановимся на краткой характеристике наиболее распространенных вирусов для этой культуры.

Tomato spotted wilt virus из рода *Tospovirus* семейства *Bunyaviridae* вызывает у георгинов симптомы в виде хлоротичной кольцевой пятнистости на листьях и дубовидного листового узора (Fauquet, Mayo, 2001). Хотя георгины являются одним из основных хозяев этого вируса, он может заражать многочисленные виды растений из семейств: *Asteraceae* Dum., *Bromeliaceae* Juss., *Convolvulaceae* Juss., *Fabaceae* Lindl., *Solanaceae* Juss., *Tropaeolaceae* DC. Переносчиком TSWV считаются несколько видов трипсов: *Thrips tabaci*, *T. setosus*, *T. parvi* и др. (Boonham et al., 2002). Вирус передается механической инокуляцией, прививкой, но не передается контактно, пылью и семенами. Экспериментально вирус заражает *Cucumis sativus* L., *Petunia hybrida* Vilm., *Nicotiana clevelandii* L., *N. glutinosa* L., *N. tabacum* L., *N. rustica* L., *Catharanthus roseus* G. Don, *Gomphrena globosa* L. и *Tropaeolum majus* L. Вирионы изометрические, 85 нм в диаметре. Во всех частях зараженного растения выявлены вирусные вклю-

чения. Вирус довольно нестабильный, имеет точку термической инактивации (ТТИ) – 45 °С, сохраняется при комнатных условиях (ПСИ) не более 5 ч, предельное разведение вируса в соке (ПРС) – 10^{-3} , при котором он может заражать чувствительные тест-растения. Георгина – основной резервуар вируса, поэтому необходима пространственная изоляция посадок георгинов, например от посадок томатов, которые этот вирус поражает довольно часто.

Tobacco streak virus из рода *Ilarvirus* семейства *Bromoviridae* на георгине проявляется в виде яркой крапчатости на листьях или бессимптомно (Brunt et al., 1997). Естественными хозяевами вируса являются *Phaseolus vulgaris* L., *Glycine max* L., *Rosa* L., *N. tabacum*, *Melilotus albus* Desr., *Trifolium pratense* L., *Asparagus officinalis* L. Векторную передачу вируса осуществляют трипсы. Кроме того, вирус может передаваться прививкой, механической инокуляцией, семенами и пылью, но контактно между растениями передачи вируса не происходит. При механическом заражении вирусом чувствительными растениями являются *Suamopsis tetragonolobus* (L.) Taub., *Ph. vulgaris*, *Vigna unguiculata* Walpers, *Datura stramonium* L., *C. roseum*, *C. sativus*, *N. tabacum* и *G. globosa*. Вирионы квазиизометрические – 30 нм в диаметре, иногда бациллоподобные, ТТИ – 64 °С, ПРС – 10^{-4} , ПСИ – 1 сут.

Potato X virus из рода *Potexvirus* семейства *Flexiviridae* имеет естественные растения-хозяева среди овощных и декоративных культур. Распространяется вирус контактно и механической инокуляцией, не отмечена передача вируса семенами, пылью. Кроме того, до сих пор не выявлено насекомое-переносчик вируса. Экспериментальный круг растений-хозяев ограничен видами из трех семейств: *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae* и *Solanaceae* (*G. globosa*, *Chenopodium quinoa* Willd. и *Ch. amaranticolor* Coste et Reyn, *D. stramonium* и *N. tabacum*). Морфология вирионов представляет собой слегка извилистые палочки, длина которых 515 нм, а ширина 13 нм. У инфицированных вирусом растений выявлены вирусные включения в виде аморфных Х-тел (Bercks, 1970). ТТИ – 68–76 °С, ПРС – 10^{-5} – 10^{-6} , ПСИ – 40–60 сут.

Cucumber mosaic virus из рода *Cucumovirus* семейства *Bromoviridae* – полифаг, поражает множество дикорастущих растений, а также овощные, плодовые, ягодные, бобовые и декоративные культуры (Гнутова, Толкач, 2002; Толкач, Гнутова, 2007; Гнутова, 2009). Основными естественными растениями-хозяевами вируса считаются *C. sativus*, *Lycopersicon esculentum* Mill., *Spinacia oleracea* L. У георгинов вирус вызывает симптомы на листьях в виде светло- и темно-зеленой мозаики, измельчения и деформации листьев, стеблей, асимметрии цветов, карликовости растений. В естественных условиях CMV передается более чем 60 видами тлей. Вирионы изометрические, 29 нм в диаметре. Диагностическими растениями-индикаторами являются *V. unguiculata*, *C. sativus*, *L. esculentum*,

Ch. quinoa и *Ch. amaranticolor*, *N. glutinosa*, *N. tabacum*, *N. clevelandii*. ТТИ – 55–70 °С, ПРС – 10^{-3} – 10^{-6} , ПСИ – 1–10 сут.

Dahlia mosaic virus относится к роду *Caulimovirus* семейства *Caulimoviridae*. Впервые вирус описан в 1928 г. (Brandenburg, 1928, цит. по: Brunt, 1971). Вирусные частицы изометрической формы, 50 нм в диаметре. Естественным хозяином вируса является *Dahlia pinnata* Cav., однако по литературным данным вирус может инфицировать растения семейств: *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Solanaceae* (Brunt, 1971). При естественном заражении вирусом *Dahlia* spp. симптоматика во многом зависит от сорта растения. При инфицировании DMV одних сортов георгинов он вызывал хлоротичное посветление жилок листьев и их искривление; у других, наиболее чувствительных к заражению, – приостановку роста; у третьих, менее восприимчивых, – латентную инфекцию. У большинства сортов, пораженных вирусом, ткань листьев, окаймляющая среднюю и боковые жилки, имела зеленовато-желтую окраску. В зависимости от сорта георгины форма и ширина окаймлений бывает различной. У одних сортов листья имели почти желтую окраску, у других – естественная окраска сохранялась, однако они становились деформированными, морщинистыми, с пузырчатymi вздутиями. Отмечены также растения, имеющие карликово-кустистый вид с множеством боковых побегов,

укороченными междоузлиями, с мелкими мозаичными листьями. Цветоносы сильно укорочены, иногда наблюдалась деформация цветков. Растениями – индикаторами вируса – являются: *Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. F. ex A. Gray, *Dahlia pinnata*, *Zinnia elegans* Jacq., *Amaranthus caudatus* L., *Ageratum* L., *Chenopodium capitatum* (L.) Aschers. В природе передача вируса осуществляется непersistентным способом 16 видами тлей (*Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Macrosiphum euphorbiae* и др.), прививкой, соком – с трудом. Сохраняется вирус в клубнях больных растений и распространяется при вегетативном размножении. Перенос вируса семенами и повиликой не зарегистрирован. Свойства вирусных частиц в соке: ТТИ – 75–80 °С, ПРС – 10^{-4} , ПСИ – от 16 дней до 1 мес. (Макутенайте-Навалинскене, 1981; Билай и др., 1988; Kameya-Iwaki, 1998).

На юге Дальнего Востока (ДВ) России *Dahlia* spp. цветут с июля до конца октября, т. е. весьма продолжительный и теплый период времени, хотя в диком виде растут в условиях короткого дня и прохладных ночей. С 2000 г. нами проводились ежегодные обследования посадок георгинов как в частных хозяйствах Приморского и Хабаровского краях, так и в Ботаническом саде-институте (БСИ) ДВО РАН г. Владивостока с целью выявления и идентификации вирусов. Полученные данные сравнивались с литературными для достоверной детекции изучаемого вируса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась на базе коллекции георгинов БСИ ДВО РАН. Материалом служили различные сорта георгинов, пораженные вирусной инфекцией. Для идентификации вирусов биологическим тестированием применяли модификацию экспериментального подбора тест-растений в тепличных условиях, используемую нами более 10 лет (Толкач, 1995). Для изучения роли насекомых в передаче вирусной инфекции использовали *Myzus persicae* Sulz. Для электронно-микроскопического исследования вирусных частиц в соке применяли метод негативного контрастирования 2%-м водным раствором уранилацетата

(Развязкина и др., 1968). Вирусные включения изучали под световым микроскопом. По ранее разработанным методикам определяли антигенные свойства капсидных белков и антигенное родство среди изучаемых вирусов (Гнutowa, 1985). Для постановки реакции иммунодиффузии (РДД) использовали 1%-й бакто-агар (Serva, ФРГ) в 0.15 М растворе хлористого натрия с добавлением 1.5 % ПЭГ (м.м. 6000) для более четкого проявления линий преципитации. Детекцию дальневосточных изолятов DMV и CMV проводили с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) (Богун, 2006; Nesmelov et al., 2009).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2000 г. впервые в Дальневосточном регионе на георгине был обнаружен *Dahlia mosaic virus* с симптомами яркого хлороза и слабой деформации листовой пластинки (Tolkach, Gnutova, 2002). Ранее вирус был найден в бывшем СССР только в Литве (Макутенайте-Навалинскене, 1981). Дальневосточный изолят DMV имеет изометрические частицы диаметром около 50 нм. Для изучения круга растений-хозяев и симптоматики выявленного патогена инокулировали вирусом растения 38 видов и сортов из семейств: *Aizoaceae*, *Asteraceae*, *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*. Восприимчивыми к

вирусу оказались растения 10 видов и сортов из семейств *Aizoaceae* (*Tetragonia expansa* Murr.) и *Chenopodiaceae* (*Ch. amaranticolor* и *Ch. murale*), *Asteraceae* (*D. pinnata*, *Zinnia elegans*, *Verbesina encelioides*) и *Solanaceae* (*N. tabacum* cvs. Xanthi, Samsun, *N. rustica*, *Petunia hybrida*). Определены физические свойства дальневосточного изолята DMV: ТТИ – 65–70 °С, ПРС – 10^{-4} , ПСИ – 6 сут. Исследуемый изолят оказался менее стабилен по сравнению с описанными в литературе: ТТИ – 75–80 °С, ПРС – 10^{-3} , ПСИ – 2 сут. (Brunt, 1971) и ТТИ – 85 °С, ПРС – 10^{-3} (Макутенайте-Навалинскене, 1981). Вирус легко передавался *M. persicae*. Георги-

Таблица 1

Коллекционные сорта георгинов, выявленные с симптомами поражения CMV в БСИ ДВО РАН

| Сорт | Симптомы поражения листьев |
|------------------|--|
| Анхем | Яркая хлоротичная пятнистость |
| Анюта | Яркий хлороз жилок, хлоротичная кольцевая мозаика |
| Апачи | Хлоротичная пятнистость |
| Апаш | Хлоротичная кольцевая мозаика |
| Астероид | Хлоротичная пятнистость, искривление листьев |
| Бамбино | Мозаичное окаймление жилок |
| Bony blue | Яркий хлороз жилок, морщинистость |
| Боярыня | Хлороз средних и мелких жилок, хлоротичная крапчатость между жилками |
| Breinshtein | На молодых листьях слабый хлороз жилок |
| Burgundii | Мозаичное окаймление жилок |
| Gelery Pablo | Яркий хлороз жилок и темно-зеленые вздутия листовой пластинки |
| Gold Carbe | Хлоротичная кольцевая мозаика вдоль главной жилки |
| Дамский каприз | Хлоротичная крапчатость, пятнистость |
| Diana | Мозаика, деформация |
| Дуэт | Яркое окаймление главной и средних жилок |
| Дыхание Арктики | Измельчение листьев, хлоротичная мозаика |
| Золотое руно | Светло-зеленая пятнистость |
| Инара | Хлороз всех жилок |
| Индира Ганди | Деформация, мозаичность листьев |
| Колхозница | Яркое окаймление средних и мелких жилок |
| Лев Толстой | Светло-зеленая мозаика |
| Лунная династия | Темно-зеленые вздутия листовой пластинки |
| Маяковский | Хлороз ткани |
| Милые детки | Хлоротичное окаймление жилок, деформация |
| Oziris | Хлоротичная пятнистость на листьях всех ярусов |
| Пантера | Яркая хлоротичная кольцевая мозаика |
| Park Princess | Светло-зеленая мозаика |
| Петр I | Вдоль главной жилки хлоротичная пятнистость |
| Purpul Game | Яркий хлороз жилок |
| Riga | Мозаичное окаймление жилок |
| Rose Preference | Зеленое окаймление жилок |
| Rubin | Хлоротичная пятнистость, морщинистость |
| Сакура | Деформация, измельчение листьев |
| Смедович | Яркая хлоротичная кольцевая мозаика |
| Смутлянка | Хлороз ткани листа |
| Spensenmeer | Светло-зеленая пятнистость |
| Gloconda | |
| Triumph de Paris | Светло-зеленая крапчатость |
| Vaidala | Измельчение листьев, яркая хлоротичная крапчатость |
| Chimene Carnaval | Темно-зеленые вздутия листовой пластинки |
| Cha-cha | Яркая светло-зеленая кольцевая мозаика |
| Цыганский барон | Хлороз всех жилок, хлоротичная крапчатость между жилками |
| Черный лебедь | Вдоль главной жилки хлоротичная пятнистость |
| Evelin | Морщинистость, деформация |
| Юра | Едва заметная зеленая крапчатость |

на и все системно инфицируемые изучаемым вирусом растения содержали в цитоплазме сферические и эллипсоидные включения, очень сходные с теми, что индуцирует *Caulimoflower mosaic virus* (*CaMV*) из семейства *Caulimoviridae* (Богунов, Гнутова, 2002).

В РДД инфекционный сок (исходный образец) с антисывороткой с высоким титром специфических антител против *CMV*, полученной из приморского изолята *CMV*, выявленного из *C. sativus* (Чернявская, 2003), не реагировал, что свидетельствовало о моноинфекции. Кроме того, *DMV* в РДД показал антигенное родство с антисывороткой, полученной нами ранее против *CaMV*. Тем не менее, несмотря на близкие антигенные свойства капсидных белков и другие общие свойства, вирусы *DMV* и *CaMV* по кругу растений-хозяев не совпадали и инфицировали различные растения-хозяева. По биологическим, антигенным и физическим свойствам вирионов дальневосточный изолят *DMV* незначительно отличался от изолятов *DMV*, описанных в литературе (Kameya-Iwaki, 1998; Parpu, Wyatt, 2008) и не имел сходных свойств с вирусами, представленными нами во введении в перечне вирусов, поражающих георгины. Для дальнейшей детекции дальневосточного изолята *DMV* использовали ПЦР. О присутствии ДНК *DMV* в образцах (соках), инфицируемых вирусом, свидетельствовали треки при постановке электрофореза длиной ~1440 пар нуклеотидов при амплификации с праймерами 1D-F-1D-R. Для доказательства специфичности амплифицируемых фрагментов *DMV* был разработан вариант гнездовой ПЦР с праймерами 2D-R и 2D-F (5'-AAAGAACATCAACTTAGTAGCC-3') и (5'-GCTTGGGCCTAGTATATGTTTC-3'). Амплифицированный фрагмент (локализация 843–1165 последовательности AY291588) длиной 323 п.н. был секвенирован (регистрационный номер в GenBank AY971810) и сравнен с таковым из GenBank (Богунов, 2006). Гомология с последовательностью AY291588 составила 97.7 %, что свидетельствовало об амплификации ДНК *DMV*. Предложенный вариант детекции генома *DMV* был использован автором для скрининга вируса в естественно-зараженных растениях георгины. Образцы были взяты нами в результате ежегодного мониторинга, проводимого в различных регионах ДВ в 2004–2005 гг. Из 55 образцов георгинов в 12 присутствует ДНК *DMV*. Результаты скрининга свидетельствовали о распространении вируса на юге ДВ, особенно в Приморском крае. В образцах георгинов из Хабаровского края *DMV* не был обнаружен. Итак, на ДВ России идентифицирован узкоспециализированный для георгинов вирус мозаики, который весьма распространен там, где выращивают эту декоративную культуру.

Коллекция георгинов в БСИ ДВО РАН ежегодно пополняется, и в 2007 г. она состояла из 85 сортов. У 44 сортов георгинов были выявлены симптомы вирусного поражения, вызванные *CMV* (табл. 1). Методом РДД с антисывороткой против *CMV* был выявлен

этот вирус во всех 44 образцах растений. Исключение составил только образец георгина сорта Юра с симптомами едва заметной зеленой крапчатости на листьях. Полученные данные подтвердили наличие в коллекции довольно распространенного *CMV*. Об этом свидетельствуют и литературные источники (Гнутова, 2009; Navalinskiene, Samuitiene, 2006). В результате комплексного вирусологического исследования георгинов нам удалось показать широкое распространение *CMV* и в частных хозяйствах. Растения георгинов на инфицирование вирусом реагировали хлоротичным окаймлением жилок и яркой крапчатостью листьев, иногда наблюдали измельчение и деформацию цветков. Дальневосточный изолят *CMV* легко переносился тлей, механически и прививкой, перезимовывал в клубнях и не распространялся с помощью семян.

Для *CMV* характерно большое видовое разнообразие. Известно более 60 штаммов, которые классифицируются на две группы на основе обнаруженных различий в последовательности их генома, а также антигенных и биологических свойств (Lin et al., 2003). Популяция дальневосточного *CMV* довольно многочисленна, выявлено более 40 изолятов вируса на декоративных, овощных, бобовых культурах и на картофеле (Толкач, Гнутова, 2007; Гнутова, 2009). В 90-е годы прошлого столетия все приморские изоляты *CMV*, согласно данным, полученным методами количественной иммунохимии, были отнесены к дальневосточному серотипу со слабыми иммуногенными свойствами (Гнутова, 1993). Это указывало на то, что они отличаются по структуре эпитопов капсидных белков от других известных штаммов и изолятов *CMV*. Для более убедительного доказательства существования самостоятельной российской дальневосточной популяции вируса требовалось изучение структуры их генома. В 2008 г. в результате совместной работы с ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии РАСХН была исследована группа новых приморских изолятов *CMV*, поражающих декоративные растения, – *Petunia hybrida* и орхидеи родов *Cattlea* spp. и *Cambria* spp. Оказалось, что они принадлежат, как свидетельствовали результаты ПЦР-анализа, по современной международной классификации, к подгруппе изолятов IV (восточно-азиатские изоляты *CMV*). Филогенетический анализ первичных последовательностей 2b гена изолятов *CMV*, например из *Cattlea* spp. и *Cambria* spp., показал, что эти приморские изоляты *CMV* объединяются в самостоятельную группу, достаточно отстоящую от зарубежных штаммов *CMV* (Nesmelov et al., 2009). Ранее нами природная популяция *CMV* на ДВ России по биологическим свойствам была отнесена к группе I *CMV*. Исследование видового разнообразия *CMV* имеет большую практическую значимость, так как вредоносность вируса для декоративных культур, в том числе и для георгинов, очень велика. У большинства декоративных растений отсутствует иммунитет к данному вирусу,

поэтому очень трудно выделить не только виды, но и сорта, устойчивые к *CMV*. Успешная защита культурных видов растений от этого вируса зависит от своевременного его выявления. Важнейшим мероприятием в борьбе с *CMV* является предварительное тщательное визуальное обследование растений. Так симптомы проявления *CMV* на растениях хорошо заметны. Больные растения необходимо сразу же уничтожать.

Итак, изученные нами вирусные инфекции, поражающие георгины, включали как узкоспециализированный вирус – *DMV*, так и широко распространенный – *CMV*. Идентификация третьего возбудителя заболевания георгина сорта Юра усложнялась, так как патоген имел морфологию частиц, физические свойства вирионов, вирусные включения в клетке больного растения, антигенное родство с дальневосточными изолятами потивирусов, характерные для видов рода *Potyvirus*. К сожалению, в литературе мы не встретили сообщения о том, что георгины могут заражаться вирусами из этого рода. По специфическим внешним симптомам проявления на георгинах мы назвали новую вирусную инфекцию *Dahlia mild green mottle virus (DMGMV)*.

Для достоверной идентификации вируса изучали его биологические и антигенные свойства. Исследуемым изолятом вируса инокулировали растения 68 видов и сортов из семейств: *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Tropaeolaceae*. Вирусом заразились растения 26 видов и сортов (табл. 2). Локальную реакцию *DMGMV* вызывал только у растений *Ch. quinoa* и *Ch. murale*, а *Ch. amaranticolor* оказалась невосприимчивой к заражению. По результатам исследований отмечено, что наиболее чувствительны тест-растения из семейства *Cucurbitaceae*. Практически все используемые сорта *C. sativus*: Маркетер, Турниф, ДВ-27, Водолей, Лотос, Восток, Хабар заражались изучаемым изолятом *DMGMV*. Устойчивыми к вирусу оказались только два сорта *C. sativus*: ДВ-6 и Каскад. *DMGMV* заражал экспериментально растения – *Cucurbita pepo* var. *patisson* Duch. сортов Белый, Солнышко и Зонтик; *Cucurbita maxima* сортов Ананская, Миндальная, а также *Cucurbita pepo* L. сортов Итальянский полосатый, Оранжевый, Желтоплодный, Грибовский, Золотинка (исключение составил сорт Цукеша). Из других растений заражались вирусом: *P. hybrida* сорт Снежный шар и *Physalis floridana* Rydb. сорт Кондитерский (семейство *Solanaceae*); *Trigonella foenum-graecum* L. и *Melilotus albus* L. (семейство *Fabaceae*); *Z. elegans* и *D. pinnata* (семейство *Asteraceae*), *Spinacea oleracea* L. (семейство *Chenopodiaceae*). Экспериментально заражаемые растения, у которых внешне не проявлялись симптомы вирусного поражения, проверяли на наличие латентной инфекции. Для этого спустя 1 мес. после инфицирования, верхними листьями этих растений заражали чувствительные

Таблица 2

Окончание табл. 2

| Реакция тест-растений на заражение DMGMV, выявленным из георгины сорта Юра | |
|--|----------------------|
| Тест-растения | Симптомы поражения |
| 1 | 2 |
| <i>Antirrhinum majus</i> | o |
| <i>Amaranthus caudatus</i> | o |
| <i>Calendula officinalis</i> | o |
| <i>Callistephus chinensis</i> | o |
| <i>Capsicum annuum</i> | |
| сорт Свежесть | o |
| Виктория | o |
| <i>Chenopodium amaranticolor</i> | o |
| <i>Chenopodium quinoa</i> | L:N |
| <i>Ch. murale</i> | L:N |
| <i>Chrysanthemum</i> spp. | o |
| <i>Celosia argentea</i> | o |
| <i>Citrullis vulgaris</i> сорт Огонек | o |
| <i>Cosmos</i> sp. сорт Морские ракушки | o |
| <i>Cucumis sativus</i> | |
| сорта Маркетер | S:ClVe, Mot |
| Водолей | S:Mot |
| ДВ-6 | o |
| Турниф | S: GrM, Dis |
| ДВ-27 | S: ClVe, GrBdVe |
| Каскад | o |
| Лотос | S: GrMot |
| Восток | S: ClMot |
| Хабар | S: ClMot |
| <i>Cucurbita maxima</i> | |
| сорта Ананасная | S:GrBdVe |
| Миндальная | ClMot, S: ClMot |
| <i>C. pepo</i> var. <i>patisson</i> | |
| сорта Солнышко | S:GrBdVe, S: Cl, Dis |
| Зонтик | S: ClMot |
| Белый | S: ClMot |
| <i>C. pepo</i> | |
| сорта Итальянский полосатый | S: ClVe, GrMot |
| Оранжевый | o |
| Цукеша | S: GrBdVe |
| Желтоплодный | ClMot |
| Грибовский | S: ClVe, ClMot |
| Золотинка | S: Cl, Dis |
| <i>Dahlia pinnata</i> сорт Помпонная | S: ClMot |
| <i>Datura stramonium</i> | o |
| <i>Dianthus barbatus</i> sp. | o |
| <i>Faba bona</i> | o |
| <i>Gailardia</i> sp. | o |
| <i>Gomphrena globosa</i> | o |
| <i>Gypsophylla grandiflora</i> | o |
| <i>Hyoscyamus niger</i> | o |
| <i>Lactuca sativa</i> сорт Лолло Россо | o |
| <i>Petunia hybrida</i> | |
| сорта Снежный шар | S: ClVe, Nve |
| Fayer chif | o |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> | |
| cvs. Top crop | o |
| Perlicka | o |

| 1 | 2 |
|--|-----------------|
| <i>Pisum sativum</i> | o |
| <i>Lycopersicon esculentum</i> | |
| сорта Волгоградский | o |
| Хабар-308 | o |
| Хабаровский | o |
| <i>Physalis floridana</i> | |
| сорт Кондитерский | S: GrMot, ClMot |
| <i>Melilotus albus</i> | S: Dis, ClVe |
| <i>Nicandra physaloides</i> | o |
| <i>Nicotiana alata</i> сорт Зеленый цвет | o |
| <i>N. debney</i> | o |
| <i>N. glutinosa</i> | o |
| <i>N. tabacum</i> | |
| cvs. Samsun | o |
| Xanthi | o |
| <i>Spinacia oleracea</i> | L:N |
| <i>Tagetes erecta</i> sp. | o |
| <i>Trigonella foenum-graecum</i> | S: ClVe |
| <i>Tropaeolum majus</i> | o |
| <i>Verbesina encelooides</i> | o |
| <i>Vigna sinensis</i> | o |
| <i>Vigna unquiculata</i> | o |
| <i>Zinnia elegans</i> | |
| сорт Новый аттракцион | S: ClVe |

Примечание. S – системное поражение; L – локальное поражение; ClVe – хлороз жилок; NVe – некроз жилок; N – некрозы; Dis – деформация; Mot – крапчатость; GrMot – зеленая крапчатость; ClMot – хлоротичная крапчатость; GrBdVe – зеленое окаймление жилок; o – не заражается; GrM – зеленая мозаика; Cl – хлороз.

тест-растения. Симптомов выявлено не было. DMGMV удалось передать *M. persicae* с больного растения *C. maxima* сорта Ананасная на здоровые растения *C. pepo* var. *patisson* сорта Солнышко и *C. maxima* сорта Ананасная. Инфицированной тлей заражали растения *N. tabacum* cv. Samsun. Симптомы вирусного поражения на растениях не отмечены.

Провели проверку семенной передачи DMGMV у зараженных растений *P. hybrida*. Растения, выросшие из семян больных растений, имели симптомы вирусного поражения. Изучили физические свойства вируса: ТТИ – 50–55 °С, ПРС – 10⁻⁴–10⁻⁵, ПСИ – 1 сут. При просмотре препаратов, приготовленных из сока зараженных растений, под электронным микроскопом были обнаружены нитевидные частицы, размер которых соответствовал 640 нм. Кроме того, в ультратонких срезах *P. hybrida*, зараженной изучаемым изолятом DMGMV, найдены вирусные включения типа “pinwills”, являющиеся характерным признаком вирусов, относящихся к роду *Potyvirus* (работа выполнена Ю.В. Богуновым).

Установлено антигенное родство исследуемого DMGMV с вирусами рода *Potyvirus* – *Tobacco etch virus* и *Potato virus Y*. Как отмечалось выше, георгины, по

литературным данным, заражаются вирусами пяти родов – *Cucumovirus*, *Potexvirus*, *Tospovirus*, *Iarvirus* и *Caulimovirus*. По биологическим и антигенным свойствам выявленный нами вирус ни к одному из них отнести нельзя. Данные по изучению морфологии и размеров вирусных частиц; симптоматологии и круга поражаемых растений, положительной реакции изучаемого *DMGMV* с антисывороткой против вирусов рода *Potyvirus*; физическим свойствам вирионов, передачи вируса тлями и сравнительный анализ литературных с нашими результатами свидетельствуют о том, что нами впервые на ДВ России выявлен из георгины сорта Юра *Dahlia mild green mottle virus*. Это новый для георгины вирус рода *Potyvirus* семейства *Potyviridae*. Вероятнее всего, он занесен на юг ДВ двумя путями: либо с посадочным материалом, либо на растение тлями из дикой флоры. В последние годы на российский ДВ официально ввозится огромное количество посадочного материала из-за рубежа. Учитывая, что посадочный материал закупается коммерчес-

кими структурами по низким ценам, а это зачастую отработанный или выбракованный, то велика вероятность заноса материала, пораженного вирусами, а как результат – его массовое распространение луковичками и корневищами. Кроме того, существующая система фитосанитарного контроля не позволяет выявить наличие вирусов в поступающих из-за рубежа луковичках и корневищах декоративных культур. В настоящее время стали популярными многолетние и однолетние декоративные растения, поступающие к потребителю с закрытой корневой системой, что позволяет культивировать их в открытом грунте и более продолжительное время размножать черенками и розетками. Поэтому возникает реальная опасность появления и быстрого распространения новых, ранее не встречавшихся вирусных заболеваний, а также их переносчиков. Следовательно, необходимо детальное изучение поступающего материала и мониторинг фитосанитарного состояния интродуцированных культур, их видов и сортов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, многолетними исследованиями показано, что на ДВ России на георгинах самым распространенным и вредоносным является *Cucumber mosaic cucumovirus* семейства *Bromoviridae*. Второй по распространенности и вредоносности – узкоспециализированный *Dahlia mosaic caulimovirus* семейства *Caulimoviridae*. Идентифицирован новый для рода *Dahlia* Cav. *Dahlia mild green mottle potyvirus* семейства *Potyviridae*.

Авторы благодарят Ю.В. Богунова за проведенный скрининг сортов георгинов и детекцию ПЦР при изучении *DMV* и за участие в работе по идентификации *DMGMV*, В.К. Вишниченко за определение групповой принадлежности приморских изолятов *CMV* методом ПЦР, а также признательны Т.Ф. Коцарь за поставляемый материал из частных коллекций.

ЛИТЕРАТУРА

- Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев, 1988. 550 с.
- Богунов Ю.В. Идентификация вируса мозаики георгины молекулярно-биологическими методами // Мол. биол. 2006. Т. 40, № 1. С. 184–185.
- Богунов Ю.В., Гнутова Р.В. Результаты и перспективы изучения вируса цветной капусты // Вестн. ДВО РАН. 2002. № 3. С. 118–126.
- Гнутова Р.В. Иммунологические исследования в фитовирусологии. М., 1985. 183 с.
- Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусов растений. М., 1993. 301 с.
- Гнутова Р.В. Таксономия вирусов растений Дальнего Востока России. Владивосток, 2009. 462 с.
- Гнутова Р.В., Толкач В.Ф. Вирусы и их штаммы, поражающие овощные культуры (дальневосточные изоляты) // Агроеколог. журн. 2002. Спецвыпуск. С. 6–14.
- Коев Г.В., Клешнена Л.Г., Махартов В.В. Болезни цветочных культур. Кишинев, 1985. 58 с.
- Макутенайте-Навалинскаене М.К. Вирусные и микоплазменные болезни цветочных растений. Вильнюс, 1981. 70 с.
- Развязкина Г.Т., Полякова Г.П., Штейн-Марголина В.А. Упрощенный метод обнаружения вирусных частиц из сока больных растений // Вопросы вирусологии. 1968. № 5. С. 633–635.
- Толкач В.Ф. Идентификация и биологическая характеристика поти- и тобамовирусов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1995. 24 с.
- Толкач В.Ф., Гнутова Р.В. Растения семейства *Orchidaceae*, пораженные вирусом огуречной мозаики // Изв. ТСХА. 2007. № 4. С. 165–173.
- Толкач В.Ф., Чернявская Н.М., Гнутова Р.В. Вирус мозаики арбуза – новый патоген для дальневосточного региона // Вестн. защ. раст. 2001. № 3. С. 40–45.
- Толкач В.Ф., Гнутова Р.В. Вирус огуречной мозаики, выявленный на овощных культурах (хабаровские изоляты) // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2008. № 10. С. 29–37.
- Чернявская Н.М. Штаммовый состав вирусов, поражающих овощные культуры на Дальнем Востоке России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2003. 24 с.
- Bercks R. *Potato X virus* // CMI/AAB Descriptions Plant Viruses. 1970. N 4. 4 p.
- Boonham N., Smith P., Walsh K. et al. The detection of *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) in individual thrips using real time fluorescent RT-PCR (Taq Man) // J. Vir. Methods. 2002. V. 101. P. 37–48.

- Brunt A.A. *Dahlia mosaic virus* // CMI/AAB Descriptions Plant Viruses. 1971. N 51. 4 p.
- Brunt A.A., Crabree K., Dallwitz M.J. et al. *Tobacco streak virus ilarvirus* // Plant Viruses Description and Lists from the VIDE Database. 1997. P. 1271–1274.
- Fauquet C.M., Mayo M.A. *Tomato spotted wilt virus* из рода *Tospovirus* // Arch. Virol. 2001. N 146. P. 189–194.
- Kameya-Iwaki M. *Dahlia mosaic virus (Caulimovirus)* // Plant Viruses in Asia. Yogyakarta. 1998. P. 560–562.
- Lin H.S., Rubio L. Smythe A. et al. Genetic diversity and biological variation among California isolates of cucumber mosaic virus // J. Gen. Virol. 2003. V. 84. P. 249–258.
- Navalinskiene M., Samuitiene M. Dekoratyviniu augalu virusines ligos ir ju sukelejai lietuvoje. Kaunas, 2006. 254 p.
- Nesmelov I.B., Gnutova R.V., Tolkach V.Fh. Phylogenetic analysis of a new group of orchid isolates *CMV* from Far East Russian based on 2b gene sequencing // Abstr. MAPEEG-2009. Vladivostok, 2009. P. 38.
- Pappu H.R., Wyatt S.D. Viral Diseases of *Dahlia*. A web page with information on diagnosis and management of viral diseases of dahlia. 2008. <http://dahlia.wsu.edu>
- Tolkach V.F., Gnutova R.V. The new for South Far East Russia of *Caulimovirus: cauliflower mosaic and dahlia mosaic* // Abstr. VIIth Intern. Symp. Plant Virus Epidemiology. Aschersleben. 2002. P. 123.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92(47+57):58

ГАЛИНА АЛЕКСАНДРОВНА ПЕШКОВА
(к 80-летию со дня рождения)

С.В. Овчинникова

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: sv-ovchin@yandex.ru*

GALINA ALEKSANDROVNA PESCHKOVA
(on the 80th birthday)

S.V. Ovchinnikova

*Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: sv-ovchin@yandex.ru*

Крупному флористу и систематику сосудистых растений Сибири профессору, доктору биологических наук Галине Александровне Пешковой исполнилось 80 лет.

Г.А. Пешкова родилась 10 декабря 1930 г. в с. Малый Карлук Заларинского района Иркутской области в большой крестьянской семье. Несмотря на жизнь в сибирской глубинке, все пять дочерей получили высшее образование. Сестры Тамара и Зинаида стали учителями, Валентина и Александра – научными работниками. Главой семьи была мать, сильная женщина, с малых лет приучавшая детей к труду. В довоенные и военные годы жили трудно. Летом все девочки ходили собирать клубнику, заготавливали ее помногу, сушили и сдавали в государственные заготконторы. В школу ходили пешком за много километров от дома. Такая закалка формировала характеры. В старших классах Галина Александровна жила на квартире в г. Черемхово. В свободное время читала запоем книги, любила стихи. По окончании школы в 1947 г. она поступила на биолого-почвенный факультет Иркутского государственного университета, который с отличием окончила в 1952 г. Выдающийся исследователь флоры Евразии, систематик и флорогенетик Михаил Григорьевич Попов в 1951 г. организовал в Восточно-Сибирском филиале АН СССР новую лабораторию флоры и растительных ресурсов. Именно в эту лабораторию была направлена молоденькая выпускница университета. Так в начале своего научного пути Галина Александровна оказалась рядом с крупнейшим ботаником, знатоком евразийской флоры и яркой личностью М.Г. Поповым, а позже стала приверженцем и пропагандистом его флорогенетических идей.

Всю ее научную деятельность можно разделить на три этапа: геоботанический – этап наблюдателя, накопителя знаний, с активным изучением степной растительности Иркутской области, Забайкалья и Даурии; второй – очень важный и значительный флористический, который пришелся на зрелые годы, когда уже накоплены знания и опыт, когда глаза и ум начинают оценивать материал критически; и третий – очень плодотворный, систематический и флорогенетический, аналитический.

Отдел биологии Восточно-Сибирского филиала АН СССР был сначала преобразован в Восточно-Сибирский биологический институт, а позднее в Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО АН СССР (СИФИБР). За время работы в СИФИБРе м.н.с. Г.А. Пешкова подготовила и защитила 12 апреля 1961 г. кандидатскую диссертацию “Степная растительность Приангарья”. Ее научным руководителем в это время был геоботаник, д-р биол. наук Леонтий Иванович Номоконов. С 1958 по 1972 г. она участвовала в подготовке 6 геоботанических карт, а с картой растительности юга Восточной Сибири в 1974 г. даже стала участницей ВДНХ. В 1965 г. ее единогласно избирают на должность старшего научного сотрудника, а в 1969 г. присваивают звание с.н.с. К этому времени Галина Александровна становится знатоком флоры и растительности степей и лесостепных районов Восточной Сибири, автором 47 публикаций, в том числе монографии “Степная флора Байкальской Сибири” (1972), по которой в 1974 г. была защищена докторская диссертация.

С 1969 по 1977 г. в составе коллектива лаборатории под руководством д-ра биол. наук Леонида Ива-



Г.А. Пешкова

новича Малышева Галина Александровна работает по теме “Флора Центральной Сибири: генезис, вопросы охраны и хозяйственного использования”. В апреле 1977 г. два тома “Флоры...” сданы в печать. В ней она критически выполнила около половины всех таксономических обработок: 31 семейство, включающее 337 родов, 1328 видов и 45 подвидов, с общим объемом 42 п.л. В процессе работы выявлено и описано около 20 новых видов и подвидов, обнаружены новые для изучаемой территории виды, ряд заносных растений, составлены карты ареалов. Все это давало громадную информацию для расшифровки и анализа процессов флорогенеза, создания флористического районирования изученной территории, выявления реликтовых, эндемичных и просто редких растений. В связи с возросшим вниманием к вопросам охраны природы совместно с Л.И. Малышевым была подготовлена книга “Нуждаются в охране. Редкие и исчезающие растения Центральной Сибири” (1979). При составлении списка из 179 редких растений авторам помог многолетний опыт полевых исследований. Для каждого была указана категория угрожаемого состояния, общее распространение, условия обитания и рекомендуемые мероприятия для государственной и местной охраны. Эта книга не утратила своего значения и в настоящее время.

В начале 1979 г. лаборатория флоры и растительных ресурсов была переведена в г. Новосибирск, в Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, а в октябре переименована в лабораторию систематики высших сосудистых растений и флорогенетики. Галина Александровна вместе с мужем и сыном пере-

ехала в новосибирский Академгородок, но сердце ее осталось в родной Байкальской Сибири.

В это время Л.И. Малышев возглавил ЦСФС, а Галине Александровне, кроме большой научной деятельности, пришлось исполнять научно-организационные обязанности в лаборатории. Честность и принципиальность, требовательность к себе и окружающим, любовь и преданность своему делу внушали глубокое уважение молодым сотрудникам лаборатории. “Совесть нашего коллектива” – так называли мы Галину Александровну между собой.

Итогом более чем 20-летних исследований флоры Предбайкалья и Забайкалья, которыми руководил Л.И. Малышев, стала двухтомная сводка “Флора Центральной Сибири” (1979) и сборник статей “Флора Прибайкалья” (1978). На их основе Галина Александровна подготовила монографию “Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье)” (1985), в которой были описаны природные условия региона, дана характеристика общих закономерностей размещения всех типов растительности, а также проведено ботанико-географическое районирование, основанное на составе доминирующих растительных сообществ и флоры. Эта работа представляла собой вводную часть для теоретической монографии “Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье)” (1984), которую она написала в соавторстве с Л.И. Малышевым и А.А. Киселевой. Наибольший интерес представляет анализ генетических связей степной флоры, а также особенностей распространения эндемичных и реликтовых видов. Анализ привел к выводам, противоречащим общепринятым взглядам на генезис степной флоры. Многие исследователи придерживаются мнения, что степи появились в Сибири сравнительно недавно – в ксеротермический максимум голоцена – за счет миграции из Средней или Центральной Азии. Другие, например А.Н. Крашенинников, считают степи продуктом плейстоценового оледенения, когда холодные тундростепи получили широкое распространение в северной части Евразии. Анализ связей реликтовых видов, как убедительно показала Галина Александровна, свидетельствует о том, что степная флора Сибири – продукт длительного автохтонного развития ксерофильных флор, которые имели здесь широкое распространение на протяжении всего кайнозоя. Их развитие и преобразование шло одновременно с перестройкой мезофильных флор, оно было сопряженным. И те, и другие прошли общий путь развития, постепенно изменяясь по мере похолодания климата. Этому способствовал горный рельеф Восточной Сибири. Он же благоприятствовал сохранению в отдельных нишах реликтов различного возраста, как мезофильных, так и ксерофильных. На северо-востоке Сибири ранее, чем где-либо на земном шаре, происходило формирование все более микротермных и криофильных флор кайнозоя. Каждый этап развития флоры и раститель-

ности оставлял следы в степной флоре Байкальской Сибири в виде определенного флористического комплекса. Анализ показал, что меньше всего сохранилось реликтовых видов палеогеновой, почти субтропической пустынной флоры. Высказано предположение, что в это время, наряду с равнинными солончаковыми пустынями, были распространены и горные пустыни, типа тех, которые мы встречаем в высокогорьях Памира. Значительно больше реликтов оставила раннепалеогеновая древнесредиземноморская нагорно-ксерофитная флора. К ней принадлежат многочисленные эндемики и субэндемики семейства бобовых, особенно из родов *Astragalus* и *Oxytropis*, а также представители других семейств: *Amygdalus pedunculata*, *Rhamnus erythroxyloides*, *Ulmus pumila*, *Arctogeron gramineum*, *Krylovia eremophila*, *Stenosolenium saxatile* и др. Пустынные ландшафты палеогена были отеснены в днища впадин и котловин и в низкогорья. По южным склонам стали преобладать формации колючетравных степей, трагакантников. В наиболее континентальных и сухих хребтах в верхнем их поясе на базе древнесредиземноморской и тургайской флоры шло становление новых флороценозов умеренного климата, получивших широкое распространение в плиоцене. Большая часть плиоценовой пребореальной флоры сохранилась в наших степях до настоящего времени. Доминирующее положение в ландшафтах Байкальской Сибири получили хвойно-широколиственные леса с дубом монгольским, лещиной, калиной, бересклетом, а также разнотравные и дерновинно-злаковые степи. Они образовали довольно широкую полосу, достигавшую европейской части России. События плейстоцена привели к существенной перестройке климата и ландшафтов, что отразилось на составе древесной флоры. Все представители широколиственных лесов вымерли, а флора степей изменилась незначительно, обогатившись за счет сниженных "альпийцев". Потепление климата после оледенения было благоприятным для наступления лесов. Лесная растительность разъединила полосу степей Сибири на отдельные острова, которые в голоцене уже связей не имели.

С 1979 г. в лаборатории начата реализация многолетней программы "Флора Сибири", в рамках которой Галина Александровна обрабатывала таксономически сложные роды из семейств *Poaceae*, *Papaveraceae*, *Crassulaceae*, *Geraniaceae*, *Linaceae* и др. Кроме того, она была ответственным редактором и соредктором ряда томов этого издания (т. 2 и 3, 1990; т. 4, 1987; т. 6, 1993; т. 7, 1994; т. 10 и 12, 1996; т. 14, 2003). Принимала участие в подготовке издания "Конспект флоры Сибири: сосудистые растения" (2005). Одновременно с этим она участвовала в подготовке Красных книг государственного и регионального уровня (1979, 1980, 1988, 2002, 2008).

После опубликования сводки "Флора Сибири", вследствие своего особого интереса к степному комплексу видов, у Галины Александровны возникла идея подробно изучить весь степной комплекс горных районов Южной Сибири с целью анализа и выявления истории формирования степной флоры. Предположения и гипотезы, высказанные в более ранних работах, нашли свое подтверждение и в этом анализе. Монография "Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири" (2001) уже сразу после выхода стала библиографической редкостью. Работая над "Конспектом флоры Сибири", Галина Александровна особое внимание уделила семейству Эфедровые. В результате тщательной ревизии выяснилось, что в Сибири произрастают не 3 вида, как считалось ранее, а 12 видов рода *Ephedra*. Была подготовлена серия статей, посвященных таксономическому составу и происхождению этого древнего рода (2004, 2005). Эфедры обитают в крайне суровых условиях – от жарких сухих пустынь тропиков Южного полушария до степей бореальной зоны Северного полушария. Галина Александровна предположила, что род возник на границе палеозоя и мезозоя, когда оледенение в Южном полушарии привело к повсеместной аридности суперконтинента Пангея. По мере раскола Пангеи на несколько континентов, каждый из них получил свой набор видов, что далее привело к образованию как новых видов, так и самостоятельных секций.

В последние годы Галина Александровна продолжила работу по проведению флорогенетического анализа степной и лесостепной флоры Даурии и соседних регионов Монголии, Китая и российского Дальнего Востока. В подготовленной публикации "Даурская лесостепь (состав, особенности, генезис)" (2010) было выявлено, что путь ее становления, судя по особенностям состава флоры, был совсем иным, чем островных степей Южной Сибири. Особое влияние на флору оказывала близость Тихого океана, который в первую очередь формировал климат восточно-азиатского региона Евразии. Это вело к отбору и становлению особой дауро-маньчжурской степной флоры. Присутствие в Даурии степных и лесостепных видов, характерных для Маньчжурии, особенно для ее западных районов (Даурский и Монгольский, по: Kitagawa, 1979) подтверждает необходимость выделения единого крупного ботанико-географического Дауро-Маньчжурского региона, который включает, с одной стороны, мезофильную флору и растительность, а с другой – ксерофильные и мезоксерофильные сообщества.

В общей сложности Галина Александровна Пешкова является автором 150 научных публикаций и соавтором 6 геоботанических карт разного масштаба. При исследовании флоры Сибири ею описано 50 новых видов, 12 подвидов, 18 разновидностей и 4 формы из 18 семейств¹.

¹ Таксонам, описанным Г.А. Пешковой, будут посвящены отдельные публикации.

Научную работу Галина Александровна всегда сочетала с педагогической деятельностью. Под ее руководством были выполнены и защищены кандидатские и докторские диссертации (Власова, 1981; Никифорова, 1985, 2003; Доронькин, 1987; Овчинникова, 1990, 2007). В 2004 г. ей было присвоено ученое звание профессора. Все эти годы она помогала, защищала, была нам строгой матерью и доброжелательным другом, прекрасным собеседником, умеющим выслушать и дать ценный совет, ругала нас за промахи, но и хвалила, когда нам что-то удавалось. Галина Александровна дарила нам свои книги, ценные и редкие, на праздники и дни рождения, в дни защиты диссертаций с добрыми напутствиями от чистого сердца. Дол-

гие годы являясь членом Специализированного совета по защите диссертаций ЦСБС, она оппонировала множество кандидатских и докторских диссертаций, рецензировала и редактировала монографии. Галина Александровна никогда не выполняла эту работу формально. Каждый молодой ученый, передававший ей свою диссертацию, получал не только полный набор критических замечаний, но и ряд ценных советов и добрых пожеланий. Позднее все они с благодарностью дарили ей свои монографии.

Поздравляем дорогого юбиляра Галину Александровну Пешкову с замечательной датой и желаем бодрого настроения, хорошего здоровья и внимания близких людей!

СПИСОК ВИДОВ, НАЗВАННЫХ В ЧЕСТЬ Г.А. ПЕШКОВОЙ¹

Fabaceae

Oxytropis peschkovae Popov, 1957, Бот. мат. (Ленинград), 18: 6.

Poaceae

Elymus peschkovae Tzvelev, 2008, Бот. журн. 93, 10: 1594.

Agropyron peschkovae Tzvelev, 2009, Бот. журн. 94, 2: 276.

Agrostis peschkovae Enustsch., 2009, Новости сист. высш. раст. 41: 13.

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ Г.А. ПЕШКОВОЙ²

1958

Материалы к растительности Приаргунья // Тр. Вост.-Сиб. фил. СО АН СССР. Вып. 7. С. 75–87.

Реликтовые группировки *Artemisieta maritimae* в Иркутско-Балаганской лесостепи // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. № 1. С. 126–130.

Пижмовые степи на северо-западной границе своего распространения // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. № 11. С. 123–127.

Карта растительности Бурятского национального округа. Иркутск. Карта. (Совместно с Л.И. Номоконовым и М.В. Фроловой).

1959

Степи Приангарья и их связи со степями соседних территорий // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. № 11. С. 62–68.

1960

Краткий анализ флоры степей Приангарья // Научные чтения памяти М.Г. Попова. Новосибирск. Чт. 1. С. 67–80.

Степная растительность Приангарья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск. 18 с.

1961

Степная растительность Приангарья и ее геоботаническое районирование // Сб. тр. молодых науч. сотрудников. Благовещенск. Вып. 2. С. 34–43.

Кобрезники в Приангарье // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. № 5. С. 110–114.

1962

Взаимоотношения леса и степи в Приангарье // Тр. Вост.-Сиб. биол. ин-та. Иркутск. Вып. 1. С. 90–99.

Геоботаническая карта, м-б 1:4 000 000 // Атлас Иркутской области. Москва; Иркутск. С. 84–85. (Совместно с Л.И. Номоконовым и М.В. Фроловой).

Геоботаническая карта юга области, м-б 1:2 000 000 // Там же. С. 88–89. (Совместно с Л.И. Номоконовым и М.В. Фроловой).

Флористические находки в Даурии // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. № 8. С. 122.

1963

Закономерности распределения растительности Оловянинского района // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. Вып. 3, № 12. С. 33–36.

1964

Сосновые леса южной части Братского района // Растительность районов первоочередного освоения Тайшет-Братского промышленного комплекса / Сб. статей. Иркутск. С. 35–51.

Луга и степи южной части Братского района // Там же. С. 62–79.

1966

Онон-Аргунские степи и их место в системе ботанико-географического районирования // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Новосибирск. Вып. 4. С. 21–27.

К флоре Читинской области // Новости сист. высш. раст. 1966. С. 257–265.

¹ Список видов составлен В.М. Доронькиным.

² Список составлен при участии Л.З. Лукмановой.

1967

Растительность, м-б 1:3 500 000. Карта // Атлас Забайкалья. Москва; Иркутск. С. 58–59. (Совместно с А.В. Гаращенко, В.М. Кротовой, Л.И. Малышевым, М.А. Решиковым, Л.Н. Тюлиной).

1968

Находка *Onoclea sensibilis* L. и *Euonymus sacrosancta* Koidz. в Даурии // Бот. журн. Т. 53, № 1. С. 93–94.
Особенности флоры и растительности крайнего юго-востока Даурии (Нерчинско-Заводской р-н) // Бот. журн. Т. 53, № 7. С. 990–992.

1969

Карта растительности бассейна р. Амур, м-б 1:2 500 000 // Амурская тайга (комплексные ботанические исследования): Приложение. Л.: Наука. (Совместно с С.А. Грибовой, А.С. Карпенко, Г.Д. Катениной, Г.Э. Куренцовой, В.А. Розенберг).

1970

Новые и редкие виды из Восточной Сибири // Новости сист. высш. раст. 1969. Т. 6. С. 284–293.

1972

Третичные реликты в степной флоре Байкальской Сибири // Научные чтения памяти М.Г. Попова. Чт. 12, 13. С. 25–58.
Степная флора Байкальской Сибири. М.: Наука. 207 с.
Растительность юга Восточной Сибири, м-б 1:1 500 000. Карта. Серия: Карты природы, населения и хозяйства Восточной Сибири. М.: ГУГК. (Совместно с А.В. Беловым, А.В. Гаращенко, В.М. Кротовой, Е.И. Лапшиной, В.А. Ряшиным, М.В. Фроловой).
Особенности степной флоры Даурии // Тез. докл. 2-й науч. конф. “Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья”. Чита. Вып. 3. С. 5–7.

1973

О степной флоре о-ва Ольхон и средней части западного побережья оз. Байкал // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. наук. Вып. 1, № 5. С. 15–20.
О роде *Ptilagrostis* Griseb. в Восточной Сибири // Новости сист. высш. раст. Т. 10. С. 4–10.
Заметки о злаках Средней Сибири // Там же. С. 60–68.

1974

Степи юго-западного и юго-восточного Забайкалья, их сходство и различия // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. наук. Вып. 1, № 5. С. 15–19.
Явления гибридизации в степной флоре Байкальской Сибири // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. наук. Вып. 2, № 10. С. 25–30.
О роде *Asparagus* L. в Центральной Сибири // Новости сист. высш. раст. Т. 11. С. 83–87.

1975

О некоторых видах рода *Iris* из Средней Сибири // Новости сист. высш. раст. Т. 12. С. 135–140.
Заметки по флоре Средней Сибири, 1 // Там же. С. 273–280.

Красная книга (дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране). М.: Наука. 224 с. (Совместно с Э.И. Габриэлян, Л.В. Денисовой, Р.В. Камелиным, Л.И. Малышевым, Т.Н. Поповой и др. (32 авт.).

1976

К вопросу о ботанико-географических границах Даурии // Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. наук. Вып. 1, № 5. С. 39–45.

1977

Три новых вида семейства Астровых из Центральной Сибири // Бот. журн. Т. 62, № 2. С. 226–228.
Заметки по флоре Средней Сибири, 2 // Новости сист. высш. раст. Т. 14. С. 235–240.

1978

Сводка “Флора Центральной Сибири” и работа над ней // Бот. журн. Т. 63, № 9. С. 1358–1363. (Совместно с Л.И. Малышевым).

1979

К изучению *Potentilla altaica* auct. fl. sib. // Новости сист. высш. раст. 1978. Т. 15. С. 164–168.
Заметки по флоре Средней Сибири, 3 // Там же. С. 230–240.
Нуждаются в охране. Редкие и исчезающие растения Центральной Сибири. Новосибирск. 174 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Семейство *Poaceae* или *Gramineae* – Мятликовые // Флора Центральной Сибири. Новосибирск. Т. 1. С. 69–139.
Сем. *Liliaceae* – Лилейные // Там же. С. 211–230.
Сем. *Iridaceae* – Ирисовые // Там же. С. 230–234.
Сем. *Orchidaceae* – Орхидные // Там же. С. 234–245.
Сем. *Chenopodiaceae* – Маревые // Там же. С. 292–305.
Сем. *Amaranthaceae* – Амарантовые // Там же. С. 305–306.
Сем. *Portulacaceae* – Портулаковые // Там же. С. 306–308.
Сем. *Caryophyllaceae* – Гвоздичные // Там же. С. 308–334.
Сем. *Nymphaeaceae* – Кувшинковые // Там же. С. 334–335.
Сем. *Ceratophyllaceae* – Роголистниковые // Там же. С. 335.
Сем. *Ranunculaceae* – Лютиковые // Там же. С. 335–375.
Сем. *Berberidaceae* – Барбарисовые // Там же. С. 375.
Сем. *Menispermaceae* – Луносемянниковые // Там же. С. 376.
Сем. *Papaveraceae* – Маковые // Там же. С. 376–383.
Сем. *Brassicaceae* или *Cruciferae* – Капустные или Крестоцветные // Там же. С. 383–416.
Сем. *Droseraceae* – Росянковые // Там же. С. 416–417.
Сем. *Rosaceae* – Розоцветные или Розовые // Флора Центральной Сибири. Новосибирск. Т. 2. С. 541–584.
Сем. *Fabaceae* или *Leguminosae* – Бобовые // Там же. С. 585–639.
Сем. *Geraniaceae* – Гераниевые // Там же. С. 639–643.
Сем. *Oxalidaceae* – Кисличные // Там же. С. 643.
Сем. *Linaceae* – Льновые // Там же. С. 643–644.
Сем. *Zygophyllaceae* – Парнолистниковые // Там же. С. 644–645.
Сем. *Rutaceae* – Рутовые // Там же. С. 645–646.
Сем. *Polygalaceae* – Истодовые // Там же. С. 646–647.
Сем. *Euphorbiaceae* – Молочайные // Там же. С. 647–650.

- Сем. *Callitrichaceae* – Болотниковые или Красовласиковые // Там же. С. 651.
 Сем. *Empetraceae* – Шикшиевые или Водяниковые // Там же. С. 651–652.
 Сем. *Celastraceae* – Краснопузырниковые // Там же. С. 652–653.
 Сем. *Balsaminaceae* – Бальзаминовые // Там же. С. 653.
 Сем. *Rhamnaceae* – Крушиновые // Там же. С. 653–654.
 Сем. *Asteraceae* или *Compositae* – Астровые или Сложноцветные // Там же. С. 811–918.

1980

- Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск. 224 с. (Совместно с В.П. Амельченко, В.Н. Андреевым, И.Г. Жуковой, А.Д. Коробковым, В.Н. Кравченко и др.).

1981

- Особенности степной флоры Приольхонья (оз. Байкал) и задача ее охраны // Охрана растительного мира Сибири. Новосибирск. С. 40–47.
 Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. Л. 264 с. (Совместно с Э.И. Габриэлян, Л.В. Денисовой, Р.В. Камелиным, Л.И. Малышевым, Т.Н. Поповой и др.) (32 авт.).

1983

- Работа по составлению региональной сводки о редких и исчезающих растениях Центральной Сибири и перспективы организации их охраны // Охрана генофонда природной флоры. Новосибирск. С. 49–54.
 Плейстоценовые ландшафты Байкальской Сибири с позиции актуализма // Тез. докл. VII делегатского съезда ВБО. Л. С. 51–52.

1984

- Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск. 265 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
 Лесной комплекс видов // Там же. С. 85–146. (Совместно с А.А. Киселевой).
 Степной комплекс видов // Там же. С. 146–206.
 Азональный комплекс видов // Там же. С. 206–228.
 Реконструкция генезиса флоры // Там же. С. 228–253.
 Новый вид рода *Agropyron* (*Poaceae*) из Сибири // Бот. журн. Т. 69, № 8. С. 1088–1089.
 О сопряженности в развитии мезофильных и ксерофильных флор Байкальской Сибири в кайнозой // История растительного покрова Северной Азии. Новосибирск. С. 144–156.
 Растительность Приангарской степи. Иркутск. 198 с. (Совместно с Л.И. Номоконовым, М.В. Фроловой).

1985

- Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск. 145 с.
Agropyron cristatum (L.) Beauv s. str. (*Poaceae*) и близкие к нему сибирские виды // Новости сист. высш. раст. Т. 22. С. 36–38.
 О некоторых сибирских видах рода *Elymus* (L.) (*Poaceae*) // Новости сист. высш. раст. Т. 22. С. 39–43.

- Новые виды рода *Leymus* Hohst. (*Poaceae*) из Сибири // Бот. журн. Т. 70, № 11. С. 1554–1557.

1986

- Bromopsis pumpelliana* (Scribn.) Holub (*Poaceae*) и близкие к нему сибирские виды // Новости сист. высш. раст. Т. 23. С. 24–32.

1987

- О *Leymus secalinus* (Georgi) Tzvelev s.l. (*Poaceae*) // Новости сист. высш. раст. Т. 24. С. 22–26.

1988

- Hedysarum zundukii* Peschk. // Красная книга РСФСР. (Растения). М.: Госагропромиздат. С. 200–201.
Oxytropis glandulosa Turcz. // Там же. С. 225–226.
Oxytropis nitens Turcz. // Там же. С. 227.
Oxytropis triphylla (Pall.) Pers. // Там же. С. 232–233.

1990

- Таблица для определения родов. Роды: *Leersia* Sw. – Леерсия, *Zizania* L. – Цицания, *Brachypodium* Beauv. – Коротконожка, *Elymus* L. – Пырейник, *Elytrigia* Desv. – Пырей, *Agropyron* Gaertner – Житняк, *Hystrix* Moench – Шероховатка, *Leymus* Hochst. – Колосняк, *Psathyrostachys* Nevski – Ломкоколосник, *Hordeum* L. – Ячмень, *Bromopsis* Fourr. – Кострец, *Bromus* L. – Костер // Флора Сибири: *Poaceae* (*Gramineae*). Новосибирск. Т. 2. С. 8–68.
Trisetum Pers. – Трищитинник // Там же. С. 72–76.
Agrostis L. – Полевица, *Hierochloë* R. Br. – Зубровка // Там же. С. 103–121.
Glyceria R. Br. – Манник // Там же. С. 212–215.
Melica L. – Перловник // Там же. С. 216–219.
Crypsis Aiton – Скрытница // Там же. С. 234–236.
Echinochloa Beauv. – Ежовник // Там же. С. 237–238.
Setaria Beauv. – Щетинник // Там же. С. 239–242.
 О *Corydalis pauciflora* s.l. (*Fumaricaceae*) // Бот. журн. Т. 75, № 1. С. 84–89.

1991

- Ботанико-географические аспекты систематики злаков (на примере полиморфных видов) // Тез. Всесоюз. совещ. “Систематика и эволюция злаков”. Краснодар. С. 86–87.

1994

- Berberidaceae* – Барбарисовые // Флора Сибири: *Berberidaceae* – *Grossulariaceae*. Новосибирск. Т. 7. С. 9–10.
Menispermaceae – Луносемянниковые // Там же. С. 10.
Papaveraceae – Маковые // Там же. С. 11–31.
Hypnaceae – Гипекойные // Там же. С. 31–32.
Fumaricaceae – Дымянковые // Там же. С. 32–43.
Droseraceae – Росянковые // Там же. С. 151–152.
Crassulaceae – Толстянковые // Там же. С. 152–168.

1996

- Geraniaceae* – Гераниевые // Флора Сибири: *Geraniaceae* – *Cornaceae*. Новосибирск. Т. 10. С. 8–22.
Biebersteiniaceae – Биберштейновые // Там же. С. 22–23.
Oxalidaceae – Кисличные // Там же. С. 23.

Linaceae – Льновые // Там же. С. 23–29.
Rutaceae – Рутовые // Там же. С. 29–31.
Zygophyllaceae – Парнолистниковые // Там же. С. 31–34.
Nitrariaceae – Селитрянковые // Там же. С. 34–35.
Peganaceae – Гармаловые // Там же. С. 35–36.
Polygalaceae – Истодовые // Там же. С. 36–37.

1997

Dracoscephalum L. – Змееголовник // Флора Сибири: *Pyrolaceae* – *Lamiaceae* (*Labiatae*). Новосибирск. Т. 11. С. 170–185.

2001

Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск. 192 с.
Flora of Siberia: *Poaceae* (*Gramineae*). Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire. V. 2. 363 p. (With O.D. Nikiforova, M.N. Lomonosova, M.V. Olonova, E.B. Alekseev, S.V. Bubnova, E.V. Ivanova, N.V. Vlasova).

2003

Bromopsis sibirica s. l. и его расовый состав // *Turczaninowia*. Т. 6, вып. 1. С. 34–44.
Особенности формирования степной флоры гор Южной Сибири // Ботанические исследования в Азиатской России / Материалы XI съезда РБО. Новосибирск: Барнаул. Т. 1. С. 385–387.

2004

Flora of Siberia: *Berberidaceae* – *Grossulariaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire. V. 7. 318 p. (With L.V. Malyshev, O.D. Nikiforova, V.M. Doronkin, S.V. Ovchinnikova and other).
Семейство хвойниковые или эфедровые (*Ephedraceae*) во флоре Сибири // *Turczaninowia*. Т. 7, вып. 2. С. 58–68.

КНИГИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПОД РЕДАКЦИЕЙ Г.А. ПЕШКОВОЙ

Флора Прибайкалья. Новосибирск, 1978. 319 с.
Флора Центральной Сибири. Новосибирск, 1979. Т. 1. 536 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Флора Центральной Сибири. Новосибирск, 1979. Т. 2. 509 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Седельникова Н.В. Лихенофлора нагорья Сангилен. Новосибирск, 1985. 181 с.
Флора Сибири. *Araceae* – *Orchidaceae*. Новосибирск, 1987. Т. 4. 246 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Никифорова О.Д. Дикорастущие вики Сибири. Новосибирск, 1988. 137 с.
Власова Н.В. Спаржи Сибири. Новосибирск, 1989. 80 с.
Флора Сибири: *Poaceae* (*Gramineae*). Новосибирск, 1990. Т. 2. 361 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Флора Сибири: *Superaceae*. Новосибирск, 1990. Т. 3. 280 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Флора Сибири: *Portulacaceae* – *Ranunculaceae*. Новосибирск, 1993. Т. 6. 310 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).
Флора Сибири: *Berberidaceae* – *Grossulariaceae*. Новосибирск, 1994. Т. 7. 312 с. (Совместно с Л.И. Малышевым).

2005

Конспект видов рода *Ephedra* (*Ephedraceae*) флоры Сибири // Бот. журн. Т. 90, № 3. С. 423–436.
К происхождению рода *Ephedra* L. (*Ephedraceae*) // *Turczaninowia*. Т. 8, вып. 2. С. 54–68.
Конспект флоры Сибири (сосудистые растения). Новосибирск. 362 с. (Совместно с Л.И. Малышевым, К.С. Байковым, О.Д. Никифоровой и др.).

2006

Flora of Siberia: *Geraniaceae* – *Cornaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire. V. 10. 268 p. (With M.G. Pimenov, N.V. Vlasova, V.V. Zuev, K.S. Baikov, E.M. Laych).
Dracoscephalum L. // Flora of Siberia: *Pyrolaceae* – *Lamiaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire. V. 11. P. 170–185.
О районировании степей Даурии // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растительного мира Азиатской России: настоящее и будущее / Материалы Всерос. конф. Новосибирск. С. 216–218.

2008

Hedysarum zundukii Peschk. // Красная книга Российской Федерации (растения, грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 245–246.
Oxytropis glandulosa Turcz. // Там же. С. 253.
Oxytropis nitens Turcz. // Там же. С. 257–258.
Oxytropis triphylla (Pall.) Pers. // Там же. С. 263–264.
Polygonum amgense V. Michaleva et V. Perfiljeva // Там же. С. 459–460.

2010

Даурская лесостепь (состав, особенности, генезис). Барнаул. 146 с.

Флора Сибири: *Geraniaceae* – *Cornaceae*. Новосибирск, 1996. Т. 10. 254 с.
Флора Сибири: *Solanaceae* – *Lobeliaceae*. Новосибирск, 1996. Т. 12. 208 с. (Совместно с А.В. Положий).
Flora of Siberia: *Poaceae* (*Gramineae*). Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2001. V. 2. 363 p. (With L.I. Malyshev).
Flora of Siberia: *Cyperaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2001. V. 3. 277 p. (With L.I. Malyshev).
Flora of Siberia: *Araceae* – *Orchidaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2001. V. 4. 277 p. (With L.I. Malyshev).
Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского округа. Растения. Чита, 2002. 280 с.
Флора Сибири: Дополнения и исправления. Алфавитные указатели. Новосибирск, 2003. Т. 14. 188 с. (Совместно с Л.И. Малышевым и К.С. Байковым).
Flora of Siberia: *Portulacaceae* – *Ranunculaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2003. V. 6. 280 p. (With L.I. Malyshev).

Flora of Siberia: *Berberidaceae* – *Grossulariaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2004. V. 7. 312 p. (With L.I. Malyshev).

Flora of Siberia: *Geraniaceae* – *Cornaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2004. V. 10. 268 p.

Flora of Siberia. *Solanaceae* – *Lobeliaceae*. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2006. V. 12. 208 p. (With A.V. Polozhij).

Flora of Siberia. Additions and Corrections. Alphabetical Indexes. Science Publishers, Inc. USA Enfield, New Hampshire, 2007. V. 14. 210 p. (With L.I. Malyshev and K.S. Baikov).

Выражаю глубокую признательность сотрудникам лаборатории систематики высших сосудистых растений и флорогенетики ЦСБС Л.И. Малышеву, В.М. Доронькину, О.Д. Никифоровой и Л.З. Лукмановой за помощь при подготовке статьи.

УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ
INDEX OF NEW PLANT NAMES

| | Стр. |
|---|------|
| Hackelia sessilifructa (Lian et J.Q. Wang) Ovczinnikova, comb. nov. | 42 |
| Eritrichium fetisowii Regel var. minor M. Pop. ex Ovczinnikova, var. nov. | 46 |
| Salix sect. Chamaetia Dumort. subsect. Chamaetia (Dumort.) A.A. Petruk, subsect. nov. | 33 |
| S. sect. Chamaetia Dumort. subsect. Vestitae A.A. Petruk, subsect. nov. | – |
| S. sect. Myrtilloides Koehne subsect. Fuscscentes A.A. Petruk, subsect. nov. | 34 |
| S. sect. Glaucæ Pax, subsect. Arcticae (Rydb.) A.A. Petruk, comb. nov. | – |
| S. sect. Glaucæ Pax, subsect. Arcticae (Rydb.) A.A. Petruk ser. Arcticae A.A. Petruk, ser. nov. | – |
| S. sect. Glaucæ Pax, subsect. Arcticae (Rydb.) A.A. Petruk ser. Ovalifoliae (Rydb.) A.A. Petruk, comb. nov. | – |
| S. sect. Myrtosalix A. Kerner subsect. Berberifoliae A.A. Petruk, subsect. nov. | 35 |
| S. sect. Myrtosalix A. Kerner subsect. Rectijules A.A. Petruk, subsect. nov. | – |
| Stellaria subgen. Hylebia (Koch) Tzvel. ex N. Vlassova, comb et stat. nov. | 23 |