

**ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ  
НІКІТСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД – НАЦІОНАЛЬНИЙ  
НАУКОВИЙ ЦЕНТР НААНУ  
ЦЕНТРАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН БІЛОРУСІ**

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**



**Матеріали міжнародної конференції  
молодих учених**

**21-25 вересня 2010 р.  
м. Ялта**

**ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ  
НІКІТСЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД – НАЦІОНАЛЬНИЙ  
НАУКОВИЙ ЦЕНТР НААНУ  
ЦЕНТРАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН БІЛОРУСІ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Матеріали міжнародної конференції  
молодих учених**

**21-25 вересня 2010 року  
Ялта**

**Сімферополь – 2010**

**M.G. KHOLODNY INSTITUTE OF BOTANY,  
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE  
NIKITSKY BOTANICAL GARDENS – NATIONAL SCIENTIFIC CENTER,  
NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE  
CENTRAL BOTANICAL GARDENS,  
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS**

## **ADVANCES IN BOTANY AND ECOLOGY**

**International Conference of Young Scientists**

**Book of Abstracts**

**21-25 September 2010  
Yalta**

**Simpheropol – 2010**

**ИНСТИТУТ БОТАНИКИ им. Н.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАИНЫ  
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД – НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР НААНУ  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАН БЕЛАРУСИ**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
БОТАНИКИ И ЭКОЛОГИИ**

**Материалы международной конференции  
молодых ученых**

**21-25 сентября 2010 года  
Ялта**

**Симферополь – 2010**

УДК 58  
ББК Е52  
А 43

**Редакційна колегія:**

чл.-кор. НАН України, д.б.н. Є.Л. Кордюм, к.б.н. О.В. Бурова, В.М. Герасимчук, к.б.н. Л.В. Димитрова, к.б.н. І.А. Коротченко, А.С. Мосякін, к.б.н. М.М. Перегрим, к.б.н. О.М. Перегрим, О.В. Поліщук, к.б.н. Г.І. Ругузова

А 43 **Актуальні проблеми ботаніки та екології.** Матеріали міжнародної конференції молодих учених (21-25 вересня 2010 р., м. Ялта). – Сімферополь: ВД «АРІАЛ», 2010. – 506 с.

ISBN 976-966-2372-31-1

УДК 58  
ББК Е52

ISBN 976-966-2372-31-1

© Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2010  
© Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр НААНУ, 2010  
© Центральний ботанічний сад НАН Білорусі, 2010  
© ВД «АРІАЛ», 2010

## ЗМІСТ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

Захаренко Г.С. История и перспективы исследований по дендрологии в Никитском ботаническом саду .....	23
Палий А.Е. Основные результаты биохимических исследований в НБС - ННЦ с 2001 по 2010 гг.....	28
Работягов В.Д. История интродукции и селекции эфиромасличных культур в Никитском ботаническом саду .....	30

### АЛЬГОЛОГІЯ, МІКОЛОГІЯ, БРІОЛОГІЯ ТА ЛІХЕНОЛОГІЯ / АЛЬГОЛОГИЯ, МИКОЛОГИЯ, БРИОЛОГИЯ И ЛИХЕНОЛОГИЯ / PHYCOLOGY, MYCOLOGY, BRYOLOGY AND LICHENOLOGY

Аверчук А.С. Лишайники у екотопах відвалів вугільних шахт м. Донецька.....	36
Адамович Б.В. Сезонные изменения в структуре сообщества фитопланктона в условиях управляемых экосистем рыбоводческих прудов .....	37
Башкірова О.С., Машталер О.В. Морфометричні особливості виду <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. в умовах селітебних територій Донецької області ....	38
Белый П.Н. Предварительные данные по лишайникам еловых лесов Минской возвышенности (Беларусь) .....	39
Білоус О.П., Клоченко П.Д., Іванова І.Ю., Харченко Г.В. Таксономічний склад та сезонна динаміка фітопланктону р. Південний Буг (м. Вінниця).....	41
Благовещенская Е.Ю. Морфолого-культуральные признаки некоторых изолятов эндофитных грибов .....	43
Благодатнова А.Г. <i>Cyanoprokaryota</i> в болотных экосистемах (Архангельская область) .....	44
Бойко Т.О. Ліхенобіота гранітних відслонень регіонального ландшафтного парку «Приінгульський» (Миколаївська область) .....	46
Висоцька О.П. Макроміцети Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща» .....	47
Войцехович А.А., Михайлюк Т.И., Дариенко Т.М. Фотобионты лишайников: разнообразие, эколого-физиологические особенности, пути совместной эволюции с микобиотом .....	48
Волощук Н.М., Бондар Т.І., Троїцький І.М. Мікобіота повітря приміщень лабораторії із приготування посівного міцелію печериці двоспорової .....	49
Гавриленко Л.М. Ліхенологічні дослідження зоологічної пам'ятки природи місцевого значення «Понятівське поселення змій» .....	50
Бурова (Герасимова) О.В., Борисова О.В., Ліліцька Г.Г. Нові місцезнаходження <i>Nitellopsis obtusa</i> (Desv. in Loisel.) J. Groves – рідкісного виду для флори України .....	52
Голик Г.М., Машталер О.В. Біоморфологічна структура лишайників Донецької області (на прикладі Красноармійського та Краснолиманського районів) .....	53
Головченко Л.А. Патогенность грибов рода <i>Botrytis</i> P. Micheli ex Pers., выделенных с декоративных растений, и их взаимоотношения в условиях культуры <i>in vitro</i> .....	54

Григорова А.С. Нові місцезнаходження <i>Scapania helvetica</i> Gottsche в Українських Карпатах .....	55
Гульпак М.В., Літвіненко С.Г. До вивчення мохоподібних парків правобережної частини міста Чернівці.....	56
Димитрова Л.В. Вміст важких металів у лишайниках та мохах міста Києва як показник забруднення атмосферного повітря .....	57
Дорошкевич Н.В., Бурховецький В.В., Дорошкевич О.С. Дослідження спор гриба <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) Kummer методом скануючої електронної мікроскопії .....	59
Дурдук Г.М., Ткаченко Ф.П. Водна рослинність дренажних систем узбережжя Одеської затоки Чорного моря.....	60
Єльчанінова М.В., Джаган В.В. Афілофоральні гриби урочища «Чорний ліс» (Кіровоградська область).....	61
Загороднюк Н.В. Синатропні мохоподібні рівнинного Криму.....	63
Иванова Н.Ю., Благодатнова А.Г. Почвенные водоросли урбанизированных территорий (г. Новосибирск) .....	64
Иваненко О.М. Історія вивчення та таксономічний склад афілофороїдних грибів Київського плато .....	65
Калиновська А.В., Хоменко С.В. Вплив ультрафіолетового випромінювання на прісноводний фітопланктон .....	67
Капустін Д.О. Водорості р. Жолобниця (Житомирська обл., Україна) .....	68
Ковальчук Н.А., Каутски Лена. Первая находка многолетней бурой макроводоросли <i>Fucus radicans</i> L. Bergström & L. Kautsky 2005 в российском секторе Финского залива (Балтийское море).....	70
Коніщук М.О. Різноманіття водоростей болота Шершньове (НПП «Прип'ять-Стохід», Волинська область).....	71
Королёва О.В. Особенности субстратной приуроченности асколокулярных грибов ( <i>Dothideomycetes</i> ) степной зоны Украины.....	72
Лисовская О.А. Макрофитобентос мелководной зоны российского побережья Черного моря .....	73
Луцак Т.В., Романенко П.О. Лишайники Ємільчинського району (Житомирська область, Україна).....	75
Миронюк А.Н., Кирюшкина А.Н., Герасимюк В.П., Шихалеева Г.Н. К изучению водорослей водотоков южной части бассейна Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье) .....	76
Миронюк А.Н., Ткаченко Ф.П. Сравнительное флористическое исследование водорослей-макрофитов некоторых малых рек Северного Причерноморья .....	78
Михайлюк Т.І. Водорості гранітних каньйонів рівнинної України .....	79
Морозова И.И. Новые находки миксомицетов <i>Comatricha filamentosa</i> Meyl. и <i>Reticularia olivacea</i> (Ehrenb.) Fr. на территории Украины.....	80
Овчаренко Н.С. Ржавчинные грибы, паразитирующие на видах рода <i>Artemisia</i> L. ....	81
Омельяненко М.Ю. Таксономічні особливості та видова характеристика фітопланктону малих річок Донбасу .....	83

Павловська М.М. Морфологічні особливості <i>Chlamydomonas</i> -подібних водоростей класу <i>Reinhardtinia</i> ( <i>Chlorophyta</i> ) в умовах культури на агаризованих середовищах.....	84
Прилуцький О.В., Ординець О.В. Базидієві макроміцети на місці борової пожежі в НПП «Гомільшанські ліси».....	86
Соханьчак Р.Р. Деякі морфо-фізіологічні характеристики <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.....	87
Стадниченко М.А. Оценка антагонистических свойств почвенных грибов из рода <i>Trichoderma</i> по отношению к серой гнили .....	88
Тарашук О.С., Шевченко Т.Ф., Клоченко П.Д. Кількісні показники розвитку фітоепіфітону на озерній ділянці Канівського водосховища.....	90
Тюфкій А.В., Кисельова Г.В. Вплив джерел азотного живлення на ріст природних ізолятів <i>Lepista personata</i> (Fr.: Fr.) Cooke.....	91
Фастіцька А.І., Сухомлин М.М. Дослідження ініціації плодоутворення базидіальних грибів в культурі.....	93
Харченко Г.В., Клоченко П.Д., Зубенко І.Б., Шевченко Т.Ф. Особливості накопичення важких металів макрофітами та їх епіфітомом у водоймах м. Києва .....	94
Хоменко Є.В., Бородай В.В., Данілкова Т.В. Вплив біопрепаратів на мікрофлору ґрунту при вирощуванні картоплі.....	95
Хомова Е.С. Влияние особенностей биотопа на альгосистему «базифит-эпифит» Одесского побережья.....	97
Шадрина С.Н., Волошко Л.Н., Шадрин Н.В. Цианобактерии гиперсоленых озер Крыма: общее разнообразие и потенциально токсичные формы.....	98
Zarei-Darki B. Distribution features of <i>Chlorococcales</i> order ( <i>Chlorophyta</i> ) in the different water bodies of Iran.....	99
Zarei-Darki L., Zarei-Darki B. Study of seasonal dynamics of <i>Euglenophyta</i> in the biological ponds of Shahin-shahr sewage treatment works (Iran) .....	100
Wolski G.J. Ecological aspects of bryophytes in the Łaznów reserve of Central Poland..	101

**СИСТЕМАТИКА ТА ФЛОРИСТИКА СУДИННИХ РОСЛИН /  
СИСТЕМАТИКА И ФЛОРИСТИКА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ /  
FLORISTICS AND SYSTEMATICS OF VASCULAR PLANTS**

Баранець М.О., Кучеревський В.В. Види роду <i>Aconitum</i> L. басейну р. Інгулець.....	104
Безсмертна О.О. Поширення <i>Asplenium viride</i> Huds. на території України.....	105
Воткальчук К.А. Систематичний аналіз флори судинних рослин гори Анталовська поляна .....	106
Губарь Л.М., Футорна О.А. До вивчення роду <i>Aira</i> L. у флорі України.....	108
Данилюк К.М., Борсукевич Л.М. Адвентивний вид <i>Sclerochloa dura</i> (L.) Beauv. ( <i>Poaceae</i> ) у Львівській області.....	109
Дремлюга Н.Г. Про видову самостійність <i>Campanula subcapitata</i> M. Pop. ....	110
Зав'ялова Л.В. Екологічна структура флори м. Чернігова за стійкістю до урбанізації.....	111
Ионица О.В. Редкие виды рода <i>Scorzonera</i> L. во флоре Бессарабии.....	112



Іноземцева Д.М. Етапи дослідження видів родини <i>Myrsinaceae</i> R. Br. (APG II) в Україні.....	113
Каземірська М.А. Нова знахідка <i>Fritillaria montana</i> Норре на території Прут-Дністров'я.....	115
Карпюк Т.С., Цимбалюк З.М. Морфологія пилоквих зерен представників підродини <i>Bromelioideae</i> Burnett ( <i>Bromeliaceae</i> Juss.).....	116
Кваковська І.М. Созологічна оцінка флори Ужанського національного природного парку (Українські Карпати).....	118
Корнієнко О.М. Картування за допомогою BRAHMS та DIVA-GIS на прикладі <i>Aster</i> s.l. в Україні.....	119
Лонкіна Е.С. Таксономический анализ флоры сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак».....	120
Лоя В.В. Охорона видів родини <i>Orchidaceae</i> Juss. в Закарпатті.....	122
Маляренко В.М., Баданіна В.А., Гайдаржи М.М. Фасціації у представників сукулентних рослин колекції закритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.....	123
Махія Л.М. Історія вивчення видів роду <i>Bidens</i> L. ( <i>B. tripartita</i> L., <i>B. frondosa</i> L., <i>B. cernua</i> L., <i>B. connata</i> Muehl.).....	124
Махія Л.М., Струменська О.М. Види роду <i>Bidens</i> L. як складові елементи прибережно-водних угруповань. Перспективи їх використання у медицині та фармації.....	125
Новіков А.В. Застосування морфометричних ознак у таксономії аконітів Східних Карпат.....	126
Овсієнко І.В. Систематична структура флори фітоценозів дослідного поля «Голосієво» НУБіП України.....	128
Овчаренко Н.С. Ржавчинные грибы, паразитирующие на видах рода <i>Artemisia</i> L. ...	129
Ольшанський І.Г. Охорона видів <i>Juncaceae</i> Juss. у флорі України.....	130
Оптасюк О.М. Секція <i>Linum</i> роду <i>Linum</i> L. у флорі України.....	131
Перегрим О.М. Міжвидова варіабельність видів роду <i>Euphrasia</i> L. ....	133
Подорожний Д.С. Нові місцезнаходження <i>Iris sibirica</i> L. в Криму.....	134
Поліщук І.О. Морфолого-анатомічна характеристика папоротей роду <i>Polystichum</i> Roth з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.....	135
Савко І.Г. Лікарські рослини межиріччя Дністер-Турунчук.....	137
Савчук С.С. Особенности флоры торфяно-карбонатных ландшафтных комплексов Брестского Полесья.....	138
Старовойтова М.Ю. Особливості заростання водойм р. Сули та її приток вищою водною рослинністю.....	139
Ташев А.Н., Панчева Е.С. Медоносные растения Болгарии.....	140
Тищенко В.С. О распространении некоторых редких растений Красной книги Украины (2009) в Приднестровье.....	142
Фатерьга В.В. Некоторые аспекты эколого-биоморфологической структуры высокоможжевеловых лесов западной части Южного берега Крыма в условиях рекреационного воздействия.....	143
Шаповал В.В. До проблеми уніфікації класифікаційної системи архітектурних моделей при морфоструктурному аналізі флори.....	144

Шаповал В.В. Коментар до аналізу динаміки спонтанної судинної флори дендропарку «Асканія-Нова».....	145
Шиндер О.І. Знахідка <i>Opuntia humifusa</i> Raf. на західному узбережжі Криму.	147
Шкрум І.В., Баданіна В.А., Гайдаржи М.М. Анатомія листків рослин роду <i>Sansevieria</i> Thunb.....	148
Яценко И.О., Бобров А.В. О систематических признаках анатомического строения плодов некоторых представителей рода <i>Guioa</i> Cav. ( <i>Sapindaceae</i> Juss.).....	149
Faris Karahan, Hasan Yılmaz, Neslihan Demircan, I. Murat Taştan. Biodiversity of <i>Sedum</i> species in North-eastern Anatolia Region and Similar Landscapes .....	150
Seighali N., Zaker S., Saeidi Mehrvarz sh. Contribution to the Vascular Flora and Habitat Diversity of the Langarud and Its Environs (Guilan: Iran).....	151
Sherimbetov S.G. Researching flora of south dried bottom of the Aral Sea.....	152
Stefaniak A., Witosławski P., Wolski G.J., Pawicka K., Bomanowska A. Occurrence of species from the orchid family in the City of Łódź.....	153

**ЕКОЛОГІЯ РОСЛИН ТА ФІТОЦЕНОЛОГІЯ /  
ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ФИТОЦЕНОЛОГИЯ /  
PLANT ECOLOGY AND PHYTOSOCIOLOGY**

Аверкиева И.Ю. Влияние техногенной эмиссии оксидов азота на трофический статус лесных экосистем Центральной России (на примере Московской области).....	156
Автухович И.Е. Возможность использования древесных растений для реабилитации загрязненных территорий .....	157
Агурова І.В., Прохорова С.І. Популяційний моніторинг самозаростання техногенних неоедафотопів в Донбасі.....	158
Альошкіна У.М. Особливості функціонування лісових, лучних та водних типів екосистем міста Києва .....	159
Андреева М.В. Многолетняя динамика злаково-разнотравного луга в Приокско-Террасном заповеднике .....	161
Андреева Л.К., Ашик Е.В. Растительный покров побережий соленых озер Соленоозерного участка Черноморского государственного биосферного заповедника.....	162
Андреева В.Л., Воронович И.В. Использование дистанционных методов для изучения геосистем охраняемых территорий Белорусского Поозерья.....	163
Антонова О.А. Проблемы и методы изучения динамических процессов в лесных культурах на примере юго-запада Московской области.....	164
Арепьева Л.А. Зональные особенности рудеральной растительности Брянска и Курска.....	166
Арсентьева И.С., Борзенков А.А., Хлебникова А.Д., Петрученко А.А., Гуков А.Ю. Особенности формирования фитоценозов гористого побережья моря Лаптевых.....	167
Асташенков А.Ю. Онтогенетическая структура каудексовых растений Юга Сибири.....	168
Баранчук Г.І. Рід <i>Iris</i> у природному заповіднику «Медобори» .....	169

Белан С.С. Екологічні особливості заплавних лук р. Сули та середньої частини р. Псел (Сумська область) .....	171
Бердыев Д., Давлатова Д., Маевский В.В. Эколого-физиологические особенности <i>Artemisia ferganensis</i> Krasch. et Poljak в условиях заповедника «Тигровая балка» .....	172
Березкина М.Г., Савека А.Ю. Биоиндикация городской среды при помощи сосны обыкновенной ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) .....	173
Бессонова В.П., Иванченко О.Е. Индикация загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами по их накоплению в листьях древесных растений .....	174
Бешлей С.В. Баранов В.І. Зміни вмісту сірки у органах рослин куничника наземного ( <i>Calamagrostis epigeios</i> (L) Roth) за росту на субстратах породного відвалу вугільних шахт .....	176
Богдан Ю.М., Буценко Л.М., Пасічник Л.А., Дзяман Х.З. Вплив <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> на хромосомні аберації у <i>Allium cepa</i> -тесті .....	177
Богомаз А.М., Шупранова Л.В. Особливості білкового метаболізму у насінні <i>Quercus robur</i> L. за дії техногенного навантаження .....	178
Бойко П.М. Флористичні особливості Нижньодніпровського екокоридору ..	179
Болтаев Х.Х., Абдуллаев Э.А., Нормуродов О.У. Интродукция растений и создание искусственных фитоценозов как способ охраны генофонда пустынных экосистем Республики Узбекистан .....	181
Бондаренко О.Ю. Розподіл інвазійних видів з різними категоріями гемеробії у флорі пониззя межиріччя Дністер – Тилігул .....	182
Борисова О.В. Влияние атмосферного загрязнения на древостой <i>Populus tremula</i> L. в Ногородской области .....	184
Вашеняк Ю.А. Чорновільхові болота Літинського геоботанічного району .....	185
Вершинина О.М. Выявление особенностей парковой растительности на примере парков Петергофской дороги (Санкт-Петербург) .....	186
Винокуров Д.С. Природно-заповідний фонд долини р. Інгул як основа регіональної екомережі .....	188
Герасимович А.Г. Анализ многолетних феноклиматических изменений природы Беларуси .....	189
Голикова М.М. Вплив абіотичних факторів на осмотичний потенціал кленів .....	190
Грищенкова Н.Д. Использование метода фитоиндикации при определении экологического состояния озер Национального парка «Браславские озера» ..	191
Гулай О.В., Гулай В.В. Особливості впливу листового опад <i>Populus tremula</i> L. на <i>Leptospira interrogans</i> в умовах перезволожених біотопів .....	193
Гульбе А.Я. Закономерности восстановительно-возрастной динамики древостоев на неиспользуемых сельскохозяйственных угодьях в южной тайге .....	194
Давыдова Н.С. Растительные сообщества побережий искусственных водоемов Воронежской области .....	195
Данченко Н.В. Життєві форми та ценотичні особливості дикорослих представників родини бобових ( <i>Fabaceae</i> ), поширених в Київській області .....	196
Дворник Н.В. Накопичення основних дозоутворюючих радіонуклідів вищою водною рослинністю в прісноводних екосистемах (аналіз літератури) .....	198

Демчук Т.Л., Ліханов А.Ф., Коломієць Ю.В., Григорюк І.П. Морфо-анатомічна структура листків гіркокаштана звичайного ( <i>Aesculus hippocastanum</i> L.), ураженого каштановою мінуючою міллю ( <i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimić).....	199
Денисенко Я.В. Особливості змін білкового комплексу насіння різних видів роду <i>Acer</i> L. в онтогенезі за несприятливих умов середовища.....	201
Денисова Г.Р. Популяційна стратегія сибірських видів роду <i>Dracocephalum</i> L. ....	202
Деревянская А.Г. Распространение <i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh.) Dunal в экотопах техногенного мегаполиса Донецк-Макеевка .....	203
Дикарев О.О. Органічно зв'язаний тритій у лісових екосистемах .....	205
Діденко І.П., Швець Т.А., Томашевська Н.П. Еколого-ценотичні особливості <i>Iris pumila</i> L. в Кіровоградській області .....	206
Дідик Л.В. Водна рослинність Бобровицько-Бахмацького геоботанічного району ..	207
Дубровский Ю.А. Разнообразие лесной растительности в высотном и экологическом градиенте на Северном Урале (западный макросклон, Печоро-Илычский заповедник).....	208
Живайкина Н.В. Ранняя диагностика быстроты роста провениенций ели из евроазиатского ареала рода <i>Picea</i> A. Dietz.....	210
Жигаленко О.А. Рослинні угруповання Ічнянського національного природного парку (Чернігівська обл.), включені до Зеленої книги України .....	211
Жицька Н.В. Особливості процесів мінералізації підстилки в штучних лісових біогеоценозах .....	213
Жукова А.А., Савич І.В. Тростниковые ассоциации литорали озера Мястро как субстрат для перифитона.....	214
Жураківська С.П. Еколого-фітоценотична характеристика ценопопуляцій <i>Betonica officinalis</i> L. на Прилуквинській височині (Передкарпаття) .....	215
Замліла С.М. Цинк в деревних породах лісових біогеоценозів Присамарського біосферного стаціонару ім. О.Л. Бельгарда .....	217
Золотов Д.В. Реконструкция зонального растительного покрова антропогенно трансформированных территорий для крупномасштабных карт восстановленных ландшафтов (на примере бассейна р. Барнаулка, Алтайский край, РФ).....	218
Іваницька Б.О., Жила А.І. Особливості генеративного розмноження <i>Aglaonema commutatum</i> Schott .....	219
Кадетов Н.Г., Сулова Е.Г. Приморский склон у посёлка Южная Озереевка – перспективный ботанический Памятник Природы .....	221
Калашнік Ю.О. Таксаційна характеристика та запас деревостану заплавних лісів Присамар'я Дніпровського.....	222
Качинська В.В. Вміст органічного вуглецю у підстилці та ґрунті консорцій родів <i>Ulmus</i> L. і <i>Populus</i> L. гірничо-металургійного комплексу Кривбасу..	223
Квитницькая А.А. Популяції в аутидикації.....	224
Кисла А.А., Філонік І.О., Заморуєва Л.Ф. Вплив гербіцидної обробки та підвищеної температури на білковий та амінокислотний обміни у проростках гібриду Любава 279 МВ .....	226
Козак М.І., Федорчук І.В. Прогноз змін рослинного покриву водойм Західного Поділля .....	227

Козир Є.В. Стан і структура популяцій <i>Ornithogalum busheanum</i> (Kunth) Aschers. та <i>Ornithogalum refractum</i> Kit. ex Schlecht. в Одеській області.....	229
Козир М.С. Природні автогенні сукцесії в заплаві р. Сейм.....	230
Коломієць Ю.В., Буценко Л.М. Білковий комплекс калюсних тканин цукрових буряків за бактеріального стресу.....	231
Коніщук В.В. Екологія гелофітів та специфіка системної охорони фітостроми боліт.....	232
Коркуленко О.М. Визначення морозостійкості представників роду гортензія ( <i>Hydrangea</i> L.) за методом диференційного термічного аналізу.....	234
Коротченко И.А. Растительность класса <i>Festuco-Brometea</i> Br.-Bl. et R.Tx. 1943 лесостепной зоны Украины.....	235
Коцаренко Н.Є., Лукашук А.Ю., Якуба М.С. Особливості органо-мінерального кругообігу речовин в системі «рослина – ґрунт» о. Зміїний.....	236
Кривенков Л.В. Влияние кадмия на продуктивность потомств салата латука.....	238
Кудинова О.В. Изменение фотосинтетической активности проростков <i>Pinus sylvestris</i> L. под влиянием инфекции гриба <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.....	239
Кузьмина Т.Н. Основные черты репродуктивной биологии <i>Cardamine graeca</i> L. ( <i>Brassicaceae</i> ).....	240
Кушинська М.Є. Значення запилювачів для репродукції особин видів роду <i>Gentiana</i> L., у високогір'ї Українських Карпат.....	241
Кушнір Н.В. Изучение пыльцевых зерен видов рода <i>Crocus</i> L. ( <i>Iridaceae</i> ).....	242
Кушнір Н.В., Обиух М.П. Частичка «Дальнего Востока» на Украине.....	244
Логвиненко І.П. Хорологія та сучасний стан популяцій <i>Schoenus ferrugineus</i> L. в умовах Волинської височини.....	245
Лямзіна А.Ю., Лихолат Ю.В., Россихіна Г.С. Вплив негативних факторів на активність окиснювально-відновних ферментів ґрунтопокривних рослин степового Придніпров'я.....	246
Майорова О.Ю., Пасічник Г.І., Грицак Л.Р. Онтогенез <i>Gentiana lutea</i> L. в природі та культурі <i>in vitro</i> .....	247
Мартиросян В.С. Ксерофитизация лесных ценозов в Армении.....	248
Мартынова М.И. Леса Ростовской области: особенности пожарного режима.....	250
Мастибротская И.П. Ресурсная характеристика модельных видов хозяйственно-полезных растений Белорусского Поозерья.....	251
Меметова Э.С., Кобечинская В.Г. Устойчивость сосновых лесов Ялтинского горно-лесного природного заповедника к воздействию пирогенного фактора.....	253
Михайлова І.С., Гревцова Г.Т., Гаркава К.Г., Парубець Л.І. Аналіз впливу водно-сольових витяжок із бруньок, листя, квітів кизильників серії <i>Adpressi</i> на кисеньгенеруючу активність фагоцитів.....	254
Мищихина Ю.Д., Петрова И.В. Сравнительный морфолого-анатомический анализ Восточносибирских популяций вереска обыкновенного <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.....	255
Мосякін А.С. Антропогенні фітоінвазії як фактор впливу на біорізноманіття: періодизація історії досліджень та характеристика сучасного етапу.....	256

Навасардян М.А., Межунц Б.Х., Саргсян Т.А. Исследование природных видов эспарцета ( <i>Onobrychis</i> Mill.) горных экосистем Армении.....	258
Найданова Н.С., Россихина Г.С., Лихолат Ю.В. Ферменты системы антиоксидантного захвату квітково-декоративних рослин в умовах техногенного забруднення.....	259
Неспляк О.С. Флороценотипична структура золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС.....	260
Николайчук А.М. Влияние техногенного загрязнения на содержание водорастворимых белков в листьях древесных растений.....	262
Никончик А.Д. Распространенность болезней листьев древесных пород в городских посадках.....	263
Новаковский А.Б. Анализ эколого-ценотических групп видов по высотному градиенту на приполярном Урале и Приуралье.....	265
Одінцова А.В., Більська І.Я., Багрич О.І., Одінцов Є.О., Ташев А.Н. Стан популяції <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Вг. на хребті Зелемін у Сколівських Бескидах.....	267
Омельченко А.В., Кабузенко С.Н. Корреляционная зависимость между содержанием ионов Na <sup>+</sup> в компартментах тканей и накоплением биомассы растений галофитной группы.....	268
Омарова С.О. Фитоценотическая структура флоры Гунибского плато (Внутренний Дагестан).....	269
Орлова Л.Д., Бобошко О.П. Стан популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин околиць с. Крахмільці Решетилівського району Полтавської області.....	271
Пасічник Г.І., Майорова О.Ю., Тимошук У.С., Бабин І.І., Дробик Н.М. Дослідження елементного складу рослин <i>Gentiana acaulis</i> L. та ґрунтів у місцях їхнього зростання.....	272
Паутова Н.В. Особенности периода зимнего покоя видов рода <i>Larix</i> Mill. в условиях Севера.....	273
Пашкевич Н.А., Фіцайло Т.В. Карбонатofільна рослинність відслонень України.....	275
Россихина Г.С. Дія ґрунтової посухи різної тривалості на параметри водного режиму гібридної кукурудзи.....	277
Рошка О.В. Еколого-фітоценотична характеристика газонних угруповань м. Дніпропетровська Україна та м. Кордоба (Іспанія).....	278
Рубановська Н.В., Гордій Н.М. Аналіз віталітетної та вікової структури популяції <i>Allium obliquum</i> L. Устянського заказника.....	279
Руденко М.И. Структура и состояние ценопопуляции <i>Seseli lehmannii</i> Degen. в Крыму.....	281
Садоха О.В., Богуславська Л.В. Функціональний стан твірних тканин коренів рослин кукурудзи ( <i>Zea mays</i> L.) в умовах дії іонів кадмію.....	282
Сачок О.С. Роль тварин у забезпеченні генеративного поновлення рідкісних видів рослин Українських Карпат.....	283
Сверчкова Н.В., Линник Л.И., Молчан О.В. Контроль болезней клубнелуковичных цветочных культур с использованием биопрепаратов на основе бактерий рода <i>Bacillus</i> .....	285
Свиридюк Д.О., Щербакова О.Ф. Біоморфологічні та популяційні особливості <i>Fritillaria montana</i> Норре в Хотинсько-Могилівському Придністров'ї.....	286

Сердюк О.В., Скрыга В.А., Китаєв О.І. Екологічна адаптивність ожини в умовах Лісостепу України.....	288
Скрипка Г.І., Буйдін Ю.В., Макарова Д.Г., Китаєв О.І. До питання прискореної оцінки посухостійкості квітниково-декоративних культур на прикладі ірису гібридного ( <i>Iris hybrida</i> Hort.).....	289
Слободян Л.З. Проблеми відновлення рослинного покриву на проммайданчиках та відвалах Стебницького калійного заводу (підприємства «Полімінерал»).....	291
Соботович А.Л. Порівняльна характеристика загального проективного покриття трав'яного покриву лісових і паркових фітоценозів НПП «Голосіївський».....	292
Стомахина Е.Д., Уланская Ю.В. Статический и динамический подходы к биоиндикации на примере морфологии хвоинок сосны обыкновенной ( <i>Pinus sylvestris</i> L.).....	293
Тарасова О.С., Мицик Л.П. Аспекти порівняння флористичної структури двох степових цілин Лівобережжя Дніпропетровщини.....	294
Твердохліб Н.О., Богуславська Л.В. Реакція меристемних клітин коренів проростків кукурудзи на дію іонів нікелю.....	296
Торлопова Н.В., Робакидзе Е.А. Влияние аэротехногенного загрязнения целлюлозно-бумажного производства на сосновые и еловые фитоценозы Сыктывкарского лесопромышленного комплекса.....	297
Цап'юк Л.М. Рослинність газонів міста Івано-Франківська.....	298
Цвирко Р.В. Синтаксономия сосновых лесов центральной геоботанической подзоны Беларуси.....	299
Черепанин Р.М. Життєздатність насіння у популяціях рідкісних арктоальпійських видів рослин у Чорногорі (Українські Карпати).....	301
Черепанова О.Е., Петрова И.В. Дифференциация смежных групп болотных и суходольных популяций <i>Pinus sylvestris</i> L.....	302
Чиркова О.В. Флористичний та біоморфологічний аналіз лісосмуг як перспективних екологічних коридорів локального значення на прикладі Донецької області.....	303
Шевкунова А.В. Пространственно-генетическая структура и динамика метапопуляции <i>Melittis sarmatica</i> Klok. ( <i>Lamiaceae</i> ) на территории Волковысской и Слонимской возвышенностей (Беларусь).....	305
Шевцова Т.В., Гаркава К.Г., Махиня Л.В. Залежність біологічної активності ромашки лікарської ( <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert) від місця зростання.....	306
Шевченко А.В. Сучасний стан ранньоквітучих рослин НПП «Великий Луг».....	307
Шестак К.В. Опыт вегетативного размножения ценных интродуцентов.....	308
Шленська М.І. Вивчення впливу гербіциду трофі та підвищеної температури на ріст, розвиток та біохімічні показники у насінні кукурудзи при проростанні.....	310
Яковлева Е.В., Габов Д.Н. Особенности накопления полициклических ароматических углеводов в фитоценозах северной тайги.....	311
Broska T.V. Relationship between vegetation and water level along the biggest drainage canal in bog Yelnia (Belarus).....	312

Gielniak P. The vegetation of the forest water spring areas in the nature reserve «Grądy nad Lindą» and the projected reserve «Źródlińska Borowiny» (Central Poland) ...	313
Grzelak A. The changes of the riparian forest communities in the nature reserve «Las Jawora» (Central Poland) after 28 years .....	315
Ismailova D.M. Dynamics of chern forests in the West Sayan barrier landscapes (Altai-Sayan Mountains, Russian Federation) .....	316
Pawicka K., Stefaniak A. Effect of a hurricane on the Scots pine <i>Pinus sylvestris</i> (L.) – managed stands of coniferous forests in Central Poland.....	317
Pochynok T.V. Early ontogenetic stages study of several high mountain <i>Asteraceae</i> plant species .....	319

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА /  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БОТАНИКА /  
EXPERIMENTAL BOTANY**

Авекін Я.В. Вплив витяжок з соку <i>Aloe arborescens</i> Mill на морфометричні показники кактусів .....	322
Акініна Г.Є. Поліморфізм мікросателітних локусів сортів нуту ( <i>Cicer arietinum</i> L.) з України, Росії та Молдови .....	323
Антоненко С.П. Накоплення фенолов в клітках мікродоросли <i>Dunaliella salina</i> Teod. при різних режимах культивування .....	324
Артюхова А.В., Гришин С.Ю., Заякин В.В., Нам И.Я. Разработка генетических паспортов сортов <i>Lupinus angustifolius</i> L. ....	325
Астапенко Н.А. Система ускоренного семенного асимбиотического размножения <i>Bletilla striata</i> Rich. E. ( <i>Orchidaceae</i> Juss.) в условиях <i>in vitro</i> .....	326
Бикетова А.Ю., Добровольский С.Е., Романенко П.А. Негативное влияние некоторых микроорганизмов на плазмодии миксомицетов в условиях влажной камеры.....	327
Бойкая Е.А., Лях В.А. Эффект гетерозиса у межвидовых гибридов лунарии ( <i>Lunaria</i> Mill) .....	329
Бойко Е.Ф. Получение саженцев душицы обыкновенной ( <i>Origanum vulgare</i> L.) методом зелёного черенкования .....	330
Бриков В.О., Шугаев О.Г., Генерозова І.П. Дихання корневих апексів <i>Pisum sativum</i> L. при кліноштатуванні .....	331
Буенков А.Ю. Высокоэффективный агробиологический прием повышения сахаристости у сорго сахарного ( <i>Sorghum saccharatum</i> Pers.) .....	332
Бужієвська О.Г. Ароматичні та лікарські рослини Дніпропетровського ботанічного саду як джерело збагачення асортименту квітково-декоративних культур.....	333
Бурханова Г.Ф., Заикина Е.А., Яруллина Л.Г., Максимов И.В. Регуляция активности экспрессии гена анионной пероксидазы пшеницы ( <i>Triticum aestivum</i> L.) и картофеля ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) сигнальными молекулами при инфицировании грибными патогенами .....	335
Вербицкая О.А. <i>Padus serotina</i> Ehrh. в озеленении территорий промышленных предприятий.....	336



Воропай О.В. Генетичний контроль довжини вегетаційного періоду озимої пшениці ( <i>Triticum</i> L.).....	337
Герлинг Н.В. Особенности строения ассимиляционного аппарата равнинной и предгорной популяции можжевельника обыкновенного ( <i>Juniperus communis</i> L.) на Северо-востоке европейской части России.....	338
Герц Н.В. Морфологія нормальних та аномальних плодів видів роду <i>Acer</i> L.....	339
Головата Н.Ю., Моргун О.М., Гордзієвська Л.П., Тищенко О.В. Морфологічно-анатомічний опис та особливості вкорінення виводкових бруньок <i>Asplenium bulbiferum</i> G. Forst. ....	340
Горай Г.О. Насінна продуктивність декоративних видів родини <i>Papaveraceae</i> Juss. в умовах Лісостепу України .....	342
Гудвилович И.Н., Боровков А.Б. Возможность повторного использования среды при квазинепрерывном культивировании микроводоросли <i>Porphyridium purpureum</i> (Boyu) Ross.....	343
Гуменюк І.Д. Морфо-фізіологічні особливості гірчака земноводного ( <i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbree) за різних умов водозабезпечення...	344
Давидюк Ю.М., Столяр Т.М., Волков Р.А. Організація 5' зовнішнього транскрибованого спейсера 35S рДНК <i>Datura stramonium</i> L. ....	345
Діденко В.І. Поліморфізм запасних білків насіння деяких видів роду <i>Lotus</i> L. ( <i>Fabaceae</i> Lindl.).....	347
Доліба І.М., Кузь І.В., Панчук І.І. Вплив різних концентрацій іонів міді на каталазну активність листків <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	348
Дугарь Ю.М., Попов В.М. Вивчення мінливості п'яти мікросателітних локусів конюшини лучної ( <i>Trifolium pratense</i> Schreb.).....	349
Дымшакова О.С. Моделирование процесса естественной гибридизации между видами <i>Saxifraga cernua</i> L. и <i>S. sibirica</i> L. семейства Камнеломковые ( <i>Saxifragaceae</i> ) .....	350
Жук В.В. Вплив природної посухи та 6-бензиламінопурину (БАП) на макроморфогенез і продуктивність пшениці ( <i>Triticum aestivum</i> L.), ячменю ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) та вівса ( <i>Avena sativa</i> L.).....	352
Жук І.В. Регуляторна роль оксиду азоту в реакції рослин <i>Triticum aestivum</i> L. на дію природної посухи .....	353
Заикина Е.А., Бурханова Г.Ф., Яруллина Л.Г., Максимов И.В. Салициловая и жасмоновая кислоты в регуляции продукции АФК и экспрессии гена оксалактоксидазы в растениях пшеницы ( <i>Triticum aestivum</i> L.) при инфицировании <i>Septoria nodorum</i> Berk.....	353
Зіміна О.В., Савінський С.К., Вдовиченко Ж.В., Ситник К.С., Парій М.Ф. Використання <i>Zingiberia biebersteiniana</i> (Claus) P.A. Smirn. як модельного об'єкту цитогенетичних досліджень. Особливості культивування <i>Z. biebersteiniana</i> в умовах закритого ґрунту.....	355
Зорикова С.П., Маняхин А.Ю., Зорикова О.Г. Внутривидовая изменчивость состава флавоноидов <i>Polygonum aviculare</i> L. ....	357
Зуева О.А. Динаміка росту представників деяких видів родини <i>Vitaceae</i> Juss. ....	358
Казначеева М.С., Цебржинський О.І. Прооксидантно-антиоксидантна система капусти ( <i>Brassica</i> L.) різних за рівнем стійкості сортів.....	359

Калацкая Ж.Н. Оценка воздействия низкоэнергетического микроволнового поля на качество семян рапса ( <i>Brassica napus</i> L.) при их хранении в контролируемых условиях .....	360
Каленчук Т.В. Влияние brassиностероидов на рост и развитие некоторых сортов тюльпанов ( <i>Tulipa</i> L.).....	362
Каленчук Т.В. Влияние фитогормонов на рост и развитие некоторых сортов роз ( <i>Rosa</i> L.) в Беларуси .....	363
Карапетян А.М. Выращивание сеянцев ели колючей ( <i>Picea pungens</i> Engelm.) в условиях открытой гидропоники на Араратской долине .....	364
Карлова Г.Б., Богдан М.М., Ткачук К.С. Бактеризація як засіб підвищення продуктивності озимої пшениці .....	365
Карпец Ю.В., Колупаев Ю.Е. Влияние пероксида водорода на активность и термостабильность антиоксидантных ферментов <i>Triticum aestivum</i> L. ...	367
Квитко О.В., Сычева Е.В. Цитогенетические особенности лиственниц Гмелина ( <i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.) и Каяндера ( <i>L. cajanderi</i> Mayr) в Восточной Сибири.....	368
Киселева Е.Ю., Столбов А.Я., Шадрин Н.В. Теплопродукция зеленой нитчатой водоросли <i>Cladophora</i> : новые подходы, результаты, вопросы.....	369
Клименко О.М. Анатомічні особливості листків гетерофільної рослини <i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth. et Sm. ....	371
Ковалевская Ж.В. Онторморфогенез <i>Eugenia myrtifolia</i> Sims в условиях защищённого грунта на юго-востоке Украины.....	372
Козлова О.Н., Бурчик Н.А. Оптимизация условий адаптации <i>ex vitro Phalaenopsis hybr.</i> .....	373
Козырева Ю.В., Плюснина С.Н., Маслова С.П. Анатомическая структура корневищ травянистых многолетников в летний и осенний периоды в условиях Севера .....	374
Копилов С.П., Адамчук-Чала Н.І. Морфо-функціональні зміни рослин пшениці ярої ( <i>Triticum aestivum</i> L.) при взаємодії із діазотрофами роду <i>Azospirillum</i> . ...	376
Кострикова Л.А., Просяникова И.Б., Бирюлева Э.Г. Влияние ржавчинного гриба <i>Melampsora populnea</i> (Pers.) P. Karst. на анатомическое строение <i>Mercuriales perennis</i> L. ( <i>Euphorbiaceae</i> ).....	377
Красиленко Ю.А., Смец А.І., Блюм Я.Б. Донор оксиду азоту впливає на проліферацію клітин суспензійної культури <i>Nicotiana tabacum</i> лінії ВУ-2 та організацію мікротрубочок.....	378
Круглова А.Е. Оценка жизнеспособности пыльцевых зерен остролодочника сходного ( <i>Oxytropis ambigua</i> (Pall.) DC.) в условиях <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> по значению рН .....	379
Кругляк Ю.М. Анатомическая структура листа ив ( <i>Salix</i> L.) как показатель их светолюбия.....	381
Крюков Л.А., Широков А.И., Сырова В.В. Потенциальная продуктивность вегетативного размножения тубероидных орхидных на ранних стадиях развития <i>in vitro</i> .....	382
Кулагіна М.А. Вивчення морфолого-анатомічної будови суплідь <i>Duschekia viridis</i> (Chaix) Opiz. ....	383

Лапунова Т.Н. Применение экстрактов <i>Reynoutria sachalinensis</i> (F. Schmidt) Nakai и препарата Биопаг в качестве индукторов устойчивости растений томата ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) .....	385
Лиманська С.В. Внутрішньовидовий та міжвидовий поліморфізм ізоферментних систем амаранту ( <i>Amaranthus</i> L.) .....	386
Мазур Е.А., Губанова Т.Б. Морозостойкость вечнозеленых видов рода <i>Berberis</i> L. в условиях Южного берега Крыма .....	388
Маменко Т.П. Зміни водного статусу та активності антиоксидантних ферментів у листках озимої пшениці ( <i>Triticum aestivum</i> L.) за дії посухи на різних фазах онтогенезу .....	389
Мандыч О.М. Влияние NaCl на жизнеспособность изолированных зародышей винограда ( <i>Vitis vinifera</i> L.) в культуре <i>in vitro</i> .....	390
Мельник І.В. Вплив екзогенного перексиду водню на активність супероксиддисмутازی у <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw за дії іонів кальцію та кадмію .....	391
Мельникова Е.В. Влияние некоторых биохимических показателей на формирование разных типов защитных реакций ржи ( <i>Secale cereale</i> L.) против ржавчинной инфекции .....	392
Недведь Е.Л., Корытько Л.А., Полянская С.Н. Роль аскорбата в формировании устойчивости растений ячменя ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) к патогену <i>Pyrenophora teres</i> Drechshler .....	393
Обозный А.И., Швиденко Н.В., Вайнер А.А., Карпец Ю.В., Колупаев Ю.Е. Реакция пероксидазы корней проростков <i>Triticum aestivum</i> L. разных экотипов на кратковременное действие гипертермии .....	395
Ожередов С.П., Литвин Д.И., Красиленко Ю.А., Емец А.И. Антимикротрубочковая активность новых производных 2,6-динитроанилина .....	396
Паламодова О.С. Изменение физиологических характеристик некоторых видов диатомовых водорослей при фотоадаптации .....	397
Петренко В.А. Особенности морфогенного потенциала различных типов эксплантов в культуре <i>in vitro</i> изогенных по генам <i>PPD</i> линий озимой пшеницы <i>Triticum aestivum</i> L. ....	398
Поліщук О.В., Топчій Н.М. Активация альтернативной акцепторной делянки у фотосистемі II за умов пригнічення протонного транспорту .....	400
Пономарьова О.А. Порівняльна характеристика анатомічної будови річних пагонів різних видів роду <i>Tilia</i> L. в умовах промислового центру .....	401
Рибченко Ж.І., Гринь Х.О. Залежність адаптогенного ефекту препарату Метіур від його молекулярної структури .....	402
Романчук С.М. Ультраструктура ендоплазматичних тілець у клітинах кореня <i>Arabidopsis thaliana</i> Heunh. за умов кліностатування .....	403
Росіцька Н.В. Динаміка розподілу проліну у листках <i>Betula pendula</i> Roth протягом доби за різних умов зволоження .....	404
Ругузова А.И. Семенная продуктивность трех интродуцированных видов рода <i>Ephedra</i> L. в условиях Южного берега Крыма .....	405
Рябченко А.С., Аветисян Т.В., Бабоша А.В. Особенности роста инфекционных структур возбудителя мучнистой росы пшеницы ( <i>Triticum aestivum</i> L.) под действием экзогенных цитокининов .....	407

Садовниченко Ю.А., Сапожникова В.А. Влияние видовой принадлежности растения-хозяина на содержание цитокининов в тканях омелы белой ( <i>Viscum album</i> ssp. <i>album</i> L.) .....	408
Секан А.С. Изофлавоны як вторинні метаболіти рослин родини <i>Fabaceae</i> .....	409
Симагина Н.О., Булавин И.В. Аллелопатические взаимодействия <i>Himantoglossum caprinum</i> (Bieb.) C. Koch. ....	410
Ситнік С.А., Полішко І.В. Вплив перезволоження ґрунту та надлишку хрому на вміст фотосинтезуючих пігментів у листках <i>Festuca rubra</i> L. ....	411
Сліпчук О.М. Особливості вирощування <i>Desmodium canadense</i> L. як лікарської культури .....	413
Соломонова Е.С. Определение жизнеспособности клеток в культурах микроводорослей с использованием проточной цитомертии .....	414
Сосновская О.А., Медведь В.А., Курейшевич А.В. Влияние меди на активность нитратредуктазы у некоторых видов синезеленых и зеленых водорослей ...	416
Стахів М.П. Фосфорне живлення та вміст хлорофілів у листках <i>Triticum aestivum</i> L. ....	417
Степанов С.С. Вплив екзогенних метаболітів на <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> P.A. Dang в накопичувальній культурі .....	418
Тарасюк О.І. Структурні особливості закладання генеративних органів у видів роду <i>Populus</i> L. ....	419
Тинкевич Ю.О., Волков Р.А. Структура псевдогенів 5S рДНК видів роду <i>Rosa</i> L. ...	420
Третьякова Е.Ю. Перспектива использования биологически активных веществ для ускорения прорастания семян <i>Hibiscus esculentus</i> L., <i>H. manihot</i> L., <i>H. mosheutos</i> L., <i>H. sabdariffa</i> L. на юго-востоке Украины.....	421
Трусов Н.А. Типы роста плодов <i>Euonymus</i> L. ( <i>Celastraceae</i> R. Br.) .....	423
Тютерева Е.В. Спектр фенотипов, сформированных на базе мутации <i>chlorina</i> 3613 у ячменя ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) .....	424
Семин Д.С. Идеи Н.И. Вавилова в современной селекции сорговых культур	425
Сытников Д.М. Известные и предполагаемые функции фитолектинов .....	427
Харчук И.А. Биохимическая адаптация <i>Porphyridium purpureum</i> (Bory) Ross к обезвоживанию .....	428
Христова Ю.П. Динамика накопления эфирного масла по фазам развития растений у видов рода <i>Ocimum</i> L. ....	429
Чемеріс О.В. Характер зміни вмісту вільної глутамінової кислоти в проростках <i>Pinus sylvestris</i> L., інфікованих грибом <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref. ...	431
Чуб Л.Н., Егорова Н.А. Получение каллусной ткани у некоторых видов тысячелистника ( <i>Achillea</i> L.) .....	432
Чумичкіна О.В., Ружицька О.М. Вплив уповільнення гідратації за пророщування хронологічно старих зернівок озимої пшениці ( <i>Triticum aestivum</i> L.) різних сортів на показники їх життєздатності.....	434
Шаванова К.Є., Кисельов Д.О. Геномна мінливість калусних культур гіркокаштану звичайного ( <i>Aesculus hippocastanum</i> L.) за результатами RAPD-PCR аналізу .....	435
Шпирная И.А., Артемьева М.А., Ибрагимов Р.И. Изменение активности ингибиторов трипсина в клубнях картофеля ( <i>Solanum tuberosum</i> L.), при обработке препаратом «Рифтал» .....	436

Щербатюк М.М. Ультраструктура клітин міжвузля стебла кукурудзи ( <i>Zea mays</i> L.) в процесі росту .....	438
Ющенко Л.П. Ефективність хижого клопа макролофуса ( <i>Macrolophus nubilus</i> H.S.) та біопрепарату Актофіт в захисті овочевих та декоративних культур .....	439
Якімова О.В. Інактивація фотосистеми II за умов індукції продукування водню в культурі <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> P.A. Dang.....	440
Ярославцева А.Д. Эмбриологическая характеристика некоторых видов семейства <i>Lamiaceae</i> Lindley .....	442
Ярош Т.Г. Влияние красного света на формирование каллусной культуры томата <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.....	443
Ястреб Т.О., Коц Г.П., Карпец Ю.В., Колупаев Ю.Е. Кальцийзависимое усиление генерации активных форм кислорода колеоптилями <i>Triticum aestivum</i> L., индуцируемое экзогенной салициловой кислотой: участие пероксидазы и супероксиддисмутазы .....	445
Akhmetova A.B. The influence of 1.1-dimethylhydrazine (1.1-DMH) on the anatomical structure of <i>Stipa capillata</i> L.....	446
Bayraktar V.N. Biotechnological aspects of growing for different species and sorts of <i>Epimedium</i> L. ....	447
Bayraktar V.N. Seasonal variations for tannin and caffeine concentration extracted from leaves of different Tea plant ( <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze ) cultivars.....	448
Bayraktar V.N. Selection of isolated yeast ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Meyen ex E.C. Hansen) from must of different grape cultivars after fermentation and perspectives for use in biotechnology .....	450
Kozyra S.A. Phytochemical investigation of <i>Geum</i> L. plants of Ukrainian flora...	451

**ІСТОРІЯ БОТАНІЧНОЇ НАУКИ ТА ЕТНОБОТАНІКА /  
ИСТОРИЯ БОТАНИЧЕСКОЙ НАУКИ И ЭТНОБОТАНИКА /  
HISTORY OF PLANT SCIENCE AND ETHNOBOTANY**

Большакова М.А. История классификации семейства <i>Commelinaceae</i> Mirb.....	454
Гречишкіна Ю.В. Реконструкція основних змін рослинного покриву Київської області протягом плейстоцену – голоцену (за палеоботанічними даними) ..	455
Степанян Н.П. К этноботаническому изучению граната ( <i>Punica granatum</i> L.) в Армении .....	458
Тулчий М.С. История изучения семейства <i>Bromeliaceae</i> Juss. ....	459
Bolotova Ya.V. The first information about water plants of the Amur Region (Far East of Russia).....	460
Peregrym M., Krigas N., Kolomyichuk V. Private domestic gardens as places of <i>ex situ</i> conservation of rare and endangered plant species in Ukraine: a preliminary inventory indicates the need for a project.....	461

**ДЕНДРОЛОГІЯ ТА ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО /  
 ДЕНДРОЛОГИЯ И ДЕКОРАТИВНОЕ САДОВОДСТВО /  
 DENDROLOGY AND ORNAMENTAL HORTICULTURE**

Александрова О.А., Виклюк М.І., Бляхарська Л.О. Цвітіння вейгел в колекції ботанічного саду Чернівецького національного університету .....	464
Булдаков А.В., Булдакова Е.В. Озеленение прибрежных зон при реабилитации водных объектов на территории г. Москвы.....	465
Бурмістрова Н.О. Використання сортів роду <i>Chrysanthemum</i> (хризантема) в озелененні Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.....	466
Герасимчук В.Н. Полифункциональность декоративных форм <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem. в ландшафтном дизайне .....	467
Горелов А.А. К вопросу о гибридизации ольхи черной ( <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.) и ольхи серой ( <i>A. incana</i> (L.) Moench).....	469
Жуковская Н.В., Кузнецова Н.А., Шуйская Е.В. Интродукция видов рода <i>Incarvillea</i> Juss. в условиях средней полосы России .....	470
Зайцева І.А., Ловинська В.М., Кабар А.М., Комар М.В. Вивчення дендрофлори паркової зони промислового міста .....	472
Кабушева И.Н. Изучение сезонного роста и развития древесных растений в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси.....	473
Келько А.Ф. Оптимальные сроки при укоренении черенков декоративных форм видов рода <i>Juniperus</i> L. и эффективность использования перлита в качестве субстрата.....	474
Кикоть Л.М. Розмноження інтродуцентів роду <i>Lilium</i> L. у Національному ботанічному саду НАН України за допомогою стеблових цибулинок .....	475
Клюєнко О.В. Перспективність культивування та використання в озелененні видів роду <i>Rosa</i> L. природної флори України в умовах Правобережного Лісостепу України .....	477
Ковальчук Т.Д. Декоративна цінність <i>Rhus typhina</i> L. в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.....	479
Котов А.А. Состояние коллекции рода <i>Tilia</i> L. в ЦБС НАН Беларуси .....	480
Котосова А.С. Формы ствола и кроны деревьев клена остролистного в парке ЛТА .....	481
Кручонок А.В., Войнило Н.В. Оценка фитопатологического состояния коллекционных посадок гладиолуса в период вегетации .....	483
Малаховська І.А. Сучасний стан та адаптивні особливості рослин, інтродукованих у дендрарії Горохівського лісництва Волинської області... ..	484
Марко Н.В. Использование растений рода <i>Origanum</i> L. в декоративном садоводстве .....	485
Моисеева Е.В., Щербаков Г.С. Интродукционные исследования декоративных форм рода <i>Berberis</i> L. (сем. <i>Berberidaceae</i> Torr. et Gray) в Ботаническом саду Воронежского госуниверситета .....	487
Невар Н.І. Дендрофлора парку «Юність» м. Одеси.....	488
Севастьянов В.Е. Актуальные проблемы современного декоративного питомниководства в Крыму и пути их решения .....	489
Севастьянов В.Е. Значение долголетия в жизни деревьев .....	490

Семенюк М.В. Березнівський державний дендрологічний парк .....	492
Соботович А.Л. Особливості дендрологічного складу лісових і паркових фітоценозів .....	493
Сфеклэ И.А. Качество семян некоторых видов рода <i>Kniphofia</i> Moench. ....	495
Фёдорова О.А. Ассортимент древесных и кустарниковых растений в озеленении г. Томска .....	496
Філімонова М.В. Внутрішньовидова різноманітність культивованої дендрофлори Південного Сходу України .....	497
Холопук Г.А. Культивирование псевдотсуги Мензиса ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) как средство повышения продуктивности лесов Беларуси ...	499
Цимбал О.М., Небиков М.В., Опалко О.А. Видове різноманіття представників роду <i>Sorbus</i> L. ....	500
Чайка А.М. Види роду <i>Lonicera</i> L. перспективні для озеленення міст північного сходу України .....	501
Шестак К.В. Рост и развитие древесных интродуцентов в городских условиях .....	502
Щербакова Т.О. Продуктивність вегетативного розмноження видів та сортів <i>Hemerocallis</i> L. в умовах Лісостепу України .....	503

## История и перспективы исследований по дендрологии в Никитском ботаническом саду

ЗАХАРЕНКО Г.С.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
пгт Никита, г. Ялта, 98648, АР Крым, Украина

---

Дендрологические исследования в Никитском ботаническом саду начаты с момента принятия в 1812 году плана создания экономо-ботанического сада, разработанного Х.Х. Стевенем. В течение XIX-го столетия исследования по дендрологии были направлены на поиск и привлечение в коллекции древесных растений из всех возможных отечественных и зарубежных ботанических учреждений и питомников, а также решению вопросов семенного и вегетативного размножения новых растений. Свидетельством активной работы по вегетативному размножению декоративных растений служат сохранившиеся в арборетуме межвидовые прививки *Quercus suber* L. на *Q. ilex* L., внутривидовые прививки *Q. robur* L. ‘Concordia’ и *Aesculus hippocastanum* L. ‘Baumannii’, выполненные лично или под руководством второго директора Сада Н.А. Гартвиса. В результате активной интродукционной деятельности к 1878 году, по данной первой научной инвентаризации декоративных древесных растений, в коллекции арборетума насчитывалось 905 видов и форм покрытосеменных и 145 голосеменных растений (Цабель, 1878; 1879).

По опубликованным В.Н. Любименко (1910) результатам инвентаризации, проведенной в 1910 году, коллекция Сада насчитывала 704 вида и 247 разновидностей и садовых форм декоративных древесных растений. Сокращение численности коллекции по сравнению с данными 1879 года В.Н. Любименко связывал не только со снижением интереса к интродукции, но уточнением таксономической принадлежности растений и выпадением недостаточно устойчивых видов и форм. Анализ флоро-географического происхождения видового состава, проведенный В.Н. Любименко, показал, что наиболее перспективными источниками для дальнейшего поиска и привлечения новых видов растений являются североамериканская, японо-китайская и средиземноморская флоры. Эта работа является знаковой в научной деятельности Никитского сада. Она знаменует завершение эмпирического этапа в испытании иноземных растений и переводение интродукционной работы на теоретический фундамент.

Однако планомерная работа по интродукции декоративных древесных растений была развернута лишь в советский период в конце 20-х - начале 30-х годов прошлого века, когда Никитский сад входил в состав Всесоюзного института растениеводства, возглавляемого ученым с мировым именем, академиком Н.И. Вавиловым. Этот период наряду с активной работой по поиску и привлечению в ботанические коллекции новых видов и форм характеризуется интенсивной разработкой теоретических основ интродукции. Наибольшее влияние на этот процесс оказали результаты эволюционно-генетических исследований Н.И. Вавилова (1921, 1936). Детально разработанный им дифференциальный ботанико-географический метод установления основных областей формообразования, или географических центров



происхождения культурных растений, представление о виде как сложной, подвижной морфо-физиологической системе, связанной в своём историческом развитии с определённой средой и ареалом, явились теоретической основой целенаправленного поиска и привлечения в культуру внутривидовых наследственных форм как культурных, так и дикорастущих растений. Первоосновой интродукционной теории он видел эволюционное учение Дарвина. Определяя стратегию привлечения в культуру новых растений, он писал «...прежде всего, приходится определять начальные области развития видов, их происхождения, то, что Дарвин называл центрами происхождения видов (Вавилов, 1987, с. 409)». Высоко оценивая практическую значимость предложенного немецким ученым-лесоводом К. Майром (1909) метода климатических аналогов в интродукции, он указывал, что при работе с древесными растениями требуется учитывать наличие экотипов, сложную организацию вида, на что не было обращено внимание Майра, а климатические аналоги должны быть заменены экологическими аналогами, т.е. более комплексным учетом взаимоотношений среды и условий произрастания растений (Вавилов, 1987).

Заметное влияние на развитие теории интродукции и акклиматизации оказали научные взгляды сотрудников Никитского ботанического сада В.П. Малеева (1928/29, 1933) и Е.В. Вульфа (1928). Развивая идеи Н.И. Вавилова, В.П. Малеев рассматривал ботанический вид как исторически сложившуюся в процессе формирования конкретной флоры систему, дифференцированную в пределах ареала, и предлагал отбирать для акклиматизации эко- и биотипы, наиболее полно соответствующие условиям района интродукции. Е.В. Вульф (1928) расселение и генезис адаптивных возможностей растений рассматривал с позиций единства их прошлого и настоящего.

В трудах заведующего отделом дендрологии Никитского ботанического сада А.М. Кормилицына (1957, 1971) получил развитие метод флорогенетического анализа при подборе древесных растений для интродукции, основанный на установлении флорогенетических связей района интродукции с другими районами, что дает возможность определять источники исходного материала для интродукции на уровне ботанико-географических областей и провинций.

Одновременно с разработкой теоретических основ поиска источников и растительных объектов для переселения, следуя рекомендациям академика Н.И. Вавилова, высказанным в письме Всесоюзному совещанию по реконструкции Никитского ботанического сада в 1935 году, сотрудниками Сада велась активная работа по расширению дендрологической коллекции и решению вопросов практического использования иноземных растений в Крыму. Достаточно сказать, что за период с 1925 г. по 1962 г. А.И. Анисимовой (1957, 1964) испытано и передано в арборетум 540 новых для дендрофлоры Крыма видов и форм древесных растений.

В связи с кардинальным решением вопроса обводнения степных районов Крыма и возрастающими потребностями в декоративных растениях А.С. Ковергой и А.И. Анисимовой (1951) был обобщен почти полуторавековой опыт изучения и использования в декоративном садоводстве интродуцированных Садам деревьев и кустарников и в 1951 году издана книга «Деревья и кустарники для озеленения Северо-Крымского канала, водоемов, населенных пунктов и курортов Крыма». По результатам биоэкологического изучения, выполненного на базе Степного отделения Сада А.Г. Григорьевым, были разработаны рекомендации по подбору декоративных древесных растений для создания декоративных насаждений различного функционально-

го назначения в степном и предгорном Крыму (Григорьев, 1979; 1985), а в массовых посевах отобраны зимостойкие в условиях степного Крыма физиологические формы кипариса аризонского и других видов (Григорьев, 1965). В целях изучения адаптивных возможностей наиболее ценных в хозяйственном отношении видов голосеменных растений Г.Д. Ярославцевым был поставлен эксперимент по испытанию их в различных высотных поясах Горного Крыма (Ярославцев, 1976).

Учитывая сложные почвенные условия крымского Присивашья, В.Ф. Ивановым и А.А. Анненковым (1972) была дана оценка устойчивости декоративных древесных растений к засолению почво-грунтов. Опираясь на большой опыт использования древесных интродуцентов в зеленом строительстве, а также опыт создания крупных парковых насаждений в различных районах Крыма, были подготовлены методические рекомендации по проведению изыскательских работ для проектирования объектов зеленого строительства. В основу этих рекомендаций положена комплексная оценка экологического и эстетического потенциала территории, позволяющая оптимизировать создание зеленых насаждений с биологической и экономической точек зрения.

Рост курортного строительства в Крыму в 60-80-х годах прошлого века потребовал совершенствования используемого в зеленом строительстве ассортимента декоративных древесных растений, а также увеличения выпуска и качественных показателей посадочного материала. Наиболее активно эту работу сотрудники Никитского ботанического сада проводили на базе опытного хозяйства «Приморское». На основе исследований особенностей регенерации корней у черенков в условиях искусственного тумана была разработана технология массового вегетативного размножения ряда декоративных древесных (*Laurocerasus officinalis* Roem., *Euonimus japonica* Tunb., *Aucuba japonica* Tunb., сорта розы, *Metasequoia glistostroboides* Hu et Cheng *Sequoia sempervirens* Lamb. *Sequoiadendron giganteum* Buchholz, виды рода *Cupressus* и др.) и травянистых растений (Новиков, 1973), а также начата разработка элементов технологии выращивания посадочного материала в пленочных контейнерах различного объема (Ульянов, 1988). Это позволило опытному хозяйству "Приморское" к 1990 году занять по экономической эффективности и социальной значимости производственно-экспериментальной деятельности одно из ведущих мест среди декоративных питомников Советского Союза. С целью реализации интродукционно-селекционных достижений в массовое производство в этом хозяйстве построен комплекс по размножению и ежегодному выращиванию до 2,5 млн. саженцев декоративных растений в контейнерах.

70-80-е годы прошлого века отмечены переходом на популяционно-биологическую теоретическую базу при изучении интродуцированных и местных древесных растений. С этих позиций были изучены вопросы внутривидовой изменчивости, биологии семенного размножения голосеменных древесных растений (Захаренко, 1974; Кузнецов, 1984; Подгорный, 1974; 1995; Ругузов и др., 1980; Склонная, 1986). В результате были получены оригинальные данные о механизме опыления, связанные с секреторной деятельностью семязпочек в рецептивной фазе и особенностями строения оболочки пыльцевого зерна у тисовых и таксодиевых. Анализ результатов изучения фенотипической изменчивости показал, что у кедров, тисов и таксодиевых распределение выявленных декоративных форм (культурваров) подчиняется закону гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Ана-

томо-морфологические исследования, выполненные Г.В. Куликовым (1984), значительно расширили представления о продолжительности жизни листа, функционировании ассимиляционного аппарата и адаптивной изменчивости вечнозеленых древесных растений в культуре на черноморском побережье Крыма и Кавказа.

В настоящее время в связи с тем, что интродукционный потенциал флористических областей, являющихся основными источниками древесных растений для расширения культурной дендрофлоры Южного берега Крыма, достаточно хорошо изучен и в значительной мере освоен для дальнейшей разработки теоретических основ интродукции и акклиматизации представляет интерес изучение адаптивных реакций растений на организменном уровне и закономерностей формирования интродукционных популяций у размножаемых семенным путем видов, как коадаптированного в новых условиях генотипа вида. При этом наряду с изучением внутривидовой ритмоадаптивной и морфологической изменчивости приобретает интерес изучение физиологической изменчивости по таким признакам как морозо- и зимостойкость, засухо- и жаростойкость, отношению к почвенным условиям. Проведенные опыты по отбору устойчивых форм у кипарисов аризонского и вечнозеленого (Захаренко, 2006) свидетельствуют о перспективности и практической значимости таких исследований.

В работе по расширению дендрологических коллекций в последние годы приобретает интродукция и биоэкологическое изучение внутривидовых декоративных форм – культиваров. Данное направление с теоретической точки зрения позволяет глубже изучить особенности и механизмы формообразования у видов, с практической же стороны открывает новые возможности расширения ассортимента и использования древесных растений при создании декоративных насаждений различного функционального назначения.

Накопленные знания о фитонцидной активности растений и влиянии выделяемых ими в нативных условиях летучих веществ на здоровье человека (Акимов и др., 1984) требуют комплексного изучения этих свойств видов и культиваров, массово используемых в санаторно-курортных парках. Эти исследования представляют особый интерес в связи с расположением Никитского ботанического сада в курортно-рекреационной зоне Крыма.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Акимов Ю.А., Остапчук И.Ф., Захаренко Г.С.* Рекомендации по использованию парков в лечебных целях. – Ялта: Терсовет по управлению курортами профсоюзов. Никитск. ботан. сад, 1984. – 19 с.

*Анисимова А.И.* Итоги интродукции древесных растений в Никитском ботаническом саду (1926 - 1955 гг.) // Труды никит. ботан. сада. – 1957. – 27. – С. 7-239.

*Анисимова А.И.* Результаты испытания некоторых видов декоративных деревьев и кустарников в 1955-1962 гг. // Труды никит. ботан. сада. – 1964. – 37. – С. 386-394.

*Вавилов Н.И.* Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Сельское и лесное хозяйство. – 1921. – № 1-3. – С. 84-99.

*Вавилов Н.И.* Основы интродукции растений для субтропиков СССР // Советские субтропики. – 1936. – № 6 (22). – С. 3-18.

*Вавилов Н.И.* Интродукция растений в советское время и ее результаты (итоги интродукционной работы Всесоюзного института растениеводства за период 1921-1940 гг.) // Происхождение и география культурных растений. – Л.: Наука, 1987. – С. 402-417.

*Вульф Е.В.* Хвойные натурализованные в Никитском ботаническом саду на Южном берегу Крыма // Тр. по прикл. ботанике генетике и селекции. – 1928. – 18. – Вып. 2. – С. 15-66.

*Григорьев А.Г.* Методические указания по ассортименту деревьев и кустарников для закладки живых изгородей в степном и предгорном Крыму. – Ялта: Издание ГОс. Никитского ботан. сада, 1979. – 20 с.

*Григорьев А.Г.* Деревья и кустарники для озеленения западного побережья Крыма // Бюл. Никитск. ботан. сада. – 1985. – Вып. 57. – С. 18-21.

*Григорьев А.Г.* Массовый посев семян и индивидуальный отбор морозостойких форм при интродукции // Бюл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1965. – Вып. – С. 18-21.

*Захаренко Г.С.* Внутривидовое разнообразие и некоторые вопросы биологии семенного размножения видов трибы *Sequoioideae* Takht.: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Ленинградская лесотехнич. академия. – Л., 1974. – 19 с.

*Захаренко Г.С.* Биологические основы интродукции и культуры видов рода кипарис (*Cupressus* L.). – К. Аграрна наука, 2006. – 256 с.

*Иванов В.Ф., Анненков А.А.* Отношение и сравнительная оценка устойчивости некоторых декоративных растений к засолению почво-грунтов Присивашья // Труды никит. ботан. сада. – 1972. – 58. – С. 45-57.

*Коверга А.С., Анисимова А.И.* Деревья и кустарники для озеленения Северо-Крымского канала, водоемов, населенных пунктов и курортов Крыма. – Симферополь: Крымиздат, 1951. – 219 с.

*Кормилицын А.М.* Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на Южном берегу Крыма // Бюл. Никитск. ботан. сада. – 1957. – № 3 (4). – С. 29-32.

*Кормилицын А.М.* Мировые древоводственные ресурсы и их использование в субаридных и аридных субтропиках СССР // Труды Никит. ботан. сада. – 1971. – 50. – С. 87-107.

*Кузнецов С.И.* Основы интродукции и культуры хвойных Древнего Средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР. – К.: Наук. думка, 1984. – 124 с.

*Куликов Г.В.* Биоэкологические основы интродукции покрытосеменных вечнозеленых древесных растений на Черноморское побережье СССР (Крым, Кавказ): Автореф. дис... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Главн. ботан. сад РАН. – М., 1984. – 40 с.

*Любименко В.Н.* Список деревьев и кустарников, разводимых в Императорском Никитском Саду и имеющих техническое или декоративное значение. – Ялта: Типография Н.Р. Лупандиной, 1910. – 124 с.

*Малеев В.П.* Методы акклиматизации в применении к фитоклиматическим условиям южного Крыма // Записки Никит. ботан. сада. – 1928/29. – 10. – Вып. 4. – С. 3-40.

*Малеев В.П.* Теоретические основы акклиматизации растений: Приложение к Трудам по прикладн. ботан., генетике и селекции. – Л., 1933. – 262 с.

*Новиков П.Г.* Методические рекомендации по выращиванию посадочного материала декоративных культур под пологом искусственного тумана. – Ялта: Гос. Никитск. Ботан. сад. – 1973. – 13 с.

*Подгорный Ю.К.* Географическая изменчивость сосны пицундской: Автореф. дисс... канд. биол. наук / Главн. ботан. сад АН СССР. – М., 1974. – 24 с.

*Подгорный Ю.К.* Закономерности формирования популяционной структуры горных растений и пути их использования в интродукции, селекции, охране генофондов (на примере сосны крымской): Автореф. дис... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Главн. ботан. сад РАН. – М., 1995. – 53 с.

*Ругузов И.А., Захаренко Г.С., Склонная Л.У.* Сравнительное цитоморфологическое исследование местных и интродуцированных хвойных растений в Крыму // Бюл. Главн. ботан. сада. – Вып. 118. – 1980. – С. 89-94.

*Склонная Л.У.* Процессы семенообразования и качество семян у *Juniperus excelsa* Vieb. и *Cedrus deodara* (D. Don) G. Don в Крыму: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 03.00.05 / Центр. республи. ботан. сад АН УССР. – К., 1986. – 24 с.

*Ульянов В.В.* Контейнерный способ выращивания посадочного материала // Труды никит. ботан. сада. – 1988. – 106. – С. 132-141.

*Цабель Н.Е.* Путеводитель по Императорскому Никитскому Саду. Симферополь: Типография Таврического губернского правления, 1878. – 37 с.

*Цабель Н.Е.* Декоративные деревья и кустарники Императорского Никитского сада на Южном берегу Крыма с указанием способов размножения и ухода за ними. Приложение к Крымскому вестнику садоводства и виноделия за 1879 год. – Симферополь: Типография Таврического губернского правления, 1879. – 155 с.

*Ярославцев Г.Д.* Итоги десятилетнего испытания важнейших хвойных экзотов в Горном Крыму // Труды никит. ботан. сада. – 1976. – **63**. – С. 7-42.

*Mayr H.* Die Naturgesetzlicher Grundlage des Waldbaues. – Berlin, 1909. – 260 s.

## **Основные результаты биохимических исследований в НБС - НИЦ с 2001 по 2010 гг.**

**ПАЛИЙ А.Е.**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ, отдел биотехнологии и биохимии растений  
пгт Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина  
onlabor@yandex.ru

---

В период с 2001 по 2010 гг. в отделе биотехнологии и биохимии растений НБС-НИЦ под руководством академика НААНУ, д.т.н., проф. В.Н. Ежова проводились исследования в области биохимии растений по следующим основным направлениям:

– осуществление комплексной биохимической оценки различных видов естественной флоры, плодовых и технических культур с целью получения на их основе продуктов пищевого, лечебно-профилактического и технического назначения;

– создание электронного каталога содержания биологически активных веществ в плодах косточковых и субтропических растений, интродуцированных в Никитском ботаническом саду, а также представленных в генофонде и полученных в результате скрещивания лучших, ранее выделенных сортов и форм селекции НБС-НИЦ;

– поиск новых перспективных растительных источников биологически активных веществ.

### **Основные результаты выполненных исследований.**

Биохимически обоснован комплексный подход к переработке плодового сырья: исследован пищевой и терапевтический потенциал плодовых культур НБС-НИЦ, закономерности перехода биологически активных веществ в готовый продукт, оптимизированы режимы, определяющие количественное содержание и качественный состав. Наряду с традиционными, изучались малоизвестные в переработке культуры: алыча, нектарин, хеномелес, азимины и другие.

А.А. Рихтером изучен химический состав более 500 образцов плодов следующих культур: персик, нектарин, алыча, абрикос, хеномелес, фейхоа, зизифус, рябина, яблоня, боярышник, айва китайская, хурма. Основываясь на данных химического состава плодов выделены сорта и гибриды, представляющие интерес для использования в селекции и рекомендованы для передачи в ГСИ. Ведутся работы по созданию электронного каталога содержания биологически активных веществ в плодах косточковых и субтропических растений.

О.А. Гребенниковой, Г.В. Корнильевым, Е.М. Куцелепой оценивались перспективы производства из различного сырья соков, нектара, уксуса пищевого, пастилы, цукатов. Рекомендовано производство нектаров из плодов алычи, нектарина и других культур, предполагающее повышение органолептических свойств и биологической ценности., пектолитического и эстеразного действия.

И.В. Волошиной дана характеристика биологически активных веществ плодов, стеблей и цветков 7 видов опунции (*Opuntia* (Tournef.) Mill.). Установлена возможность использования их в качестве источника пищевых и лечебно-профилактических продуктов.

Л.К. Щербатюком изучен химический состав гранатового напитка. В процессе его хранения значительно снижается концентрация проантоцианидинов, антоцианов и кальция, несколько возрастает концентрация ионов железа и меди. Установлено, что консервированный гранатовый сок с сахаром в закатанных металлических крышками банках не следует хранить более 7-8 месяцев.

С целью выявления источников биологически активных веществ, для нужд косметической промышленности Е.А. Сластьей изучены фенольные вещества листьев мирта (*Myrtus communis* L.). Исследованы 70 %-ные этанольные экстракты четырех форм мирта, для которых ранее отмечалась биохимическая изменчивость. В них обнаружено девять компонентов фенольной природы; препаративно выделены рацематы миртакоммулонов А и В; изучены гидрофильные фенольные соединения мирта, среди которых идентифицировано восемь производных галловой кислоты и группа флавоноидов – производных мирицетина и кверцетина.

А.К. Полонской, С.В. Ореховой и другими сотрудниками исследован ряд пряно-ароматических растений, обладающих антиоксидантным, антимикробным, иммуностимулирующим и другими эффектами. На их основе созданы композиции натуральных растительных ингредиентов различного ароматического направления с лечебно-профилактическими свойствами для ароматизации алкогольных и безалкогольных напитков и другой пищевой продукции. При разработке технологии производства композиций изучены технологические характеристики растительного сырья; отобран наиболее эффективный способ экстрагирования БАВ и оптимизированы его параметры; проведен количественный и качественный анализ биохимических показателей сырья и экстрактов из него (эфирного масла, полисахаридов, фенольных веществ, макро- и микроэлементов); серией рабочих дегустаций отобраны композиции для получения ароматизированного яблочного вина и дана их биохимическая характеристика, установлена биологическая активность, состав основных ароматических компонентов и вклад каждого в общую ароматику композиций. На рецептуры новых композиций получено 3 патента Украины. Разработана рецептура серии бальзамов на основе лекарственного и ароматического сырья юга Украины, выявлено положительное воздействие их на биохимические показатели крови и психофизиологическое состояние человека.

В рамках поиска новых источников БАВ А.Е. Палий проведено сравнительное биохимическое исследование корней, стеблей, листьев и цветков *Melilotoides cretacea* (M. Bieb.) Sojak в течение вегетации. Установлено, что тритерпеновые вещества накапливаются в основном в корнях, а флавоноиды в цветках. Из цветков *M. cretacea* выделено и охарактеризовано семь веществ фенольной природы, пять из них идентифицировано. Показано, что *M. cretacea* можно считать перспективным источ-

ником кверцетина, гликозидов кверцетина и тритерпенов с высокой биологической активностью.

А.К. Полонской, О.А. Яворской изучен химический состав и антиоксидантные свойства экстрактов из шишкоягод и хвои четырех видов произрастающих в Крыму можжевельников: обыкновенного (*Juniperus communis* L.), высокого (*J. excelsa* Bieb.), колючего (*J. oxycedrus* L.) и казацкого (*J. sabina* L.). Результаты исследования используются при разработке оригинальной лечебно-профилактической продукции. Палий А.Е. велись работы по изучению состава фенольных соединений можжевельника колючего и высокого. В шишкоягодах и побегах выявлены высокие концентрации флавоноидов и фенольных кислот, установлено, что экстракты из шишкоягод проявляют ростиингибирующее действие.

С целью определения перспективных источников получения продукции с повышенной биологической ценностью Н.Ю. Марчук изучен состав БАВ 10 видов кипарисов. Выделены кипарисы с высоким содержанием эфирных масел. Установлено, что доминирующим компонентом эфирных масел шишек большинства видов является  $\alpha$ -пинен (41-63 %). Также оптимизированы параметры получения экстрактов кипарисов с антиоксидантной активностью.

Н.В. Толкачевой проведен скрининг на содержание стероидных гликозидов в растениях семейств *Alliaceae* I. Agardh. и *Agavaceae* Endl.: *Allium paniculatum* L., *Allium paradoxum* (Bieb.) G. Don., *Allium cyrillii* Ten. и *Agave americana* L. Проведена ступенчатая экстракция различных частей луков и листьев агавы, с помощью метода тонкослойной хроматографии в экстрактах установлено наличие стероидных гликозидов. При помощи ВЭЖХ в чистом виде выделен основной гликозид из *A. paniculatum* и установлена его структура. Выявлена высокая антиоксидантная и рострегулирующая активность данного вещества.

В 2004 г. на базе отдела биотехнологии и биохимии растений создана аттестованная испытательная лаборатория, которая производит контроль и выдачу удостоверений качества прафюмерно-косметической и пищевой продукции.

## **История интродукции и селекции эфиромасличных культур в Никитском ботаническом саду**

**РАБОТЯГОВ В.Д.**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
пгт Никита, г. Ялта, 98648, АР Крым, Украина

---

---

Интродукция эфиромасличных растений в ГНБС началась с 1812 г. в первом положении о Никитском ботаническом саду записано, что Сад ставит своей целью интродуцировать «травы в хозяйстве полезные или на фабриках и аптеках употребляемые». В соответствии с указанным направлением в планах работ Сада по интродукции новых для юга России растений большое место занимала группа технических культур. Так, уже в 1812 г. была завезена из-за -границы коллекция эфиромасличных и лекарственных растений. Кроме того, в Никитском саду создавались и изучались коллекции текстильных, жирномасличных, красильных, дубильных, пище-

вых и др. полезных растений. Были интродуцированы 3 вида хлопчатника, люффа, два вида чая, розмарин, иссоп, лимоны, роза Казанлыкская, белладонна, ирис, шалфей и многие другие виды. В 1822 г. в списках интродуцированных Садам технических растений числилось около 340 видов и форм, относящихся к 35 родам.

В интенсивной работе по интродукции технических растений основная заслуга принадлежит основателю и первому директору Сада – Х.Х. Стевену. После предварительного изучения интродуцированного материала Никитский ботанический сад впервые в 1890 г. и повторно в 1896 г. заложил опытную плантацию Казанлыкской розовой розы, 15 видов эфиромасличных, 28 лекарственных, 7 текстильных, 5 жирномасличных, 8 красильных, 8 пищевых видов и 23 сорта табака.

С техническими растениями, как источника отечественного сырья для создания в стране новых отраслей промышленности (текстильной, фармацевтической, пищевой, каучуковой и др.) начали всестороннее изучение в двадцатые годы. Увеличивающийся объем научных работ требовал создания специального отдела, и в 1923 г. по инициативе директора Сада Ф.К. Калайды был создан отдел технических и лекарственных культур, первым руководителем которого был Г.К. Гунько.

Неотложными задачами созданного отдела были изучение биологии, селекция, разработка основ агротехники наиболее дефицитных культур, размножение и внедрение их в производство. В результате этой работы уже к 1938 г. были созданы первые плантации технических культур на площади свыше 11 тыс. га, в том числе: 1200 га ворсовальной шишки, 2500 га ромашки далматской, 800 га лаванды, 4000 га шалфея мускатного, 436 га розы эфиромасличной, 2500 га базилика камфорного и 240 га базилика евгенольного. Одновременно была расширена работа по интродукции. До 1938 г. было интродуцировано свыше 14 тыс. образцов, в том числе: 6334 ароматических, 6784 лекарственных, 815 текстильных, 138 жирномасличных, 242 инсектицидных и 29 дубильных растений.

Из общего количества интродуцированных образцов 2763 было получено из разных районов СССР, 3052 из Средиземноморья, 5712 из стран Западной Европы, а остальные из стран Азии, Африки, Америки и др.

В результате всестороннего изучения столь обширного видового и географического разнообразия была дана характеристика ряду важнейших культур в отношении их хозяйственной ценности и установлено варьирование основных для производства признаков. Успеху в работе с техническими культурами способствовали всесторонние методические исследования, проводившиеся в области биологии, селекции, биохимической, анатомической и микрохимической оценки масличности эфироносов, а также изучение изменчивости важнейших признаков в зависимости от условий произрастания растений и наследования признаков при гибридизации (Нестеренко П.А., Нилов В.И.)

Исследования изменчивости содержания и состава эфирных масел в онтогенетическом развитии растений и в течение суток служили основой для уточнения сроков уборки, способов хранения и переработки сырья отдельных культур. Изучение влияния эколого-географических факторов на изменчивость; биологических и хозяйственных признаков являлось основой для правильного районирования внедряемых в производство культур. Такая организация работы позволяла обоснованно отбирать наиболее перспективные культуры, быстро выводить и уверенно внедрять их в производство.



Так в 1940 г. под руководством П.А. Нестеренко были созданы новые сорта лаванды Рекорд и Прима. В 1926 г. был выделен первый советский сорт Крымская красная роза (*Rosa gallica* L.), которая занимала свыше 90 % площадей во всех зонах ее культуры СССР. Затем в 1945 г. были выделены новые сорта – Украина, Таврида и Ароматная, отличающиеся более высоким выходом и качеством масла. В 1959 г. был выведен сорт Фестивальная.

В 1940 г. Р.И. Невструевой были созданы сорта шалфея мускатного (Крымский, Никитский, Многолетний) с содержанием сложных эфиров масле до 70-75 %.

Путем скрещиваний между видами ладанника были получены сорта Первенец и Смолистый, отличающиеся хорошей урожайностью сырья и высокой смолистостью (15-18 %). Отделом были введены в культуру сорта розмарина, фиалки душистой, ириса, базилика камфорного и евгенольного, сирени (*Syringa vulgaris* L.) с содержанием в сырых цветках до 0,2-0,4 % экстракта, получившего высокую парфюмерную оценку. Среди чубушника (*Philadelphus* L.) выделены сорта с жасминным и другими ценными типами запахов цветков. Высокую парфюмерную оценку получил экстракт из цветков ваточника (*Asclepias cornuti* Desne.), обладающий запахом цветков типа гиацинта.

За последние 15 лет НБС интродуцировано около 4 тыс. образцов эфиромасличных растений, базовая коллекция включает 820 образцов, относящихся к 20 семействам, 220 видам; лекарственных – 700 образцов, 33 семейства и 66 рядов; пряноароматических – 72 образца, 5 родов.

Выделены высокопродуктивные формы с оригинальным направлением запаха, высоким содержанием отдельных компонентов (цитраля – 70 % у полыни лимонной, линалоола – 83 % у чабреца и 74 % у лавандина, цитронеллола – 70 % у полыни, 1,8-цинеола до 80 % у чабреца камфорного, 90 %-метилхавикола у лофанта анисового, 90 % геранилацетата у котовника лимонного).

Продолжаются исследования по селекции межвидовых гибридов лаванды. Созданы сорта Темп, Эффект и Рабат с выходом эфирного масла 3,0-3,1 % при содержании линалилацетата 25 %.

Эфирное масло из популяции полыни лимонной (*Artemisia balchanorum* Krasch.) содержит в своем составе в большом количестве такие ценные компоненты, как цитраль (20-30 %), линалоол (до 50 %), гераниол (до 35 %) и др., но незаслуженно не находят себе широкого применения в промышленности. Большой интерес для эфиромасличной промышленности представляет такая перспективная неприхотливая культура как бессмертник итальянский (*Helichrysum italicum* (Roth) G.Don.). Созданы сорта бессмертника ВИМ и Кристалл, которые отличаются высоким выходом эфирного масла и с 1 га плантации можно получить 12-15 кг эфирного масла хорошего качества.

Созданные сорта отличаются высокой продуктивностью и дают с 1 га 50 кг эфирного масла.

В последние годы выявлен ряд новых ароматических растений, масла которых обладают иными типами запаха, чем масла промышленных культур и содержат ряд новых компонентов. Это такие культуры, как чабрец обыкновенный, чабрец камфорный, полынь однолетняя, полынь веничная, полынь таврическая, базилик душистый, эльсгольция Стаунтона, майоран садовый, душица обыкновенная, чабер горный, чабер душистый, лофант анисовый, монарда дудчатая, любисток, змееголовник молдавский, иссоп обыкновенный, пижма и дубровник.

**ЛИТЕРАТУРА**

*Андреева Н.Ф., Капелев И.Г.* Результаты интродукции эфиромасличных растений // Бюлл. Никит. бот. сада. – 1987. – Вып. 63. – С. 67-74.

*Краткие итоги интродукции и селекции эфиромасличных растений в Государственном Никитском ботаническом саду // Сост. В.И. Машанов. – Ялта, 1968. – 40 с.*

*Методические рекомендации по возделыванию и переработке чабреца камфорного / Сост. В.Д. Работягов, Д.И. Фурса, С.П. Корсакова. – Ялта, 1997. – 16 с.*

*Нилов В.А., Нестеренко П.А.* Перспективы селекции и культуры гибридов евгенольдного базилика // Тр. Всесоюз. Ин-та эфиромасличн. пром. – 1938. – Вып. 9. – С. 176-182.

*Работягов В.Д., Машанов В.И., Андреева Н.Ф.* Интродукция эфиромасличных и пряноароматических растений. – Ялта, 1999. – 32 с.

*Работягов В.Д., Хлытенко Л.А., Машанов В.И., Орел Т.И., Дроботов С.А.* Интродукция и селекция эфиромасличных растений в Никитском ботаническом саду // Бюлл. ГБС. – 2003. – Вып. 186. – С. 10-14.



**Альгологія, мікологія, бріологія та ліхенологія /  
Альгологія, мікологія, бриологія и лихенологія /  
Phycology, Mycology, Bryology and Lichenology**

---

## Лишайники у екотопах відвалів вугільних шахт м. Донецька

АВЕРЧУК А.С.

Донецький ботанічний сад НАН України, відділ фітоекології  
пр. Ілліча, 110, м. Донецьк, 83059, Україна  
e-mail: averchuk@ukr.net

На території південного сходу України з розвитком вугледобувної промисловості з'являється багато численних відвалів, які являють собою звалища пустої породи та займають чорноземні, господарсько-коштовні ділянки земної поверхні, при цьому порушують циркуляцію вологи у системі ґрунт – атмосфера. Використання інструментальних методів щодо індикації стану навколишнього середовища лімітовано їх складністю експлуатації та малою інформативністю, біологічні організми допоможуть дати реальну оцінку ступеню забруднення довкілля різноманітними ксенобіотиками. З метою вивчення ліхеносинузій антропогенно трансформованого середовища було досліджено два відвали в межах міста Донецька. Визначено видовий склад лишайників, що включає 8 видів, 8 родів та 6 родин.

На відвалі шахти «Чулковка», знайдено епігейний вид *Cladonia carneola* (Fr.) Fr., який зростає на вже здрібненій породі, що перегоріла. Рясний рослинний покрив та наявність дерев створюють затінення, що потрібно для розвитку лишайника. Щільні зарості з *Robinia pseudoacacia* L. та *Crataegus sanguinea* Pall. створюють захисний покрив для зростання листоватих лишайників *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. та *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., а на камінні – *Lecanora muralis* (Schreb.) Rabenh.

У екотопах відвалу вугільної шахти «Кучерова» відмічено загальну тенденцію розповсюдження лишайникових синузій по дереву: на тонких гілках лишайники не зростають, тому більшість з них зібрано у підніжжя на стовбурі, як це було помічено на дубі, хоча товщина гілки дерева не є обмежуючим чинником поширення лишайників. На пологому схилі відвалу, там де відсутня будь-яка рослинність, що пригнічує розвиток епігейних видів лишайників, а кам'яниста субстратно-твірна порода є придатною для розповсюдження симбіонтів, нами було знайдено *Cladonia carneola*. Лишайник утворює добре розвинуті плодові тіла – апотеції, що є тенденцією для розповсюдження та захоплення вільного простору едафотопу на відвалі. Цікавою знахідкою є *Evernia prunastri*, зібрана в затіненому місці, хоча є геліофітом, у штучному насадженні *Quercus robur* L., розташованому у підніжжя відвалу. Головною особливістю даного куцистого лишайника є те, що він зникає під впливом антропогенного забруднення (Федоренко и др., 2006). Можна припустити, що дубовий масив є добрим зеленим фільтром та запобігає розвитку забруднення повітря, підтвердженням цьому є й те, що біомаркер вмісту пилових фракцій у повітрі – *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürng. вільно зростає на форофітах навкруги відвалу та не проникає вглиб насадження. Тому слід висаджувати навкруги антропогенних новоутворень, як санітарно-захисну смугу, *Quercus robur*.

Таким чином, підсумовуючи знахідки *Cladonia carneola* та *Evernia prunastri*, можна зробити припущення, що відвал шахти «Кучерова» та «Чулковка» не є джере-

лом екологічної кризи навколишнього середовища, субстрат сприймається лишайниками та є придатним для їхнього зростання, але наявність тест-виду *Physcia aipolia* вказує на підвищену запиленість повітря.

#### ЛІТЕРАТУРА

Федоренко Н.М., Кондратюк С.Я., Орлов О.О. Лишайники та ліхенофільні гриби Житомирської області. – Житомир: ПП «Рута», «Волинь», 2006. – 148 с.

## Сезонные изменения в структуре сообщества фитопланктона в условиях управляемых экосистем рыбоводческих прудов

АДАМОВИЧ Б.В.

РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

ул. Стебенева, 22, г. Минск, 220024, Беларусь

e-mail: borya\_mail@mail.ru

Рыбоводные пруды – специфические искусственные водоемы с глубиной, обычно составляющей 1-3 м, в формировании продуктивности которых решающую роль играет целенаправленная хозяйственная деятельность человека. Большую часть рыбоводческих прудов осушают на зиму, что сближает их с временными пересыхающими водоемами. В отличие от большинства других лентических водоемов, в которых существенные структурные перестройки в сообществах гидробионтов занимают длительное время, в прудах такие изменения происходят гораздо быстрее. Интенсивно эксплуатируемый рыбоводческий пруд в течение одного сезона проходит все стадии развития озера от олиготрофного через мезотрофный к эвтрофному, а зачастую, к политрофному типу. Закономерность изменения структуры сообщества первичных планктонных продуцентов, таким образом, также в наибольшей степени зависит от антропогенного фактора, в связи с чем, управляемые экосистемы рыбоводческих прудов могут рассматриваться, в том числе, как модель развития естественных водоемов, испытывающих все более возрастающую антропогенную нагрузку.

Сезонные изменения структуры сообщества фитопланктона в зависимости от различных биотических и абиотических факторов изучали на выростных прудах рыбхоза «Вилейка» Минской области с использованием стандартных гидробиологических методов. Систематическое положение водорослей приводится согласно таксономического каталога «Альгофлора Беларуси» (Михеева, 1999).

В вегетационном сезоне (июнь-сентябрь) 2008 г. фитопланктон был представлен 103 таксонами водорослей рангом ниже рода из 7 отделов. Самым представительным из них был отдел зеленых, к которому принадлежали 58 таксонов (56,3 % всех определенных). 26 таксонов (25,2 %) принадлежали к отделу синезеленых и 10 (9,7 %) – к диатомовым. Золотистые, эвгленовые и криптофитовые в сумме составляли лишь 8,7 % от всех отмеченных видов и внутривидовых таксонов водорослей. Ведущее место занимали типичные представители прудового фитопланктона из родов *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus* зеленых водорослей. Из синезеленых наиболее часто

встречались представители родов *Microcystis*, *Anabaena*, и *Gomphospheria*, из диатомовых чаще других встречалась *Cyclotella*. Наиболее часто встречаемым видом в пробах фитопланктона являлся *Scenedesmus quadricauda* Preb., зачастую формировавший основу биомассы.

В целом, кривые изменения биомассы двух основных отделов водорослей – зеленых и синезеленых, в исследуемых водоемах были сходны, с некоторым преобладанием в биомассе зеленых водорослей. Максимум развития наблюдался в конце августа, после чего биомасса водорослей начала уменьшаться. На это же время приходится минимальные концентрации минеральных форм азота. При этом в процентном отношении, кривые участия зеленых и синезеленых водорослей в биомассе имели разнонаправленный характер. Отчетливо прослеживалась закономерность уменьшения доли одних с увеличением доли других, причем начало резкого увеличения доли синезеленых водорослей приходилось на вторую половину июля, когда истощаются запасы минеральных форм азота в воде рыбоводческих прудов. Это еще раз подтверждает способность синезеленых водорослей лучше других переносить дефицит в воде минерального азота, необходимого для нормального функционирования растительного организма. Представители остальных пяти отделов существенно не влияли на обилие фитопланктона. Их доля в общей биомассе также была не велика. Только в самом начале сезона диатомовые и эвгленовые вносили ощутимый вклад в общую биомассу. В дальнейшем их доля также заметно снизилась.

#### ЛИТЕРАТУРА

Мухеева Т.М. Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог. – Минск: БГУ, 1999. – 396 с.

### Морфометричні особливості виду *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. в умовах селітебних територій Донецької області

БАШКІРОВА О.С., МАШТАЛЕР О.В.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра ботаніки та екології  
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83055, Україна  
e-mail: Scarlett\_L@bk.ru

Донецька область – одна з найбільш антропогенно навантажених територій України. Тому все частіше виникає необхідність у виявленні та оцінюванні техногенного та антропогенного навантаження на навколишнє середовище. З цією метою раціонально використовувати мохоподібні, оскільки вони є одними з найбільш перспективних об'єктів біомоніторингу (Глухов, 2007).

Нами проведено дослідження морфометричних характеристик виду *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на селітебних територіях Донецької області. Цей вид моху було обрано завдяки його особливостям: космополітність, широка екологічна амплітуда та здатність формувати моховий покрив на значною мірою трансформованих територіях.

Мета дослідження: встановлення морфометричних особливостей виду *C. purpureus* в умовах селітебних територій Донецької області, а також виявлення ступеня варіювання цих показників.

Експеримент проводили у містах Донецьк, Слов'янськ, Новоазовськ та Шахтарськ Донецької області. У якості умовного контролю було обрано паркову зону міста Шахтарськ, віддалену від основних джерел промисловості та автомагістралей. Визначення мохоподібних та вимірювання морфометричних показників проводили за стандартними методиками (Мельничук, 1970; Бачурина, 1979; Паушева, 1988).

Нами було визначено, що найменші морфометричні показники листкової пластинки ( $0,596 \pm 0,026$  мм та  $0,181 \pm 0,006$  мм) були виявлені у мохоподібних, що зростають на території м. Новоазовськ. Тут також було виявлене значне пошкодження листкової пластинки (присутність хлорозів та некротичних процесів) та її диспропорційність. Це можна пояснити значною близькістю міста до м. Маріуполь, що є значним джерелом шкідливих викидів у атмосферу та гідросферу. Такі ж результати було отримано і для моху, що зростав у Донецьку. Найбільші показники отримані для м. Слов'янськ ( $1,003 \pm 0,048$  мм та  $0,333 \pm 0,012$  мм), але для цієї території також було виявлено значну кількість листових пластинок з пошкодженнями клітинної сітки. Це вказує на досить несприятливі умови для зростання мохоподібних.

Найбільш пропорційні ( $0,904 \pm 0,035$  мм та  $0,296 \pm 0,014$  мм) та з найменшою кількістю руйнувань листових пластинок було виявлено зразки мохоподібних на території м. Шахтарськ. Це вказує на більш сприятливі умови зростання рослин, порівняно з попередніми зонами. На території саме цього міста *S. purpureus* утворює значні площі проективного покриття (до  $1 \text{ м}^2$ ).

#### ЛІТЕРАТУРА

Глухов О.З., Маишталер О.В. Бріоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України. – Донецьк: «Вебер» (Донецька філія), 2007. – 156 с.

Мельничук М. Определитель листовых мхов средней полосы и юга европейской части СССР. – К.: Наук. думка, 1970.

Бачурина А.Ф., Партыка Л.Я. Печеночники и мхи Украины и смежных территорий // – К.: Наук. думка, 1979.

Паушева З.В. Практикум по цитологии растений. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

## Предварительные данные по лишайникам еловых лесов Минской возвышенности (Беларусь)

БЕЛЫЙ П.Н.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,  
лаборатория экологической физиологии растений  
ул. Сурганова 2в, г. Минск, 220012, Республика Беларусь  
e-mail: pavel.bely@tut.by

Минская возвышенность, наиболее высокая часть Белорусской гряды, возвышающаяся более чем на 150 м над окружающими ее равнинами, простирается в суб-меридиальном направлении на 180 км, в широтном – на 145 км, занимая площадь более 7,5 тыс. км<sup>2</sup> (Энциклапедыя..., 1984).



История изучения флоры лишайников Минской возвышенности начинается с работ российских ученых-криптогамистов В.П. Савича и Л.И. Любичкой, проводивших лихенологические исследования на территории Беларуси. Данные о видовом разнообразии лишайников Минской возвышенности были впоследствии включены в обобщающие лихенофлористические сводки по лихенобиоте Беларуси (Томин, 1937, 1956; Горбач, 1973). В дальнейшем вопросы видового разнообразия лишайников данной территории затронуты в многочисленных работах (Цеттерман, 1948; Голубков, 1993; Голубков, Есис, 1996, 1997; Чернышев, 2004 и др.) Однако, не смотря на хорошую изученность видового разнообразия лишайников Минской возвышенности в целом, до сих пор остается слабо освещенным вопрос видового состава лихенизированных грибов основных типов лесных фитоценозов региона, на формирование которого сильнейшее влияние оказывает близость крупнейшего мегаполиса и индустриального центра республики – города Минска.

Данная работа посвящена изучению видового разнообразия лишайников еловых лесов, на долю которых приходится 18 % лесопокрытой площади Минской возвышенности (Гельтман, 1982). Исследования проводились в 2009 г. на территории Воложинского, Логойского, Минского и Молодечненского районов Минской области в четырех основных типах еловых лесов (ельники кисличные, мшистые, орляковые, черничные) с использованием маршрутного и стационарного методов. Определение лишайников проводилось с помощью стандартных лихенологических методик.

В результате обработки оригинальных сборов выявлено 46 видов и 2 формы лишайников, относящихся к 28 родам и 15 семействам:

*Baeomyces rufus* (Huds.) Rebert., *Catillaria nigroclavata* (Nyl.) Schuler, *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach., *Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig., *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., *C. chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng., *C. coniocraea* (Flörke) Spreng., *C. digitata* (L.) Hoffm., *C. fimbriata* (L.) Fr., *C. ochrochlora* Flörke, *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Graphis scripta* (L.) Ach., *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. f. *cassidiformis* (Vereit.) Hakul., *H. physodes* f. *subcrustacea* (Flot.) Rass., *H. tubulosa* (Schaer.) Hav., *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Mey, *Lecanora albellula* (Nyl.) Th. Fr., *L. allophana* (Ach.) Nyl., *L. carpinea* (L.) Vain., *L. symmicta* (Ach.) Ach., *Lepraria incana* (L.) Ach., *Melan-elixia fuliginosa* (Fr. Ex Duby) O. Blanco et al., *M. subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al., *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco et al., *Opegrapha rufescens* Pers., *Parmelia sulcata* Taylor, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *P. hyperopta* (Ach.) Arnold, *Peltigera canina* (L.) Willd., *P. didactyla* (With.) J.R. Laundon, *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl., *P. coccodes* (Ach.) Nyl., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg., *P. pusilloides* (Zahlbr.) Essl., *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot., *Physcia adscendens* H. Olivier, *P. stellaris* (L.) Nyl., *P. tenella* (Scop.) D C., *P. tribacia* (Ach.) Nyl., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd.) Hale, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *X. polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber

Дальнейшие исследования лишайников региона безусловно позволят еще более расширить данный список.

**ЛИТЕРАТУРА**

Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 326 с.

Голубков В.В., Есис С.М. Новые материалы для изучения лишайников Минской возвышенности // Зеленые школы в зеленых легких Европы: Мат. междунар. науч. конф. (19–21 ноября 1997 г.). – Мн., 1997. – С. 23-24.

Голубков В.В., Есис С.М. Предварительные данные по лишайникам Минской возвышенности // Актуальные проблемы природознавства: Матэрыялы юбілейнай навуковай канферэнцыі, прысвечанай 25-годдзю факультэта прыродазнаўства (2–4 красавіка 1996 г.). – Мн., 1997. – С. 66-73.

Голубков В.В. Лишайники охраняемых природных территорий Белоруссии (Эколого-флористическая характеристика): Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05, 03.00.24. – СПб., 1993. – 187 с.

Горбач Н.В. Лишайники Белоруссии: Определитель. – Мн.: Наука и техника, 1973. – 528 с.

Савич В.П. Результаты лихенологических исследований 1923 года в Белоруссии // Зап. Белорус. гос. ин-та сельск. и лесн. хоз-ва. – 1925. – Вып.4. – С. 1-33.

Томин М.П. Определитель кустистых и листоватых лишайников БССР. – Мн.: АН БССР, 1937. – 312 с.

Томин М.П. Определитель корковых лишайников Европейской части СССР. – Мн.: АН БССР, 1956. – 532 с.

Цеттерман Н.О. Кладонии БССР // Учен. зап. Белорус. ун-та. Сер. Биология. – 1948. – Вып. 7. – С. 110-113.

Чернышов С.А. К вопросу о биоразнообразии лишайников отдельных районов Минской области // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия: Материалы II Республиканской научно-практической конференции (1–2 декабря 2004 г.). – Мн., 2004. – С. 91.

Энциклопедія прыроды Беларусі. У 5 тамах. Т. 3. – Мн.: Беларуская Савецкая Энцыклапедыя, 1984. – С. 28-30.

## **Таксономічний склад та сезонна динаміка фітопланктону р. Південний Буг (м. Вінниця)**

**БЛОУС О.П., КЛОЧЕНКО П.Д., ІВАНОВА І.Ю., ХАРЧЕНКО Г.В.**

Інститут гідробіології НАН України  
просп. Героїв Сталинграду, 12, м. Київ, 04210, Україна  
e-mail: bilous\_olena@ukr.net

Проведено посезонне вивчення видового складу фітопланктону річки Південний Буг (2008 р., м. Вінниця, центральний автовокзал) та ідентифіковано 88 видів водоростей (92 внутрішньовидові таксони), із 5 відділів. Основу видового багатства фітопланктону формували представники *Bacillariophyta* та *Chlorophyta* (80 % виявлених видів водоростей). Менш різноманітно представлені інші відділи (*Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta* та *Dinophyta*). Відзначено зміну провідного комплексу видів водоростей у зимово-весняний період із діатомового (грудень-березень) на зелений (хлорококовий) (травень-листопад). Найбільше видове багатство відзначено у період з травня місяця до вересня.

Сезонність розвитку фітопланктону характеризується довготривалим (квітень-листопад) домінуванням представників *Chlorophyta* (53,3-88,4 % загальної кількості планктонних водоростей). Біомаса фітопланктону протягом періоду досліджень становила 0,070-5,190 мг/л та сформована на 80-95 % зеленими і діатомовими водоростями. Її основу склали види кокоїдних зелених водоростей – *Coelastrum sphaericum* Nägeli, *Desmodesmus communis* (E. Hegew.) E. Hegew., *Acutodesmus acuminatus* (Lagerh.) P. Tsarenko та одноклітинних і колоніальних – діатомових *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simonsen та *Synedra acus* Kütz.

Весняному періоду властиве незначне збільшення чисельності планктонних водоростей (березень – 2670 тис. кл./дм<sup>3</sup>), що обумовлене інтенсивною вегетацією *Cyanoprokaryota* (91,5 % загальної чисельності). Домінуючий комплекс сформований *Oscillatoria* sp. та *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, які також склали основу біомаси фітопланктону. Пізньовесняний пік розвитку властивий евгленовим водоростям, за рахунок інтенсивної вегетації представників роду *Trachelomonas* Ehrenb. (*T. intermedia* P.A. Dang., *T. volvocina* Ehrenb., *T. nigra* Svirenko).

У літній період (липень) відзначені максимуми загальної чисельності (7755 тис. кл./дм<sup>3</sup>) та біомаси (5,190 мг/дм<sup>3</sup>) фітопланктону, за рахунок *Chlorophyta* (76,5 % загальної чисельності та 40,5 % – біомаси) і *Bacillariophyta* (19,4 % чисельності та 35,5 % – біомаси). Провідний комплекс видів за кількістю клітин сформований представниками кокоїдних та джгутикових зелених і діатомових водоростей – *Desmodesmus communis*, *Aulacoseira granulata*, *Pediastrum boryanum* (Turpin) Menegh. та *Pandorina morum* (O. Müll.) Bory, а за біомасою – кокоїдних зелених та діатомових – *Aulacoseira granulata*, *Pediastrum boryanum* та *Desmodesmus communis*. Значна частка у загальній біомасі фітопланктону (23,7 %) належала динофітовій водорості *Peridiniopsis quadridens* (F. Stein) Bourg.

Осінній максимум розвитку фітопланктону відзначений у жовтні (чисельність клітин – 3078 тис./дм<sup>3</sup>, а біомаса – 1,360 мг/дм<sup>3</sup>) та обумовлений розвитком представників *Chlorophyta*, *Bacillariophyta* і *Cyanoprokaryota*. За чисельністю домінували *Aphanizomenon flos-aquae*, *Desmodesmus communis*, *Acutodesmus acuminatus*, а за біомасою – *Acutodesmus acuminatus*, *Desmodesmus communis*, *Stephanodiscus hantzschii* та *Cyclotella planctonica* Brun.

У зимовий період (грудень) чисельність фітопланктону складала 636 тис. кл./дм<sup>3</sup>, а біомаса – 0,41 мг/дм<sup>3</sup>, завдяки розвитку діатомово-зеленого (кокоїдно-го) комплексу видів – *Synedra acus*, *Asterionella formosa* Hassall, *Desmodesmus communis* та *Stephanodiscus hantzschii*.

В процесі нашої роботи відзначено наявність рідкісних для флори України видів водоростей (*Diplochlois decussata* Korschikov, *Amphikrikos minutissimus* Korschikov, *Granulocystis helenae* Hindák, *Granulocystopsis coronata* (Lemmerm.) Hindák var. *elegans* (Fott) Komárek, *Desmodesmus curvatocornis* (Proschk.-Lavr.) E. Hegew., *D. flavescens* (Chodat) E. Hegew., *D. pannonicus* (Hortob.) E. Hegew.).

Сезонна динаміка розвитку фітопланктону р. Південний Буг на досліджуваній ділянці характеризується літнім (липень) та весняним (березень-травень) піком розвитку, що обумовлено, інтенсивною вегетацією зелених, діатомових і синьозелених та евгленових водоростей відповідно.

## Морфолого-культуральные признаки некоторых изолятов эндофитных грибов

БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ Е.Ю.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет,  
кафедра микологии и альгологии

Ленинские горы, д. 1, стр. 12, г. Москва, 119991, Россия

e-mail: kathryn@yandex.ru

Анаморфные виды *Neotyphodium* spp. (триба Balansiae семейства *Clavicipitaceae*) заселяют надземные части различных злаков, оказывая существенное влияние на развитие растения-хозяина (см., например, Morse et al., 2007). Эти грибы обнаружены на природных пастбищах многих стран, а также в образцах семян различных сортов кормовых и газонных злаков (Shelby, Dalrymple, 1987; Lewis et al., 1997; Bazely et al., 2007). Нами были обнаружены эндофитные грибы и на территории Российской Федерации.

Из семян и листьев *Lolium pratense* (Huds.) S.J. Darbyshire (= *Festuca pratensis* Huds.), сортов ВИК 5, Краснопойменная, а также образцов из природных популяций Московской и Брянской областей, после поверхностной стерилизации, в чистую культуру выделено более 40 изолятов эндофитных грибов. 6 изолятов не образовывали спороношения, остальные были отнесены к виду *Neotyphodium uncinatum* (Gams, Petrini et Schmidt) Glenn, Bacon et Hanlin. Все штаммы при инкубации на среде сусло-агар образовывали однородные, белые, ватообразные, не зональные колонии. Край колонии ровный или слегка волнистый. Реверс не окрашен. Может присутствовать желтоватый экссудат. Все штаммы имеют низкие скорости роста, за 40 дней достигая диаметра от 6 (!) до 50 мм на указанной среде (при  $t=+24^{\circ}\text{C}$ ). Грибы формируют плотный воздушный мицелий, в некоторых случаях чрезвычайно плотный.

При изучении роста эндофитных грибов на искусственных питательных средах выявлено, что все штаммы практически не способны усваивать нитратный азот, но достаточно хорошо развиваются на аммонийном, например,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (1,5 г/л). Использование в качестве источника азота органических соединений (пептон, различные аминокислоты) вызывает резкое увеличение дисперсии роста грибов, формирование секторов колоний с различной скоростью роста, а также переключение на внутрисубстратную форму роста. Наиболее благоприятными для роста углеводами являются глюкоза, сахароза и лактоза (в порядке убывания). При повышении концентрации глюкозы до 40 г/л диаметр колоний линейно увеличивается, затем выходит на плато, и после значения в 80 г/л начинает уменьшаться. По результатам динамики роста наиболее благоприятной является концентрация глюкозы именно в 40 г/л – замедление роста начинается на 11-й неделе, в то время как при 60 г/л замедление темпов роста происходит уже на 7-й неделе.

При микроскопировании грибов обнаруживается наличие двух типов мицелия. Во-первых, нормальный ровный мицелий 1,2–2,4 мкм шириной (I). Иногда такой мицелий формирует тяжи из 2–4-х и более гиф. Во-вторых, имеется мицелий волнистый, толстый, до 5 мкм шириной, образующий структуры, напоминающие хламидоспоры 5–8 x 8–11 мкм (II). Ядро в каждой клетке одно, неправильной формы (при

изучении на трансмиссионном электронном микроскопе). Клетки грибов заполнены электрон-прозрачными вакуолями неизвестного назначения. Септы в мицелии простые, неслоистые, с центральной порой по обе стороны от которой располагаются тельца Воронина.

Фиалиды обычно образуются одиночно, преимущественно на мицелии I (в том числе на тяжках). Септа при основании фиалиды отсутствует, может иметься латеральная септа. Фиалиды 1,2–1,5 (до 2,4) мкм в ширину у основания, к вершине суживаются до 0,6 (1,8) мкм; от 12 до 30 мкм в длину. Зрелые конидии обычно располагаются перпендикулярно фиалиде, иногда образуя рыхлые головки. Конидии немного изогнутые, банановидные, 1,8–3,0 x 5,0–9,0 мкм, в редких случаях до 15 мкм в длину. Возможны различные пролиферации фиалид. Конидии на картофельно-глюкозном агаре на пятый день инкубирования прорастают гфами, на которых формируются фиалиды. Наряду с обычным мицелием (I) при развитии ряда конидий наблюдалось образование также и более толстого мицелия (II).

#### ЛИТЕРАТУРА

Bazely D.R., Ball J.P., Vicari M., Tanentzap A.J., Bérenger M., Rakocevic T., Koh S. Broad-scale geographic patterns in the distribution of vertically transmitted, asexual endophytes in four naturally occurring grasses in Sweden // *Ecography*. – 2007. – **30**. – P. 367-374.

Lewis G.S., Ravel C., Naffaa W., Astier C., Charmet G. Occurrence of *Acremonium* endophytes of wild populations of *Lolium* spp. in European countries and a relationship between level of infection and climate in France // *Ann. appl. Biol.* – 1997. – **130**. – P. 227-238.

Morse L.J., Faeth S.H., Day T.A. *Neotyphodium* interactions with a wild grass are driven mainly by endophyte haplotype // *Func. Ecol.* – 2007. – **21**. – P. 813-822.

Shelby R.A., Dalrymple L.W. Incidence and distribution of the tall fescue endophyte in the United States // *Plant Dis.* – 1987. – **71**. – P. 783-786.

## **Цианопрокариоты в болотных экосистемах (Архангельская область)**

**БЛАГОДАТНОВА А.Г.**

Новосибирский государственный педагогический университет,  
Институт естественных и социально-экономических наук, кафедра ботаники и экологии  
ул. Вилюйская, 28, г. Новосибирск, 630126, Россия  
e-mail: ablagodatnova@yandex.ru

Цианопрокариоты занимают особое место в сообществах северных территорий (Давыдов, 2006; Патова, 2009). По видовому разнообразию они уступают только *Chlorophyta* и *Bacillariophyta*. В почвах болотных экосистем к настоящему времени обнаружено около 600 видов, на долю *Цианопрокариоты* приходится 1/3 часть всего видового разнообразия (Штина и др., 1981). Цианобактерии совместно с водорослями образуют цианобактериально-водорослевые комплексы, играющие огромную роль в функционировании экосистем.

На территории Архангельской области исследовано три типа болот (эвтрофное, мезотрофное, олиготрофное (осушенное и неосушенное)). Выявлено 160 видов водорослей и цианобактерий (172 вида и внутривидовых таксона) из 5 отделов, 8

классов, 17 порядков, 36 семейств, 67 родов. Отдел *Cyanoprokaryota* представлен 32 видами (около 20 % от общего числа видов), из 1 класса, 3 порядков, 6 семейств и 13 родов.

Из представленных 6 семейств лидирующие позиции занимают *Phormidiaceae*, *Chroococcaceae* и *Merismopediaceae*, находясь в связанных рангах. Превалирование данных семейств характерно для флоры цианопрокариот Мурманской области (Давыдов, 2006) и Большеземельской тундры (Патова, 2009). На родовом уровне доминируют *Phormidium* и *Nostoc*, представленные видами ксероморфной природы, например, *Phormidium autumnale* (Agardh) Gomont, *Phormidium tenue* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis et Komárek, *Nostoc linckia* (Roth) Bornet et Flahault, что отражает физиологический недостаток влаги на неосушенных болотах. В пределах осушенного болота виды этих родов принимают активное участие в закреплении открытой поверхности торфа, образуя в совокупности с *Gloeocystis polyderrmatica* (*Chlorophyta*) корковый налет. На осушенном болоте обнаружено наибольшее видовое разнообразие видов-азотфиксаторов (*Nostoc*, *Trichromus*), что, вероятно, связано с активными процессами заселения данной территории высшими растениями. Рода, образованные видами мезоморфной природы *Aphanocapsa*, *Chroococcus* (*Aphanocapsa parietina* Nägeli, *Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli), как правило, встречаются в толще почвы под ассоциациями с проективным покрытием около 80 %. Некоторые рода (*Lyngbya*) обнаруживают тесную связь со сфагновыми мхами.

Часть видов цианопрокариот проявляют высокую фитоценотическую активность. *Phormidium autumnale* (Agardh) Gomont. Виды *Aphanocapsa holsatica* (Lemmermann) Cronberg et Komárek входят в состав доминантных и субдоминантных группировок. На осушенном болоте высоки показатели обилия некоторых видов. *Synechocystis aquatilis* Sauvageau, например, имеет показатели обилия 4 балла из 6 возможных. В пределах остальных болот показатели обилия невелики, но значительно возрастает встречаемость. При максимально возможных 100 %, встречаемость *Phormidium tenue* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis et Komárek составляет 60 % в эвтрофном и 50 % в мезотрофном болоте.

В целом структура *Cyanoprokaryota* является типичной для северных регионов, что отражено в характере ведущих родов, семейств. Специфика, выраженная более в фитоценотической организации, видимо, связана с интразональным характером болот.

#### ЛИТЕРАТУРА

Давыдов Д.А. Цианопрокариоты и их роль в процессе азотфиксации в наземных экосистемах Мурманской области: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Сыктывкар, 2006. – 24 с.

Патова Е.Н. Видовое разнообразие цианопрокариот восточноевропейских тундр России // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге. – Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. – С. 214-219.

Штина Э.А., Антипина Г.С., Козловская Л.С. Альгофлора болот Карелии и ее динамика под воздействием естественных и антропогенных факторов. – Л.: Наука, 1981. – 269 с.

## Ліхенобіота гранітних відслонень регіонального ландшафтного парку «Приінгульський» (Миколаївська область)

Бойко Т.О.

Херсонський державний університет  
вул. 40 років Жовтня, 27, Херсон, 73000, Україна  
e-mail: t-boiko81@mail.ru

Внаслідок потужного сільськогосподарського використання, природні степові екосистеми були майже повністю знищені. Вони збереглись лише на незначних за площею територіях, які є непридатними для аграрного використання. Це найчастіше схили річкових долин та яружно-балкові системи. При багаторічних дослідженнях Єланецько-Інгульського регіону, який охоплює північну частину Миколаївської та південну частину Кіровоградської областей, було виявлено, що степові ценози відносно добре збереглись при долинах та примикаючих балках річок Інгул, Громокля та Гнилий Єланець. Мережа об'єктів природно-заповідного фонду даного регіону не охоплювала всього розмаїття природних екосистем. З метою її територіального та функціонального розширення у 2002 р. було створено регіональний ландшафтний парк «Приінгульський» (РЛП «Приінгульський»), розташований в долині р. Інгул в Новобузькому районі Миколаївської області. Загальна площа парку становить 3152,7 га. Парк є природоохоронним комплексом, який створено з метою збереження унікальних для степової зони ландшафтів з комплексами гранітних відслонень, залишками байрачних гайків та різнотравно-типчаково-ковилових степів (Деркач, 2007). До меж РЛП «Приінгульський» включені два заказники: гідрологічний «Софіївське водосховище» (417,0 га) та ботанічний «Пелагеївський» (123,5 га).

На території РЛП «Приінгульський» на денну поверхню відслонюються граніти, які часто перекриті шаром вапняків. На степових схилах заказника «Софіївський», крім гранітних відслонень, подекуди трапляються гнейсові кристалічні породи. Найбільшим видовим складом лишайників відрізняються граніти – 50 видів (62,5 % від загальної кількості видів), що пов'язано з найбільшою представленістю даного субстрату на досліджуваній території. Горизонтальні поверхні гранітних брил майже повністю вкриті лишайниково-моховим покривом, причому мохоподібні складають 50-70 % проективного покриття. Звичайними видами лишайників серед сланей мохоподібних виявились *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., *Lecanora argopholis* (Ach.) Ach., *Xanthoparmelia stenophylla* (Ach.) Ahti & D. Hawksw. та *Physconia grisea* (Lam.) Poelt. Рідше зустрічаються *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg., *C. oxfordensis* Hedr., *Protoparmeliopsis muralis* (Schreb.) Rabenh., *Rhizocarpon geographycum* (L.) DC. ap. Lam. & DC. На слані *Protoparmeliopsis muralis* знайдений ліхенофільний гриб *Cercidospora macrospora* (Uloth) Hefelner et Nav.-Ros., на *Candelariella vitellina* – *Intralichen lichenicola* (M.S. Christ. et D. Hawksw.) D. Hawksw. & M.S. Cole. На вертикальних гранітних поверхнях у посушливих місцезростаннях переважають такі види, як *Ramalina polymorpha* Ach., *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl., *Xanthoparmelia stenophylla*, *Aspicilia cinerea* (L.) Körber. Останній вид на окремих скелях складає до 80-90 % проективного покриття. У вологих місцезростаннях вертикальні стінки гранітів колонізують *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold, *A. cinerea*, *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr.,

*Rhizocarpon distinctum* Th. Fr., *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold та ін. У заглибинах гранітних брил, куди стікає вода, зустрічається рідкісний для території України вид *Lichinella stipatula* Nyl. На мохах та прошарках ґрунту поруч з відслоненнями гранітів зазвичай росли *Diploschistes scruposus* (Schreb.) Normann, *Cladonia rangiformis* Hoffm. та нещодавно знайдений на Україні вид *Cladonia magyarica* Vain.

Проведені ліхенологічні дослідження на території РЛП «Приінгульський» свідчать про її природоохоронну цінність. Необстежені ділянки парку залишаються перспективними для подальших ліхенологічних досліджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

Деркач О.М. Функціональна організація та режим території регіонального ландшафтного парку «Приінгульський». – Миколаїв, 2007. – 35 с.

## Макроміцети Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуща»

Висоцька О.П.

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененко НАН України,  
відділ радіогеохронології  
вул. Палладіна, 34, м. Київ, 03142, Україна  
e-mail: o.vysotska@gmail.com

Ківерцівський національний природний парк (КНПП) «Цуманська пуща» створений Указом Президента України від 22 лютого 2010 р. № 203/2010 з метою збереження, відтворення і раціонального використання цінних природних комплексів Волинського Полісся. Дана територія за біорізноманітністю належить до найбагатших на Українському Поліссі, оскільки є рідкісною ділянкою з великою участю старих дібров у комплексі з болотами та луками (Андрієнко та ін., 2004). У мікологічному плані територія парку практично невивчена. Тому протягом 2004–2008 рр. нами тут були проведені спеціальні дослідження, в результаті яких виявлено 126 видів макроміцетів. Ці гриби, відповідно до системи, прийнятої у 10-му виданні мікологічного словника Айнсворта та Бісбі (Kirk et al., 2008), належать до 62 родів, 34 родин, 8 порядків та 2 відділів. Переважають представники порядку Agaricales (68 видів, або 53,9 % від загальної кількості макроміцетів, знайдених на території КНПП „Цуманська пуща”). Крім того, до порядків, які відзначаються найбільшою видовою різноманітністю, належать Russulales (26, або 20,6 %) та Boletales (20, або 15,9 %). Решта порядків були представлені 1–5 видами. Найбільшими є родини Russulaceae (24 види), Boletaceae (12), Tricholomataceae (11), Strophariaceae (10), Amanitaceae й Cortinariaceae (по 6 видів). У цілому до цих родин належить 69 видів грибів, що становить 54,8 % видового складу макроміцетів парку. Серед родів домінуючими за кількістю видів є *Russula* Pers. (16), *Mycena* (Pers.) Roussel (9), *Lactarius* Pers. (8), *Amanita* Pers. та *Boletus* L. (по 6 видів), які об'єднують 27,8 % зареєстрованих у парку макроміцетів. Під час досліджень найчастіше траплялися *Amanita fulva* Fr., *A. phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link, *A. rubescens* Pers., *Boletus badius* (Fr.) Fr., *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm., *Laccaria amethystina* Cooke, *Lactarius quietus* (Fr.) Fr., *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer, *Rus-*



*sula aeruginea* Fr., *R. ochroleuca* (Pers.) Fr., *R. virescens* (Schaeff.) Fr. та *Stropharia aeruginosa* (Curtis) Quél. Підкісними мікологічними знахідками виявилися *Armillaria gallica* Marxm. & Romagn., *Boletus luridus* Sowerby, *Craterellus cornucopioides* (L.) Pers., *C. tubaeformis* (Schaeff.) Quél., *Entoloma bloxamii* (Berk. & Broome) Sacc., *Hydnum repandum* L., *Hygrophorus eburneus* (Bull.) Fr., *Laccaria tortilis* (Bolton) Cooke, *Pholiota aurivelum* (Batsch) P. Kumm. та *Xerula radicata* (Relhan) Dörfelt. Також знайдені два види – *Phaeolepiota aurea* (Matt.) Maire та *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., занесені до Червоної книги України. Виявлені макроміцети належать до шести еколого-трофічних груп (мікоризні гриби – 60 видів, ксилотрофи – 31 вид, підстилкові сапротрофи – 18, гумусові сапротрофи – 14, бріотрофи – *Galerina hypnorum* (Schrank) Kühner і *Rickenella fibula* (Bull.) Raithelh. та мікофіли – *Collybia cirrhata* (Schumach.) Quél.). Такий розподіл макроміцетів за еколого-трофічними групами зумовлений наявністю на території парку значних площ дубових, дубово-грабових, соснових, вільхових та мішаних лісів, що забезпечує необхідну різноманітність симбіонтів і велику кількість опадово-підстилкового матеріалу, на якому розвиваються гриби. Серед макроміцетів, зареєстрованих на території Цуманської пущі, 58 видів є їстівними. До найбільш цінних належать *Boletus edulis* Bull., *Cortinarius caperatus* (Pers.) Fr., *Gyroporus cyanescens* (Bull.) Quél., *Russula virescens* (Schaeff.) Fr. та *Suillus luteus* (L.) Roussel. 50 видів відносяться до неїстівних, 10 – умовно-їстівних та 8 – до отруйних, причому *Amanita pantherina* (DC.) Krombh. та *A. phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link є смертельно отруйними грибами.

## **Фотобионты лишайников: разнообразие, эколого-физиологические особенности, пути совместной эволюции с микобионтом**

**Войцехович А.А., Михайлюк Т.И., Дариенко Т.М.**

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, отдел лишенологии и бриологии  
ул. Терещенковская, 2, 01601, г. Киев, Украина  
e-mail: trebouxia@gmail.com

В результате проведенного анализа 303 литературных источников, в которых приводятся точные данные о составе фотобионтов 635 видов лишайников (около 3 % мирового разнообразия лишайникообразующих грибов), установлено, что в симбиотические отношения с лишайникообразующим грибом вступает 148 видов водорослей, преимущественно *Chlorophyta* (109 видов) и *Cyanoprokaryota* (36). Подавляющее большинство этих водорослей являются факультативными фотобионтами, они также встречаются в свободноживущем состоянии в наземных местообитаниях. Ряд видов водорослей (из родов *Trebouxia*, *Asterochloris*, *Coccomyxa* и *Pseudococcomyxa*) на данный момент известны исключительно как фотобионты лишайников. Учитывая разнообразие мнений по проблеме факультативности/облигатности фотобионтов, в рамках данного обзора к облигатным фотобионтам отнесены только виды *Trebouxia*, остальные вышеуказанные представители рассматриваются как условно облигатные фотобионты. Процесс лишенизации приводит к изменению морфологии и жизненных циклов водорослей, при этом ультраструктура как водорослевого, так и грибного компонентов, су-

ществених особливостей, зв'язаних з ліхенизацією, не має. Козволюція компонентів лишайникової асоціації, маюча асиметричний характер, привела до спряженню метаболізму обох біонтів і функціонуванню асоціації як єдиного організму. При цьому відомо, що водний обмін і характер передачі органічних речовин залежать від особливостей фотобіонта, а тип контактів між міко- і фотобіонтом, синтез і регуляція з допомогою вторичних метаболітів лишайника – від мікобіонта. Склад фотобіонтів тісно корелює з певними групами лишайнікообразуючих грибів. Не менше 55 % видів ліхенизованих грибів асоціюються з *Trebouxia* і *Asterochloris*, близько 40 % – з *Cyanoprokaryota*, близько 8 % – з *Trentepohliales*, близько 20 % – з іншими зеленими водорослями. Оскільки симбіотичні відносини у різних груп лишайників знаходяться на різних ступенях спеціалізації, вибірковість їх дуже різноманітна, найбільш високі ступені специфічності фотобіонта досягли лишайники з *Trebouxia* і *Asterochloris*. Обговорюються основні шляхи отримання фотобіонта в процесі розмноження лишайників – від материнського слоевища (при вегетативному розмноженні) і з навколишнього середовища (при розмноженні з допомогою спор). Склад фотобіонтів лишайників визначає основні життєві стратегії лишайникової асоціації, а також суттєво впливає на їх еколого-географічні особливості. Крім фотобіонтів, в слоевищах лишайників можливі знахідки епіфітних водорослей, іноді проникаючих в цефалодії і гіменії.

## Мікобіота повітря приміщень лабораторії із приготування посівного міцелію печериці двоспорової

Волощук Н.М., Бондар Т.І., Троїцький І.М.

Українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК, відділ мікології і фітопатології  
вул. Машинобудівників, 7, смт Чабани, Києво-Святошинський р-н, 08162, Україна  
e-mail: pilzenataliya@yahoo.com

Визначальну роль в отриманні високих врожаїв печериці двоспорової (*Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach) при різноманітних способах її вирощування поряд з підбором субстрату і його підготовкою, дотриманням технологічних умов вирощування грибів відіграє якість посівного міцелію, підготовка якого проходить у спеціальній лабораторії (Дудка та ін., 1992). Одним із способів отримання якісного посівного міцелію, вільного від сторонньої мікобіоти, є дотримання санітарно-гігієнічних заходів в процесі його підготовки. Це щоденне проведення вологого прибирання поверхонь приміщень, наявність незаражуючих килимків біля кожної кімнати, ультрафіолетове опромінення, наявність роздягальні та спецодягу тощо.

При цьому перевірка якості санітарно-гігієнічних заходів включає дослідження повітря щодо наявності в ньому спор грибів-конкурентів *Agaricus bisporus*. При цьому в першу чергу розглядається представленість в повітряному середовищі (число колоній утворюючих одиниць (КУО)) та видовий склад мікобіоти (Марфєніна, 2005).

Нами були проведені дослідження заселеності повітря у приміщеннях лабораторії з підготовки посівного міцелію на підприємстві із промисловим вирощуванням печериці двоспорової із застосуванням седиментаційного методу Коха (Климнюк та ін., 2004).

Мікологічний аналіз повітря показав, що майже в усіх приміщеннях дослідженої лабораторії були присутні мікроміцети, не зважаючи на суворе дотримання санітарно-гігієнічних заходів. Серед ідентифікованих мікроскопічних грибів, найчастіше траплялись види роду *Cladosporium* та *Penicillium*, які разом із іншими мікроміцетами, що населяють листя та дерева, входять до складу мікобіоти, яка є звичайною для повітря приміщень різного призначення (Health Effects..., 1995). Найбільша кількість КУО кладоспоріїв була визначена в повітрі підготовчого відділення та у вентиляційній кімнаті, відповідно 347,7 і 822,7 тис. в 1 м<sup>3</sup> за 5 хв. Це можна пояснити тим, що у відділенні з підготовки проходять всі етапи обробки зерна перед інокуляцією його міцелієм, яке останніми роками має не найкращу якість: темне, з ознаками чорної плісняви, збудниками якої є і представники роду *Cladosporium*. В свою чергу високий вміст КУО даних грибів у вентиляційному приміщенні пояснюється його технологічними функціями. Найвища концентрація КУО пеніциліїв спостерігалась у повітрі коридору перед вегетаційними кімнатами № 1 і 2, що становила 117,6 тис. Окрім кладоспоріїв і пеніциліїв, у повітрі досліджених приміщень були присутні й інші потенційні збудники хвороб плодових тіл печериці двоспорової та субстрату на подальших етапах її культивування. Це представники родів *Aspergillus*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Scopulariopsis* та *Fusarium*, кількість яких коливалась в межах 4,9-88,2 тис.

Отже, на фоні систематичних санітарно-гігієнічних заходів визначена нами кількість та склад мікроміцетів у повітрі приміщень лабораторії з підготовки посівного міцелію свідчить про вплив на мікобіоту повітря як виробничих операцій, так і стану самої будівлі, зокрема її вентиляційної системи та фільтрів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Дудка І.А., Бисько, Н.А., Білай В.Т. Культивирование съедобных грибов. – Киев, 1992. – 160 с.  
Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. Практична мікробіологія: Посібник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 440 с.  
Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. – М.: Медицина для всех, 2005. – 195 с.  
Health Effects of Mould Exposure, Interpretation of Air Monitoring Results and Recommendations for Investigation and Remediation // Environmental Health: Canada. – P. 3.

## Ліхенологічні дослідження зоологічної пам'ятки природи місцевого значення «Понятівське поселення змій»

ГАВРИЛЕНКО Л.М.

Херсонський державний університет, кафедра ботаніки  
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, 73000, Україна  
e-mail: Gavrilenko-lyuba@yandex.ru

Унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне і пізнавальне значення все більше привертають увагу дослідників. Одним з цікавих об'єктів є зоологічна пам'ятка природи місцевого значення «Понятівське поселення змій», яка знаходиться в Токарівському лісництві Білозерського району Херсонської області. Територія охоплює правий берег річки Інгулки між дачними селищами південніше с. Микільське та с. Токарівка, та островом Капит, що

знаходиться між р. Інгулка та головним річищем Дніпра. Її площа становить близько 5 га. Структурно-геоморфологічною основою цієї території є неогенові (понтичні) пластові вапняки, зокрема між Інгульцем і Дніпром – оолітові, жовто-червоні черепашкові кавернозні вапняки, що веде до появи в долинах і балках карнизів денудаційних терас. Понтичні вапняки перекриваються червоно-бурими глинами і лесами потужністю 20-30 м. Територія правобережжя характеризується яружно-балочною місцевістю з еродованими ґрунтами схилів на гумусованих алювіально-делювіальних відкладах балок (Бойко, 1998). На мінеральних алювіальних ґрунтах переважають високотравні угруповання з домінуванням *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., видів *Typha*, *Phalaris arundinacea* (L.) Raush. (Бойко, 2005).

Перші відомості щодо лишайників зоологічної пам'ятки природи місцевого значення «Понятівське поселення змій» отримані під час експедиційних виїздів у 1993 та 1995 роках (Ходосовцев, 1999). Було зібрано 21 вид лишайників на вапнякових відслоненнях поблизу села Понятівка, однак детального обстеження ліхенобіоти всієї території не проводилося.

Лишайники збиралися під час експедиційного виїзду 9 серпня 2008 року. У ході наших досліджень встановлено, що ліхенобіота включає 40 видів лишайників, які відносяться до 22 родів, 13 родин, 4 порядків. Найбільшою кількістю видів представлені родини *Lecanoraceae*, *Verrucariaceae* (по 8 видів), *Teloschistaceae* (6 видів). Серед родів провідними за кількістю видів є *Caloplaca* (7 видів), *Lecanora* (5 видів), *Verrucaria* (4 види). Серед них *Leptogium plicatile* (Ach.) Leight., *Sarcogyne privigna* (Ach.) A. Massal. та *Verrucaria macrostoma* Dufour ex DC є рідкісними для степової зони України. Серед еколого-субстратних груп, найбільшою представлені епіліти (36 видів, або 90 %). Значне різноманіття лишайників було відмічено на горизонтальних поверхнях вапнякових відслонень. Аспект лишайникового покриву створювали ксерофітні види *Aspicilia calcarea* (L.) Körb., *Caloplaca variabilis* (Pers.), *Candelariella oleifera* H. Magn., *Lecania turicensis* (Hepp) Müll. Arg., *Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Hafellner, *Verrucaria nigrescens* Pers. На вертикальних, б.м. затінених, поверхнях переважала *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin, а дрібні камінці та вапняковий рухляк колонізували лишайники, серед яких частіше зустрічались *Sarcogyne regularis* Körb., *Verrucaria muralis* Ach.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бойко М.Ф. Природа Херсонської області. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 120 с.  
Бойко П.М. Екологічний аналіз флори Нижньодніпровського екокоридору // V Міжрегіональні новорічні біологічні читання: Зб. наук. праць, вип. 5. – Миколаїв, 2005. – С. 10-12.  
Окснер А.М. Флора лишайників України. Т. 1. – К.: Вид-во АН УРСР, 1956. – 495 с.  
Окснер А.М. Флора лишайників України. Т. 2, Вип. 1. – К.: Наук. думка, 1968. – 544 с.  
Окснер А.М. Флора лишайників України. Т. 2, вип. 2. – К.: Вид-во АН УРСР, 1993. – 500 с.  
Ходосовцев О.Є. Лишайники причорноморських степів України. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 236 с.

## Нові місцезнаходження *Nitellopsis obtusa* (Desv. in Loisel.) J. Groves – рідкісного виду для флори України

БУРОВА (ГЕРАСИМОВА) О.В., БОРИСОВА О.В., ЛІЛЦЬКА Г.Г.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ фікології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: olga\_gerasymova@ukr.net

*Nitellopsis obtusa* (Desv. in Loisel.) J. Groves є євразійським реліктовим видом макрофітних харових водоростей (*Charales*, *Characeae*, *Streptophyta*), викопні рештки якого відомі ще з початку четвертинного періоду. Його ареал охоплює територію Євразії між 18° та 65° пн.ш. від Португалії до Японії. Декілька місцезнаходжень відмічено також у Північній Америці, в районі Великих озер, як результат випадкової інтродукції, що трапилась наприкінці ХХ ст. Проте в більшості країн Європи та Азії він зустрічається досить рідко. Найбільша кількість місцезнаходжень відмічена у Німеччині (20), Бельгії (12), Франції (12) та Китаї (14) (Soulié-Märsche et al., 2002). В Україні до 2005 р. було відомо дев'ять локалітетів (Борисова, 2005). *N. obtusa* занесено до третього видання «Червоної книги України» (2009). У результаті опрацювання альгологічного матеріалу гербарного фонду відділу фікології нами виявлено ще три нових місцезнаходження цього виду в Україні (два – сучасних та одне – історичне):

Дніпропетровська обл., Петриківський р-н, Дніпровсько-Орільський природний заповідник, який репрезентує типові заплавні екосистеми Дніпра, невелика заплавна водойма, на глибині 4 м, масово, 28.08.2005, *leg.* С.В. Соловійов.

Київська обл., м. Київ, НПП «Голосіївський», оз. Шапарня, що примикає до заплави Дніпра, на глибині 1-4 м, масово, 16.06.2007, *leg.* Г.Г. Ліліцька; 09.2009, *leg.* О.І. Прядко.

Харківська обл., Зміївський р-н. окол. с. Коробови хутори, старе русло р. Сіверський Донець, затока Косач, на глибині 3,5 м, 10.08.1912, *leg.* І. Савенков.

Нові місцезнаходження є типовими для *N. obtusa*. Аналіз літературних та оригінальних даних свідчить, що в Україні цей вид харових водоростей зустрічається виключно в басейнах великих річок – в затоках та заплавних водоймах Дніпра, Дністра, Південного Бугу, Сіверського Донця, Дунаю та ін. Окрім того, знаходження нових локалітетів, особливо на природоохоронних територіях, має важливе соціологічне значення, враховуючі різке скорочення чисельності популяцій *N. obtusa* або повне їх зникнення з водойм у лісостеповій та степовій зонах, котрі, як відомо, є найбільш антропогенно трансформованими в Україні.

### ЛІТЕРАТУРА

Борисова Е.В. Видовой состав и распространение *Charales* в Украине // Альгология. – 2005. – 15, № 2. – С. 205-217.

Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Я.П. Дідуха. – К.: ВБТ «Глобалконсалтинг», 2009. – 912 с.

Soulié-Märsche I., Benammi M., Gemayel P. Biogeography of living and fossil *Nitellopsis* (*Charophyta*) in relationship to new finds from Morocco // Biogeography. – 2002. – 29. – P. 1703-1711.

## Біоморфологічна структура лишайників Донецької області (на прикладі Красноармійського та Краснолиманського районів)

ГОЛИК Г.М., МАШТАЛЕР О.В.

Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра ботаніки та екології  
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83055, Україна  
e-mail: Mashtaler\_alex@mail.ru

Останнім часом дослідженню лишайників приділяється все більше уваги. Вони добре пристосувались до життя на різних субстратах і мають велику екологічну пластичність, їх часто використовують як рослини-індикатори. Тому їх вивчення є актуальним особливо для промислово напруженої Донецької області.

Лишайники різноманітні за своєю зовнішньою будовою. Форма талому лишайника є систематичною ознакою, але залежна від сукупності факторів навколишнього середовища та типу субстратів. Один і той же самий вид може мати різну будову слані в різних умовах зростання. Талом лишайника може мати вигляд кірки від тонкої до дуже товстої, може бути накипним, лепрозним, зернистим, лускуватим, листуватим, куцистим тощо (Бязров, 2005; Лиштва, 2007; Окснер, 1937, 1956). Під час досліджень нами було виявлено та розподілено лишайники Донецької області за наступною класифікацією біоморф:

1) накипні – слань невеличка, малопомітна, щільно приростає до субстрату або занурюється у нього (*Caloplaca aurantiaca* (Lighth.) Th. Fr., *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid.); 2) листуваті – слань має вигляд маленької листової пластинки, округлої або без певної добре помітної форми (*Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Parmeliopsis pallescens* (Hoffm.) Hillm., *Physcia tenella* (Scop.) DC); 3) куцисті – слань добре помітна, з різним ступенем розгалуження, прямостояча, звисаюча, рідше розпростерта на субстраті (*Evernia prunastri* (L.) Ach., *Cladonia macilenta* Hoffm., *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.).

За результатами наших досліджень ліхенофлора Донецької області, на обраних територіях, складається переважно з куцистих форм (10 видів), листуватих (9 видів) та накипних (5 видів). Для більш чіткого розуміння розподілу біоморфологічної структури лишайників, розглянемо окремо кожний з районів дослідження і порівняємо отримані результати.

У ліхенофлорі Краснолиманського району переважають лишайники з куцистною формою талому (8 видів). Другі за кількістю – лишайники з листуватим таломом (7 видів), а накипні займають останнє місце (4 види). А у ліхенофлорі Красноармійського району переважають лишайники з листуватою формою талому (8 видів). Другі за кількістю – лишайники з накипним таломом (4 види), а останнє місце займають куцисті (2 види).

Накипні види представлені однаковою кількістю – по 4 життєві форми кожна, листуваті у Красноармійському районі складають 8 видів, а у Краснолиманському 7 видів, досить помітна відмінність спостерігається у куцистих лишайників, 8 видів було знайдено у с. Дронівка, переважно у сосновому лісі, та 2 види у с.м.т. Удачне (призалізнична ділянка лісосмуги).

**ЛІТЕРАТУРА**

- Бязров Л.Г. Лишайники – индикаторы радиоактивного загрязнения. – М.: Издательство КМК, 2005. – 476 с.
- Лиштва А.В. Лихенология: учеб.-метод. пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 121 с.
- Окснер А.М. Визначник лишайників УРСР. – К.: Вид-во Академії наук УРСР, 1937. – 341 с.
- Окснер А.М. Флора лишайників України: В 2-х т. – Т. 1. – К.: Вид-во АН УРСР, 1956. – 495 с.

**Патогенность грибов рода *Botrytis* P. Micheli ex Pers.,  
выделенных с декоративных растений, и их взаимоотношения  
в условиях культуры *in vitro***

**ГОЛОВЧЕНКО Л.А.**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», лаборатория защиты растений  
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь  
e-mail: luda\_gol@yahoo.com

---

---

В Беларуси растения *Tulipa* L. и *Lilium* L. ежегодно поражаются серой гнилью. Возбудителями заболевания являются специализированные патогенные грибы *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind и *B. elliptica* (Berk.) Cooke, соответственно (Staats et al., 2005). Их развитие происходит на всех органах растений. В результате проведенных в 2005-2009 гг. исследований установлено, что на поврежденных, стареющих, ослабленных после заморозков растениях в комплексе с указанными специализированными патогенами паразитирует также полифаг *B. cinerea* Pers.: Fr. Случаев самостоятельного развития широко специализированного патогена *B. cinerea* на растениях тюльпана и лилии не выявлено.

С целью проверки патогенности изучаемых видов *Botrytis* по отношению к растениям-хозяевам проведено искусственное заражение растений лилии и тюльпана (выращенных из луковиц в условиях оранжереи) суспензией конидий видов *Botrytis* (титр 100 конидий в 1 мкл). Инокуляцию растений осуществляли путем нанесения 10 мкл споровой суспензии с помощью пипетки на участок листа, который закрывали микрокамерой Дунина. Микрокамеры снимали на следующие сутки, наблюдения за растениями вели в течение 2 недель. При заражении листьев растений тюльпана и лилии конидиальной суспензией полифага *B. cinerea* симптомов развития серой гнили и других реакций поражения растения не отмечено. При инокуляции растений тюльпана конидиями *B. tulipae* в местах нанесения конидий возникали точечные некрозы диаметром 2-3 мм. При заражении растений лилии конидиями *B. elliptica* на листьях отмечены расплывающиеся некрозы размером до 5 мм, а также хлороз листьев. Полученные данные говорят о довольно высоком уровне устойчивости растений лилии и тюльпана к полифагу *B. cinerea* и восприимчивости к специализированным патогенам *B. elliptica* и *B. tulipae*. Возможно, для заражения здоровых растений лилии и тюльпана *B. cinerea* необходима более высокая споровая нагрузка; возможно, обязательным

умови єм являєтьс я предварительное заселение растений лилии и тюльпана специализированными патогенами.

Для установления взаимосвязей *B. elliptica* с *B. cinerea* и *B. tulipae* с *B. cinerea* в фитопатоконплексах необходимо предварительное изучение их взаимоотношений в условиях культуры *in vitro*. Для решения данной задачи проведено попарное выращивание грибов на агаризованной питательной среде методом встречных колоний (Бабушкина, 1974). Наблюдали обоюдное подавление патогенов при контакте. При одновременном посеве колонии полифага и специализированного патогена растут до соприкосновения, после чего рост прекращают, но полифаг быстрее колонизирует субстрат и занимает большую часть среды. При разновременном посеве (через 4 суток) также наблюдали обоюдное подавление патогенов при контакте, но большую часть субстрата занимает предварительно посеянный гриб. Во всех вариантах посева на границе колоний *B. cinerea* формирует зону конидиального спороношения (в варианте с *B. tulipae*), либо склероции (в варианте с *B. elliptica*).

#### ЛИТЕРАТУРА

Бабушкина И.Н. Взаимоотношения почвенных микроскопических грибов с *Verticillium dahliae* Kleb. // Микол. и фитопатол. – 1974. – 8, вып. 5. – С. 395-401.

Staats M., van Baarlen P., van Kan J. Molecular phylogeny of the plant pathogenic genus *Botrytis* and the evolution of host specificity // Mol. Biol. Evol. – 2005. – 22, № 2. – С. 333-346.

## Нові місцезнаходження *Scapania helvetica* Gottsche в Українських Карпатах

ГРИГОРОВА А.С.

Інститут екології Карпат НАН України, відділ екоморфогенезу рослин  
вул. Стефаніка, 11, м. Львів, 79000, Україна  
e-mail: grignastik@rambler.ru, morphogenesis@mail.lviv.ua

*Scapania helvetica* (Скапанія швейцарська, Скапанія гельветська) – рідкісний європейський гірський вид, занесений до Червоної Книги України (Бойко, 2008; Червона книга України, 2009).

Дернинки коричнево-зелені. Листки розділені на 1/3-1/2 на дві неоднакові за розмірами, цілокраї лопаті. Верхня лопать яйцеподібна, тупа, не охоплює стебла. Нижня лопать удвічі більша від верхньої, широкоеліптична, наполовину довша ширини, на верхівці заокруглена. У високогірних зразків форма лопатей досить варіабельна. Клітини пластинки у середній частині 20×27-30 мкм. Кути клітин трикутно потовщені. Кутикула крапчаста. У клітині 3-5 олійних тілець. Дводомна рослина. Розмножується спорами та виводковими тільцями. Виводкові тільця рідко. Оселяється на беззапнякових породах, на вологому ґрунті біля потоків (Зеров, Патрика, 1975; Frahm, Frey, 2004). В Європі зростає в гірських темнохвойних лісах і альпійському поясі. В Україні місцевиростання виду виявлені в межах лісового поясу. Загальне поширення: Європа, Альпи, Кавказ (Frahm, Frey, 2004; Червона ..., 2009).



На території України було відомо тільки 2 місцевиростання, обидва в Карпатах (Зеров, Патрика, 1975; Червона ..., 2009). 1. Східні Бескиди: потік Пилиць – витік р. Ріпинки, права притока р. Ріки басейну Тиси (Воловецький р-н Закарпатської обл.) (Зеров, Патрика, 1975). 2. Горгани: верхів'я р. Лімниці басейну Дністра (Рожнятівський р-н Івано-Франківської обл. (Зеров, Патрика, 1975).

Під час польового сезону червень–серпень 2009 року даний вид виявлено ще в 2 місцях. Зразки було зібрано у високогір'ї Чорногори. Нижче подаємо нові місцевиростання.

1. Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, хр. Чорногора, ур. Кізі Улоги. Координати точки збору: 48°05'41,8" N – 024°35'17,1" E, висота h = 1766 м н.р.м. Зразок зібрано 10.09.2009 на торфі, на ділянці, що періодично затоплюється.

2. Закарпатська обл., Рахівський р-н, хр. Чорногора, між г. Бребенескул і г. Менчул. Координати точки збору: 48°05'502" N – 024°35'083" E, висота h = 1915 м н.р.м. Зібрано 3.09.2009 на південно-західному схилі на заболоченій ділянці.

Зразки визначено за визначником Frahm, Frey (2004). Їх було порівняно зі зразком гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України.

Висловлюю подяку к.б.н. В.М. Вірченку за надання консультацій.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2008. – 232 с.  
 Зеров Д.К., Патрика Л.Я. Мохоподібні Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1975. – 229 с.  
 Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я.П. Дідух – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.  
 Frahm J.-P., Frey W. Moosflora. – Stuttgart: Ulmer, 2004. – 537 p.

## До вивчення мохоподібних парків правобережної частини міста Чернівці

ГУЛЬПАК М.В., ЛІТВІНЕНКО С.Г.

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,  
 кафедра ботаніки та охорони природи  
 вул. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022, Україна

Одним з важливих завдань сучасної бріології є вивчення видового складу мохоподібних порушених та антропогенно змінених біогеоценозів.

Нами проведено вивчення таксономічного складу та біоморфологічних особливостей мохоподібних 5 парків правобережної частини м. Чернівці та території ботанічного саду Чернівецького національного університету (ЧНУ). Систематичне положення видів уточнювали за М.Ф. Бойко (2008) та L. Hill (2006). Форму росту визначали за вказівками К.О. Уличної (1970). Виявлено 38 видів мохоподібних, які відносяться до 32 родів, 20 родин, 3 класів, 2 відділів. З них у парку відпочинку «Жовтневий» трапляються 11 видів з 11 родів, у дендропарку «Чернівецький» – 22 види з 20 родів, у парку ім. Ю. Федьковича – 11 видів з 11 родів, у Центральному парку культури та відпочинку ім. Т. Шевченка – 7 видів з 7 родів, на території ботанічного саду ЧНУ – 22 види із 20 родів. Найчисельнішими за кількістю видів родами на досліджуваних нами територіях виявились *Plagiomnium* T.J. Кор. та

*Brachythecium* Schimp. Найчисельнішими за кількістю видів родинами виявились *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae*, *Hydnaceae*.

За формами росту виявлені види поділені на 5 груп. Найбільшій кількості видів (26) властива килимова форма росту. Домінуючими у цій групі є плоскокилимові форми мохоподібних, зокрема *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp., *Hynum cupressiforme* Hedw. У формі талонного килима ростуть 2 види – *Marchantia polymorpha* L., *Pellia epiphylla* (L.) Corda. У вигляді вертикально-галузистого килима виявлено 8 видів. Плетивна форма росту характерна для *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. та *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp. Дернисті форми росту мають 5 видів мохів. 3 них у вигляді справжньої дернини ростуть *Bryum capillare* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Barbula unguiculata* Hedw. nom. cons. У формі дернистої подушки ростуть 2 види. Дендроїдна форма росту притаманна лише 1 з виявлених видів – *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & G. Mohr.

Досліджувані види виявлені на кількох різних субстратах. Зокрема, на ґрунті трапляється 28 видів, з них на порушеному ґрунті – 3 види. 7 видів мохів трапляються на камінні. Серед них – *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov., *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp., *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) Schimp. На бетоні виявлено 6 видів (*Bryum caespiticium* Hedw., *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Loeske, *Barbula unguicula* Hedw. nom. cons. тощо). На стовбурах дерев та виступаючому корінні виявлено 8 видів. Особливо цікавими є мохи, що трапляються на кількох різних субстратах. До них відносяться *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Loeske, *Orthotrichum speciosum* Schrad. ex Brid., *Hygroamblystegium varium* Loeske nom. cons., *Bryum capillare* Hedw., *B. caespiticium* Hedw., *Leskea polycarpa* Hedw. тощо. Ці види є толерантними до антропогенно порушених біогеоценозів і володіють значною екологічною пластичністю.

#### ЛІТЕРАТУРА

Бойко М.Ф. Чекіст мохоподібних України (таксономічний огляд, надвидові таксони) // Чорноморський ботанічний журнал. – 2008. – 4, № 2. – С. 151-160.

Улична К.О. Форми росту мохоподібних Карпатського високогір'я // Укр. ботан. журн. – 1970. – 37, № 2. – С. 189-196.

Hill M.O., Bell N., Bruggeman-Nannenga M.A. et al. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia // Journal of Bryology. – 2006. – 28. – P. 198-267.

## Вміст важких металів у лишайниках та мохах міста Києва як показник забруднення атмосферного повітря

ДИМИТРОВА Л.В.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ ліхенології та бріології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: lestes-virens@mail.ru

На сьогодні Київ належить до числа найбільш забруднених міст України. З 2000 р. стан довкілля міста значно погіршився: питомі викиди шкідливих речовин зросли на 6-8 %, а у порівнянні з 1995 р. – у 2006 р. вони збільшилися на 84 % (Коліс-

ник, Щербань, 2009). Основним джерелом забруднення атмосферного повітря Києва на сьогодні є автотранспорт, викиди якого у 2006 р. становили 84,1 % від загальної кількості по місту (Луцишин та ін., 2010).

Забруднення атмосферного повітря міста Києва важкими металами вивчалось за їх вмістом у зразках епіфітних лишайників (*Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia stellaris* (L.) Nyl, *Xanthoria parietina* (L.) Ach., *Hypogymnia pycnodes* (L.) Nyl.) та мохів (*Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. і *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.), що були зібрані на ділянках з різним ступенем антропогенного навантаження (селітебна та промислова зони, парки та лісові масиви на околицях міста). За результатами наших попередніх досліджень (Думитрова, 2009) ці види лишайників та мохів є найбільш поширеними на території міста і добре представлені як в дуже забруднених районах, так і на відносно чистих територіях – в парках та лісових масивах на його околицях. Визначення вмісту важких металів проводилося за допомогою спектрометру з індуктивно-зв'язаною плазмою ICP-AES 6300 DUO у ЦККП «Елементний аналіз» при Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Всього було проаналізовано 25 зразків лишайників та 13 зразків мохів.

Концентрація Fe в проаналізованих зразках коливалася від 922 мкг/г сух. реч. (у сланях *Parmelia sulcata* з ботанічного заказника «Лісники» на околицях Києва) до 7947 мкг/г (у гаметофітах *Pylaisia polyantha*, зібраних по вул. Глибочицькій). Найвищі коефіцієнти кореляції характерні для Fe і Ti ( $r = 0,96$ , тут і далі  $p < 0,05$ ) та Fe і V ( $r = 0,88$ ), що вказує на спільне джерело їх потрапляння до атмосферного повітря. Fe, як і V та Ti, належить до групи літофільних елементів і його вміст у зразках лишайників та мохів визначається у деякій мірі занесенням цього елемента з ґрунту. Крім того, спільним джерелом забруднення атмосфери Fe та Cu, що характеризуються високим коефіцієнтом кореляції ( $r = 0,83$ ), слугує автотранспорт. У результаті тертя рухомих частин автомобілів, корозії та зносу окремих його складових, руйнування шару фарби, використання каталітичних нейтралізаторів вихлопних газів до навколишнього середовища потрапляють такі елементи як Cu, Fe, Ni, Zn, Cr, V та ін. (Mapping ..., 2007). Підтвердженням цього є високі коефіцієнти кореляції вмісту цих металів у проаналізованих зразках від відстані до автодоріг: для Ti (-0,63), Fe (-0,58), V (-0,50) та Cu (-0,39). Надзвичайно високі концентрації Cu зафіксовано у зразках лишайників та мохів на ділянках зі значною інтенсивністю транспортних потоків, зокрема у *Parmelia sulcata* – 152,2 мкг/г (Подільський узвіз), *Xanthoria parietina* – 145,3 мкг/г (бульв. Лесі Українки), *Ceratodon purpureus* – 141,0 мкг/г (Повітрофлотський просп.). Найнижчі концентрації Cu (12,0 мкг/г) виявлено у сланях *Parmelia sulcata*, зібраних у заказнику «Лісники». Автотранспорт також є одним з основних джерел надходження в атмосферу типово антропогенних та надзвичайно токсичних елементів – Pb та Cd ( $r = 0,42$ ), що утворюються у процесі згоряння неякісного палива. Найвища концентрація Pb (77,43 мкг/г) була виявлена у гаметофітах моху *Ceratodon purpureus* на корі клену уздовж Повітрофлотського проспекту на відстані 1 м від дороги, а найнижча (4,46 мкг/г) – у сланях *Parmelia sulcata*, що зростала на відносно чистій території – в ур. Чорторій на о. Муромець. Найвищий вміст Cd (4,88 мкг/г) було виявлено у гаметофітах *Pylaisia polyantha* на Повітрофлотському просп., а найнижчий (0,42 мкг/г) – у зразках цього ж самого моху в сквері ім. Олесья Гончара. У цілому у гаметофітах мохів, зібраних на Повітрофлотському просп. неподалік від аеропорту «Жуляни», зафіксовано найвищі по місту концентрації Cd, Ni, Pb та Zn. Найменші концентрації цих

металів характерні для парків (сквер ім. Олесья Гончара) та лісових масивів на околицях міста («Лісники», о. Муромець).

#### ЛІТЕРАТУРА

Луцишин О.Г., Радченко В.Г., Палапа Н.В., Яворовський П.П. Моніторинг забруднення систем ґрунт-рослина фітотоксичними елементами в зелених зонах м. Київ // Доповіді НАН України. – 2010. – 2. – С. 194-199.

Колісник І.А., Щербань І.М. Динаміка забруднення атмосферного повітря в промислових містах України // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2009. – Вип. 5 (19). – С. 16-20.

Душманова Л.В. Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyiv city (Ukraine) // Folia Cryptog. Estonica. – Fasc. 46, 2009. – P. 33-44.

Mapping of main sources of pollutants and their transport in the Visegrad space: Report of the expert group on bio-monitoring the atmospheric deposition loads in the Visegrad countries. – 2007. – 128 p.

## Дослідження спор гриба *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer методом скануючої електронної мікроскопії

<sup>1</sup>Дорошкевич Н.В., <sup>2</sup>Бурховецький В.В., <sup>2</sup>Дорошкевич О.С.

<sup>1</sup>Донецький національний університет, біологічний факультет, кафедра фізіології рослин  
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна  
e-mail: nelya\_dor@mail.ru

<sup>2</sup>Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна НАН України,  
вул. Р. Люксембург, 72, м. Донецьк, 83114, Україна  
e-mail: matscidep@aim.com

Життєздатність вищих базидіоміцетів, зокрема, гриба *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer залежить від здатності пристосовуватись до умов зовнішнього середовища. У зв'язку з цим особливий інтерес має морфологія спор, бо вони є основним елементом їх життєвого циклу (Whalley, 2000; Мокеєва, 1982). Слід відмітити, що в літературі недостатньо даних стосовно вивчення морфологічних особливостей спор різних ізолятів вказаного гриба.

Мета даної роботи полягала у дослідженні за допомогою метода скануючої електронної мікроскопії морфології спор ізолятів гриба *P. ostreatus*, які було виділено з плодових тіл, зібраних у різних географічних зонах. Всі ізоляти різнилися за морфобіологічними особливостями і рівнем господарсько-біологічних ознак (Дорошкевич, 2008).

Для роботи взято шість природних ізолятів гриба *P. ostreatus*: К-99, Р-01, В-99, ВК-2000, С-2000 та Р-15. Чисті культури гриба *P. ostreatus* одержано з плодових тіл за методикою А.С. Бухало (Бухало, 1988). У якості контролю використано штам НК-35, який занесено до Державного реєстру сортів придатних до поширення в Україні та широко використовується останнім часом у промисловому грибівництві (Державний..., 2009). Спор було одержано з плодових тіл методом спорового відбитку в чашках Петрі. Плодові тіла вирощували за інтенсивного культивування в пакетах на лушпинні соняшника (Дудка, 1987). Збір плодових тіл проводили на сьому

добу після появи примордіїв. Морфологічні дослідження проводили скануючим електронним мікроскопом типу JSM6490 фірми Jeol.

Встановлено, що культури з неоднаковими морфобіологічними показниками і господарсько-біологічними ознаками різнилися між собою за морфологічними особливостями спор, зокрема їх розмірами та формою. Зроблено висновок, що морфологія спор визначається індивідуальними особливостями ізолятів.

#### ЛІТЕРАТУРА

Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. – Киев: Наук. думка, 1988. – 144 с.

Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні: за станом на 15.04.2009 року / Мін. агр. політики Укр., Держ. служба з охорони прав на сорти рослин. – Офіц. вид. – К.: ТОВ «Алефа», 2009. – С. 192-193. – (Бібліотека офіційних видань).

Дорошкевич Н.В., Сичов П.А. Морфологічні показники базидіального грибу *Pleurotus ostreatus* (Jacq:Fr.) Kummer як один із критеріїв відбору нових ізолятів для промислового грибівництва // Вісник Донецького національного університету. – 2008. – Вип. 1. – С. 320-323.

Дудка І.А., Вассер С.П. Грибы: Справочник миколога и грибника. – К.: Наук. думка, 1987. – 536 с.

Мокеєва В.Л., Галимова Л.М. Базидиоспори родів *Amanita* и *Amanitopsis* в сканирующем электронном микроскопе // Микол. и фитопатол. – 1982. – 16, вып. 5. – С. 389-391.

Whalley T. Mycology and electron microscopy: an international workshop at Chulalongkorn University (Bangkok, Thailand, 19–21 January 2000) // Mycologist. – 2000. – 14, N 3. – P. 110.

## Водна рослинність дренажних систем узбережжя Одеської затоки Чорного моря

ДУРДУК Г.М., ТКАЧЕНКО Ф.П.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, кафедра ботаніки  
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65058, Україна  
e-mail: tvf@ukr.net

Водні рослини здатні населяти різноманітні за хімічним складом, температурними та гідродинамічними умовами водні об'єкти (Водоросли..., 1989). Одними з таких є дренажні системи схилів моря в районі м. Одеси. Скидання у прибережній акваторії Одеської затоки великих об'ємів (204,6 млн. м<sup>3</sup>/рік) стічних вод (комунально-побутових, зливових, дренажних та промислових) становить значну екологічну загрозу для її мешканців. У складі цих скидів об'єм дренажних вод становить 19,5 млн. м<sup>3</sup>/рік. З ними в затоку потрапляє 166,7 т/рік органічних речовин, 425,9 – нітратів, 0,42 – нітритів, 8,33 – амонію, 3,07 – фосфатів та 3,12 – нафтопродуктів (Северо-западная..., 2006). Разом з тим, відкриті скидні бетонні жолоби дренажних колекторів – це своєрідна ніша, яку добре освоїли водорості-макрофіти та водяні мохи. Проте розвиток їх тут відбувається в досить напружених екологічних умовах.

Гідрохімічний аналіз дренажної води (колектор в районі пляжу «Ланжерон», лютий 2010 р.) показав, що її електропровідність дорівнює 3,28 мС/см, а рН – 7,69. У воді були виявлені такі елементи як *Na* – 268 мг/л, *K* – 4,53, *Ca* – 200, *Mg* – 122, *F* –

1,51,  $Cl$  – 171. Серед аніонів переважали  $SO_4$  – 1182 мг/л,  $NO_3$  – 113 та  $NH_4$  – 0,48. Перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) для рибо-господарської мети для ряду елементів ( $Na$ ,  $Cl$ ,  $Mg$  і  $F$ ) було більше ніж в 2 рази;  $NO_3$  – в 1,7, а  $SO_4$  – в 18. В цілому за класами екологічної загрози досліджувані дренажні води слід віднести до помірно забруднених – забруднених. Температура дренажної води мало змінювалася на протязі року, наприклад, на початку березня 2010 року вона становила 13 °С. Солоність води коливалася в межах 1,85-1,96 ‰.

Виконані нами дослідження водної рослинності в дренажних системах узбережжя Одеської затоки показали, що тут зростає 8 видів водоростей-макрофітів (*Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Enteromorpha intestinalis* (L.) Nees, *E. compressa* (L.) Nees, *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz., *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Kütz., *Olothrix tenerrima* Kütz. *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch. (*Chlorophyta*) та *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agargh (*Rhodophyta*). По краю водного потоку на бетонних жолобах утворюють тверду, майже чорного кольору кірочку, гормогонієві синьозелені водорості *Oscillatoria nigro-viridis* Thw. і *Microcoleus chthonoplastes* Thuret. У воді дренажних систем затоки також рясно представлений водяний мох *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. В цілому до описаного фітоценозу входять види водоростей і моху, які є представниками холодолюбивого та евритермного комплексів. По відношенню до сапробності води (Водорості..., 1989) – це β-мезосапробні і полісапробні організми. У відповідності до рівня солоності дренажних вод виявлені види водоростей і моху відносяться до солонуватоводного комплексу. Досліджувані макрофіти дренажних систем продукують досить значну біомасу, яка для водоростей становила  $503 \pm 206$  г/м<sup>2</sup>, а для водяного моху –  $933 \pm 81$  г/м<sup>2</sup>. Найбільший внесок до загальної біомаси водоростей у весняний період давали *U. penicilliformis* та *B. atropurpurea*. Таким чином фітобентос дренажних систем є досить різноманітним і йому належить важлива роль природного біофільтра і, певною мірою, індикатора якості дренажних вод.

У дренажних системах м. Одеси сформувався і своєрідний спрощений біоценоз, в якому є продуценти (водні рослини) і консументи, представлені бокоплавами та личинками комарів.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Водоросли*. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др.. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.

*Северо-западная часть Черного моря: биология и экология*. – К.: Наук. думка, 2006. – 701 с.

## Афілофоральні гриби урочища «Чорний ліс» (Кіровоградська область)

СЛЬЧАНІНОВА М.В., ДЖАГАН В.В.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: dzhagan@yahoo.com

У південній частині Правобережного лісостепового Придніпров'я, у північній частині Кіровоградської області, в межах Олександрівського і Знам'янського районів

(в межиріччі річок Тясмину, Цибульника та Інгульця) знаходиться один з найбільших лісових масивів – урочище «Чорний ліс», що займає площу біля 8 тис. га (Онищенко, Андрієнко, 1977; Шеляг-Сосонко, 1987; Мирза-Сіденко та ін., 2008).

До 2009 р. в урочищі «Чорний ліс» не проводилося жодних спеціальних мікологічних досліджень. У зв'язку з цим до останнього часу були практично відсутні будь-які відомості про мікобіоту парку, включаючи такий її важливий компонент, як афілофоральні гриби. До початку наших досліджень для території Кіровоградської області було відомо 21 вид афілофоральних грибів, а для урочища «Чорний ліс» – лише 4 види. Враховуючи значну роль останніх у функціонуванні екосистем, зокрема як основних редуцентів деревного відпаду, протягом 2009 р. нами було здійснено збір мікологічного матеріалу у вказаному лісовому масиві з метою встановлення видового складу афілофоральних грибів. При проведенні таксономічного аналізу за основу нами було взято систему Д.С. Гіббетта зі співавторами (Hibbet et al., 2007), обсяг порядків прийнятий відповідно до 9-го видання «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi» (Kirk et al., 2001) та узгоджений з базою даних «Index Fungorum».

У результаті проведених нами досліджень на території зазначеного лісового масиву було зібрано 64 гербарних зразки афілофоральних грибів, що представлені 37 видами з 30 родів, 15 родин, 6 порядків класу *Agaricomycetes* відділу *Basidiomycota*. Провідними у таксономічному відношенні є порядки *Polyporales*, представлений 20 видами, що становить 54 % від загальної кількості видів, та *Hymenochaetales* (7 видів, 18,9 %). Дещо менше поширені представники порядків *Agaricales* (5; 13,5 %) та *Russulales* (3; 8,1 %). Решта видів дослідженої мікобіоти розподіляються між 2 порядками: *Boletales* та *Cantharellales* (по 2,7 % відповідно).

У родинному спектрі афілофоральних грибів переважають представники родин *Hymenochaetaceae* (7 видів), *Phanerochaetaceae* та *Polyporaceae* (по 6 видів). Дещо меншою кількістю представлені родини *Fomitopsidaceae*, *Meruliaceae* (по 3 види) та *Peniophoraceae* (2 види). Всі інші родини нараховують по одному виду. У родовому спектрі найбільшою кількістю видів характеризуються роди *Phellinus* Quél. (4 види), *Trametes* Fr. (3 види). Дещо меншою – *Peniophora* Cooke та *Ganoderma* P. Karst. (по 2 види). Значна частина родів (26,7 %) представлена лише 1 видом, з них 3 є монотипними (*Fistulina* Bull., *Irpex* Fr., *Granulobasidium* Jülich).

Загалом, враховуючи літературні дані, гербарні матеріали та власні збори, для території Кіровоградської області на сьогодні відомо 40 видів афілофоральних грибів, з них для «Чорного лісу» – 37 видів. У результаті проведених нами досліджень було встановлено, що з виявлених видів 33 є новими для «Чорного лісу», 32 – для Кіровоградської області, 10 – нові для Правобережного Лісостепу, а види *Granulobasidium vellereum* (Ellis et Cragin) Jülich та *Ceraceomyces microsporus* K.H. Larss. знайдені на території України вдруге (Усіченко, 2010).

#### ЛІТЕРАТУРА

Мирза-Сіденко М.В., Андрієнко Т.Л., Онищенко В.А., Прядко О.І. Флора і рослинність проектованого Чорнолісько-Дмитрівського національного природного парку // Укр. ботан. журн. – 2008. – 65, № 3. – С. 351-360.

Онищенко В.А., Андрієнко Т.Л. Майбутній національний парк // Заповідні куточки Кіровоградської землі. – К.: Наук. думка, 1977. – 303 с.

Усіченко А.С. Афілофороїдні гриби Харківського Лісостепу // Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2010. – 21 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р. Чернолесско-Дмитриевский заповедник // Перспект. сеть запов. объектов Украины. – Киев: Наук. думка, 1987. – С. 192-195.

Hibbet D. et al. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. – Mycological Research. – 2007. – 111, N 5. – P. 509-547.

Kirk P.M., Cannon P.F., David J.C., Stalpers J.A. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi. Ninth Edition. – Egham: CAB International, 2001. – 655 p.

## Синантропні мохоподібні рівнинного Криму

### ЗАГОРОДНЮК Н.В.

Херсонський державний університет, кафедра ботаніки  
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, 73000, Україна  
e-mail: netl@ksu.ks.ua

Найпростішим з проявів «відповіді» мохоподібних на антропогенний тиск є їх здатність (або нездатність) існувати в умовах антропогенно зміненого середовища. На цей принцип спирається класифікація бріофітів за їх стійкістю до антропопресії, розроблена М.Ф. Бойком (2005) і використана нами при дослідженні мохоподібних рівнинного Криму. У структурі даної регіональної бріофлори, яка включає 129 видів, в залежності від проявів реакції мохів на дію антропогенного фактора виділено 2 групи: індигенофітна і апофітна. Індигенофіти зустрічаються лише в природних місцезростаннях і ценозах (степи, вапнякові відслоненнях, чагарники); для антропогенних еко-топів вони нехарактерні (Бойко, 2005).

Складовими синантропної (апофітної) фракції бріофлори виявилися 70 видів. В цій групі переважають евнтапофіти (36 видів, 27,91 % бріофлори), які частіше поселяються в природних ценозах або антропогенних ектопах, подібних за характеристиками до природних (неоштукатурений вапняк, пеньки дерев, ґрунтові відслонення в агроценозах, узбіччя стежок тощо), де вони є нестійким компонентом (Бойко, 2005). Евнтапофіти зустрічаються в 7 родинях; найбільша кількість їх входить до родин *Pottiaceae* (14 видів, 33,33 % родини) і *Brachytheciaceae* (10 видів, 41,67 %). Як і геміапофіти, представники евнтапофітної групи є широкоареальними аридалами і неморалами, в основному дернинних біоморф. Евнтапофітна фракція є мезоксерофітно-мезофітною, геліофітно-геліосциофітною, інцертофільно-кальцефільною, олігомезотрофно-мезотрофною. Переважаючий статевий тип – дводомний, пропагулоносними видами є близько половини групи. Серед евнтапофітів є види, нерідкі в Криму та в Україні (*Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Syntrichia ruraliformis* (Bersch.) Cardot), але більша їх частина входить до складу бріофлор одного-двох ценозів, наприклад, вапнякових відслонень (*Didymodon sinuosus* (Mitt.) Delonge, *Pseudocrossidium revolutum* (Brid.) Zander, *Syntrichia montana* Nees.).

Меншою є кількість геміапофітів (34 види, 26,36 % бріофлори), які успішно мешкають як в природних, так і в антропогенних ектопах (покрівлі дахів, кам'яні та дерев'яні споруди, території кар'єрів, звалища тощо). Геміапофіти зустрічаються в 10 родинях. Як правило, ця складова представлена в межах окремої родини 1-3 вида-



ми, виключенням є родини *Pottiaceae* (13 видів, 30,9 % родини) і *Bryaceae* (5 видів, 38,46 %). Це, переважно, широкоареальні аридали і, дещо рідше, неморали, види дернинної і подушкової біоморф. Геміапофітна фракція є ксерофітно-мезоксерофітною, геліофітною, інцертофільно-кальцефільною, олігомезотрофно-мезотрофною. Панівний статевий тип – однодомний (автеція); третина геміапофітів – пропагулоносні види. Геміапофіти у значній кількості зустрічаються у всіх місцевих природних ценозах (*Barbula unguiculata* Hedw., *Homalothesium sericeum* (Hedw.) B., S. et G., *Tortula muralis* Hedw.), в деяких антропоценозах (вапнякові кар'єри) бріофлора представлена майже виключно геміапофітами.

Індекс синантропізації бріофлори Рівнинного Криму складає 54,26 %. Показник є більш ніж вдвічі вищим, ніж у бріофлорі України в цілому – 24,1 % (Бойко, 2005), тобто біологічний потенціал досліджуваної флори мохів досить високий. Переважання евентапофітів вказує на те, що процес пристосування мохів до антропогенно зміненого середовища триває. Підтвердженням є знахідка на субстратах антропогенного походження 9 видів мохів, до початку наших досліджень відомих як індигофіти.

#### ЛІТЕРАТУРА

Бойко М.Ф. Синантропна бріофлора України // Чорноморськ. бот. журн. – 2005. – 1, № 2. – С. 24-32.

## Почвенные водоросли урбанизированных территорий (г. Новосибирск)

ИВАНОВА Н.Ю., БЛАГОДАТНОВА А.Г.

Новосибирский государственный педагогический университет, кафедра ботаники и экологии  
ул. Вилуйская, 28, г. Новосибирск, 630126, Россия  
e-mail: xoma\_pic@mail.ru

Водоросли являются постоянным компонентом почвенной биоты природных и антропогенно преобразованных ландшафтов.

Исследования проведены в Ленинском районе города Новосибирска в течение полевых сезонов 2008-2009 гг. Отбор проб на видовой состав водорослей проведен с учетом всех правил альгологических сборов (Хазиев, Кабиров, 1986). Выделен геоботанический профиль, представляющий собой катену. В ходе работы было собрано 30 почвенных образцов, состоящих из 530 индивидуальных.

Обнаружено 69 видов (75 видов и внутривидовых таксонов) водорослей. Таксономический анализ альгофлоры выявил преобладание отдела *Cyanoprokaryota* (47,8 %) и снижение долевого участия *Xanthophyta* (11,5 %), что указывает на урбанизированность территории. Вторую позицию занимает *Chlorophyta* (31,8 %). Долевое участие *Bacillariophyta* (5,7 %) незначительно. В семейственном спектре доминируют *Oscillatoriaceae* (24,6 %), *Ulothrichaceae* (7,2 %) и *Anabaenaceae* (5,7 %). Процент одновидовых семейств составляет 50 %. Среди ведущих родов выделяются *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Chlamydomonas* и *Navicula*. Долевое участие одновидовых родов – 65,8 %.

Альгофлора исследованной территории формируется как специфичными видами, так и убиквистами. Доля последних составляет около 60 %, что характерно для

почв городских экосистем (Дубовик и др., 2009). Виды-убиквисты обладают широкой экологической валентностью: *Chlorella vulgaris* Beijer., *Microcystis pulvereae* (Wood) Forti emend. Elenk., *Oscillatoria brevis* (Kütz.) Gom., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. Около 10% специфичных видов выступают в роли индикаторов. Например, вид *Napalosisiphon fontinalis* (Ag.) Born. emend. Elenk. типичен для торфяных болот. Территория Ленинского района расположена на осушенных торфяных болотах, наличие этого вида свидетельствует о проявлении «памяти почвы». Вид *Oscillatoria subcapitata* Ponomar. требователен к содержанию серы в почве.

В фитоценотической организации выявлена олигодоминантная группировка, образованная видами *Chlamydomonas elliptica* Korsch., *Oscillatoria brevis*, *Phormidium molle* (Kütz.) Gom. Доминанты определялись на основе показателей эколого-ценотического значения (ЭЦЗ) и активности. ЭЦЗ доминантных видов находится в интервале 0,8-0,9, а субдоминантов в диапазоне 0,5-0,6 (при максимально возможном 1). На доминантных и субдоминантных видах лежит основная функциональная нагрузка. Сопутствующие виды более лабильны, их ЭЦЗ намного меньше. Тем не менее, эти виды оказываются специфичными для урбанизированной территории. Например, *Oscillatoria pseudogeminata* G. Schmid. характерна для почв со щелочной реакцией среды, его ЭЦЗ составляет 0,02. Вид *Phormidium fragile* (Menegh.) Gom. диагностирует засоленность почв, ЭЦЗ – 0,01.

Особенности таксономической и фитоценотической организации отражают специфику городской среды (превалирование отдела *Cyanophyta*, уменьшение доли *Xanthophyta*, большое доленое участие видов-убиквистов, присутствие в спектре индикаторов урбанизированной экосистемы).

#### ЛИТЕРАТУРА

Дубовик И.Е., Климина И.П., Смирнова Н.Г. Влияние антропогенного воздействия на биоразнообразии водорослей в почвенной и наземно-воздушной среде // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6 (100). – С. 568-570.

Хазиев Ф.Х., Кабиров Р.Р. Количественные методы почвенно-альгологических исследований. – Уфа: БФАН СССР, 1986. – 172 с.

## Історія вивчення та таксономічний склад афілофороїдних грибів Київського плато

ІВАНЕНКО О.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ мікології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: ivanenko\_mycolology@ukr.net

Афілофороїдні гриби належать до класу *Agaricomycetes* відділу *Basidiomycota* (Kirk, Cannon, Minter, Stalpers, 2008). Здебільшого це облигатні сапротрофи, що розвиваються на деревному відпаді у лісових ценозах. Є серед них і факультативні сапротрофи, здатні уражати ослаблені дерева. У такому випадку вони зумовлюють розвиток різних типів гнилей і можуть завдавати великої шкоди. Поряд з обумовлен-

ням певного фітосанітарного стану лісових ценозів, деякі види афілофороїдних грибів є також індикаторами непорушених, природних лісів. Однак основною роллю дереворуйнівних грибів у лісових ценозах є збагачення їх біотичного різноманіття.

Для детального дослідження різноманітності, екології, поширення, ценотичної ролі афілофороїдних грибів ми обрали частину вказаного ботаніко-географічного району, а саме малообстежене на предмет наявності трутових грибів Київське плато. Фізико-географічна область Київського плато займає центральні райони Київської адміністративної області і північну частину Черкаської (Попов, 1968).

Документальних згадок про афілофороїдні базидіоміцети Київського плато небагато. Частково це обумовлено тим, що на початку XIX століття у перших флористичних роботах основна увага приділялася гірським регіонам (Карпати, Крим) та Полісся України (Бондарцев, 1926; Pilát, 1940). У зв'язку із необхідністю встановлення фітосанітарного стану інтенсивно досліджувались афілофороїдні базидіоміцети лісових масивів довкола Києва, столичних ботанічних садів та парків (Яворський, 1915; Гіжицька, 1926, 1929; Московець, 1932; Зерова, 1948; Корецький, Солдатова, 1978; Соломахіна, Сміцька, 1983).

Найперші згадки про афілофороїдні гриби Київського плато наводяться Л.А. Яворським, який вивчав їх в лісах околиць Києва. Всього було зібрано 15 видів, з яких 7 видів із Голосіївського лісу (Яворський, 1915). Згодом до цього списку було додано ще 2 види (Гіжицька, 1929). Наступні відомості про афілофороїдні базидіоміцети зустрічаємо в праці М.Я. Зерової по грибних хворобах Київських міських зелених насаджень (Зерова, 1948). Згодом П.М. Корецький та І.М. Солдатова протягом 1974-1975 років вивчали видовий склад афілофороїдних грибів у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна. У результаті був оформлений зведений список з 18 видів трутових грибів, у якому узагальнено наробики Л.А. Яворського, З.К. Гіжицької та М.Я. Зерової, а також наведено дві нові форми – *Bjerkandera adusta* f. *resupinata* (Bourdot & Galzin) Domański, Orloš & Skirg. та *Coriolus versicolor* f. *nigrozonatus* Bondartsev (Корецький, Солдатова, 1978). В.М. Соломахіна разом із М.Ф. Сміцькою вивчали дереворуйнівні гриби на грабі та дубі в урочищі Лиса гора у м. Києві. Вперше для даної місцевості було наведено 44 види афілофороїдних базидіоміцетів (Соломахіна, Сміцька, 1983). Окремо слід відзначити дослідження грибів-макроміцетів Канівського природного заповідника, яке вже кілька десятиріч ведеться на його території (Соломахіна, 1971, 1982; Соломахіна, Пруденко, 1998; Пруденко, Придюк, 2002; Усіченко, Акулов, Ординець, 2005; Джаган, Пруденко, Гелюта, 2008; Іваненко, 2009).

Таким чином, встановлено, що для лісових ценозів Київського плато відомо близько 120 видів афілофороїдних грибів. Із збільшенням ролі молекулярних методів дослідження та нових поглядів на систему органічного світу, афілофороїдні гриби виявились роздробленими між порядками *Agaricales*, *Boletales*, *Cantharellales*, *Hymenochaetales*, *Polyporales*, *Russulales* та *Thelephorales*. Для території Київського плато найчисленнішим є порядок *Polyporales* (54 види), що цілком відповідає систематичній структурі групи афілофороїдних грибів. Зважаючи на фрагментарність літературних даних і незначну кількість видів, відомих для Київського плато, подальше детальне дослідження афілофороїдних грибів із залученням невивчених лісових ценозів вказаної території є надзвичайно актуальним.

## Вплив ультрафіолетового випромінювання на прісноводний фітопланктон

КАЛИНОВСЬКА А.В., ХОМЕНКО С.В.

Інститут гідробіології НАН України, відділ екологічної фізіології водяних рослин  
пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210, Україна  
e-mail: Anutasun@mail.ru

Важливим напрямком гідроекологічних досліджень, в процесі яких можуть бути розшифровані механізми формування угруповань водоростей, є з'ясування особливостей впливу на їх розвиток сонячного випромінювання. З одного боку, воно впливає на ріст і перебіг фотосинтетичних процесів у клітинах водоростей, а з іншого, висока інтенсивність сонячного випромінювання може викликати у них фотоокиснюваний стрес, а також призводити до фотоінгібування та деструкції пігментного комплексу й загибелі клітин (Мерзляк и др., 1996).

На сьогодні значний інтерес становить такий екологічний чинник як УФ-радіація – електромагнітне випромінювання Сонця з довжиною хвилі від 200 до 400 нм. Відомо (Ширшикова, Ладыгин, 1993), що значна інсоляція УФ-світла може супроводжуватися негативними змінами в клітинах водоростей. Зокрема, УФ-В випромінювання здатне змінити у рослин хід таких процесів як ріст, розвиток і фотосинтез. Зазвичай, короткохвильова частина області УФ-В і вся область УФ-С радіації повністю затримується верхніми шарами атмосфери. Проте за умов забруднення останньої, частка короткохвильової УФ-радіації різко збільшується.

Метою нашої роботи було з'ясування особливостей впливу УФ-випромінювання на структурні зміни в угрупованнях прісноводних водоростей. Для цього були проведені короткотривалі досліди з фітопланктоном різнотипних водних об'єктів – озера Вербного та річки Десни, які знаходяться, відповідно, в межах міст Києва та Чернігова. Відібрану воду експонували протягом 5 днів в скляних посудинах за дії природного світла. Опромінення зразків УФ-світлом в режимі 1, 5 та 10 хв здійснювали на початку дослідження та через одну добу. Контролем слугували неопромінені зразки. Джерелом ультрафіолетового світла була ртутна лампа з повним УФ-спектром. Чисельність та біомасу планктонних водоростей визначали загальноприйнятим методом з використанням зразків, фіксованих формаліном

Отримані результати дослідження засвідчили, що УФ-випромінювання справляє помітний вплив на розвиток угруповань планктонних водоростей. В обох досліджах загальна чисельність і біомаса фітопланктону збільшувалися (порівняно з контролем) при режимі його опромінення протягом 1 хв. Так, наприклад, якщо кількість клітин планктонних водоростей та їх біомаса в зразках з оз. Вербного на 5-ту добу в контрольному варіанті дорівнювали 42540 тис./л і 3,969 мг/л, то в дослідному після опромінення УФ-світлом вони становили, відповідно, 53500 тис./л і 5,101 мг/л. Для угруповань рослинного планктону р. Десни спостерігалася аналогічна тенденція.

Підвищення тривалості опромінення досліджуваних автотрофів до 5 хв. супроводжувалось пригнічуючим впливом на їх вегетацію. Так, зменшення (у порівнянні з контролем) чисельності фітопланктону оз. Вербного та р. Десни становило, відповідно, в 1,6 та 1,3 рази. Ще більш суттєвим було зниження кількісних показників

розвитку планктонних водоростей при режимі опромінення їх зразків протягом 10 хв. Зокрема, чисельність та біомаса фітопланктону оз. Вербного зменшилася (порівняно з контролем) у 3,8 та 2,3 рази, а р. Десни – в 2,7 та 4,2 рази. Отже, УФ-випромінювання можна віднести до важливих складових сукупності природних умов, що визначають структурно-функціональні характеристики фітопланктону.

#### ЛІТЕРАТУРА

Мерзляк М.Н., Погосян С.Н., Лехимена Л. и др. Спектральная характеристика продуктов фотоокисления хлорофилла в растворе и при фотоповреждении цианобактерии *Anabaena variabilis* // Физиология растений. – 1996. – 43, № 2. – С. 186-195.

Ширшикова Г.Н., Ладыгин В.Г. Снижение устойчивости клеток  $\alpha$ -каротиновых мутантов *Chlamydomonas reinhardtii* Dang. к действию УФ-излучения // Альгология. – 1993. – 3, № 4. – С. 47-51.

## Водорості р. Жолобниця (Житомирська обл., Україна)

### КАПУСТІН Д.О.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ фікології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: brassica2@inbox.ru

Річка Жолобниця – ліва притока р. Болотниці (Свидовця), довжина її сягає 23 км (Каталог..., 1957). Вона протікає в північній частині Житомирської області на території Поліського природного заповідника. Створена наприкінці 60-х рр. Жолобницька осушувальна система викликає значне заболочення території в районі річки, яка не в змозі провести всієї води, що надходить з осушувальної мережі (Бумар, 1999). Води Жолобниці коричневого кольору через високий вміст гумінових кислот та сполук заліза. Про це також свідчить наявність у воді значної кількості залізобактерії *Leptothrix ochracea* (Roth) Kütz. Дно сильно мулисте, вкрите шаром оксиду заліза, рН 5,4-5,5. На плесових ділянках річки зустрічаються *Utricularia vulgaris* L., *Potamogeton* sp. та інші види вищих водних рослин. В заплаві Жолобниці переважають очеретяні болота, невеликими фрагментами формуються заболочені березняки, які чергуються з мезотрофними болотами (Бумар, Бумар, 1999).

Відомості про водорості р. Жолобниці в літературі практично відсутні. Лише З.І. Асаул-Ветрова (1974) вказує, що в річці виявлено 16 видів евгленофіт, проте не конкретизує видового складу. Нами опрацьовані проби з альготеки Інституту ботаніки та оригінальні збори та виявлено 86 видів водоростей, серед яких чотири види (*Chrysopyxis colligera* Scherff., *Ch. paludosa* Fott, *Derepyxis ovata* Bourg., *Lepochromulina bursa* Scherff.) є новими для флори Українського Полісся, а ще чотири таксони (*Epipyxis lauterbornii* (Lemmerm.) D.K. Hilliard et Asmund, *Pseudokephyron undulatisimum* Scherff., *Lagynion ampullaceum* (A. Stokes) Pascher та *Lepochromulina calyx* Scherff.) – новими для флори України. Таксономічний спектр виглядає наступним чином: *Streptophyta* – 23, *Cyanoprokaryota* – 13, *Chrysophyta* – 12, *Euglenophyta* – 11, *Chlorophyta* – 11, *Bacillariophyta* – 6, *Xanthophyta* – 6, *Dinophyta* – 2, *Cryptophyta* – 1, *Rhodophyta* – 1. *Rhipidodendron huxleyi* Kent, який раніше розглядався у складі відділу *Haptophyta*, нині відноситься до ряду *Spongomonadida* з невизначеним систематичним

положенням (Протисты, 2000), проте ми вважаємо за доцільне вказати на знахідку цього цікавого організму.

Планктон та, особливо, бентос річки мають надзвичайно бідний видовий склад водоростей. Тут поодинокі траплялися діатомові (*Asterionella formosa* Hassal, *Frustulia* sp., *Eunotia* spp., *Pinnularia* spp., *Cymbopleura* sp. та ін.), евгленові (*Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *T. hispida* (Perty) F. Stein emend. Deflandre, *T. woycickii* Koczw.), золотисті (*Dinobryon divergens* O.E. Imhof, *Pseudokephyrion undulatissimum* Scherff., *Mallomonas* sp.) та синьозелені водорості (*Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., *M. pulvereae* (Wood) Forti emend. Elenkin та ін.), однак всі вони мали незначний кількісний розвиток. Найбільше водоростей було виявлено в перифітоні. Характерне угруповання представлено довгими ланцюгами *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. (інколи з домішками *T. flocculosa* (Roth) Kütz.), *Bulbochaete* sp. ster. та *Oedogonium* sp. ster. Волоски бульбохет рясно вкривали *Lagynion scherffelii* Pascher, дещо рідше траплялися інші епіфітні золотисті водорості (*Epiyxis utriculus* (Ehrenb.) Ehrenb., *E. lauterbornii* (Lemmerm.) D.K. Hilliard et Asmund, *Chrysopyxis colligera* Scherff., *Ch. paludosa* Fott, *Derepyxis ovata* Bourg. тощо). На нитках едогоніума дуже рідко зростав *Characiopsis falx* Pascher (*Xanthophyta*). Поодинокі в обростаннях траплялися стерильні нитки зигнемових водоростей (*Spirogyra* sp., *Zygnema* sp., *Mougeotia* sp.), представники роду *Microspora* (*M. cf. abbreviata* (Kütz.) Lagerh., *M. floccosa* (Vaucher) Thur., *M. pachyderma* (Wille) Lagerh.) та нитчасті десмідієві водорості (*Bambusina brebissonii* Kütz. ex Kütz., *Hyalotheca mucosa* (Dillwyn) Ehrenb., *Spondylosium pulchellum* var. *bambusinoides* (Wittr.) Lundell та ін.). Дуже рідко на стеблах очерету утворювала рясні слизькі скупчення прісноводна багрянка *Batrachospermum keratophytum* Bory emend. R.G. Sheath, M.L. Vis et K.M. Cole (Vis, Kapustin, 2009). Серед осаджених форм переважали представники стрептофітових (*Netrium digitus* (Ehrenb. ex Ralfs) Itzigs. et Rothe, *Cylindrocystis brebissonii* (Menegh. ex Ralfs) de Bary, *Micrasterias truncata* (Corda) Bréb. ex Ralfs, *M. rotata* (Grev.) Ralfs), які характерні для оточуючих заболочених ділянок, жовтозелених (*Ophiocytium capitatum* Wolle, *O. cohleare* (Eichw.) A. Braun, *O. parvulum* (Perty) A. Braun), динофітових (*Peridinium umbonatum* F. Stein, *Peridinium* sp.) та евгленових (*Phacus* spp., *Euglena* spp., *Anisonema acinus* Dujard., *Heteronema globuliferum* F. Stein, *Entosiphonomonas sulcata* (F. Stein) Larsen et Patterson) водоростей.

Отже, різноманіття водоростей річки Жолобниця хоча й не відзначаються високим видовим багатством, але має цікаві особливості. Планктон та бентос характеризується збідненим видовим складом водоростей. Представники цих біотопів у вигляді т.зв. «осаджених форм» трапляються в обростаннях рослинних субстратів. Характерним угрупованням для перифітону є *Tabellaria fenestrata*+*Bulbochaete* sp. ster.+*Oedogonium* sp. ster. Значного кількісного розвитку досягають епіфітні золотисті водорості. Води осушувальної системи вносять у річку болотні види. Загалом у річці виявлено 86 видів водоростей, що належать до 10 відділів. Провідними відділами у таксономічному спектрі є *Streptophyta* (23 види), *Cyanoprokaryota* (13 видів) та *Chrysophyta* (12 видів). Чотири види є новими для флори Українського Полісся, а ще чотири таксони – новими для флори України.

#### ЛІТЕРАТУРА

Асаул-Ветрова З.І. Флора евгленових водоростей Поліського заповідника // Укр. ботан. журн. – 1974. – 31, № 6. – С. 773-776.

Бумар Г.В. Вплив осушувальної меліорації на соснові ліси заповідника в районі річки Жолобниці // Поліському природному заповіднику – 30 років. Зб. наук. праць. Вип. 1. – Житомир, 1999. – С. 58-60.

Бумар Г.Й., Бумар Г.В. Основні напрямки динаміки рослинного покриву Поліського заповідника за останні 15 років // Поліському природному заповіднику – 30 років. Зб. наук. праць. Вип. 1. – Житомир, 1999. – С. 49-57.

Каталог річок України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1957. – 192 с.

Протисты. Руководство по зоологии. – СПб.: Наука, 2000. – Ч. 1. – 679 с.

Vis M.L., Kapustin D.A. *Batrachospermum keratophyllum* Bory emend. R.G. Sheath, M.L. Vis et K.M. Cole, a new freshwater red algal species for Ukraine // Альгология. – 2009. – 19 (2). – С. 226-229.

## Первая находка многолетней бурой макроводоросли *Fucus radicans* L. Bergström & L. Kautsky 2005 в российском секторе Финского залива (Балтийское море)

<sup>1</sup>КОВАЛЬЧУК Н.А., <sup>2</sup>КАУТСКИ ЛЕНА

<sup>1</sup>Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, лаборатория альгологии  
ул. Проф. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия  
e-mail: nickkovaltchouk@rambler.ru

<sup>2</sup>Department of Botany, Stockholm University, SE-10691, Stockholm, Sweden  
e-mail: Lena.Kautsky@SMF.su.se

В ходе пилотных полевых работ, проведенных в июне-июле 2010 г., в российском секторе Финского залива впервые обнаружена многолетняя бурая водоросль *Fucus radicans* L. Bergström & L. Kautsky 2005, принадлежащая к порядку *Fucales* Bory de Saint-Vincent, 1827. Обнаруженные экземпляры обитали в верхней сублиторали в интервале глубин 2,0–4,5 м, были фертильны и имели хороший габитус. Растения этого вида обнаружены в Солоноватоводном и Восточном глубоководном районах российского сектора Финского залива (гидрологическое районирование Финского залива дано по И.М. Остову (1971)).

Камеральная обработка проб выполнена при финансовой поддержке, полученной по Программе фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» (Проект – «Оценка состояния сообществ ресурсных видов водорослей-макрофитов морей европейской части России как основа мониторинга» 2009-2011 гг. Раздел «Разработка основ мониторинга состояния и динамики популяций ресурсных видов и сообществ»).

### ЛИТЕРАТУРА

Остов И.М. Характерные особенности гидрологического и гидрохимического режима Финского залива как основа его рыбохозяйственного освоения // Изв. ГосНИОРХ – 1971. – 76. – С. 18-44.

Bergström A., Tatarenkov A., Johannesson K., Jonsson R.B., Kautsky L. Genetic and morphological identification of *Fucus radicans* sp. nov. (*Fucales*, *Phaeophyceae*) in the brackish Baltic Sea // Journal of Phycology. – 2005. – 41. – P. 1025-1038.

## Різноманіття водоростей болота Шершньове (НПП «Прип'ять-Стохід», Волинська область)

Конщук М.О.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ фікології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: maryana\_struk@ukr.net

Національний природний парк (НПП) «Прип'ять-Стохід» створено у 2007 році, його площа складає 39 315, 5 га. Розташований у Любешівському районі Волинської області, у межах природної зони мішаних лісів, Поліській провінції, північно-західній частині фізико-географічної області Волинського Полісся. Об'єднує природні комплекси річки Прип'ять та її притоки річки Стохід, разом із заплавами озерами, луками, великими площами боліт та заболочених територій (Андрієнко, Прядко, 2007).

Протягом 2008 року нами проведено попереднє вивчення різноманіття водоростей різнотипних водойм НПП «Прип'ять-Стохід», зокрема болота Шершньове. Болото Шершньове розташовано в околицях села Гречища, відноситься до евтрофних осокових боліт заплави річки Прип'ять, які є найбільш поширеними на території парку (Андрієнко та ін., 2009).

Різноманіття водоростей болота Шершньове складає 55 видів, представлених 60 внутрішньовидовими таксонами (внутр. такс.). Виявлені види відносяться до 7 відділів: *Chlorophyta*, *Cyanoprokaryota*, *Dinophyta*, *Xanthophyta*, *Streptophyta*, *Chryso-phyta* та *Bacillariophyta*, 11 класів, 14 порядків, 18 родин і 32 родів. Провідну роль відіграють відділи *Streptophyta* – 18 видів та *Chlorophyta* – 10 видів, що складає 30 % і 16,7 % від загального числа видів відповідно. Для болота Шершньове характерний високий рівень видового багатства стрептофітових водоростей порядку *Desmidiiales* – 16 видів (26,7 % від загальної кількості видів), що є типовим для болотних екосистем.

Найбільш різноманітно представлений рід стрептофітових водоростей *Cosmarium* Corda – 5 видів (7 внутр. такс.), частка від загальної кількості видів становить 11,7 %. Роди *Staurastrum* Meyen і *Trachelomonas* Ehrenb. нараховують по 4 види кожний (6,7 % від загальної кількості видів), рід *Closterium* Nitzsch – 3 види (5 %). Інші роди представлені поодинокими видами.

Відзначено друге місцезнаходження рідкісного для України виду синьозелених водоростей – *Cyanosarcina burmensis* (Skuja) Kováčik, який вперше виявлений нами на території НПП «Прип'ять-Стохід» у озері Люб'язь (околиці села Люб'язь) (Конищук, 2009).

Видове різноманіття водоростей болота Шершньове характеризується досить високим рівнем видового багатства водоростей, особливо представників відділу *Streptophyta*. Нова знахідка рідкісного виду *Cyanosarcina burmensis* (Skuja) Kováčik свідчить про значну созологічну цінність водойми. Проте неповнота відомостей та фрагментарність проведених досліджень вказує на необхідність подальшого цілеспрямованого вивчення видового різноманіття водоростей боліт національного парку.



**ЛІТЕРАТУРА**

Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. Флористичне та ценотичне різноманіття проектованого національного природного парку «Прип'ять-Стохід» // Наук. вісн. Волин. держ. ун.-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – № 11. – С. 132-140.

Андрієнко Т.Л., Прядко О.І., Аран Р.Я., Коніщук М.О. Національний природний парк «Прип'ять-Стохід». Рослинний світ / Під заг. ред. Т.Л. Андрієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 86 с.

Коніщук М.А. Водоросли озера Любязь (національний природний парк «Прип'ять-Стохід», Волинська область) // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матер. міжнар. конф. молодих учених (11-15 серпня 2009 року, Кременець). – Тернопіль, 2009 – С. 30-31.

**Особенности субстратной приуроченности асколокулярных грибов (*Dothideomycetes*) степной зоны Украины****КОРОЛЁВА О.В.**

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, биологический факультет, кафедра микробиологии и вирусологии

Шампанский переулок, 2, г. Одесса, 65058, Украина

e-mail: koroleva@email.ua, odesbiol@yandex.com

---

Определяющим фактором в развитии и распространении грибов, как гетеротрофных организмов, является питающий субстрат. Асколокулярные грибы (*Dothideomycetes*) заселяют субстраты преимущественно растительного происхождения (Ellis, Ellis, 1987; Sivanesan, 1984), по эколого-трофическим характеристикам выступая сапротрофными ксило- и герботрофами, гембиотрофами, облигатными биотрофами. Экологическое взаимодействие микроскопических грибов с автотрофным блоком биогеоценоза иллюстрируют консортивные связи (Дудка, Сміцька, Смик, Мережко, 1976).

В результате наших многолетних исследований, в фитоценозах природной растительности и антропогенного флорокомплекса степной зоны Украины установлен видовой состав асколокулярных грибов, включающий 245 видов из 44 родов 23 семейств 4 порядков (*Pleosporales*, *Hysteriales*, *Dothideales*, *Patellariales* и группы *Incertae sedis*).

Асколокулярные грибы на исследованной территории отмечены на 163 видах сосудистых растений из 128 родов 41 семейства. Более 60 % этих видов питающих растений относится к 5 семействам – *Asteraceae* (42 вида), *Fabaceae* (15), *Poaceae* (14), *Rosaceae* (9) та *Lamiaceae* (8). Наибольшее количество видов асколокулярных грибов (41) отмечены на представителях семейства *Asteraceae*.

Нами отмечены некоторые характерные особенности распространения асколокулярных грибов на питающих субстратах, связанные с локальными фитоценоотическими условиями. Так, например, накопление неразложившегося травянистого сухостоя в засушливых песчано-степных и полынно-степных растительных сообществах Злаковой и Полынной Степи обуславливает более широкое расселение гербосапротрофных видов, в сравнении лугово-степными сообществами Злаково-Луговой Степи.

На одревесневших остатках степных трав в псаммофитных ценозах Злаковой Степи нами были отмечены 24 вида асколокулярных грибов и их анаморф, которые в северных районах развиваются на древесных субстратах, а некоторые из них также встречались и в лесных сообществах Злаковой Степи.

У некоторых гемибиотрофных видов на сапротрофной стадии жизненного цикла отсутствует строгая субстратная приуроченность, так же как у облигатных сапротрофов. Описываемое явление характерно для *Pleospora betae* (Berl.) Nevod., *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & De Not. и некоторых других видов, анаморфы которых являются специализированными паразитами (Семенкова, Соколова, 2003), а телеоморфа заселяет любые пригодные для жизни травянистые субстраты.

Итак, при смене стадий жизненного цикла, изменении мест обитания, при циклических колебаниях микроклиматических условий локальные сообщества микромицетов сохраняют свой экологический статус благодаря присущей им высокой вариативности стадий. Таким образом, принцип стациальной верности в известной мере применим и к грибным организмам, в частности микромицетам.

#### ЛИТЕРАТУРА

Дудка І.О., Сміцька М.Ф., Смик Л.В., Мережко Т.О. Деякі теоретичні питання мікоценології. Консорції та роль грибів у консортивних зв'язках // Укр. ботан. журн. – 1976. – 33, № 2. – С. 113-124.

Семенкова И.Г., Соколова Э.С. Фитопатология. – М.: Академия, 2003. – 480 с.

Ellis M.B., Ellis J.P. Microfungi on land plants: An identification handbook. – London, Sydney: Croom Helm, 1987. – 818 p.

Sivanesan A. The Bitunicate Ascomycetes. – Lehre: J. Cramer, 1984. – 701 p.

## Макрофитобентос мелководной зоны российского побережья Черного моря

ЛИСОВСКАЯ О.А.

Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра ботаники  
Университетская наб, 7-9, г. Санкт-Петербург, 199034, Россия  
e-mail: o\_lisovskaya@mail.ru

В работе представлены результаты исследования, проведенного в 2002-2008 гг. Материал собирали по стандартной методике (Калугина-Гутник, 1975) в сублиторали на глубине до 3-5 м и с поверхностями гидротехнических сооружений. Для определения использованы «Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР» (Зинова, 1967), «Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья» (Зернов, 2002) и др.

Современная мелководная флора макрофитов российского побережья Черного моря представлена 144 видами и внутривидовыми таксонами водорослей-макрофитов из 6 отделов – *Chlorophyta*, *Phaeophyta*, *Rhodophyta*, *Charophyta*, *Bacillariophyta* и *Суанопhyta*, а также 6 видами высших водных растений. Наиболее разнообразно представлены красные (62 вида), зеленые (48 видов) и бурые (23 вида) водоросли, в частности роды *Ceramium* Roth (11 видов), *Kylinia* Rosenv. (6 видов) и *Polysiphonia*

Grev. (6 видов) из отдела *Rhodophyta*, а также *Enteromorpha* Link (9 видов) и *Cladophora* Kütz. (12 видов) из отдела *Chlorophyta*. Сорок видов макроводорослей не встречались на российском побережье Черного моря ранее, один вид – *Geminella marina* G. Hamel – указан для Черного моря впервые. Обнаружены несколько экземпляров водорослей рода *Ceramium*, имеющие признаки, которые могут указывать на гибридизацию видов *C. rubrum* (Huds.) Ag. и *C. arborescens* J. Ag.

Во флоре региона преобладают широкобореальные и бореально-тропические элементы, велика доля видов-космополитов. В лиманах Таманского п-ова встречен один вид-эндемик Черного моря – *Enteromorpha maeotica* Pr.-Lavr.

Отмечается снижение численности субдоминанта цистозировых ассоциаций бурой водоросли *Cladostephus verticillatus* (Lightf.) Ag. (= *C. spongiosus* (Huds.) Ag. f. *verticillatus* (Lightf.) Prud'homme van Reine) в районе к югу от г. Туапсе, кроме того уменьшаются средние размеры слоевищ, заметно более обильное развитие эпифитов на водорослях этого вида. *Cladostephus verticillatus* включен в Красную книгу Украины (Червона книга, 1996), по нашему мнению необходима его охрана и на российском побережье.

На российском побережье Черного моря морская акватория охраняется в Тамано-Запорожском заказнике (общая площадь заказника 30000 га), Сочинском национальном парке, однако береговая линия Сочинского национального парка находится в зоне значительного антропогенного воздействия, Тамано-Запорожский заказник располагается в районе распространения илистых грунтов (Таманский и Динской заливы). Большую охраняемую акваторию имел заказник Большой Утриш (2530 га), но в настоящее время происходит его реорганизация в заповедник, в результате чего охраняемая морская акватория сократится до 556 га (Всемирный фонд, 2009), таким образом типичные мелководные фитоценозы твердых грунтов, характеризующиеся наибольшим разнообразием, в настоящее время практически не охраняются на российском побережье Черного моря.

#### ЛИТЕРАТУРА

Всемирный фонд природы. Эколого-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш». – М., 2009. – 533 с.

Зернов А.С. Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. – 283 с.

Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – М.-Л.: Наука, 1967. – 400 с.

Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 248 с.

Червона книга України. Рослинний світ / ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: УЕ, 1996. – 608 с.

## Лишайники Ємільчинського району (Житомирська область, Україна)

ЛУЦАК Т.В., РОМАНЕНКО П.О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: Luts-ok@ukr.net, petrorom@ukr.net

У рамках прийнятої Всеєвропейської стратегії збереження біологічного і ландшафтного різноманіття піднімається також питання щодо детального вивчення та аналізу видового складу ліхенофлори України. Хоча Україна може вважатися досить добре вивченою у ліхенологічному відношенні країною, оскільки для неї опубліковано «Визначник лишайників УРСР» (Окснер, 1937), «Флора лишайників України» (Окснер, 1956, 1968, 1993) та два видання чеклістів (Minter, Dudka, 1996; Kondratyuk et al., 1998), проте ліхенофлора деяких регіонів є недостатньо вивченою. Що стосується Житомирської області, то в ліхенологічному плані дослідження проводилися дуже нерівномірно. Так, для одного з найбільших за площею, Ємільчинського району було відомо лише 2 види лишайників – *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. та *Usnea hirta* (L.) F.C. Weber ex F.H. Wigg.

Протягом експедиційних виїздів у 2007-2009 роках нами було відібрано зразки лишайників з п'яти локалітетів на території Ємільчинського району. Камеральна обробка відібраних зразків та їх ідентифікація проводилася за загальноприйнятою методикою (Окснер, 1974; Kranner, 2002) з використанням визначників, флор та ключів по окремих групах лишайників українських та іноземних авторів (Purvis, 1992; Nimis, 1993; Moberg, 1977; Brodo, 2001; Окснер, 1956, 1968, 1974, 1993).

Обробка зібраного ліхенологічного матеріалу дозволила визначити 70 видів лишайників, що належать до 27 родів, 12 родин і 5 порядків, з них 68 видів – є новими для території Ємільчинського району. 4 види вперше наводяться для території Житомирської області – *Bellemeria cupreoatra* (Nyl.) Clauz. et Roux, *Caloplaca flavocitrina* (Nyl.) H. Olivier, *Lecanora crenulata* (Dicks.) Vain., *Verrucaria muralis* Ach.

Провідним за кількістю видів, родів і родин є порядок *Lecanorales*, що включає 60 видів лишайників (або 85,7 % від загальної кількості) з 22 родів і 8 родин. Провідними за кількістю видів родинами є *Cladoniaceae* (23 види, або 32,9 %) та *Parmeliaceae* (12 видів, або 17,1 %). З 27 родів, що виявилися характерними для території дослідження, провідними за кількістю видів є роди: *Cladonia* (23 види, або 32,9 %) та *Lecanora* (7 видів, або 10,0 %). Інші роди представлені кількістю видів, що становить менше 5 % від загальної кількості видів.

Для порівняння ліхенофлори Ємільчинського району з ліхенофлорами сусідніх адміністративних районів Житомирської області нами було обрано 6 районів, загальна кількість відомих видів лишайників для території яких становить в межах від 59 до 86. Таким чином, ми порівнювали списки видів лишайників Лугинського (59 видів), Новоград-Волинського (64 види), Овруцького (65 видів), Житомирського (75 видів), Коростишівського (81 вид) та Олевського (86 видів) адміністративних районів (Федоренко та ін., 2006). Аналіз значень коефіцієнтів Сьоренсена-Чекановського не дозволяє говорити про формування зв'язків подібності між порів-

нованими ліхенофлорами. Проте дані про міри включень вказують на те, що за видовою структурою ліхенофлора Смільчинського району виявляє найбільшу подібність до ліхенофлор Лугинського, Овруцького і Олевського районів на рівні  $\delta = 0,5-0,4$ .

Наші дослідження є лише першим кроком у вивченні ліхенофлори Смільчинського району. Очікувана кількість видів на території дослідження з урахуванням коефіцієнта Тюрінга становить близько 160 видів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Окснер А.М.* Визначник лишайників УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1937. – 341 с.
- Окснер А.М.* Флора лишайників України. – К.: Вид-во АН УРСР, 1956. – 495 с.
- Окснер А.М.* Флора лишайників України. – К.: Наук. думка, 1968. – 498 с.
- Окснер А.М.* Флора лишайників України. – К.: Наук. думка, 1993. – 540 с.
- Окснер А.Н.* Определитель лишайников СССР (морфология, систематика и географическое распространение). – Л.: Наука, 1974. – 283 С. – (Вып. 2).
- Федоренко Н.М., Кондратюк С.Я., Орлов О.О.* Лишайники та ліхенофільні гриби Житомирської області // Київ-Житомир, 2006. – С. 7-17.
- Brodo I., Sharnoff S., Sharnoff St.* Lichens of North America. – Yale University Press, New Haven and London, 2001. – 828 p.
- Kondratyuk S., Khodosovtsev A., Zelenko S.* The second checklist of lichen forming, lichenicolous and allied fungi of Ukraine. – Kiev: Phytosociocentre, 1998. – 179 p.
- Moberg R.* The lichen genus *Physcia* and allied genera in Fennoscandia // Uppsala, 1977.
- Nimis P.L.* The lichens of Italy. – Torino: Museo Regionale di Scienze, 1993. – 897 p.
- Kranner I., Beckett R., Varma A.* Protocols in Lichenology: culturing, biochemistry, ecophysiology and use in biomonitoring. – Berlin Springerlink, 2002.
- Minter D.W., Dudka I.O.* (eds.) Fungi of Ukraine. A preliminary Checklist. – Egham-Kiev, 1996. – 361 p.
- Purvis O.W., Coppins B.J., Hawksworth D.L.* et al. The lichen flora of Great Britain and Ireland. – The British Lichen Society, 1992. – 710 p.

## К изучению водорослей водотоков южной части бассейна Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье)

<sup>1,2</sup>МИРОНЮК А.Н., <sup>1</sup>КИРЮШКИНА А.Н., <sup>1</sup>ГЕРАСИМЮК В.П.,  
<sup>1</sup>ШИХАЛЕЕВА Г.Н.

<sup>1</sup>Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека МОН Украины и НАН Украины, отдел мониторинга окружающей среды  
ул. Преображенская, 3, г. Одесса, 65082, Украина  
e-mail: ekko@ukr.net

<sup>2</sup>Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, кафедра ботаники  
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65058, Украина  
e-mail: adgj123tu@rambler.ru

---

Согласно данных полевых исследований, проведенных в бассейне Куяльницкого лимана в 2000-2009 гг., показано, что в настоящее время значимую роль в водном питании лимана играют водотоки южной части бассейна лимана (Эннан и др. 2009). Всего в южную часть лимана с поверхностным стоком поступает около

4 млн м<sup>3</sup>/год, из которых порядка 65 % вод составляют водотоки из системы прудов, расположенных между Объездной дорогой и железнодорожными путями станции Одесса-Сортировочная (пруды Пересыпи). Несмотря на важное практическое значение гидрология, гидрохимия и гидробиоценоз этих водотоков практически не изучены.

В настоящей работе впервые представлены результаты исследований таксономического разнообразия водорослей водотока из системы прудов Пересыпи.

По наблюдениям 2005-2009 гг. объем поступления вод по бетонному лотку из системы прудов Пересыпи изменялся от 259 до 6730 м<sup>3</sup>/сутки, соленость этих вод варьировала интервале 1,2-4,7 ‰, содержание растворенного кислорода изменялось от 3,3 до 17,7 мг/дм<sup>3</sup>, биогенных соединений колебалось в следующих интервалах (мг/ дм<sup>3</sup>): нитратов - 0,2-2,5, нитритов – 0,016-0,126, фосфатов – 0,26-1,95.

Сопредельная водотокам часть Куяльницкого лимана, куда сбрасывается вода из прудов, покрыта тростником (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud). Дно и стенки лотка бетонные, ширина составляет 1 м, глубина – 0,5 м и, как правило, покрыты макрофитами (*Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Enteromorpha clathrata* (Roth) Grev., *Potamogeton pectinatus* L., *Ulothrix* sp.), на дне лотка скапливается ил, верхняя поверхность которого покрыта бурой диатомовой пленкой.

Пробы водорослей отбирались из лотка ежесезонно с августа 2004 по апрель 2009 г. в обрастаниях макрофитов, бетонных плит и на илистых грунтах. Всего было собрано и обработано 16 проб, изготовлено и просмотрено 8 постоянных препаратов. Также проводились измерения численности и биомассы водорослей.

В результате проведенных исследований было найдено и идентифицировано 47 видов водорослей, среди которых 42 вида принадлежали к диатомовым, 4 вида – к зеленым и 1 вид – к синезеленым водорослям. В обрастаниях бетонных плит были отмечены *Achnanthes brevipes*, *Diatoma vulgare*, *Cocconeis placentula*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Tabularia fasciculata*, *Gomphonema parvulum*, *G. truncatum*, *Cymbella helvetica*, *Navicula gregaria*, *Ceratoneis arcus*, *Closterium* sp. Поверхность кладофоры была покрыта *Stenophora pulchella*, *Synedra ulna*, *Cocconeis placentula*, *C. euglypta*, *Diatoma vulgare*, *Bacillaria paxillifer*, *Navicula salinarum*, *Oscillatoria brevis*. В обрастаниях рдеста были найдены *Cyclotella meneghiniana*, *Planothidium delicatulum*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema longipes*, споры грибов. В поверхностной пленке илов были идентифицированы *Navicula gregaria*, *Gyrosigma acuminatum*, *Nitzschia sigma*, *Cocconeis placentula*, *Tabularia fasciculata*.

Численность микроскопических водорослей колебалась от 4,2 млн кл/м<sup>2</sup> (в обрастаниях бетона) до 652 млн кл/м<sup>2</sup> (на илах), биомасса - от 0,621 г/м<sup>2</sup> до 1,266.

#### ЛИТЕРАТУРА

Эннан А.А., Шихалева Г.Н., Адобовский В.В., Бабинец С.К., Чурсина О.Д. Современное гидроэкологическое состояние Куяльницкого лимана (Северо-Западное Причерноморье): Зб. наук. ст. / За загальн. ред. В.М. Небрата. – Одеса: «ІНВАЦ», 2009. – С. 216-221.

## Сравнительное флористическое исследование водорослей-макрофитов некоторых малых рек Северного Причерноморья

<sup>1,2</sup>МИРОНЮК А.Н., <sup>1</sup>ТКАЧЕНКО Ф.П.

<sup>1</sup>Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, кафедра ботаники  
ул. Дворянская, 2, г. Одесса, 65058, Украина  
e-mail: adgj123tu@ Rambler.ru

<sup>2</sup>Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека МОН Украины и НАН Украины, отдел мониторинга окружающей среды  
ул. Преображенская, 3, г. Одесса, 65082, Украина  
e-mail: ekko@ukr.net

Малые реки Украины играют важную роль в природе и хозяйственной деятельности человека. В Украине насчитывается около 63 тыс. малых рек и природных водотоков общей протяженностью 135,8 тыс. км. Они формируют около 60 % водных ресурсов страны (Швебс, Игошин, 2003). В долинах рек сосредоточено большое разнообразие животного и растительного мира и их рассматривают как меридиальные экологические коридоры.

Сведений о водной растительности малых рек Украины известно немного, по ряду водоемов они устарели или вовсе отсутствуют. Проведение флористических исследований является необходимой основой экологической паспортизации и охраны рек.

Объектами нашего исследования были степные реки Большой Куяльник, Тилигул и Кодыма. Эти реки берут начало на южных отрогах Подольской возвышенности. Их длина 150, 168 и 140 км, соответственно. Питание рек в основном весеннее снеговое, летом они мелеют и часто пересыхают (кроме Кодымы). Исследование гидрохимического состава воды и водной растительности, названных рек, проведено нами в вегетационный период 2008-2010 гг.

Установлено, что общая минерализация воды в реках Кодыма равна 337,9 мг/л, Тилигул – 1327,5 и Большой Куяльник – 1300,8. Минерализация последних двух рек может сильно возрастать в их низовье. В Кодыме преобладают ионы натрия, кальция, магния, а также хлориды и сульфаты. В Тилигуле и Б. Куяльнике наибольшим содержанием выделяются сульфаты, хлориды и ионы натрия, кальция и магния (Ткаченко, 2007). Такие гидрохимические особенности этих рек влияют на состав и распределение их водной растительности.

Всего в этих водоемах нами выявлено 40 видов водорослей-макрофитов, которые входят в состав 4 отделов, 7 классов, 8 порядков, 11 семейств и 18 родов. Пропорции флоры следующие: виды / роды – 2,22; виды / семейства – 3,63; роды / семейства – 1,38. Преобладали зеленые (18 видов) и стрептофитовые водоросли (17). Желтозеленых из рода *Vaucheria* DC. выявлено 4 вида (*V. canalicularis* (L.) Christ. f. *canalicularis*, *V. dichotoma* (L.) C. Ag., *V. sessilis* (Vauch.) DC., *V. terrestris* Lyngb.) и красных – 1 (*Batrachospermum gelatinosum* (L.) DC.). Этот редкий вид красной водоросли (Красная..., 2009) выявлен в низовье Тилигула около с. Викторовка.

Общность флористического состава водорослей исследуемых рек по коэффициенту Серенсена была равна лишь 0,22. Общими видами водорослей здесь были только четыре (*V. dichotoma*, *Cladophora fracta* (Mull. ex Vahl.) Kütz., *Rhizoclonium*

*hieroglyphicum* (Ag.) Kütz. и *Spirogyra decimina* (Mull.) Kütz.). Между Тилигулом и Б. Куяльником коэффициент общности альгофлоры составлял 0,40; Тилигулом и Кодымой – 0,52; Б. Куяльником и Кодымой – 0,60. Видовое разнообразие водорослей-макрофитов в Тилигуле представлено 25 видами, в Кодыме – 24 и Б. Куяльнике – 12. Судя по составу индикаторных видов водорослей, воды изучаемых рек следует отнести к  $\beta$ -мезосапробным.

#### ЛИТЕРАТУРА

Ткаченко Ф.П. Макрофіти степових річок Північного Причорномор'я Кодими та Тилигула // Аграр. Вісн. Причорномор'я. Зб. наук. пр. Сільськогосп. та біол. науки. – Одеса: СМІЛ, 2007. – Вип. 41. – С. 13-20.

Швебс Г.И., Игошин Н.И. Каталог рек и водоемов Украины. – Одесса: Астропринт, 2003. – 390 с.

## Водорості гранітних каньйонів рівнинної України

МИХАЙЛЮК Т.І.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ ліхенології та бріології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: t-mikhailyuk@ukr.net

Вивчення рослинності каньйонів завжди привертало увагу дослідників, оскільки протилежні їх схили, незважаючи на близькість відстані та спільність походження є різними за сукупністю діючих факторів. Дослідження проведені на основі вивчення літофільних водоростей трьох модельних каньйонів, складених гранітними відслоненнями і розташованих в різних фізико-географічних зонах: в Українському Поліссі (по берегах р. Тетерів), Лісостепу (р. Рось), Степу (р. Південний Буг).

В цілому, з використанням культуральних методів, виявлено 175 видів водоростей, серед яких переважали зелені (*Cyanoprokaryota* – 29 видів, *Chlorophyta* – 105, *Streptophyta* – 16, *Xanthophyta* – 7, *Eustigmatophyta* – 2, *Bacillariophyta* – 16). 6 видів водоростей вперше наводяться для флори України (*Prasiolopsis ramosa* Vischer, *Klebsormidium bilatum* Lokhorst, *Coelastrella multistriata* (Trenkw.) Kalina et Punčoch., *Macrochloris chlorococcoides* H. Ettl et G. Gärtner, *Thelesphaera alpina* Pascher, *Chloroidium angusto-ellipsoideum* (Hanagata et Chihara) Darienko et al.), 25 видів зелених, стрептофітових водоростей та ціанопрокаріот є рідкісними та цікавими знахідками у флористико-таксономічному відношенні.

Найрізноманітнішою виявилась альгофлора гранітних відслонень степового каньйону (113 видів), середньою за кількістю видів – лісостепового (93), найбіднішою – лісового (68). Спільними рисами альгофлор гранітних відслонень трьох каньйонів є значний розвиток зелених водоростей, переважно з класу *Trebouxiophyceae*, що є типовим для аерофітних місцезростань рівнинної помірної зони. Домінуючий комплекс, спільний для трьох каньйонів, складали *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex. Ach.) J.R. Laundon, *Apatococcus lobatus* (Chodat) J.B. Petersen, *Elliptochloris bilobata* Tscherm.-Woess, *E. subsphaerica* (Reisigl) H. Ettl et G. Gärtner, *Chloroidium*



*ellipsoideum* (Gerneck) H. Ettl et G. Gärtner, *Interfilum terricola* (J.B. Petersen) Mikhailyuk et al., *Stichococcus bacillaris* Nägeli, *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva et al. Характерною рисою степового каньйону було досить високе різноманіття ціанопротистів (біля 20% видового різноманіття), деякі хроококкальні представники котрих (*Chlorogloea microcystoides* Geitler, *Cyanosarcina chroococcoides* (Geitler) Kováčik, *Chondrocystis dermochroa* (Nägeli) Komárek et Anagn., *Gloeocapsa punctata* Nägeli, cf. *Pseudocapsa*) утворювали макроскопічні розростання на південно-експонованих та зрошуваних ділянках каньйону. Лісовий каньйон, навпаки, характеризувався бідним складом ціанопротистів (1.5% різноманіття) та досить високим – стрептофітових водоростей (біля 16%), а також домінуванням видів *Trentepohlia* Mart. на найбільш затінених та зволжених ділянках. Альгофлора лісостепового каньйону поєднувала характерні риси обох попередніх каньйонів, зокрема характеризувалась середньою кількістю ціанопротистів (15% видового різноманіття) та присутністю *Chlorogloea microcystoides* і видів *Trentepohlia* у домінуючому комплексі.

Водорості, виявлені у всіх каньйонах, розвивалися на поверхні відслонень, формуючи епілітний комплекс, або всередині мікротріщин – хазмоендолітний комплекс. Видовий склад обох комплексів видів був подібним, проте мав різний ступінь розвитку, залежно від умов. Так, у затінених та зволжених умовах розвивався переважно епілітний комплекс, у найбільш сухих та освітлених – хазмоендолітний. Проте, часто траплялися умови, що сприяли розвитку обох комплексів. Протилежні схили каньйонів, що характеризувалися різними експозиціями, мали різний ступінь розвитку епі- та хазмоендолітних комплексів, а також відрізнялися складом домінуючих видів водоростей.

## **Новые находки миксомицетов *Comatricha filamentosa* Meyl. и *Reticularia olivacea* (Ehrenb.) Fr. на территории Украины**

**МОРОЗОВА И.И.**

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, кафедра микологии и фитоиммунологии пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина  
e-mail: irina\_muxo@mail.ru

Исследования миксомицетов в Украине ведутся достаточно интенсивно. Они охватывают большинство природных зон страны. В целом для Украины на данный момент известно 278 видов миксомицетов (Кривомаз, 2010). Тем не менее, остаются такие виды, которые за всю историю изучения миксомицетов в Украине представлены единичными находками. Эти виды требуют особого внимания при изучении, так как могут обладать высоким соэкологическим статусом.

По данным литературы вид *Reticularia olivacea* в Украине был найден единожды (Зерова, 1967). Вид *Comatricha filamentosa* также представлен единичной находкой с территории Карпатских лесов (Кривомаз, 2010).

В декабре 2009 г. образцы данных видов были собраны в естественных условиях на территории НПП «Гомольшанские леса». Образцы инсерированы в Научный

гербарий кафедри мікології та фітоіммунології Харківського університета ім. В.Н. Каразіна СВУ (Мус).

Вид *Reticularia olivacea* (Ehrenb.) Fr. має ряд ознак, що відзначають його від інших видів роду *Reticularia* (прежде всего, от широко распространеного, массово встречающегося *R. lycoperdon*). Так, наш образец (гербарный номер MR-159) имел уплощенную форму этилия (1-2 мм в высоту 3,2×1,5 см в длину и ширину), темный, коричнево-оливковый цвет. Этилий был покрыт тонким, прозрачным кортексом, в местах прикрепления псевдокапиллиция на поверхности кортекса формировались светлые «ячейки». Хорошо развитый псевдокапиллиций был представлен трехмерной системой перфорированных пластинок, обладал жесткой структурой. Образец имел оливковую споровую массу, споры были собраны в кластеры по 7-10 шт. Поверхность спор была гладкой в местах прикрепления к соседним спорам в кластере и шиповатой снаружи. В мире данный вид был зарегистрирован на территории Японии, Новой Зеландии, стран Западной Европы и США (The Eumycetozoon Research Project, 2008).

Вид *Comatricha filamentosa* Meyl. входит в группу длинноножковых коматрих с опадающим капиллицием. У представителей данной группы эластичный капиллиций слабо прикреплен к ножке, и при созревании спор опадает в виде длинного шлейфа. Наиболее близким к *C. filamentosa* по морфологии видом является *C. alta* Preuss., встречающийся на территории Украины значительно чаще. Тем не менее, наш образец (MS-351) обладал признаками, позволившими рассматривать его именно как *C. filamentosa*. Так, у него наблюдалось наличие чашечки в основании споротеки, сформированной остатками перидия и споровой массы. На нитях капиллиция присутствовали характерные уплощенные расширения. Диаметр спор также был несколько большим, нежели у *C. alta* (10-10,3 мкм). В мире данный вид известен по находкам из Японии, Башкортостана и стран Западной Европы (The Eumycetozoon Research Project, 2008).

Автор благодарит к.б.н. А.Ю. Акулова за сбор гербарного материала.

## Ржавчинные грибы, паразитирующие на видах рода *Artemisia* L.

ОВЧАРЕНКО Н.С.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,  
отдел новых ароматических и лекарственных культур  
пгт Никита, Ялта, АР Крым, 98648, Украина  
e-mail: Nadezhda\_Ovcharenko.mail.ru

Ржавчинные грибы являются одними из самых опасных биотрофных грибов, паразитирующими на вегетативных органах многих полезных растений. Некоторые виды рода полынь (*Artemisia* L.) при промышленном выращивании поражаются ржавчиной. Заболевание поражает стебли и листья растения; при сильном заражении растение погибает. В годы с благоприятными погодными условиями ржавчинные грибы могут вызвать эпифитотию и полностью уничтожить урожай.

Поэтому целью исследований было изучение видового состава и биологии развития ржавчинных грибов на видах рода *Artemisia* в коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС–ННЦ) и коллекционном на-

саждении ООО «Радуга» с. Лекарственное Симферопольского района. Исследования проводились в течение вегетационного периода 2008-2009 гг. На участке НБС–ННЦ было обследовано 30 видов полыни, в коллекции ООО «Радуга» – 3 вида. Всего было исследовано 30 видов рода *Artemisia*.

В ходе фитопатологических обследований растений установлено, что наиболее распространен в насаждениях гриб *Puccinia absinthii* DC., который относится к классу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*, семейству *Pucciniaceae*. Он поражает следующие виды полыни: *Artemisia absinthium* L., *A. balchanorum* Krasch. (коллекция НБС–ННЦ), *A. taurica* Willd. (коллекция ООО «Радуга»).

Наиболее подвержен заболеванию вид *Artemisia balchanorum*. В 2008 и 2009 гг. распространенность этого гриба в насаждении достигала 100 % при интенсивности 4 и 5 баллов соответственно. Сначала на отдельных растениях появляются темно-бурые мелкие уредопустулы гриба. Они чаще всего находятся в середине метелки на нижней стороне листьев. Затем заболевание распространяется дальше по растению, захватывая все листья и стебли, доходит до середины растения. Нижняя сухая часть стебля не поражается. При очень сильном поражении уредопустулы появляются и на соцветиях.

Вид *Artemisia absinthium* в 2008 и 2009 гг. поражался ржавчиной незначительно, интенсивность развития 1–2 балла. Признаки заболевания появлялись в июле-сентябре в виде коричневых мелких уредопустул, расположенных по краю листовой пластинки. По мере развития заболевания уредопустулы располагаются по всей нижней части листовой пластики. При этом вся листовая пластинка начинает желтеть, в дальнейшем по краям начинается некротизация ткани, которая распространяется на весь лист. Такие сухие, свернувшиеся листья хорошо заметны на зеленом растении. Заболевание распространяется на черешки и стебли растения. При низкой интенсивности заболевания существенного вреда всему растению это не приносит.

В 2009 г. в коллекции ООО «Радуга» гриб *Puccinia absinthii* выявлен на *A. taurica*. Распространенность заболевания в насаждении 30 % при интенсивности 2 балла. По краю листовой пластинки с нижней стороны появляются коричневые уредопустулы, сразу занимая значительную его часть. Затем заболевание распространяется на стебли, где уредоложа располагаются между гранями. Со временем они темнеют, увеличиваются в размерах, некоторые из них сливаются. К этому моменту начинается отмирание близлежащих тканей.

Ржавчинные грибы зимуют в виде телеитоспор на сухих растительных остатках, поэтому обрезка растений и удаление растительных остатков могут снизить уровень поражения растений.

## Таксономічні особливості та видова характеристика фітопланктону малих річок Донбасу

ОМЕЛЬЯНЕНКО М.Ю.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ фікології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: mari\_om@land.ru

Проведено вивчення видового складу фітопланктону деяких малих річок Донбасу, а саме річок Північного Приазов'я: Полкова, Сухий Кальчик, Малий та Великий Кальчик. Таксономічна структура та об'єм виду та його систематична приналежність представлена за «Algae of Ukraine» (2006, 2009).

В угрупованнях фітопланктону річок Північного Приазов'я визначено 135 видів водоростей, що належать до 7 відділів (*Cyanoprokaryota* (8 видів), *Euglenophyta* (5), *Dinophyta* (2), *Chrysophyta* (4), *Bacillariophyta* (65), *Xanthophyta* (1), *Chlorophyta* (50)). Ядро альгофлори склали представники відділів *Chlorophyta* та *Bacillariophyta* (сумарно 82% від загальної кількості видів).

Найчастіше в планктоні зустрічалися представники родів *Desmodesmus* (Cho-dat) An et al. та *Oocystis* A. Braun, а також *Nitzschia* Hassal, *Synedra* Ehrenb. Спорадично в пробах відзначали види роду *Heterotrix* Pascher.

За видовою різноманітністю вирізнялася р. Сухий Кальчик. Найбільш чисельними за кількістю видів та родів були відділи *Chlorophyta* і *Bacillariophyta*, кілька видів відносилися до відділів *Cyanoprokaryota* та *Euglenophyta*. Ядро альгофлори р. Сухий Кальчик формував протококово-діатомовий комплекс із значною різноманітністю основних компонентів. Встановлено, значне видове різноманіття альгофлори. Найчастіше (2-3 за шкалою Стармаха) в пробах фітопланктону траплялись види: *Navicula crucigera* (W.Sm.) Cleve, *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehrenb. Середню частоту трапляння мали види *Ulothrix zonata* Kütz., *Fragilaria virescens* Ralfs. Спорадично в пробах зустрічали *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz.

Провідний комплекс видів р. Малий Кальчик формували *Symbella cymbiformis* Ehrenb., *Euglena polymorpha* P.A. Dang. Середню частоту трапляння мали види *Stephanodiscus hantzschii* Grunow, *Oscillatoria planctonica* Wolosz. Спорадично в пробах фітопланктону зустрічали *Siderocoeles ornata* Ehrenb., *Chlamydomonas* sp.

Менш різноманітною була флора р. Полкової. Найчисельнішим за видовим складом відзначений відділ *Bacillariophyta*; дещо поступається за кількістю видів та родів відділи *Cyanoprokaryota* і *Euglenophyta*, найменшим видовим та родовим різноманіттям в фітопланктоні характеризувалися відділи *Dinophyta*, *Xanthophyta* та *Chrysophyta*. Найбільшою частотою трапляння відзначалися види *Symbella affinis* Kütz., *Euglena acus* Ehrenb. (2-3 за шкалою Стармаха). Середню частоту трапляння (1-2 за тією ж шкалою) мали види *Aphanigomenon flos-aque* (L.) Ralfs, *Cymatopleura solea* W. Sm. Поодинокі траплялись види *Chrysococcus rufescens* G. A. Klerbs, *Achnanthes exiqua* Vory. Ядро альгофлори р. Полкової - діатомово - протококовий комплекс із незначною кількістю синьозелених, вольвоксових та евгленофітових водоростей.

Видове різноманіття фітопланктону р. Великий Кальчик невисоке. Найчастіше у пробах були відзначені види *Diatoma ovalis* Fricke, *Nitzschia amphibia* Grunow. Се-

редню частоту трапляння мали *Monoraphidium contortum* Chodat, *Tetrastum triangulare* Chodat. Спорадично в пробах фітопланктону річки зустрічався вид *Heterotrix tribonemoides* Pascher.

Регіонально рідкісні види виявлені в р. Полкової (*Gymnodinium paradoxum* A.J. Schill.), а також р. Сухий Кальчик (*Fragilaria arcus* (Ehrenb.) Cleve) та р. Малий Кальчик (*Chaetoceros wighamii* Brightw.).

#### ЛІТЕРАТУРА

*Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocarvota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, and Rhodophyta* // Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. – Ruggell, A.R.A. Gantner Verlag K. G., 2006. – 714 p.

*Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 2. Bacillariophyta* // Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. – Ruggell, A.R.A. Gantner Verlag K. G., 2009. – 414 p.

## Морфологічні особливості *Chlamydomonas*-подібних водоростей класу *Reinhardtinia* (*Chlorophyta*) в умовах культури на агаризованих середовищах

ПАВЛОВСЬКА М.М.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: annopol@rambler.ru

Рід *Chlamydomonas* Ehrenberg 1833 є одним з найбільших за кількістю видів серед зелених водоростей. На даний час описано понад 500 видів цього роду. Рід вважається критичним та гетерогенним у таксономічному відношенні (Ettl, 1976, 1983, Buchheim et al., 1990, 1997, Pröschold, 2001, та ін.). За результатами аналізу послідовностей гену, що кодує 18S рРНК Т. Накада (Nakada, 2008) виділив 7 молекулярних клад, до яких входять види роду *Chlamydomonas*. Одна з них – класу *Reinhardtini* - була об'єктом нашого дослідження. На основі вивчення 15 типових штамів видів класу *Reinhardtinia* в лабораторних умовах на агаризованих середовищах 1N BBM, 3N BBM, K та ES нами було виділено комплекс морфологічних ознак, що характеризують класу в цілому, а також комплекси ознак менших груп невизначеного рангу, що входять в дану класу.

За морфологічними ознаками класу *Reinhardtinia* характеризується тим, що всі види значну частину життєвого циклу проводять в пальмелевидному стані. При поділі протопласт повертається на 90°, при цьому піреноїд ділиться, а стигма розчиняється.

Виділені нами морфологічні групи співпадають з класами, виділеними С. Ватанабе (Watanabe, 2006) в межах групи водоростей із орієнтованими за годинниковою стрілкою базальними тілами джгутиків, а саме: *Heterochlamydomonas-clade* (*Heterochlamydomonas lobata* Langford et Cox, *H. inaequalis* Cox et Deason, *H. rugosa* Langford et Cox); *Volvox-clade* (*Ch. reinhardtii* Dangeard, *Ch. incerta* Pascher,

*Ch. globosa* Snow, *Ch. zebra* Korshikov ex Pascher, *Ch. debaryana* Goroschankin, *Ch. cribrum* Ettl, *Ch. oogama* Gerloff und Ettl); *Neochlorosarcina-clade* (*Ch. baca* Ettl, *Neochlorosarcina sempervirens* Watanabe); *Asymmetrica-clade* (*Ch. rapa* Ettl, *Ch. mexicana* Lewin, *Ch. asymmetrica* Korshikov).

Штами групи *Heterochlamydomonas-clade* надають перевагу середовищу з високою концентрацією солей (середовище К). Vegetативні клітини знаходяться в пальмелевидному стані. Зооспори формуються по 4. Клітини округлі, з одностороннім пристінним хлоропластом та боковим піреноїдом і передньою стигмою, без слизу.

Штами групи *Neochlorosarcina-clade* надають перевагу середовищу з ґрунтовою витяжкою (середовище ES). Vegetативні клітини знаходяться в пальмелевидному стані. Клітини округлі, з одностороннім пристінним хлоропластом та боковим піреноїдом і з великою стигмою, виділяють слабкий слиз.

У штамів групи *Volvox-clade* чіткої переваги до середовища не виявлено. У культурах до 1 місяця на агаризованому середовищі К та 3N BBM вегетативні клітини рухомі або знаходяться в розширеній ослизненій оболонці із джгутіками. У старих культурах клітини формують слиз за рахунок ослизнення розширених оболонок материнських клітин. Після виходу молодих клітин лишаються порожні оболонки. В усіх штамів клітини еліпсоїдні, мають чашоподібний хлоропласт з базальним піреноїдом і невеликою передньою стигмою, виділяють слабкий слиз.

Штами групи *Asymmetrica-clade* чіткої переваги до середовища не виявляють. Vegetативні клітини у культурі до 1 місяця рухомі, у старіших культурах клітини переходять в пальмелевидний стан. Вони мають видовжені клітини з одностороннім пристінним хлоропластом та боковим піреноїдом і маленькою стигмою, довжина клітин в 1,5 рази більша за ширину, без слизу.

#### ЛІТЕРАТУРА

Buchheim M.A., Trumel M., Zimmer E.A., Chapman R.L. Phylogeny of *Chlamydomonas* (*Chlorophyta*) based on cladistic analysis of nuclear 18S rRNA sequence data // J. Phycol. – 1990. – 26. – P. 689-699.

Buchheim M.A., Buchheim J.A., Chapman R.L. Phylogeny of *Chloromonas* (*Chlorophyceae*): a study of 18S ribosomal RNA gene sequences // J. Phycol. – 1997. – 33. – P. 286-293.

Ettl H. Die gattung *Chlamydomonas* Ehrenberg. – 1976. – 1122 s.

Ettl H. *Chlorophyta*. 1. *Phytomonadina* / Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 9. – Jena: G.Fischer, 1983. – 807 s.

Nakada T., Misawa K., Nozaki H. Molecular systematics of *Volvocales* (*Chlorophyceae*, *Chlorophyta*) based on exhaustive 18S rRNA phylogenetic analyses // Mol. Phylogenet. Evol. – 2008. – doi:10.1016/j.ympev.2008.03.016.

Pröschol T., Mari B., Schlösserb U. G., Melkonian M. Molecular phylogeny and taxonomic revision of *Chlamydomonas* (*Chlorophyta*). I. Emendation of *Chlamydomonas* Ehrenberg and *Chloromonas* Gobi, and description of *Oogamochlamys* gen. nov. and *Lobochlamys* gen. nov. // Protist. – 2001. – 152. – P. 265-300.

Watanabe S., Tsujimura S., Misono T., Nakamura S. *Hemiflagellochloris kazakhstanica* gen. et sp. nov.: a new coccoid green alga with flagella of considerably unequal lengths from a saline irrigation land in Kazakhstan (*Chlorophyceae*, *Chlorophyta*) // J. Phycol. – 2006. – 42. – P. 696-706.

## Базидієві макроміцети на місці борової пожежі в НПП «Гомільшанські ліси»

<sup>1,2</sup>Прилуцький О.В., <sup>2</sup>Ординець О.В.

<sup>1</sup>Національний природний парк «Гомільшанські ліси»

вул. Курортна, 156, с. Задінецьке, Зміївський р-н, Харківська обл., 63436, Україна

e-mail: oleg\_pril@yahoo.com

<sup>2</sup>Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,

кафедра мікології та фітоімунології

пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна

e-mail: ordynets@mail.ru

У соснових лісах, особливо сухих, пожежі є звичайним і доволі регулярним явищем. Вони запускають вторинну сукцесію, протягом якої екосистема розвивається у напрямку до стану клімаксу або до моменту настання наступної пожежі.

Дослідженню змін у складі мікобіоти у зв'язку з лісовими пожежами почали приділяти увагу нещодавно. У Європі подібними дослідженнями дотепер залишилися охоплені лише базидієві макроміцети (агарикоїдні та афілофороїдні) соснових лісів Скандинавії. Проте результати цих робіт щодо сприятливості пожеж для різноманіття означених груп макроміцетів є суперечливими і потребують подальшої перевірки.

У межах Національного природного парку «Гомільшанські ліси» (Харківська область, Україна) значні площі вкриті штучними насадженнями *Pinus sylvestris* L. Деякі з них сягають віку більше ста років і є подібними до природних борів, що розвивалися на території парку ще до початку ведення інтенсивного лісового господарства. На одній з таких ділянок, у старовіковому злаково-мертвопокровному сухому бору кварталу № 67 Задінецького лісництва, у 2008 р. сталася низова пожежа, внаслідок якої відбулося всихання 40 % деревостанів. У 2009 р. там було закладено стаціонарну пробну площу для дослідження різноманіття базидієвих макроміцетів на місці борової пожежі в умовах Харківського Лісостепу. Восени 2009 р. (протягом жовтня-листопада) нами було проведено дослідження видового складу базидієвих макроміцетів на погорілій ділянці, а також прилеглих до цього місця неушкоджених ділянок бору.

У результаті дослідження на погорілій ділянці нами було виявлено 15 видів макроміцетів. Одинадцять із них є типовими для прилеглих до згарища борових територій. Такі види, як *Amanita muscaria* [var. *formosa*] f. *europaea* Neville et Poumarat, *Cystoderma carcharias* (Pers.) Fayod, *Galerina sideroides* (Bull.) Kühner, *Gymnopilus penetrans* (Fr.) Murrill, *Psilocybe montana* (Pers.) P. Kumm., *Mycena purpureofusca* (Peck) Sacc., *Rhodocollybia butyracea* f. *butyracea* (Bull.) Lennox та *Strobilurus tenacellus* (Pers.) Singer були доволі поширеними на прилеглий негорілій території. Водночас, види *Cystodermella cinnabarina* (Alb. et Schwein.) Harmaja, *Pluteus atromarginatus* (Konrad) Kühner та *Rickenella fibula* (Bull.) Raithelh є такими, що на прилеглий території траплялися нечасто. Окрім цього, на місці пожежі було виявлено два види, що не траплялися на прилеглих територіях. Це *Muxomphalia maura* (Fr.) Hora та *Pholiota highlandensis* (Peck) A.H. Sm. et Hesler. Згідно літературних даних, ці види розвиваються виключно на місцях згарищ.

Також на погорілій території було виявлено два види афілофороїдних грибів, що розвивалися на стовбурах відмерлих сосен: *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. (зви-

чайний на прилеглих територіях) та *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D.A. Reid (дуже нечисленний на прилеглих територіях). Загибель дерев внаслідок пожежі зумовила посилення спороношення цих видів.

В подальшому планується продовження спостережень за видовим складом базидієвих макроміцетів на згарищі, а також порівняння їх численностей на місці пожежі та неушкоджених ділянках бору в умовах Харківського Лісостепу. При цьому для відтворення умов природної пірогенної сукцесії необхідним є збереження на погорілій ділянці абсолютно всіх субстратів (сухостійних, повалених стовбурів, залишків підстилки тощо).

## Деякі морфо-фізіологічні характеристики *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.

СОХАНЬЧАК Р.Р.

Інститут екології Карпат НАН України, відділ екоморфогенезу рослин  
вул. Стефаника, 11, м. Львів, Україна, 79000  
e-mail: stentor62@gmail.com, morphogenesis@mail.lviv.ua

Під час дослідження видового різноманіття мохоподібних на відвалах шахти «Надія» м. Соснівки Сокальського району Львівської області (50°17'48" пн. ш. – 24°16'11" сх. д.) нами виявлено новий вид для бріофлори України – *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. Мох зібрано на відкритій освітленій вершині одного з шахтних відвалів висотою 22-25 м на щільних аргілітових породах червоного кольору та піщаних осипах його схилів. На вершині він утворив суцільні, щільні дернини темно-зеленого кольору із багатьма спорогонами та виводковими пропагулами, а на схилах – невеликі, менш щільні, слабо блискучі дернинки. Ймовірно, поширення моху відбувалося саме з вершини відвалу до його основи зі стічними водами та внаслідок переміщення породи.

З літературних джерел відомо, що *C. introflexus* є адвентивним екзотичним видом (Razgulyaeva et al., 2004; Hassel, Söderström, 2005). У Європі вперше він був виявлений у 1941 р. у м. Сассекс (Великобританія), звідки він швидко поширився по всій Європі (відомий, зокрема у Великобританії, Ірландії, Ісландії, Франції, Італії, Нідерландах, Швеції, Португалії, Норвегії, Данії, Бельгії, Німеччині, Чехії, Литві, Польщі та Прибалтійській частині Росії – у Калінінградській області) і досяг України. Нами цей мох було виявлено восени 2009 року.

Поширення *C. introflexus* може відбуватися різними шляхами. Він легко колонізує відкриті порушені місця, утворюючи великі щільні дернини. Крім статевого, йому притаманне також і вегетативне розмноження: швидке розповсюдження верхівковими частинами стебла, які легко відламуються і розносяться вітром і водою, а також, можливо, і тваринами. У літературі повідомляється про перенесення *C. introflexus* птахами на досить великі відстані (Biermann, 1999, Hasse, 2007), і ймовірно, що саме таким способом його було занесено у нашу країну.

На підставі результатів проведених досліджень встановлено, що виводкові верхівки стебел *C. introflexus* досить швидко регенерують на стерильному піску. Вже



через 4 дні із них з'являються нові пагони, які невдовзі починають галузитися, а лише потім з'являється протонема. Ізольовані листки, навпаки, спочатку регенерують протонемою, на якій приблизно через 2 тижні закладаються бруньки і з'являються нові пагони.

Літературні дані свідчать, що *C. introflexus* оселяється навіть на бідних ґрунтах з низьким рН – 4-6 (Hasse, 2007), на підставі ж наших досліджень встановлено, що рН ґрунту у місцях, звідки було взято зразки для досліджень, становив: на вершині терикону – 6,0-6,1, а на схилах та підніжжі – 5,6-5,9. Визначено, що густина і висота дернинок, а також біомаса є більшими у тих дернинках моху, які ростуть на вершині, порівняно з дернинками з підніжжя, причому усі показники значно зростають на освітлених ділянках. Пагони з дернинок, зібраних на вершині, переважно нерозгалужені. Розгалужені стебла становлять 22-25 %. У дернинках, які ростуть у підніжжі терикону, виявлено більше розгалужених пагонів (33 %) порівняно із дернинками з вершини.

Загальний вміст хлорофілів у рослинах *C. introflexus* з освітлених оселищ є нижчим за його вміст у рослинах із затінених ділянок і становить 200-210 мкг/г сирової маси та 250 мкг/г сирової маси відповідно. Встановлено вищий вміст каротиноїдів на освітлених ділянках вершини (77 мкг/г сирової маси) та дещо нижчий у затінку (63 мкг/г сирової маси). Відношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b* у рослинах, які росли на освітленій ділянці вершини, становило 1,26, а у рослинах із затінку на вершині – 1,19, що свідчить про підвищення участі хлорофілу *b* у захисті фотосинтетичної системи клітин.

Отже, можна стверджувати, що *C. introflexus* переважно заселяє відкриті, освітлені ділянки, хоча нормально росте і у затінку. Показано, що всі проаналізовані морфологічні параметри чітко залежать від умов росту.

## Оценка антагонистических свойств почвенных грибов из рода *Trichoderma* по отношению к серой гнили

СТАДНИЧЕНКО М.А.

Белорусский государственный университет, биологический факультет, кафедра ботаники  
ул. Курчатова, 10, г. Минск, Беларусь  
e-mail: stadnichenko\_m@list.ru

В настоящее время исследования по разработке и совершенствованию биологических методов защиты овощных культур от болезней находятся в рамках приоритетных направлений. Биологические средства защиты обладают высокой экологичностью, безвредны для человека и животных, способствуют оздоровлению и стабилизации сельскохозяйственного производства (Гулий и др., 1982; Васильева, Кулиниченко, 2001). В качестве профилактики и лечения инфекционных болезней используются препараты грибного происхождения, способные подавлять рост и развитие других грибов, вместе с неспособностью поражать живые растения. Широко используются в сельском хозяйстве для биологического контроля паразитов растений грибы из рода *Trichoderma* Pers. (Коломбет, 2007). Среди грибов-антагонистов патогенной микобиоты хорошо изучены *Trichoderma viride* Pers., *T. hamatum* (Bonord.)

Bainier, *T. lignorum* (Tode) Harz, *T. harzianum* Rifai и др. Многие грибы из данного рода зарекомендовали себя как биологические агенты по отношению к возбудителю серой гнили, который характеризуется высокой пластичностью к изменяющимся факторам среды и степенью устойчивости к химическим средствам защиты (Гринько, 1992).

Цель нашей работы – дать оценку антагонистической активности грибов рода *Trichoderma* на несовершенный гриб *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. *in vitro*. В работе использовали 3 штамма триходермы: *T. viride* 457, *T. hamatum* 431, *T. polysporum* 407; и 15 моноспоровых изолятов возбудителя серой гнили, выделенных из пасленовых культур. Антагонистическую активность грибов рода *Trichoderma* по отношению к возбудителю ботритиоза изучали методом встречных колоний. Критерием оценки антагонистических свойств являлось влияние почвенных грибов на вегетативную и генеративную функции фитопатогенного гриба.

Исследования показали, что все штаммы рода *Trichoderma* оказывали на *B. cinerea* ингибирующее действие в той или в иной степени, что зависело от изолята и модификации посева. При одновременном посеве наибольшее угнетение роста *B. cinerea* отмечено в тесте с *T. hamatum*, наименьшее – с *T. polysporum*. Установлено, что изученные нами штаммы триходермы проявляли различную степень гиперпаразитической активности: нарастали на колонии патогена и обильно спорносили. В отношении всех изолятов гриба *B. cinerea* гиперпаразитизм в 3-4 балла проявил штамм *T. hamatum*. Балл гиперпаразитизма варьировал от 1 до 4 при совместном культивировании гриба и штаммов *T. viride* и *T. polysporum*. Результаты исследований продемонстрировали высокую антагонистическую активность почвенных грибов рода *Trichoderma* по отношению к серой гнили, что свидетельствует о возможности использования данных штаммов в качестве агентов биологической защиты.

#### ЛИТЕРАТУРА

Васильева В.Л., Кулиниченко В.Л. Теоретические аспекты микробиологического метода защиты растений // Защита растений на рубеже XXI века: Материалы научно-практической конференции, посвященной 30-летию БелНИИЗР (Минск-Прилуки, 19-21 февраля 2001 г.). – Мн.: Белбизнеспресс, 2001. – С. 350-353.

Гулий В.В., Иванов Г.В., Штерншис М.В. Микробиологическая борьба с вредными организмами. – Москва: Изд-во «Колос». – 1982. – С. 40-41

Гринько Н.Н. Применение триходермина в условиях защищенного грунта // Защита растений. – № 1. – Мн., 1992. – С. 19-20.

Коломбет Л.В. Грибы рода *Trichoderma* – продуценты биопрепаратов для растениеводства Микология сегодня. Т. 1. – М.: Национальная академия микологии, 2007. – С. 323-371.

## Кількісні показники розвитку фітоепіфітону на озерній ділянці Канівського водосховища

ТАРАЩУК О.С., ШЕВЧЕНКО Т.Ф., КЛОЧЕНКО П.Д.

Інститут гідробіології НАН України, відділ екологічної фізіології водяних рослин  
пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210, Україна  
e-mail: svyrichkek@gmail.com

Дослідження проводили влітку 2003-2006 рр. на озерній ділянці Канівського водосховища. Проби фітоепіфітону відбирали з використанням загальноприйнятих методів (Топачевский, Масюк, 1984; Методи..., 2006) з 14 видів вищих водяних рослин, що належать до різних екологічних груп: повітряно-водних, з плаваючим листям та занурених.

Кількісні показники розвитку епіфітних водоростей на вищих водних рослинах різних екологічних груп суттєво відрізнялися. На повітряно-водних рослинах чисельність епіфітних водоростей змінювалась від 0,008 до 8,183 млн. кл/г, а їхня біомаса – від 0,014 до 9,200 мг/г. На рослинах з плаваючим листям чисельність фітоепіфітону була дещо вищою і становила 0,037-18,630 млн. кл/г, а їхня біомаса – 0,039-26,871 мг/г. Найбільш високі кількісні показники розвитку фітоепіфітону зареєстровані на занурених рослинах, де їхня чисельність змінювалась від 2,782 до 305,005 млн. кл/г, а біомаса – від 3,283 до 335,982 мг/г.

Середня чисельність фітоепіфітону на повітряно-водних рослинах була майже в два, а його біомаса майже в три рази нижчою, ніж на рослинах з плаваючим листям і відповідно в 44 і 43 рази меншою, ніж на занурених рослинах. В той же час середня чисельність і біомаса водоростей-епіфітів на рослинах з плаваючим листям були відповідно у 19 і 14 разів нижчими, ніж на занурених рослинах.

За чисельністю на вищих водних рослинах усіх екологічних груп переважали діатомові водорості. Їхня частка у загальній чисельності фітоепіфітону становила 67,4-94,3 %. Друге місце на повітряно-водних рослинах і на рослинах з плаваючим листям займали зелені (16,8 і 3,2 %), третє – синьозелені (4,6 і 1,7 %) і четверте – стрептофітові водорості (0,1 і 0,8 %). На занурених рослинах друге місце за чисельністю займали синьозелені водорості (28,5 %), третє – зелені (3,9 %) і четверте – стрептофітові водорості (0,2 %).

На вищих водних рослинах усіх екологічних груп *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* та *Streptophyta* становили основу біомаси фітоепіфітону. На повітряно-водних рослинах частка цих відділів у загальній біомасі епіфітних водоростей в середньому становила 74,7, 26,5 і 3,6 %, на рослинах з плаваючим листям – 98,4, 1,4 і 0,1 %, а на занурених рослинах – 87,3, 9,1 та 2,7 %, відповідно.

До складу провідного комплексу фітоепіфітону входило 15 видів водоростей, серед яких переважали *Bacillariophyta* (12 видів). *Cyanoprokaryota*, *Chlorophyta* та *Streptophyta* представлені одним видом кожний відділ. На вищих водних рослинах усіх екологічних груп у складі фітоепіфітону домінували *Cocconeis placentula* Ehrenb. та *Oedogonium* sp. st. Часто до складу домінантів входили також *Melosira varians* Agardh, *Staurosira construens* Ehrenb., *Diatoma vulgare* Borg, *Gomphonema gracile* Ehrenb. та *Spirogyra* sp. st. Тільки на повітряно-водних рослинах домінували *Navicula*

*viridula* Kütz., *Amphora ovalis* Kütz. і *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grun., на рослинах з плаваючим листям – *Amphora veneta* Kütz. і на занурених рослинах – *Lyngbya kuetzingii* Schmidle, *Encyonema elginense* (Kram.) Mann і *Navicula cryptocephala* Kütz.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.

*Топачевский А.В., Масюк Н.П.* Пресноводные водоросли Украинской ССР. – Киев: Вища школа, 1984. – 333 с.

## Вплив джерел азотного живлення на ріст природних ізолятів *Lepista personata* (Fr.: Fr.) Cooke

ТЮФКІЙ А.В., КИСЕЛЬОВА Г.В.

Донецький національний університет, кафедра фізіології рослин  
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна  
e-mail: andreys-80@mail.ru

Дослідження базидіальних грибів є перспективним напрямком біотехнології, оскільки гриби слугують джерелом високоякісного білка, вони містять вітаміни, мікроелементи, а також, продукують ферменти, антибіотики, органічні кислоти, тощо (Бабаянц та ін., 2009; Белова, 2004; Бухало та ін., 1996).

Гриб *Lepista personata* (Fr.: Fr.) Cooke є перспективним для впровадження у промислове виробництво, оскільки широко розповсюджений у природному середовищі, а також, має антиоксидантні, протипухлинні, протимікробні та імуномодулюючі властивості (Dulger et al., 2002; Moradali et al., 2007). Для розвитку грибних біотехнологій актуальним є дослідження впливу компонентів живильних середовищ на ріст та продуктивність культур грибів, тому метою нашого дослідження було вивчити вплив різних джерел азотного живлення на швидкість накопичення біомаси природними ізолятами гриба *L. personata*.

Об'єктами досліджень були природні ізоляти гриба *L. personata*, виділені з плодових тіл, знайдених в селі Старомлинівка Великоновосілківського району Донецької області, що росли біля дерев клену та тополі, серед злакових степових трав (P-3; P-4), на лузі біля с. Кремінець у Мар'їнському районі Донецької області (P-1; P-2) і на лузі біля с. Новоукраїнка у Мар'їнському районі Донецької області (P-5).

Вихідні культури вирощували у термостаті при 22 °С на агаризованому глюкозо-пептонному середовищі. Дослідження впливу різних джерел азотного живлення проводили на рідкому глюкозо-пептонному середовищі (глюкоза – 10 г, пептон – 3 г, або еквівалентна кількість за азотом інших азотовмісних сполук, CaCl<sub>2</sub> – 0,05 г, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – 1 г, MgSO<sub>4</sub> x 7H<sub>2</sub>O – 0,5 г, ZnSO<sub>4</sub> x 7H<sub>2</sub>O – 0,001 г, об'єм розчину доводили до 1 літру, рН розчину становила 5,0-5,5). Замість пептону в якості джерел азотного живлення використовували: нітрат амонію, сульфат амонію, нітрат натрію, сечовину та дигідрофосфат амонію.

Ізоляти *L. personata* культивували в термостатах при температурі 22 °С у колбах Ерленмейера об'ємом 100 мл з 30 мл живильного середовища протягом 10 діб, потім визначали накопичення біомаси ваговим методом.

Повторність усіх дослідів була трьохкратною. Статистичну обробку проводили за методами дисперсійного аналізу та множинних порівнянь середніх за критерієм Даннета (Приседський, 1999).

Статистичний аналіз результатів експерименту показав, що накопичення біомаси ізолятом Р-1 *L. personata* було у 1,2 рази більше на живильних середовищах з сульфатом та дигідрофосфатом амонію, ніж на інших живильних середовищах. Ізолят Р-2 *L. personata* однаково накопичував біомасу на всіх живильних середовищах, окрім живильних середовищ з нітратом натрію та нітратом амонію, на яких накопичення біомаси було у 2,5 рази меншим. У ізоляту Р-3 *L. personata* достовірно збільшення накопичення біомаси у 1,47 рази відбулося на живильних середовищах з сульфатом та дигідрофосфатом амонію, а також, з сечовиною. Ізолят Р-4 *L. personata* однаково накопичував біомасу на всіх живильних середовищах, окрім живильних середовищ з нітратом натрію та сульфатом амонію, на яких накопичення біомаси було у 2,2 рази меншим. Ізолят Р-5 *L. personata* накопичував у 1,2–1,4 рази більше біомаси на живильному середовищі з пептоном, ніж на інших живильних середовищах.

Всі досліджені природні ізоляти *L. personata* відрізнялися за рівнем накопичення біомаси при культивуванні на різних джерелах азотного живлення. На основі отриманих даних можна зробити висновок про вірогідність впливу цього фактору на досліджені ізоляти *L. personata* і дозволяє збільшити їхню продуктивність у 1,2–1,4 рази у порівнянні зі стандартним середовищем.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бабаянц О.В., Залигіна-Киркелан М.А. Грибівництво в Україні. Наука та практика сьогодення // Посібник українського хлібороба. – 2009. – С. 279. – [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Pukh/2009/index.htm](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Pukh/2009/index.htm) (Березень 2010)
- Белова Н.В. Перспективы использования биологически активных соединений высших базидиомицетов // Микол. и фитопатол. – 2004. – **38**, вып. 2. – С. 1-6.
- Бухало А.С., Соломко Е.Ф., Митропольська Н.Ю. Базидіальні макроміцети з лікарськими властивостями // Укр. ботан. журн. – 1996. – **53**, № 3. – С. 192-201.
- Приседський Ю.Г. Статистична обробка результатів біологічних експериментів. – Донецьк: Кассиопея, 1999. – 210 с.
- Dulger B., Cem Ergul C., Gucin F. Antimicrobial activity of the macrofungus *Lepista nuda* // Fitoterapia. – 2002. – **73** (7). – P. 695-697.
- Moradali M.F., Mostafavi H., Ghods S., Hedjaroude G.A. Immunomodulating and anticancer agents in the realm of macromycetes fungi (macrofungi) // International Immunopharmacology. – 2007. – **7** (6). – P. 701-724.

## Дослідження ініціації плодоутворення базидіальних грибів в культурі

ФАСТІЦЬКА А.І., СУХОМЛИН М.М.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
просп. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: suhmary@yandex.ru

Існує багато видів, які мають гарні харчові властивості і, які можуть використовуватися у біотехнології, однак вони не культивуються і значна частина з них взагалі не введені в культуру (Дудка, Шепя, Яковенко). Однією з причин гальмування розширення видового складу грибів, які вирощуються в промисловій культурі, є нерозкриті механізми плодоношення вищих базидіальних грибів. Крім того, ціла низка рідкісних видів і занесених до Червоної Книги України взагалі не введені в культуру. Ряд видів, які підтримуються в культурі, не випробовувалися цілеспрямовано саме на отримання плодівих тіл. Однак попит на гриби росте, в зв'язку з чим виникла необхідність штучного вирощування їстівних грибів та розширення асортименту культивуємих грибів з числа дикорослих (Лавітська, 1955). Тому метою нашої роботи було випробування ряду видів базидіальних грибів на здатність до плодоношення на штучних середовищах. Об'єктами дослідження стали 20 видів колекції чистих культур кафедри ботаніки Київського національного університету імені Тараса Шевченка: *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., *Collybia maculata* (Alb. Schwein.) P. Kumm., *Coprinus comatus* (O.F. Müll.:Fr.) Pers., *Coprinus micaceus* (Bull. ex Fr.) Fr., *Grifola frondosa* (Dicks: Fr) S.F. Gray, *Flamullina velutipes* (Curt. ex Fr.) Karst, *Gymnopilus* sp. P. Karst, *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol., *Hypholoma fasciculare* (Fr.) Bret, *Hypholoma epixanthum* (Fr.) Quel., *Hypholoma sublateritium* (Fr.) Quélet, *Lentinus edodes* (Berk.) Pegler, *Lentinus tigrinus* (Berk) Pegler, *Lentinus vulpinus* (Sowerby) Fr., *Lepista nuda* (Fr.) Cooke, *Leucoagaricus* sp. (Zeller) Vellinga, *Marasmius scorodonius* (Fr.) Fr., *Meripilus giganteus* (Pers. ex Fr.) Karst., *Mutinus caninus* (Huds.) Fr., *Tricholomopsis rutilans* (Schaeff.) Singer. Серед застосованих видів були і ті, які за літературними даними могли утворювати плодіві тіла в культурі (Дудка, Шепя, Яковенко) і такі, які раніше не випробовувалися з цією метою.

У ході експерименту використовували субстрати: лушпиння соняшника, суміш соснової тирси та лушпиння соняшника, зерно пшениці, суміш зерна та соснової тирси, солома пшенична та рідке середовище. Сипучі середовища зволожували та автоклавували.

Обростання субстрату грибами відбувалося в різні терміни. Наприклад, найшвидше субстрат (солома) обростав *L. vulpinus* ( на 9 добу). Найповільніше субстрат (лушпиння соняшника) обростав *G. frondosa* (на 80 добу).

В результаті досліджень у 10 видів вдалося отримати повноцінне плодоношення – *F. velutipes*, *L. tigrinus*, *H. fasciculare*, *G. frondosa*, *Gymnopilus* sp., *H. cirrhatum*, *L. edodes*, *L. vulpinus*, *Leucoagaricus* sp., *M. giganteus*. Шість з них плодоносили на субстратах із соняшникового лушпиння, *F. velutipes* – на суміші з соснової тирси та лушпиння соняшника. На зерні та зерні з тирсою за 5 місяців плодіві тіла не утворювалися у жодного виду. Всі 3 види, що випробовували на рідкому середовищі

давали плодові тіла (*H. cirrhatum*, *L. edodes*, *G. frondosa*). Серед видів, що були висаджені на субстрат з соломи формування плодових тіл спостерігалось у *H. fasciculare* та *L. vulpinus*.

Серед грибів, які досить швидко утворювали плодові тіла після обростання субстрату – *M. giganteus* (18 доба, лушпиння соняшника) та *L. vulpinus* (42 доба, солома). Ряд видів формували плодові тіла, які за габітусом різняться від тих, що утворюються в природних умовах. Так, плодові тіла *M. giganteus* мали вигляд світлозабарвлених коралів, але згодом вони набували кроваво-червоного кольору, а *G. frondosa* мала плодові тіла у вигляді невеличких кушчиків коричневого кольору.

Є види, які не плодоносили, але утворювали склероції. Це *T. rutilans*, *M. caninus* та *C. comatus*. Тому ці види можна вважати перспективними для подальших досліджень.

Таким чином, в результаті скринінгу 20 видів базидіоміцетів на здатність давати плодові тіла в культурі, встановлена спроможність десяти з них утворювати плодові тіла в лабораторних умовах.

#### ЛІТЕРАТУРА

Дудка І.А., Шена В.В., Яковенко О.З. Сучасний стан та перспективи культивування істівних шапинкових грибів // Микол. и фитопатол. – С. 795-799.

Лавітська З. Гриби в природі і житті людини. – 1955. – С. 40.

## Особливості накопичення важких металів макрофітами та їх епіфітоном у водоймах м. Києва

ХАРЧЕНКО Г.В., КЛОЧЕНКО П.Д., ЗУБЕНКО І.Б., ШЕВЧЕНКО Т.Ф.

Інститут гідробіології НАН України, відділ екологічної фізіології водяних рослин  
пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210, Україна  
e-mail: svyrichek@gmail.com

Накопичення важких металів вищими водяними рослинами та їх епіфітними водоростями досліджували влітку 2006 р. у чотирьох водоймах м. Києва: в озерах Вербному, Редькине, Центральному та в Горіховатському ставку № 2. Підготовку зразків водоростей та макрофітів для визначення вмісту важких металів проводили згідно (Никаноров и др., 1985). Вміст кадмію, міді, цинку і свинцю визначали за допомогою атомно-адсорбційного спектрофотометра SELMI C 115M. Здатність рослинних організмів накопичувати важкі метали характеризували відношенням їхнього вмісту в сухій масі до вмісту у водному середовищі, застосовуючи коефіцієнт накопичення (Лукина, Смирнова, 1988).

Всього протягом періоду досліджень у фітоепіфітоні було знайдено 159 видів водоростей, представлених переважно *Bacillariophyta*, *Chlorophyta* та *Streptophyta*. Вивчення акумуляюючої здатності досліджених макрофітів та їх епіфітону показало, що в більшості випадків активніше поглинався організмами кадмій. Максимальні величини коефіцієнту накопичення цього металу зареєстровані для епіфітону *Typha angustifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. та *Elodea canadensis* Mixch.–

20 000, 20 000 і 17 000, відповідно. Щодо самих судинних рослин, то найбільшими коефіцієнтами накопичення кадмію характеризувалися *Myriophyllum spicatum* L. (25 000), *Potamogeton perfoliatus* L. (21 000) і *Elodea canadensis* (18 000).

Поглинання цинку також було досить активним. Величини коефіцієнту накопичення цього елемента епіфітоном коливалися в межах 1061-8538, а вищими водяними рослинами – 833-6615. Найвищі значення цього показника зареєстровані для епіфітону *Phragmites australis*, а із макрофітів – для *Potamogeton perfoliatus*.

Коефіцієнт накопичення свинцю епіфітоном змінювався в основному від 538 до 2583 і лише в одному випадку (епіфітон *Phragmites australis* в оз. Центральному) його величина досягала 5700. Серед досліджених макрофітів найбільша акумулююча здатність щодо свинцю відзначена у *Potamogeton perfoliatus* (3200) і *Ceratophyllum demersum* L. (2900), тоді як для інших рослин коефіцієнт накопичення металу знаходився в межах 600-1231.

Інтенсивність поглинання епіфітоном міді була значно меншою. Коефіцієнт накопичення металу епіфітоном коливався в більшості випадків від 105 до 929. Виняток становив епіфітон, що розвивався на *Phragmites australis* в оз. Вербному (2750) і *Typha angustifolia* в оз. Центральному (2331). Процес накопичення міді макрофітами характеризувався високими значеннями коефіцієнта акумуляції лише у випадку *Potamogeton perfoliatus* (1679). Як правило, він знаходився в межах 25-893.

Порівняльне вивчення закономірностей біогенної акумуляції важких металів епіфітоном і рослиною-субстратом показало, що в переважній більшості випадків спостерігаються відмінності в накопиченні досліджуваних елементів епіфітоном повітряно-водних і занурених рослин. Встановлено, що епіфітон гелофітів характеризувався більш високими коефіцієнтами накопичення кадмію, міді, цинку і свинцю в порівнянні з їхніми значеннями для самої рослини. На відміну від повітряно-водних, занурені рослини в більшості випадків накопичували важкі метали активніше, ніж їх епіфітон.

#### ЛІТЕРАТУРА

Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н. Физиология высших водных растений. – Киев: Наук. думка, 1988. – 185 с.

Никаноров А.М., Жулидов А.В., Покаржевский А.Д. Биомониторинг тяжелых металлов в пресноводных экосистемах. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – С. 1-47.

## Вплив біопрепаратів на мікрофлору ґрунту при вирощуванні картоплі

ХОМЕНКО Є.В., БОРОДАЙ В.В., ДАНІЛКОВА Т.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Блакитного, 8, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: homenkorose@ukr.net

Збудники більшості хвороб картоплі передаються з посадковим матеріалом, більшість з них накопичується в ґрунті, особливо при тривалому вирощуванні картоплі на одному місці. Велика кількість фітопатогенних мікроорганізмів в прикореневій



зоні створює підвищений ризик захворювання. Тому важливим є дослідження методів зниження інфекційного навантаження в ґрунті, з метою одержання якісного врожаю.

Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів різного характеру не тільки підвищує стійкість до фітопатогенів, продуктивність і якість продукції, але і сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії пестицидних препаратів. Біоконтроль фітопатогенних грибів мікробами-антагоністами є екологічною альтернативою в захисті рослин. Збільшення ґрунтового пулу *Trichoderma harzianum* Rifai при використанні біологічного препарату на основі цього гриба-антагоніста корелювало з його ефективністю проти ґрунтового патогена *Fusarium sp.*, що викликає кореневу гниль. Препарат на основі хітозану більшою мірою стримував розвиток ранньої (*Alternaria sp.*, *Macrosporium sp.*) і пізньої (*Phytophthora sp.*) плямистостей листя і у меншій мірі впливав на ґрунтову мікрофлору (Куликов і др., 2006).

Аналіз ґрунтових мікоценозів показав, що щільність популяцій потенційних антагоністів грибних патогенів картоплі при органічній системі землеробства (з використанням біопрепаратів тощо) значно вища ніж при інтегрованій системі (з використанням хімічних препаратів). Ступінь розвитку ризоктоніозу та звичайної парші при органічному землеробстві була значно менше, ніж при інтегрованій, що було пов'язано із збільшенням числа популяцій грибів *Trichoderma spp.* та *Gliocladium spp.* в ґрунті (Lenc, 2006).

Ведеться постійний пошук нових більш активних по відношенню до патогенів штамів *Pseudomonas spp.* Так, у лабораторних і польових експериментах продуктивність картоплі під дією бактерій *Pseudomonas sp.* В-6798 збільшувалась на 10-40 %, розвиток ризоктоніозу і парші звичайної зменшився на 40-70 %. Саме на ранніх етапах розвитку рослин спостерігалась найвища ефективність бактерій В-6798: на картоплі сорту Невській значно збільшилася маса бульб (у 2,2 рази), сорту Луговський в 2,5 рази (Акімова, 2004).

Певні агротехнічні заходи, в тому числі передпосадкова обробка насінневих бульб і подальше обприскування рослин в період вегетації біопрепаратами, сприяють зниженню щільності популяцій збудників захворювань в ґрунті та на бульбах нового врожаю і підвищують резистентність рослин до даних збудників.

#### ЛІТЕРАТУРА

Акімова Е.Е. Бактерии *Pseudomonas sp.* В-6798 как антагонисты роста фитопатогенных грибов и стимуляторы роста растений // Проблемы экологической безопасности и природопользования в Западной Сибири. Труды ТГУ, серия биологическая. – 266. – Томск: 2004. – С. 55-59.

Куликов С.Н., Алімова Ф.К., Захарова Н.Г., Немцев С.В., Варламов В.П. Биопрепараты с разным механизмом действия для борьбы с грибными болезнями картофеля // Прикладная биохимия и микробиология. – 2006. – 42, № 1. – С. 86-92.

Lenc L. *Rhizoctonia solani* and *Streptomyces scabies* on sprouts and tubers of potato grown in organic and integrated systems, and fungal communities in the soil habitate // Phytopathologia Polonica / Polish phytopathology soc. – Poznan, 2006. – № 42. – P. 13-28.

## Влияние особенностей биотопа на альгосистему «базифит-эпифит» Одесского побережья

ХОМОВА Е.С.

Одесский филиал института биологии Южных морей имени А.О. Ковалевского НАН Украины, отдел морфо-функциональной экологии водной растительности  
ул. Пушкинская, 37, г. Одесса, 65125, Украина  
e-mail: homova\_ekaterina@mail.ru

В прибрежных зонах моря на твердых субстратах развивается фитообращение, состоящее из макро- и микрофитов, которое рассматривается как единая структурно-функциональная альгосистема «базифит-эпифит».

Цель данной работы состоит в сравнении особенностей альгосистемы «базифит-эпифит», развивающейся на плитках экспериментальной установки «Фитокарусель», с альгосистемами волнолома и каменистой отсыпки Одесского побережья.

На Одесском побережье в течение 1,5 месяца (с мая по июль) проводился эксперимент – на глубину 1 м была погружена установка «Фитокарусель» с керамическими плитками (субстратом для обрастания). Были изучены основные характеристики альгосистемы «базифит-эпифит» (видовой состав, интенсивность обрастания базифитов эпифитами, соотношение индексов поверхности (ИП) макро- и микрокомпонентов системы), сформировавшейся на плитках «Фитокарусели». Параллельно с экспериментом на том же полигоне проводился отбор проб (глубина 0,5 м) с горизонтальной поверхности волнолома и прибрежной отсыпки понтического известняка.

Доминантом базифитов альгосистемы, сформированной на плитках «Фитокарусели», являлась колониальная диатомовая *Berkeleya rutilans* (Trentep.) Grunov. Данная водоросль дает основной вклад базифитного компонента в ИП растительного сообщества обрастания (90 %). Другие макрофиты (*Cladophora vagabunda* (L.) Hoek., *Ceramium siliquosum* var. *elegans* (Roth) G. Furnari, *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Kütz.) имели незначительную биомассу и поэтому их вклад в ИП базифитов незначительный (1-7 %). Эпифитный компонент данной системы представлен доминантами – виды рода *Achanthes* (*A. brevipes* var. *brevipes* C. Agardh, *A. longipes* Agardh, *A. parvula* Kütz.) и *Tabularia fasciculata* (C. Agardh) D.M. Williams et Roud, которые в разной степени обрастают базифиты (от 15 % до 100 %). Также эпифиты представлены такими видами – *Cocconeis scutellum* var. *scutellum* C. Agardh, *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bert., *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz., *Melosira monilliformis* var. *subglobosa* Grunow (сопутствующие виды). При интенсивном обрастании макрофитов эпифитами соотношение ИП базифитов к ИП эпифитов составило 1:4.

Базифитный компонент альгосистем камней и волнолома представлен *Ceramium siliquosum* var. *elegans* (Roth) G. Furnari. Доминанты эпифитов – *Cocconeis scutellum* var. *scutellum* C. Agardh и *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bert. Степень обрастания базифитов эпифитами незначительная – на волноломе до 20 %, на камнях – 10 %. Соотношение ИП базифита к ИП эпифитов на волноломе составило 3,5:1, на камнях – 6,5:1. Различие можно объяснить меньшим процентом обрастания талломов макрофитов эпифитами, что связано с расположением камней в зоне приобья.

Таким образом, в данный период максимальное обрастание базифитов эпифитами наблюдается на плитках «Фитокарусели», минимальное – на камнях.

Высокое разнообразие видового состава макро- и микрофитов, а также большую интенсивность обрастания макрофитов эпифитами на плитках экспериментальной установки «Фитокарусель» можно объяснить следующим:

- большей глубиной экспозиции – меньше действует волновой фактор;
- сроком проведения эксперимента – развитие фитообрастания в течение 1,5 месяца привело к формированию альгосистемы «базифит-эпифит», качественные и количественные характеристики которой характерны для ранних стадий сукцессии, которые обычно наблюдаются в весенний период.

## **Цианобактерии гиперсоленых озер Крыма: общее разнообразие и потенциально токсичные формы**

**<sup>1</sup>ШАДРИНА С.Н., <sup>2</sup>ВОЛОШКО Л.Н., <sup>3</sup>ШАДРИН Н.В.**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, каф. микробиологии  
г. Санкт-Петербург, Россия

e-mail: wertexu@yandex.ru

<sup>2</sup>Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Институт биологии южных морей НАНУ, г. Севастополь, Украина

e-mail: snickolai@yandex.ru

---

Цианобактерии – древнейшая группа окислительных фототрофов, продолжающая и сейчас играть важную роль во многих водных экосистемах, особенно в экстремальных. Например, в гиперсоленых озерах Крыма и в планктоне, и в бентосе цианобактерии нередко доминируют (Микроводоросли ..., 2008). В 2000-2009 гг. в них было описано 85 видов цианобактерий (Микроводоросли ..., 2008; Батогова и др., 2009; Шадрина, Волошко, 2009). Нередко цианобактерии создают основную первичную продукцию в различных сообществах гиперсоленых озер Крыма, определяя структуру и функционирование этих сообществ (Микроводоросли ..., 2008). Цианобактерии являются также источником разнообразных вторичных метаболитов, в том числе токсинов и ингибиторов ферментов. Токсины цианобактерий можно разделить на две группы: биотоксины и цитотоксины. Цитотоксины влияют на отдельные функции клеток, но не убивают многоклеточный организм. Биотоксины подразделяются на две группы – гепатотоксичные циклические пептиды и нейротоксичные алкалоиды. Некоторые токсины цианобактерий перспективны для использования в медицине.

К настоящему времени установлено, что токсин производящие виды принадлежат к 31 роду цианобактерий (Voloshko et al., 2008). 17 родов отмечены в гиперсоленых озерах Крыма: *Synechococcus*, *Synechocystis*, *Merismopedia*, *Gloeocapsa*, *Microcystis*, *Aphanothece*, *Cyanothrix*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Lyngbya*, *Spirulina*, *Plectonema*, *Microcoleus*, *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Nodularia* и *Nostoc* (Микроводоросли ..., 2008; Шадрина, Волошко, 2009), 11 из них (*Synechococcus*, *Synechocystis*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Planktothrix agardhii*, *Phormidium*, *Lyngbya*, *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Nodularia* и *Nostoc*) могут включать потенциально токсигенные виды. Выделены и иссле-

дованы 2 штамма *Nostoc* cf. *linckia* – CALU 1410 (из Шимаханского озера) и CALU 1411 (из Киркояшского). Штамм CALU 1410 выделен из сульфатной рапы с температурой 50° и соленостью 410‰, находившейся под слоем соли. Выделенный из *Nostoc* нейротоксин ностококарболин может привести к созданию новых лекарств для лечения болезней Альцгеймера и Паркинсона. Некоторые проверенные штаммы *Nostoc* cf. *linckia* оказались перспективными с этой точки зрения (Zelík et al., 2009).

#### ЛИТЕРАТУРА

Батогова Е.А., Герасимова О.В., Шадрин Н.В. Кладофоровые маты как уникальные сообщества гиперсоленых озер // Актуальные проблемы ботаники и экологии: Матер. Межд. конф. молод. ученых (11-15 августа 2009 г., Кременец). – Тернополь: Посібники та підручники, 2009. – С. 17-18.

Микроводоросли Черного моря: проблемы сохранения биоразнообразия и биотехнологического использования / Под ред. Ю.Н. Токарев, З.З. Финенко, Н.В. Шадрин. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008. – 454 с.

Шадрин С.Н., Волошко Л.Н. Некоторые особенности физиологии штаммов *Nostoc* (*Cyanobacteria*, *Nostocales*), выделенных из соленых озер Крыма // Всер. научн. конф. с межд. участием «Физиология и генетика микроорганизмов в природных и экспериментальных условиях». – М: МГУ, 2009. – С. 277-278.

Voloshko L.N., Plyushch. A.V., Titova N.N. Toxins of cyanobacteria (*Cyanophyta*) // Int. J. on Algae. – 2008. – 10, No 1. – P. 102-105.

Zelík P., Lukešová A., Voloshko L. N., Štys D., Kopecký J. Screening for acetylcholinesterase inhibitory activity in cyanobacteria of the genus *Nostoc* // Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry. – 2009. – 24, No. 2. – P. 531-536.

## Distribution features of *Chlorococcales* order (*Chlorophyta*) in the different water bodies of Iran

ZAREI-DARKI B.

Department of Biology, Islamic Azad University, Falavarjan Branche, Esfahan, Iran  
e-mail: zarei@mail.ru

The representatives of *Chlorococcales* algae occupy different types of water bodies, take active part in water self-purification, improve water quality and play a big role in nature (Tsarenko, 1990). Distribution study of this algal group in different water bodies of Iran was the aim of our work.

As a result of current investigation of 125 different water bodies (Zarei-Darki, 2004), 131 species (139 infraspecific taxa) belonging 11 families and 53 genera were revealed using methods accepted in algology (Algae, 1989). Overall species diversity of *Chlorococcales* is contributed by the representatives of genera *Pediastrum* Meyen, *Oocystis* Nägeli, *Monoraphidium* Kom, *Kirchneriella* Schmidle, *Scenedesmus* Meyen that make a 41 % of the total species composition of the present order. Such species as *Planctococcus sphaerocystiformis* Korsch., *Schroederia robusta* Korsch., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *Monoraphidium griffithii* (Berk.) Kom.-Legn., *Tetraedron minimum* (A. Br.)

Hansg., *Coelastrum microporum* Näg. in A. Br., *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod. and other were common for all types of water bodies.

The maximal number of species of 80 represented by 82 infr. taxa was found in the rivers. This can be explained by the large number of samples collected from the rivers. In the rapid-flowing mountain rivers with pure water (Zāyandeh rud, Kārun), *Chlorococcales* appear only in parts with slight falling and retarded flow or in big and small cities. In the warm shallow rivers, for example Kharghab, we found a large number of *Chlorococcales* species and big intensity of their development. In the investigated water reservoirs of Iran, 78 species from *Chlorococcales* order (82 infr. taxa) were revealed and at the same time. Species of *Sorastrum spinulosum* Näg. were only met in the reservoirs such as Hasanlu and Panzdah-e Khordad. In lakes, we identified only 35 species (39 infr. taxa). In the swamps such as Anzali and Gavkhuni, 75 species and forms of *Chlorococcales* are revealed. Species of *Chlorotetraedron incus* (Teil.) Kom. et Kovac were found only in the swampy samples. Seventy three species (76 infr. taxa) were recorded in the investigated ponds and the majority of them were frequently occurring widespread species. *Chlorococcales* algae are typical inhabitants of sewage systems (Dogadina, 1973). Genera *Scenedesmus* (7 species), *Kirchneriella* (6 infr. taxa), *Micractinium* Fresen and *Oocystis* (3 species) were the most representative of this group in biopurification ponds of Esfahan City. The spectrum of leading genera in the different types of Iranian water bodies is characterized by 22 genera. A similarity between all types of water bodies are traced at a level of *Scenedesmus* genus which occupies the first place in the range. By the composition of leading genera, the rivers and reservoirs are the most similar as they share 7 similar genera from 10 genera in total.

#### REFERENCES

- Algae*: Reference Book / Eds. S.P. Wasser et al. – Naukova Dumka Press, Kiev, 1989. – 608 pp. (in Russian)
- Dogadina T.V. Ecological systematical description of *Protococcales* algae of sewage // Nauchn. dokl. vyssh. shk. Biol. N. – 1973. – 2. – P. 50-56. (in Russian)
- Tsarenko P.M. Short key for chlorococcal algae of the Ukrainian SSR. – Kiev: Naukova Dumka Press, 1990. – 208 pp. (in Russian)
- Zarei Darki B. Algae of water bodies of Iran: PhD Thesis. – Kholodny Int. of botany Nat. A. Sc. Ukraine. – Kiev, 2004. – 664 pp.

## Study of seasonal dynamics of *Euglenophyta* in the biological ponds of Shahin-shahr sewage treatment works (Iran)

ZAREI-DARKI L., ZAREI-DARKI B.

Department of Biology, Islamic Azad University, Falavarjan Branche, Esfahan, Iran  
e-mail: leilazarei57@gmail.com

---

---

Active involvement of algae in the purification method of autofiltration has been proved long time ago. The study of the species composition is helpful in determining the number of separate species, genera and divisions of sewage algal flora. This study has been carried out on biological ponds of Shahin-shahr sewage treatment system. Shahin-shahr has

the filtration capacity of 360,000 persons and functions as industrial and residential waste waters receiver.

Sampling has been performed in last biological pond of this sewage treatment system earlier since October 2006 till mid October 2007. In each station, the planktonic algae were collected by plankton net and the benthic algae samples were taken by suction pump from one meter depth. Overall, 36 algological samples were collected according to standard methods.

The lowest species diversity was revealed in October and November and highest species diversity – in August and September. In December and March no species were met. Species such as *Euglena deses* Ehr. and *Euglena polymorpha* Dang. were revealed in benthos during warm months and were just observed in the plankton in April. Species like *Euglena texta* (Duj.) Hübner and *Euglena proxima* Dang. had the highest frequency in August and September in both plankton and benthos. These species had a high frequency in May during the first study on this biological pond (Zarei-Darki 2002).

Some episodic species like *Colacium vesiculosum* Ehr. were found in benthos in August and September which has been recorded from flowing water bodies before (Dogadina et al., 2003).

*Euglenophyta* are important trustful indicators that are used for identifying of saprobic groups of water. According to saprobic analysis, water indicators were mostly revealed in poly-saprobic and  $\alpha$ -saprobic zones in April, August and September in plankton-benthos. As a result, this biological pond is considered in the group of polluted waters.

#### REFERENCES

*Algae*: Reference Book / Eds. S.P. Wasser et al. – Kiev: Naukova Dumka Press, 1989. – 608 pp. (in Russian)

Dogadina T.V., Zarei Darki B., Gorbulin O.S. *Euglenophyta* of water bodies of Iran // Int. Scien. Conf. «The rational use and conservation of water resources in changing environment». – Yerevan: Tsakhkadzor, Armenia (10-15 July, 2003). – P. 86-91.

Vetrova Z.I. Flora algarum aquatorium continentalium Ukrainicae: *Euglenophyta*. – Kiev: Naukova Dumka Press, 2004. (in Russian)

Zarei Darki B. Algae of biological ponds (Esfahan province, Iran) // Bull. Kharkiv Nat. Agr. Univ. Ser. Biology. – 2002. – 9 (1). – P. 96-101.

## Ecological aspects of bryophytes in the Łaznów reserve of Central Poland

WOLSKI G.J.

University of Łódź, Faculty of Biology and Environmental Protection, Department of Geobotany and Plant Ecology

St. Banacha st. 12/16, Łódź 90-237, Poland

e-mail: gjwolski@biol.uni.lodz.pl

---

The research objectives were to determine the species composition of moss flora, identify taxonomic and ecological diversity and determine substrate preferences of mosses in the Łaznów reserve.

The Łaznów reserve is one of 89 reserves in Central Poland. The reserve is located in the province of Łódzkie, in the Rokiciny district of Poland. This area protects forest communities with silver fir-tree in the tree-stand. The northern border of the silver fir-tree's range reaches Central Poland (Jost-Jakubowska, 1976). Bryophyte ecology researchers in Poland, for example, are: Fudali, 2005; Klama et al., 1999, 2002; Stebel, 2006.

The study was carried out in 2007 and 2008. Bryological material was collected from all microhabitats and substrates of the reserve. The nomenclature, in the case of mosses has been adopted from Ochyra et al., 2003 and in the case of the liverworts from Klama, 2006.

The results showed 46 species of bryophytes (41 mosses and 5 liverworts) belonging to 22 families. The *Brachytheciaceae* is the richest moss family in the study area. There were 4 types of habitats: epigeic, epixylic, epiphytic and epilithic. Most species were found in epigeic habitats – 37, and next in epixylic habitats – 24, in epiphytic habitats – 13, and the least were found in epilithic habitats – 3. In the epigeic habitat group most of the bryophytes species were found on mineral soil – 22, less on coniferous litter – 21, on humus – 18, and the least were found on mixed litter – 8 species. In the epiphytic habitat group most of the bryophytes species were found on the bark of the: silver fir-tree – 9, sessile oak – 7, Scots pine – 5, common birch – 4, the least were found on the bark of the European rowan bark – 3. Epilithic species were represented by only 3 species of mosses which were growing on stones. Most of the reported species were eurytopic species, overgrowing most types of substrates available to them on this reserve. Only 12 of the reported species were stenotope species recorded only on one type of substrate.

The reserves bryoflora is high in species abundance and high in species diversity. Bryophytes use almost all of the available microhabitats and substrates, but most of the species were noted in epigeic and epixylic habitats.

#### REFERENCES

- Fudali E. Bryophyte species diversity and ecology in the parks and cemeteries of elected Polish cities. – Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 2005. – 112 p.
- Jost-Jakubowska B. Flora i roślinność projektowanego rezerwatu leśnego «Rokicin» koło Łodzi // Zesz. Nauk. UŁ, ser. 2. – 1979. – 27. – P. 17-38.
- Klama H., Żarnowiec J., Jędrzejko K. Mszaki naziemne w strukturze zbiorowisk roślinnych rezerwatów przyrody Makroregionu Południowego Polski. Politechnika Łódzka Filia w Bielsku-Białej. – Bielsko-Biała, 1999. – 236 p.
- Klama H. Distribution patterns of liverworts in natural forest communities. University of Bielsko-Biała. – Bielsko-Biała, 2002. – 278 p.
- Klama H. An Annotated Checklist of Polish Liverworts and Hornworts. [W:] Mirek Z. (red.), Biodiversity of Poland. Vol. 4. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany. – Kraków. 2006. – 100 p.
- Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. Cenzus catalogue of Polish mosses. [W:] Mirek Z. (red.), Biodiversity of Poland. Vol. 3. Polish Academy of Sciences, Institute of Botany. – Kraków. 2003. – 372 p.
- Stebel A. The mosses of the Beskidy Zachodnie as a paradigm of biological and nvironmental changes in the flora of the Polish Western Carpathians. – Poznań: SORUS 2006. – 348 p.

**Систематика та флористика судинних рослин /  
Систематика и флористика сосудистых растений /  
Floristics and Systematics of Vascular Plants**

---



## Види роду *Aconitum* L. басейну р. Інгулець

БАРАНЕЦЬ М.О., КУЧЕРЕВСЬКИЙ В.В.

Криворізький ботанічний сад НАН України, відділ природної флори  
вул. Маршака 50, м. Кривий Ріг, 50086, Дніпропетровська обл., Україна  
e-mail: kbsnanu@gmail.com

Рід *Aconitum* L. у світовій флорі налічує понад 300 видів, більшість, яких рослини Євразії. В Україні рід представлений, за різними джерелами 17-21 видами (Вісюліна, 1953, Морозюк, 1987, Цвелев, 2001). Зокрема, О.Д. Вісюліна для флори України наводить 17 видів (Вісюліна, 1953). Згідно обробки запропонованої М.М. Цвельовим для флори східної Євразії, в Україні зростає 21 вид (Цвелев, 1996).

На території нашої держави, найбільше видове різноманіття роду *Aconitum* притаманне флорі Карпат (Вісюліна, 1953), рід, в зв'язку з поліморфністю, потребує більш чіткого систематичного аналізу. Регіон наших досліджень охоплював басейн р. Інгулець, більша частина якого розташована у степовій зоні, а верхів'я – в лісостеповій.

На території регіону досліджень нами виявлено 2 види роду *Aconitum*. На півночі регіону, в ур. Чорний ліс, Знам'янського р-ну за літературними даними наводиться *A. lasiostomum* Reich. ex Bess. (Пачоский, 1915; Онищенко, Сіденко, 2002), але, опираючись на деталізований аналіз приведений О.Д. Вісюліною (1949) нами цей вид був ідентифікований як *A. rogoviczii* Wissjul – аконіт Роговича, який за рядом ознак наближається до кавказького *A. orientale* Mill. Цей вид приурочений до нижньої частини схилів і днища балок, яким притаманні більший рівень зволоження та трофності. Частіше зустрічається в складі асоціацій субформацій *Carpineto-Querceta*, *Tilieto-Querceta*, але чіткої приуроченості до певних асоціацій не має. На галявинах та узліссі має кращий габітус ніж на сильно затінених ділянках. Найбільша чисельність відмічена у балці Чорноліська, яка перетинає ліс в напрямку від с. Богданівка до с. Цибулеве.

*Aconitum nemorosum* M. Bieb. ex Rchb. – аконіт дібровний в регіоні дослідження відмічений у байрачних лісах, на узліссях, у заростях чагарників, дуже рідко. Встановлені місцезростання: Дніпропетровська обл.: м. Кривий Ріг, б. Приворотна; П'ятихатський р-н, ок. с. Біленщина, ур. Грабовий ліс; П'ятихатський р-н, балка в ок. с. Новоукраїнка.

З метою подальшого вивчення у Криворізькому ботанічному саду аконіт дібровний інтродукований в 1985р., має самостійне насінневе відновлення, аконіт Роговича інтродукований в 2001р., насіння утворює, але самосіву помічено не було.

### ЛІТЕРАТУРА

- Вісюліна О.Д. Аконіт – *Aconitum* L. // Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1953. – Т. 5. – С. 56-70.
- Вісюліна О.Д. Доповнення до флори аконітів СРСР // Бот. журн. АН УРСР. – 1949. – 6, № 2. – С. 56-63.
- Морозюк С.С. Семейство *Ranunculaceae* // Определитель высших растений Украины. – К.: Наук. Думка, 1987. – С. 46-53.

Онищенко В.А., Сіденко В.М. Класифікація лісової рослинності ур. Чорний ліс (Знам'янський район Кіровоградської області) // Науковий вісник Чернівецького університету. Серія біологія. – 2002. – Вип. 145. – С. 178-194.

Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии. – Херсон: Паровая типо-литография С.Н. Ольховикова и С.А. Ходушина. – Т. 1: Леса. – 1915.

Цвелев Н.Н. Борец – *Aconitum* L. // Флора Восточной Европы. – СПб.: Мир и семья; изд-во СПХФА, 2001. – Т. 10. – С. 55-66.

Цвелев Н.Н. О некоторых родах семейства лютиковых (*Ranunculaceae*) в Восточной Европе // Бот. журн. – 1996. – 81, № 12 – С. 112-122.

## Поширення *Asplenium viride* Huds. на території України

БЕЗСМЕРТНА О.О.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка,  
Ботанічний сад імені академіка О.В. Фоміна  
вул. Симона Петлюри (Комінтерну), 1, м. Київ, 01032, Україна  
e-mail: olesya.bezsmertna@gmail.com

*Asplenium viride* Huds. – циркумполярний вид з диз'юнктивним ареалом, місцезростання якого переважно приурочені до карбонатних відслонень гірських регіонів (Екофлора ..., 2000; Meusel, 1965). За літературними даними, в Україні, вид трапляється в Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Львівській областях та на території Автономної республіки Крим (Флора ..., 1935; Хорология ..., 1987; Екофлора ..., 2000). Не дивлячись на те, що раніше наводилась картосхема розташування місцезнаходжень *Asplenium viride* в Україні (Хорология ..., 1987), відомості щодо його поширення залишаються надто загальними і фрагментарними. У зв'язку з цим метою нашої роботи була деталізація відомостей та удосконалення карти поширення *Asplenium viride* на території України.

Для виконання поставленої мети протягом 2003-2010 років опрацьовано 20 гербаріїв: CHER, CWU, JAV, KW, KWU, KWNA, KWNU, LUM, LUU, LWAKNS, LW, LWS, PKM, PWU, SOF, YALT, Кам'янець-Подільського університету імені Івана Огієнка, Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, Рівненського національного університету водного господарства та природокористування, Тернопільського педагогічного інституту та літературні джерела, які містили посилення на поширення виду. Крім того, у червні 2009 року проведено експедиційні виїзди у Закарпатську, Чернівецьку та Івано-Франківську області.

За результатами досліджень встановлено, що *Asplenium viride* відомий в Україні з 36 місцезнаходжень, зокрема в Криму відомо 8 місцезнаходжень виду – Ай-Петринська яйла, Ялтинська яйла, Нікітська яйла, Василівська яйла, Бабуган яйла, яйла хребта Коньок, масив Чатир-Даг, гора Аю-Даг, гора Куш-Кая, гора Роман-Кош, русло річки Алачук; в Івано-Франківській області – 9 місцезнаходжень у Верховинському і Косівському районах (Чивчино-Гринявські гори), Надвірнянському районі (масив Чорногора); у Закарпатській області – 10 місцезнаходжень в Рахівському (масив Чорногора, Мармароський масив, Свидовецький масив), Міжгірському, Воловецькому та Тячівському районах; у Чернівецькій області – 6 місцезнаходжень в

Путильському, Вижицькому та Сторожинецькому районах, а у Львівській області зафіксовано лише 3 місцезнаходження у Яворівському (заповідник «Розточчя»), Сколівському та в Турківському районах. Отримані результати показують, що ареал *Asplenium viride* на території України представлений двома фрагментами – Кримським та Карпатським та одним віддаленим локалітетом у Розточчі. На нашу думку, поширення виду в Україні лімітує комплекс едафічних, орографічних факторів та омброрежиму.

Підсумовуючи вище викладене, підтримуємо думку кримських ботаніків (Вопросы ..., 1999) щодо необхідності регіональної охорони *Asplenium viride* в Криму за хорологічним критерієм. Також поряд з регіональною охороною виду у Львівській області (Положення..., 2003) вважаємо за доцільне рекомендувати внести вид в регіональний червоний список у Чернівецькій області (оскільки місцезнаходження виду займають невеликі площі з малою кількістю та щільністю особин), провести моніторинг стану популяції *Asplenium viride* на території Івано-Франківської та Закарпатської областей та при потребі включити даний вид у списки регіонально рідкісних видів рослин.

#### ЛІТЕРАТУРА

Вопросы развития Крыма. Материалы к Красной Книге Крыма // Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник. – Симферополь: «Таврия-плюс», 1999. – Вып. 13 – 163 с.

Екофлора України. Т. 1 / Відп. ред Я.П. Дідух. – Київ, 2000.

Положення про регіонально-рідкісні види рослин, які не занесені до Червоної Книги України і потребують охорони в межах Львівської області (від 02 грудня 2003 р. № 193)

Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР: Наук. думка, 1935. – Т. I. – С. 51-79.

Хорологія флоры Украины. Справочное пособие / Барбарич А.И., Доброчаева Д.Н., Дубовик О.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1986. – 272 с.

Meusel H., Jäger E., Weinert E. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäishen Flora (Karten). – Jena, 1965. – 258 s.

## Систематичний аналіз флори судинних рослин гори Анталовська поляна

ВОТКАЛЬЧУК К.А.

Ужгородський національний університет, кафедра ботаніки  
вул. Волошина, 32, м.Ужгород, 88000, Україна  
e-mail: katya\_votkalchuk@mail.ru

Гора Анталовська поляна входить до складу Вулканічних Карпат. З геологічної точки зору це кратер давно згаслого вулкану. Територіально гора розташована в межах Ужгородського та Перечинського районів (Закарпатська обл.). На вершині гори розташований лісовий заказник місцевого значення «Урочище «Анталовська поляна»» площею 193,1 га з метою охорони букових пралісів віком 120-200 років та червонокнижних видів, які там зростають. В той же час з поля зору випущено луку у кратері вулкану, на якій зростають раритетні для України та Закарпатської області види. Саме ця лучна флора зазнає сильного антропогенного впливу. Але існуючий статус заказника не забезпечує належного режиму охорони. Тому нами пропонується

змінити його статус. Необхідним елементом при цьому є встановлення флористичного різноманіття даної території. Що і є метою нашого дослідження. Слід відмітити, що на сьогодні немає фундаментальної праці по вивченню даної території.

Маршрутно-флористичні дослідження проведені у 2006-2010 рр. Аналіз зібраного матеріалу та результати обробки гербарних зразків дають підставу стверджувати, що дана територія характеризується високим флористичним багатством. На сьогодні нами ідентифіковано 282 видів судинних рослин, які належать до 215 родів і 68 родини. Основа флори досліджуваної території представлена *Magnoliophyta* – 271 вид (96 %), серед яких переважають представники класу *Magnoliopsida* – 209 видів (77 %). На клас *Liliopsida* припадає 62 види, що становить 23 %. Судинні спорові і голонасінні складають 4 %. А саме: відділ *Equisetophyta* – 1 вид, *Polypodiophyta* – 8 видів, *Pinophyta* – 2 види.

У флорі досліджуваної території на 10 головних родин припадає 56 % від загальної кількості видів. Це родини *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae*, *Orchidaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*. Найчисельнішими за кількістю видів є родини *Asteraceae* (31 вид), *Poaceae* (23 види), *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae* (відповідно 19, 17 і 14 видів). На ці родини припадає 37 % від загальної кількості видів. Родини *Scrophulariaceae* та *Orchidaceae* представлені 12 видами, *Caryophyllaceae* – 11, *Ranunculaceae* та *Apiaceae* відповідно 10 і 9 видами. Окрім названих 10 провідних родин важливу роль у систематичній структурі флори відіграють й інші родини, а саме: *Liliaceae*, *Boraginaceae*, *Cyperaceae*, *Brassicaceae*. По одному роду і виду мають 27 родин, а 34 родин – по одному роду. Співвідношення середнього числа родів і видів у родині складає 1:3:4, а родовий коефіцієнт становить 1,3. Слід відмітити, що лише 15 родин мають рівень видового багатства вище середнього (>4). Ці показники узгоджуються з даними, наведеними для флори Польщі (Толмачов, 1974). Слід зазначити, що серед зібраних видів 19 видів занесено до Червоної книги України, що складає 6,7 %.

Отже, нами пропонується змінити статус лісового заказника місцевого значення до ботанічного заказника загальнодержавного значення, а також збільшити його площу за рахунок приєднання прилеглих лісових масивів до 600 га.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
- Червоний список Закарпаття: види рослин та рослинні угруповання, що знаходяться під загрозою зникнення / В.В. Крічфалушій, Г.Б. Будников, А.В. Мигаль. – Ужгород, 1999. – 196 с.
- Праліси Закарпаття. Інвентаризація та менеджмент / [Гамор Ф.Д., Довганич Я.О., Покинськереда В.Ф. та ін.] ; під ред. Ф.Гамора та П. Фейна. – Рахів, 2008. – 84 с.
- Фодор С.С. Флора Закарпаття. – Львів: Вища школа, 1974. – 208 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## До вивчення роду *Aira* L. у флорі України

<sup>1</sup>ГУБАРЬ Л.М., <sup>1,2</sup>ФУТОРНА О.А.

<sup>1</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ систематики та флористики судинних рослин

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

e-mail: ogubar@gmail.com, oksana\_drofa@yahoo.com

<sup>2</sup>Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

вул. Володимирівська, 64, м. Київ, 01033, Україна

За сучасними даними рід *Aira* L. складається із 9 видів поширених в більшій частині Європи і в Середземномор'ї, на території Південної та Північної Америки представники роду *Aira* вважаються заносними видами (Рожевиц, 1937). Вперше дані щодо роду *Aira* ми зустрічаємо у класичній праці К. Лінея «Species Plantarum» у 1753 р. Окремі автори розглядали види роду *Aira* в межах родів *Deschampsia* P. Beauv., *Catabrosa* P. Beauv., *Eragrostis* Wolf, *Trisetum* Pers., *Koeleria* Pers., *Molinia* Schrank. та ін.

У флорі України цей рід представлений двома видами – *Aira caryophyllea* L. та *A. elegans* Willd. ex Gaudin (Мосякін, Федорончук, 1999). Вперше дані з території України про *Aira elegans* ми зустрічаємо у «Флоре Средней и Южной России» (Шмальгаузен, 1895-1897). Рід *Aira* у «Флорі УРСР» не наводився як окремий, а лише розглядався як синонім до родів *Deschampsia*, *Molinia*, *Catabrosa*, *Scolochloa* Link. (Флора УРСР, 1936). Вперше детальні дослідження цих видів узагальнені у роботі Ю.М. Прокудіна (Прокудин та ін., 1977). В роботі подається номенклатурна цитатація для кожного виду, ключ для визначення таксонів, хорологія та екологія, результати морфологічних, фенологічних, та анатомічних досліджень, а також карти поширення.

Нами в результаті критичного опрацювання гербарних матеріалів *KW*, *YALT* та *CHER*, літературних джерел та польових досліджень проведених на території Кримської АР протягом 2007-2010 р., встановлено, що зростання на території України виду *Aira caryophyllea* є сумнівним, очевидно цей вид вказується помилково та його поширення потребує подальшого дослідження. За літературними даними *A. caryophyllea* наводиться для Криму і Карпат, зростає на відкритих піщаних місцях та кам'янистих схилах, ці дані до теперішнього часу не підтверджені і є лише один гербарний зразок з Українських Карпат (Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, Чивчинські гори, г. Балтагур. 28.VI.1963. В.І. Чопик), проте цей гербарний зразок визначений не вірно (Nota critica: *Lerchenfeldia flexuosa* (L.) Schur. O. Krasnyak, 2010). Нами не був знайдений гербарний зразок, що відомий за літературними даними (Прокудин та ін., 1977) з території Криму (с. Чорноріченське, сел. Інкерман). У гербарії *CHER* з видів роду *Aira* наявні лише гербарні зразки з території Румунії.

*A. elegans* наводиться лише для Криму, від мису Айя до гори Аюдаг (Прокудин та ін., 1977), але ця інформація не підтверджена гербарними зразками. Рослини цього виду зростають на кам'яних схилах, лісових полянах та серед чагарників. У результаті проведених власних польових досліджень, опрацювання гербарних матеріалів (*YALT* і *KW*) та літературних даних встановлено, що цей вид поширений на території Криму, лише на г. Аюдаг.

Таким чином подальше дослідження роду *Aira* флори України є актуальним.

## ЛІТЕРАТУРА

Прокудин Ю.Н., Вовк А.Г., Петрова О.А. и др. Злаки Украины. – К.: Наук. думка, 1977. – 520 с.

Рожевиц Р.Ю. Злаки. – М.-Л., 1937. – С. 255.

Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1936. – Т. 1. – 111 с.

Шмальгаузен И.Ф. Флора Средней и Южной России. – К., 1895-1897. – 752 с.

Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 345 p.

## Адвентивний вид *Sclerochloa dura* (L.) Beauv. (*Poaceae*) у Львівській області

<sup>1</sup>Данилюк К.М., <sup>2</sup>Борсукевич Л.М.

<sup>1</sup>Державний природознавчий музей НАН України, відділ таксономії сучасної та викопної біоти вул. Театральна, 18, м. Львів, 79008, Україна  
e-mail: museum@museum.lviv.net

<sup>2</sup>Львівський національний університет ім. І.Я. Франка, ботанічний сад вул. Черемшини, 44, м. Львів, 79014, Україна  
e-mail: botsad@franko.lviv.ua

*Sclerochloa dura* (L.) Beauv. (твердококос стиснутий) – археофіт середземноморсько-ірано-туранського походження, епекофіт, ареал – древньосередземноморський, однорічник, ксеромезофіт, геліофіт, анемохор, ендозоохор; кормова рослина (Протопопова, 1991).

Загальне поширення: Азія, Європа, вид натуралізувався у Австралії та Північній Америці (GRIN Taxonomy for Plants). Загалом надає перевагу місцям із порушеним рослинним покривом: польові дороги, узбіччя доріг, пасовища, стадіони і т.п. (Oldham, 2001), також може бути компонентом настінної флори (Pavlova, Tonkov, 2005). У «Продромусі рослинності України» (Соломаха, 1996) за його участю наведена асоціація *Sclerochloa-Polygonetum avicularis* (Gams 1927) Soó 1940 (клас *Plantaginea majoris* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950, порядок *Plantaginealia majoris* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950, союз *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931 em Rivaz-Mart. 1975).

В Україні вид досить часто трапляється на півдні Степу, у Кримських Передгір'ях, південному Криму, рідше – у лісостепу та зрідка у Закарпатській області (Перечинський і Берегівський р-ни). Для території Львівської обл. в літературі не наводиться (Зеленчук, 1991; Определитель ..., 1987; Визначник ..., 1997 та ін.). У гербарних колекціях: KW, LW, LWKS збори *Sclerochloa dura* з території Львівської обл. відсутні. Проте, у гербарії LWS наявні два зразки із Львівщини: с. Радовичі (у лісі), Самбірський р-н, збори В. Тинецького та із пд.-зх. околиці с. Печенія Золочівського р-ну (на низькотравній мезофільній луці вздовж польової дороги), збори О.Т. Кузяріна, 21.05.2004.

Нами зібрано зразки твердоколоса стиснутого (передано у гербарії LWS та LWKS) на пасовищі (низькотравна мезофільна лука, що періодично підтоплюється) у с. Скварява, Золочівського р-ну, на сході Львівської обл. 11.05.2009.

Очевидно, цей синантропний вид проявляє тенденції розширення ареалу у північному напрямі як в Україні, так і у інших країнах (Oldham, 2001).

## ЛІТЕРАТУРА

- Визначник рослин Українських Карпат* / відп. ред. В.І. Чопик. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 361.
- Зеленчук А.Т.* Інвентаризаційний список судинних рослин Львівської області // Вісник Львів. у-ту. Сер. біол. – 1991. – Вип. 21. – С. 16–33.
- Определитель* высших растений Украины / отв. ред. Ю.Н. Прокудин. – К.: Наук. думка, 1987. – С. 458.
- Протопопова В.В.* Синантропная флора Украины и пути её развития. – К.: Наук. думка, 1991. – С. 191.
- Соломаха В.А.* Синтаксономія рослинності України // Укр. фітоцен. зб. – 1996. – Сер. А, № 4 (5). – 119 С.
- GRIN Taxonomy for Plants.* – <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
- Oldham M.J.* Hard grass (*Sclerochloa dura*), new to British Columbia // BEN. – 2001. – No 269. – <http://www.ou.edu/cas/botany-micro/ben/ben269.html>.
- Pavlova D., Tonkov S.* The wall flora of the Nebet Tepe Architectural Reserve in the city of Plovdiv (Bulgaria). – Acta Bot. Croat. – 2005. – № 64 (2). – S. 357-368.

## Про видову самостійність *Campanula subcapitata* М. Поп.

ДРЕМЛЮГА Н.Г.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

*Campanula subcapitata* описана М.Г. Поповим (1949) з території Українських Карпат як вид, споріднений з *C. glomerata* L., і визнається низкою авторів (Федоров, 1957, Вісюліна, 1961). У інших роботах (Fedorov, 1976, 1977) цей таксон віднесений до складу *C. glomerata* у якості підвиду або не визнається ні в якому статусі (Чопик, 1977, 1987).

При визнанні цього виду беруться до уваги, переважно, такі ознаки як наявність тонкого горизонтального кореневища, невеликої кількості квіток у головчастому суцвітті та їхні розміри. В результаті наших досліджень були встановлені додаткові ознаки морфології квітки для підтвердження видового статусу цього таксону.

Ми зазначаємо наявність у *C. glomerata* і *C. subcapitata* низки спільних ознак: близькі розміри довжини віночку, довжини та ширини чашечки, довжини та ширини тичинкових ниток. Проте наявні суттєві відмінності в ширині віночку, довжині і ширині його лопатей, а також часток чашечки, ширині тичинкових ниток та пиляків, довжині маточки та опушення часток чашечки.

Вищерозглянуті дані з морфології квітки (разом з відомими з літератури суттєвими відмінностями у будові суцвіття, листків і кореневищ) ми вважаємо додатковими ознаками підтвердження видової самостійності *C. subcapitata*.

## ЛІТЕРАТУРА

- Вісюліна О.Д.* Родина Дзвоникові – *Campanulaceae* Juss. // Флора УРСР. – К.: Изд. АН УРСР, 1961. – Т. X. – С. 401-435.
- Попов М.Г.* Очерк растительности и флоры Карпат. – М.: Изд-во Моск. о-ва испыт. прир., 1949. – С. 295.

Федоров Ан.А. Сем. *Campanulaceae* Juss. // Флора СССР. – М.-Л.: АН СССР, 1957. – Т. 24 – С. 176.

Федоров Ан.А. Сем. *Campanulaceae* Juss. // Флора Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1978. – Т. 24. – С. 219-220.

Чоник В.І. Рід *Campanula* L. // Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 283-285.

Чоник В.И. Род *Campanula* L. // Определитель высших растений Украины. – Киев: Наук. думка, 1976. – С. 314-315.

Fedorov An.A., Kovanda M. *Campanula* L. // Flora Europaea. – Cambridge: Cambridge Univ. Press. – 1976. – Vol. 4. – P. 74-93.

## Екологічна структура флори м. Чернігова за стійкістю до урбанізації

ЗАВ'ЯЛОВА Л.В.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
відділ систематики і флористики судинних рослин  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: chn.flora@mail.ru

Міське середовище та його фітобіота досить гетерогенні за просторовою структурою. В основу диференціації міста на урбанзону та субурбанзону покладено щільність та концентрацію забудови, інтенсивність і характер дії антропогенного чинника. Урбанзона м. Чернігова характеризується порівняно невисокою щільністю і концентрацією адміністративної та житлової багатоповерхової забудови, густою сіткою транспортних шляхів, значним антропогенним навантаженням, зміненням та збідненим рослинним покривом. Субурбанзона міста включає великі насадження селітебної території (парки, лісопарки тощо), зону приватної одноповерхової забудови з присадибними та садовими ділянками, санітарну захисну зону. Межею субурбанзони є адміністративні межі міста. На відміну від урбанзони, субурбанзона характеризується наявністю на цій території м. Чернігова природних та напівприродних біотопів з високим флористичним різноманіттям (Балашов і др., 1990), яке формують природні та адвентивні види рослин.

Для характеристики екологічної структури флори за стійкістю до урбанізації в роботі використано класифікацію Р. Віттіга (Wittig et al., 1985), модифіковану І.І. Мойсієнко (1999), за якою рослини, які мають схожі адаптивні ознаки по відношенню до урбанізації розподілено на 5 груп:

1) еурбанофіли – види, які зустрічаються виключно у межах компактної міської забудови (17 видів; 1,6 % від загальної кількості видів в урбанофлорі);

2) геміурбанофіли – види, які часто зустрічаються в урбанзоні та зрідка – в субурбанзоні (12; 1,14 %);

3) урбанейтрали – види, які однаково часто трапляються в обох зонах міста (415; 39,5 %); 4) геміурбанофоби – види, які часто зустрічаються в субурбанзоні та зрідка – в урбанзоні (88; 8,38 %);

5) еурбанофоби – види, які зустрічаються виключно у межах субурбанзони, іноді, дуже рідко в урбанзоні (518; 49,3 %).



Віднесення видів до вказаних груп проводилось на підставі поширення їх рослин в урбанозоні чи субурбанозоні міста за екотопологічним принципом. За результатами дослідження, в урбанозоні м. Чернігова трапляється 444 види рослин, з яких 29 характерні лише для селітебної частини. Субурбанофлора налічує 933 види рослин, з яких 518 трапляються лише в субурбанозоні. На території урбанозони міста переважають синантропні види рослин, у той час як у сурбанзоні – природні, що свідчить про збереженість в останній природних та напівприродних екоотопів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Балашов Л.С., Вакаренко Л.П., Устименко П.М. Современное состояние и пути оптимизации зеленых насаждений г. Чернигова // Интродук. и акклимат. – К.: Наук. думка, 1990. – С. 58-63.
- Мойсієнко І.І. Урбанофлора Херсона: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Ялта, 1999. – 19 с.
- Wittig R., Diesing D., Godde M. Urbanophob – Urbanoneutral – Urbanophil. Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt // Flora. – 1985. – 177, № 5-6. – S. 265-282.

## Редкие виды рода *Scorzonera* L. во флоре Бессарабии

Ионица О.В.

Ботанический сад (Институт) Академии Наук Молдовы, отдел дикорастущей флоры  
ул. Лесная 18, г. Кишинэу, Молдова  
e-mail: gradinabotanica@moldnet.md

Род Козелец – *Scorzonera* L. включает около 150 видов, распространенных во внетропических областях Евразии и в Северной Африке, но особенно многочисленных в Средней и юго-западной Азии (Цвелёв, 1989). Для территории Республики Молдова приводятся 9 видов: *S. purpurea* L., *S. cana* (C. A. Mey.) O. Hoffm., *S. laciniata* L., *S. mollis* Bieb., *S. austriaca* Willd., *S. ensifolia* Bieb., *S. parviflora* Jacq., *S. hispanica* L. и *S. sticta* Hornem. (Гейдеман, 1986; Negru, 2007).

*S. cana* (C.A. Mey.) O. Hoffm., *S. laciniata* L. были переведены в роде *Podospermum* DC., поскольку у них средние и нижние листья перисто-раздельные, семянки у основания с четко отшнурованной от остальной части семянки более светлой ножкообразной частью (Цвелёв, 1989).

При критической обработке рода *Scorzonera* L. нами были выявлены 2 новых для флоры вида: *S. taurica* Bieb. и *S. crispa* Bieb.

Из девяти таксонов данного рода произрастающих на территории Бессарабии, 6 являются редкими видами (Negru, Şabanov, Cantemir şi al., 2002):

1. *S. austriaca* Willd. включена в списке редких видов Молдовы и в Красную Книгу Украины (Дідух, 2009). Известна из двух геоботанических округов: Гырнецовый и Бельцкий. Растет в степях, на сухих склонах, обнажениях известняка и остепененных лесных полянах.

2. *S. crispa* Bieb. не охраняется государством. Известны только два местонахождения в пределах Бельцкого геоботанического округа. Растет на каменистых склонах и скалах.

3. *S. ensifolia* Bieb. включена в списке редких видов Молдовы. Была собрана в центральной части территории Бессарабии, из Кодринского и Буджакского геобота-

нических округов. Произрастает на лесных полянах, в песчаных степях и на песках приречных террас.

4. *S. mollis* Vieb. включена в списке редких видов Молдовы, в Красный список Румынии. Распространена в следующие геоботанические округа: Бельцкий, Резинский, Гырнецовый, Буджакский и Килийский. В степях, на лесных полянах в сухих дубовых лесах, глинистых склонах.

5. *S. purpurea* L. включена в списке редких видов Молдовы, в Красный список Румынии. Встречается в Бричанском, Резинском, Бельском, Кодринском и Гырнецовом геоботанических округах. На лесных полянах и опушках, в луговых степях.

6. *S. taurica* Vieb. не охраняется государством. Известен из трех местонахождений в Северно-Буджакском и Гырнецовом геоботанических округах. На обнажениях мела и известняка, лесных полянах, в степях, среди кустарников.

#### ЛИТЕРАТУРА

Гейдеман Т. Определитель высших растений МССР. – Кишинев: Штиинца, 1986. – С. 569-570.

Доброчаева Д., Котов М., Прокудин Ю. и др. Определитель высших растений Украины. – К: Фитосоциоцентр, 1999. – С. 370-372.

Цвелев Н. Род *Scorzonera* L. // Флора европ. части СССР. Т. 8. – Ленинград: Наука, 1989. – С. 37-46.

Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Negru A., Şabanov G., Cantemir V. și al. Plantele rare din flora spontană a Republicii Moldova. – Chişinău: CE USM, 2002. – P. 158-159.

Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. – Chişinău: Universul, 2007. – P. 263-265.

Nyarady E. Flora Republicii Populare Române. V. 10. – Bucureşti: Editura Academiei RPR, 1965. – P. 77-86.

## Етапи дослідження видів родини *Myrsinaceae* R. Br. (APG II) в Україні

ІНОЗЕМЦЕВА Д.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
відділ систематики та флористики судинних рослин  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: darya.in@gmail.com

У зв'язку з бурхливим розвитком молекулярно філогенетичної систематики у світі, система ряду порядків, родин, родів зазнала значних змін. Серед таких можна навести і родину *Primulaceae* Vent. На основі молекулярних досліджень проведених Källersjö зі співавторами частину родів родини *Primulaceae* було перенесено до родини *Myrsinaceae* R. Br.

У флорі України родина *Myrsinaceae* орієнтовно представлена 8 родами, а саме *Anagallis*, *Asterolinon*, *Centunculus*, *Cyclamen*, *Glaux*, *Lysimachia*, *Naumburgia*, *Trientalis*, до яких входять щонайменше 16 видів (Mosyakin & Fedoronchuk, 1999).

Деякі види родини були відомі ще древнім грекам та римлянам. Перші згадки зустрічаються в працях Теофраста (бл. 300 р. до н. е.), Діоскорида (бл. 60 р. н.е.), Плінія (бл. 77 р. н.е.). Пізніше, в працях К. Баугіна (1623), Ж. Турнефора (1694), М. Адансона (1763).

В праці К. Ліннея «*Systema naturae per regna tria naturae*» (1767) описані практично всі види з родини *Myrsinaceae*, що теоретично можуть бути на території України, а саме: *Anagallis arvensis* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lysimachia thyrsoflora* L., *Lysimachia linum stellatum* L., *Lysimachia tenella* L., *Lysimachia nemorum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Glaux maritime* L., *Trientalis europaea* L., *Centunculus minimus* L.

А. Жюссє (1789) всі досліджувані види відносив до «порядку» *Lisimachiae*. Вперше ці види були опрацьовані та об'єднані в родину *Primulaceae* Ж. Дюбі в праці О. Декандоля «*Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*» (1844).

Згадки про досліджувані види для різних регіонів України знаходимо в працях Ф.А. Біберштейна (1808), В.С. Бессера (1822), К.Ф. Ледебура (1849), А. Роговича (1855), В.М. Черняєва (1859) Е. Ліндеманна (1872), В. Монтрезора (1886), І. Шмальгаузена (1886, 1897), Й. Пачоского (1897), Н. Зеленецького (1906).

У багатотомному виданні Флора СРСР (1952) родина *Primulaceae* була опрацьована Є.І. Штейнберг, С.Г. Горшковою, Є.Г. Победімовою. Для флори України авторами було наведено 14 видів які нині відносять до родини *Myrsinaceae*, і розподілені на коліна *Lysimashieae* (роди *Lysimachia*, *Naumburgia*, *Trientalis*, *Asterolinon*), *Glauceae* (рід *Glaux*), *Anagallideae* (роди *Anagallis*, *Centunculus*), *Cyclamineae* (рід *Cyclamen*). Цієї системи притримуються в подальших вітчизняних обробках родини. Остання детальна обробка представників родини *Myrsinaceae* здійснена Є.Д. Карнаух та М.І. Котвим у виданні Флора України (1957) в межах родини *Primulaceae*, де наведено 15 видів. У флорі Європейської частини СРСР (1981) для флори України наведено 16 видів. У флорі Європи (1981) наведено 14 видів.

В результаті опрацювання літературних джерел по систематиці родини *Myrsinaceae* нами узагальнено відомості про сучасний стан вивчення. Встановлено, що для флори України на сьогодні не вирішеними залишаються питання об'єму родів *Lysimachia* та *Anagallis*, їх синапоморфії. Дискусійними є погляди вчених на систему родини та положення у ній окремих родів. Проблематичним є питання таксономічного статусу *Cyclamen kuznetzovii* Kotov & Czernova (= *C. coum* s.l.?), який занесений до «Червоної книги України» (1996, 2009) і потребує детального систематичного вивчення та розробки дієвих заходів охорони на основі популяційних досліджень.

**Нова знахідка *Fritillaria montana* Норре на території Прут-Дністров'я****КАЗЕМІРСЬКА М.А.**

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,  
кафедра ботаніки та охорони природи  
вул. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022, Україна  
e-mail: mariya-arabella@mail.ru

*Fritillaria montana* Норре – зникаючий вид, занесений до другого і третього видань «Червоної книги України» (1996, 2009), в Додаток I до «Бернської конвенції» (Каталог..., 1999; Вініченко, 2006). Загальний ареал виду охоплює Центральну та Південну Європу (Flora..., 1966; Вініченко, 2006). На території України *F. montana* знаходиться на північно-східній межі ареалу і відома з Хмельницької, Чернівецької та Одеської областей (Красная..., 1984; Червона..., 1996, 2009; Любінська, 2000, 2006; Діденко, 2006).

На підставі опрацювання літературних матеріалів, фондів Гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича (CHER) та результатів власних польових досліджень встановлено, що у Чернівецькій області *F. montana* відома тільки з Прут-Дністровського межиріччя, де виявлено 7 локалітетів (Каземірська, Волуца, Токарюк та ін. 2008). У 2010 р. під час польових досліджень нами підтверджено відомі осередки *F. montana* та знайдено одне нове місцезнаходження в околицях с. Михалкове Сокирянського району Чернівецької області (18.04.2010, М.А. Каземірська, А.І. Токарюк, CHER). Популяція приурочена до дубово-грабового лісу на схилі північно-західної експозиції крутизною 15-20° на схилах до р. Дністер. Деревний ярус формують *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Carpinus betulus* L., поодинокі трапляються *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cornus mas* L. У підліску ростуть *Viburnum lantana* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Corylus avellana* L., *Sambucus nigra* L. і *Lonicera xylosteum* L. Крім того, досить щільну популяцію утворює вид, занесений до «Червоної книги України» (1996, 2009) *Staphylea pinnata* L. (7-10%). Проективне покриття трав'яного ярусу становить 60-70%. Ранньовесняну синузю поруч з *F. montana* утворюють *Scilla bifolia* L. (3-5%), *Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Körte (2-3%), *C. solida* (L.) Clairv. (2-3%), *Anemone nemorosa* L. (1-2%), поодинокі трапляються *Primula elatior* (L.) Hill і *Gagea pratensis* (Pers.) Dumort.

У цьому ценозі основу трав'яного ярусу формують такі види як *Hedera helix* L., *Arum besserianum* Schott, *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf., *Stellaria holostea* L., *Lathyrus vernus* L., *Campanula rapunculoides* L., *Convallaria majalis* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., Поодинокі трапляються також *Lamium maculatum* (L.) L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Poa nemoralis* L., *Viola odorata* L., *Geum urbanum* L., *Sedum maximum* (L.) Hoffm., *Aegopodium podagraria* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Hepatica nobilis* Schreb. З числа «червонокнижних» видів, окрім наведених вище, у складі ценозу виявлено поодинокі особини *Lilium martagon* L.

Щільність популяцій, як і щільність генеративних особин *F. montana*, в межах цієї популяції невисока. Особини *F. montana* можуть траплятися як в лісовому масиві, так і бути приуроченими до лісових стежин, де формують досить щільні популяції. Варто зауважити, що генеративні особини формують лише одну квітку. Детальну ха-

рактеристику угруповання, а також відомості щодо вікової та віталітетної структури виявленої популяції наведемо пізніше.

### ЛІТЕРАТУРА

- Вініченко Т.С.* Рослини України під охороною Бернської конвенції. – К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2006 – С. 27-28.
- Діденко І.П.* Географічне поширення *Fritillaria montana* Норре в Україні: Матеріали XII з'їзду Українського ботанічного товариства. – Одеса, 2006. – С. 28-29.
- Каземірська М.А., Волюца О.Д., Токарюк А.І.* та ін. Нові місцезнаходження *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae*) у Прут-Дністровському межиріччі // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат. між народ. конф. молодих учених (13-16 серпня 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). – К., 2008. – С. 97-98.
- Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі.* Випуск перший. Флора // Автор-упорядник В.І. Чопик. – К.: Фітосоціоцентр. 1999. – 1-52 с.
- Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений Т. 2 / А.М. Бородин, А.Г. Банников, В.Е. Соколов и др.* – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 480 с.
- Любінська Л.Г.* *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae* Juss.) в національному природному парку «Подільські Товтри» // Укр. бот. журн. – 2000. – Вип. 57 (3). – С. 284-286.
- Червона книга України. Рослинний світ / ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко.* – К.: УЕ, 1996. – 608 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я.П. Дідух.* – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
- Flora Republicii Socialiste România / Zahariadi C. / Vol. XI Fam. Liliaceae, Amyrillidaceae.* – Editura Academiei Republicii Socialiste România, 1966. – P. 291-295.
- Mosyakin S., Fedoronchuk M.* Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p.

## Морфологія пилкових зерен представників підродини *Bromelioideae* Burnett (*Bromeliaceae* Juss.)

<sup>1</sup>КАРПЮК Т.С., <sup>2</sup>ЦИМБАЛЮК З.М.

<sup>1</sup>Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
вул. Володимирська 64, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: tan.karpiuk@gmail.com

<sup>2</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г.Холодного НАН України,  
відділ систематики та флористики судинних рослин  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

Підродина *Bromelioideae* (*Bromeliaceae*) у сучасній світовій флорі налічує 31 рід і 724 види (Smith, Till, 1998). Морфологію пилкових зерен окремих представників цієї підродини Г. Эрдтман (1956), Н. Halbritter (1992) та ін. Нами проведені паліноморфологічні дослідження 11 видів з 4 родів підродини *Bromelioideae*.

Для досліджень зразки пилкових зерен (п. з.) були відібрані у тропічній оранжереї однодольних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Для вивчення пилку під світловим мікроскопом (СМ) готували гліцерин-желатинові препарати з використанням рідини Келберла (Паушева, 1988). Ультраскульптуру екзینی та поверхні апертурних мембран вивчали під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ). При

характеристиці пилку було використано термінологію Л.А. Купріянової, Л.А. Альошиної (1972) та П.І. Токарева (2002).

Пилкові зерна досліджених видів еліпсоїдальної або сфероїдальної форми, з полюса округлі або округло-кутасті, з екватора – еліптичні, округлі, зрідка плоско-випуклі. Для п. з. родів *Billbergia*, *Nidularium* і *Neoregelia* характерна еліпсоїдальна форма, натомість у роді *Aechmea* трапляються, як еліпсоїдальні, так і сфероїдальні пилкові зерна. У досліджених видів пилкові зерна переважно середнього розміру, лише п. з. роду *Billbergia* – великі. Полярна вісь становить 33,4–66,1 мкм, екваторіальний діаметр – 19,2–50,5 мкм. Найбільші розміри серед досліджених видів характерні для п. з. *B. brasiliensis*.

Особливий інтерес у п. з. досліджених видів становлять апертури. Відзначено високу різноманітність апертур (борозен і пор) за їх кількістю, розміром і формою. Для п. з. більшості видів роду *Billbergia* характерні довгі дистальні борозни з чіткими краями, на кінцях розширеними або ж звуженими до загострених кінців, як у *B. brasiliensis*. Скульптура борозних мембран під СМ гладенька, під СЕМ – сітчаста.

Для п. з. усіх інших видів характерний поровий тип апертур. Пилкові зерна родів *Nidularium*, *Neoregelia* і *Aechmea calyculata* – мають дві дистальні пори. При дослідженні під СМ порові мембрани гладенькі, під СЕМ встановлено, що вони можуть бути гладенькими, зморшкуватими або ямчастими. Пилкові зерна решти видів роду *Aechmea* багатопорові. Пори розташовані по всій поверхні, їх кількість варіює від 4–5 (*Ae. bracteata*) до 8 (*A. miniata*). Скульптура порових мембран у п. з. усіх видів під СМ ямчаста, під СЕМ – зморшкувата у п. з. *A. bracteata* і ямчаста у п. з. *A. miniata*. Екзина 1,2–3,1 мкм завтовшки. Найтовщу екзину виявлено у п. з. представників родів *Billbergia* і *Aechmea*. Найтонша екзина характерна для п. з. родів *Neoregelia* і *Nidularium*.

Отримані дані показали, що рід *Billbergia* чітко відрізняється від інших досліджених родів за наявністю дистальних борозен у пилкових зерен. Роди *Nidularium* і *Neoregelia* подібні за особливостями п. з., останні еліпсоїдальної форми з дистальними порами, виявлено лише невеликі відмінності у скульптурі порових мембран. Рід *Aechmea* за будовою пилкових зерен виявився найбільш різноманітним. *Aechmea miniata* та *Ae. bracteata* мають багатопорові п. з. і в комплексі з сфероїдальною формою вирізняються серед інших видів цього роду. Пилкові зерна всіх інших представників роду *Aechmea* мають еліпсоїдальну форму та дистальні пори і проявляють подібність до п. з. родів *Nidularium* і *Neoregelia*. Тому для визначення п. з. цих родів потрібно використовувати комплекс паліноморфологічних ознак.

#### ЛІТЕРАТУРА

Купріянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. – Т. 1. – Л.: Наука, 1972. – 171 с.

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. – М.: Т-во научн. изд. КМК, 2002. – 51 с.

Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. – М.: Изд. иностр. лит. – 1956. – 300 с.

Halbritter H. Morphologie und systematische Bedeutung des Pollens der Bromeliaceae // Grana. – 1992 – 31, № 3. – P. 197–212.

Smith L., Till W. *Bromeliaceae*. The families and genera of vascular plants // Springer. – 1998. – 4. – P. 74–99.

## Созологічна оцінка флори Ужанського національного природного парку (Українські Карпати)

КВАКОВСЬКА І.М.

Ужанський національний природний парк

вул. Незалежності, 7, смт. Великий Березний, Закарпатська обл., 89000, Україна

e-mail: naukaunpp@rambler.ru

Дослідження таксономічного складу рідкісних, ендемічних, реліктових та погранично-ареальних видів дозволило встановити, що раритетна фракція флори Ужанського національного природного парку (УНПП), разом з регіонально рідкісними видами, представлена 101 видом рослин, що становить 10,95 % від загальної кількості видів флори УНПП.

Для оцінки рівня загроженості флори судинних рослин УНПП проаналізовано дані щодо її представленості в офіційних переліках видів, які потребують охорони і застосування созологічних заходів: Європейському Червоному списку тварин і рослин, що перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі (далі – Європейський Червоний список) (<http://www.ec...>), Червоному списку Міжнародного союзу охорони природи та природних ресурсів (далі – Червоний список МСОП) (<http://www.iucnredlist...>), Списку загрожених видів судинних рослин Карпат (Тасенкевич, 2002; Tassenkevich, 2003), Червоній книзі України (Червона книга, 2009), Конвенції про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі, Додаток 1 (далі – Бернська конвенція) (<http://www.conventions...>).

Зведений список таксонів флори УНПП, що входять до згаданих вище переліків, налічує 61 вид та підвид. З видів рослин, що увійшли до Європейського Червоного списку, на території УНПП росте один вид – *Silene nutans* L. subsp. *dubia* (Herbich) Zapal.; чотири види – *Viola dacica* Borbás, *Campanula patula* subsp. *abietina* (Griseb.) Simonkai, *Centaurea phrygia* L. subsp. *carpatica* (Porc.) Dostál, *Leucosium vernum* L. subsp. *carpaticum* (Spring) O.Schwarz – входять до Червоного списку МСОП; також чотири види – *Campanula patula* subsp. *abietina* (Griseb.) Simonkai, *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Typha shuttleworthii* Koch et Sonder, *Aconitum lasiocarpum* (Reichenb.) Gáyer) містяться у Додатку до Бернської конвенції; до Списку загрожених видів судинних рослин Карпат увійшло 12 видів флори УНПП – *Iris sibirica* L., *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br., *Agrostemma githago* L., *Euphorbia carpatica* Wołoszczak, *Conioselinum tataricum* Hoffm., *Pyrola media* Swartz, *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Leucosium vernum* L. subsp. *carpaticum* (Spring) O.Schwarz, *Leucosium aestivum* L., *Carex pediformis* C. A. Meyer. subsp. *rhizodes* (Blytt) H.Lindb.fil., *Carex praecox* Schreber subsp. *curvata* (Knaf) Kük., *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall.); до третього видання «Червоної книги України» (2009) увійшли 52 види (5,64 %) від складу флори УНПП. З регіонального Червоного списку судинних рослин Закарпатської області (<http://www.ecores...>) в УНПП зустрічається 56 видів (13,83 %).

За кількістю раритетних видів гірські масиви УНПП можна поділити на три групи. Перша група – масиви найвищої созологічної цінності. Сюди належать гірські масиви Стінка, Розсіпанець-Кінчик Буковський, Кременець-Мала Равка з чисельністю 37-52 рідкісних видів. Друга група – середньої созологічної цінності. До цієї групи

належать гірські масиви Яворник, Ополонек, Черемха, Голяня, Вежа, Кінчик Гнильський. Кількість рідкісних видів у цих масивах становить 24-26. Третя група – низької соцологічної цінності. Сюди увійшли гірські масиви Холопець, Берці, Стінка, Студниця, Красія. Кількість раритетних видів становить 19-20 видів.

За кількістю видів з Додатку до Бернської конвенції та Червоного списку судинних рослин Карпат виділяється гірський масив Стінка, види Червоного списку МСОП рівномірно розподілені по гірських масивах. Найбільша кількість видів із «Червоної книги України» та Регіонального Червоного списку судинних рослин Закарпатської області також ростуть у гірському масиві Стінка.

У 2008 році було закінчено зонування вилученої території УНПП, вся не вилучена територія на даний час знаходиться у господарській зоні. У виділений заповідній зоні парку виявлені оселища 12 рідкісних і загрожених видів (12,24 %), у зоні регульованої рекреації – 47 (47,96 %), у господарській зоні – 82 рідкісних і загрожених видів (83,67 %).

#### ЛІТЕРАТУРА

*Тасенкевич Л.О.* Червоний список судинних рослин Карпат. – Львів : Державний природознавчий музей НАН України, 2002. – 28 с.

*Червона книга України.* Рослинний світ / під ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

*Tasenkévich L.* Vascular plants // Carpathian list of endangered species / Eds. Z.Witkowski, W. Król, W. Solarz. – Vienna–Kraków: WWF–CEI, 2003. – P. 6-19.

<http://www.conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-1.htm>

[http://www.ec.ueropa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/vascular\\_plants.htm](http://www.ec.ueropa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/vascular_plants.htm)

<http://www.ecores.uzh.ukrtel.net>

<http://www.iucnredlist.org>

## Картування за допомогою BRAHMS та DIVA-GIS на прикладі *Aster s.l.* в Україні

КОРНІЄНКО О.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

e-mail: olakorn@ukr.net

Вихідним методом для картування поширення видів на певній території та подальшого узагальнення хорологічних даних є точковий метод нанесення місцезнаходжень. Для опрацювання значних масивів даних у нагоді стають комп'ютерні методи, зокрема системи керування базами даних, як, наприклад, BRAHMS (<http://dps.plants.ox.ac.uk/bol/>). Спеціальна функція системи BRAHMS дозволяє нанести на карти точки збору гербарних зразків або інші дані про місцезнаходження рослин, які попередньо внесені до бази даних з координатами.

З метою картування поширення видів роду *Aster s.l.* в Україні нами вперше було використано BRAHMS. Для цього до бази даних було імпортовано номенкла-



турний список видових назв з урахуванням даних IPNI (International Plant Names Index, <http://www.ipni.org>) та вказані синонімічні зв'язки між назвами.

У більшості випадків гербарні збори не супроводжуються точними географічними координатами. Традиційно на гербарних етикетках міститься інформація про одиниці адміністративно-територіального поділу (область, район, населений пункт). Саме за цими відомостями можна визначити приблизні координати для введення даних до BRAHMS. Для цього до бази було імпортовано координати населених пунктів України за GADM (Global Administrative Areas, <http://www.gadm.org>). Нами обрано такий формат координат, що відповідає шаблонам карт програми для картування і географічного аналізу Diva-GIS. При введенні даних з гербарної етикетки поле місцезнаходження («Gazetteer») заповнювалось на підставі списку населених пунктів, отриманого на основі даних GADM. При цьому координати в поля «latitude» і «longitude» додавались автоматично за цим списком.

Система BRAHMS дозволяє відсортувати введені дані за обраними користувачем критеріями. Так, наприклад, серед усіх даних бази ми можемо вибрати лише зразки, які належать до роду *Aster* і зібрані О.М. Дубовик. Їх координати передаються для використання в програмі Diva-GIS. За цими даними будується shp-файл, який задає зображення на карті. Отримані нами в такий спосіб картосхеми поширення *A. bessarabicus* та *A. amellus* наочно підтверджують факт південнішого ареалу *A. bessarabicus* порівняно з таким *A. amellus*.

Труднощі в нашій роботі були пов'язані з необхідністю перегляду, уточнення та доповнення бібліотеки координат населених пунктів України. При введенні у базу даних інформації з гербарних зразків враховувалися історичні зміни, що відбувалися в адміністративно-територіальному поділі України.

На наш погляд, картування з використанням системи керування базами даних BRAHMS та програми Diva-GIS дозволяє повніше використати хорологічні дані гербарних етикеток, швидко створювати картосхеми та аналізувати їх відповідно до поставлених завдань.

## Таксономический анализ флоры сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак»

Лонкина Е.С.

Государственный природный заповедник «Бастак»  
ул. Шолом-Алейхема, 69а, г. Биробиджан, 679014, Еврейская автономная область, Россия  
e-mail: lonkina83@mail.ru

Проблема флористического разнообразия природных экосистем весьма актуальна. Инвентаризация видового состава сосудистых растений – основа для разработки рекомендаций по охране ботанических объектов, поэтому территория государственного природного заповедника «Бастак» представляет большой интерес. Заповедник создан в 1997 г. и занимает площадь 91771 га. Заповедник расположен в северной части Еврейской автономной области (ЕАО). Одним из важнейших признаков флоры служит ее видовое разнообразие. До создания заповедника специальных

флористических исследований на данной территории не проводилось, начаты они в 1998 году. В результате данных работ база данных сосудистых растений составляет 653 вида из 345 родов и 109 семейств.

Систематический состав флоры заповедника показывает, что господствующее место во флоре заповедника занимают представители отдела покрытосеменных (601 вид, 92 %). Сосудистые споровые представлены двумя отделами: папоротнико-видные (30 видов, 4,6 %) и хвощевидные (16 видов, 2,5 %). Роль голосеменных во флоре заповедника очень значительна, несмотря на их ничтожное представительство (7 видов, 1 %), так как они являются основными эдификаторами лесных фитоценозов заповедника.

Анализ семейственно-видового спектра дает более точную информацию о характере флоры. Наиболее крупными по числу видов семействами являются *Asteraceae* (61 вид, 9,3 %), *Cyperaceae* (54 вида, 8,3 %), *Ranunculaceae* (43 вида, 6,6 %), *Rosaceae* (34 вида, 5,2 %), *Poaceae* (25 видов, 3,8 %), *Fabaceae* (21 вид, 3,2 %), *Lamiaceae* (20 видов, 3,1 %), *Polygonaceae* (18 видов, 2,7 %), *Caryophyllaceae* (17 видов, 2,6 %), *Salicaceae* (17 видов, 2,6 %). На долю крупнейших семейств приходится почти половина сосудистых растений заповедника (310 видов, 47,4 %). На территории заповедника преобладает семейство *Asteraceae*, что характерно для Восточноазиатской флористической области. Немного уступает семейство *Cyperaceae*, которое характерно для Циркумбореальной флористической области, что подтверждает утверждение о том, что по северной части ЕАО проходит граница между Циркумбореальной и Восточноазиатской флористическими областями (Тахтаджян, 1978).

Родовые спектры характеризуют внутреннюю структуру флоры (Мальшев, 1972). Ведущими родами сосудистых растений заповедника являются: *Carex* (42 вида, 6,4 %), *Salix* (12 видов, 1,8 %), *Viola* (9 видов, 1,4 %), *Artemisia* (8 видов, 1,2 %), *Equisetum* (7 видов, 1,1 %), *Geranium* (7 видов, 1,1 %), *Aconitum* (7 видов, 1,1 %), *Betula* (6 видов, 1,1 %), *Potentilla* (6 видов, 1,1 %), *Thalictrum* (6 видов, 1,1 %). Анализ родового спектра показал, что на ведущие роды приходится всего 110 видов (16,8 %), а роды с малым числом видов составляет большую часть родового спектра – 417 видов (64 %). Первое место по количеству видов занимает род *Carex*, что характерно для флоры умеренных и холодных климатических поясов Голарктики (Кожевников, 2001). Достаточно хорошо представлены роды, характерные для Восточноазиатской флористической области (*Viola*, *Artemisia*, *Potentilla*). Таким образом, утверждение о граничном положении заповедника подтверждается как при анализе семейственного спектра, так и родового и соответствует флористическому районированию Земли в пределах Голарктики.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кожевников А.Е. Сытевые (семейство *Cyperaceae* Juss.) Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 275 с.

Мальшев Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. – Л.: Наука, 1972. – С. 3-40.

Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

## Охорона видів родини *Orchidaceae* Juss. в Закарпатті

Лоя В.В.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, відділ природної флори  
вул. Тимірязівська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: vlastichka@gmail.com

Родина *Orchidaceae* Juss. вельми чисельна, а її представники серед квіткових рослин за рівнем еволюційного розвитку перебувають на найвищих щаблях. Все ж для більшості флор доведено, що ця група рослин страждає від антропогенного впливу найбільше. Родина цілком включена до Додатку II Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення. Всі її представники занесені до третього видання Червоної книги України (Червона ..., 2009). В Закарпатській області відомо 49 видів і підвидів орхідей. Їх популяції тут представлені на територіях з різним режимом природокористування. Під охороною орхідеї знаходяться переважно на територіях об'єктів природно-заповідного фонду найбільших за площею в області: Карпатському біосферному заповіднику (КБЗ), національних природних парках «Синевир» та «Ужанському», регіональних ландшафтних парках «Зачарований край» та нещодавно створеному «Притисянському».

Більшість наявних видів орхідей представлені на заповідних територіях Закарпаття, окрім: *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza transsilvanica* (Schur) Aver., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut. ex Rchb.) Soó, *Hammarbya paludosa* (L.) O.Kuntze, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Orchis purpurea* Huds. Частина з них відома з поодиноких місцезнаходжень за окремими літературними згадками. Слід зауважити, що нам не вдалося у вказаних місцезнаходженнях підтвердити наявність цих видів (крім *Cypripedium calceolus* в околицях с. Лазещина та *Dactylorhiza traunsteineri*). Зважаючи на особливості біології орхідних, те, що ці види не були виявлені, ще не свідчить про їх зникнення з флори області. Знахідки *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw. були здійснені в двадцятих роках минулого століття з територій, що належать до масивів КБЗ (Чорна гора). Сьогодні в списках рослин, що там охороняються, вид відсутній.

Популяції *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall., який нещодавно був виявлений в області нами та колегами, знаходяться в господарській зоні Ужанського НПП. Слід регламентувати господарську діяльність в місцях, де зростає *Spiranthes spiralis*, щоб зменшити загрози існуванню його популяціям.

Чимало популяцій орхідей не охороняються і їм загрожує зникнення. Спільно з колегами з Ужгородського національного університету пропонуємо створення трьох заказників. У Вулканічних Карпатах місцевого значення «Гора Плішка», де зростає 14 видів орхідей, включаючи виявлений нами *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *sooiana* (Borsos) Borsos і «Оноківська лиса гора». Також заказник загальнодержавного значення «Ужгородський степ», де в межах міста зростає популяція *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase, що налічує більше 5 тисяч особин.

Слід охороняти всі відомі популяції орхідей та здійснювати пошуки нових.

### ЛІТЕРАТУРА

Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

## Фасціації у представників сукулентних рослин колекції закритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна

МАЛЯРЕНКО В.М., БАДАНІНА В.А., ГАЙДАРЖИ М.М.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна

Інтродукція та поповнення асортименту декоративних рослин має науковий та практичний інтерес з метою поповнення його за рахунок залучення рослин з аномальним типом росту, або ж так званих фасційованих форм з видозміненими стеблами, листками, суцвіттями. Вони мають надзвичайно цікавий вигляд, колір стебел або листків і є одним з нових напрямків у декоративному квітникарстві.

При фасціації відбувається зростання стебел один з одним, декількох точок росту, зміщення ритму ділення і диференціації клітин (Биологический ..., 1986). Таке явище може відбуватись як в природі так і в культурі. Фасційовані форми рослин зустрічаються серед спорових та покритонасінних рослин, але в більшості серед останньої групи рослин. Так, фасціації стебел описані у *Delphinium elatum* L., *Prunus avium* L., *Olea europea* L., квіток – у видів з родин *Caprifoliaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae*, плодів – у *Ranunculus tripartitus* L., *Fragaria botryformis*, *Gleditschia triacanthos* L., *Malus* Mill (<http://www.Gatchina3000.ru/>).

Для сукулентів також характерне явище фасціації. Причини виникнення таких форм до сьогодні не встановлені. Крім того, в літературних джерелах немає відомостей про загальну кількість фасційованих форм у сукулентних рослин, недостатньо відомостей про родини, роди і види, які мають подібні деформації. Тому нами вивчалось явище фасції у сукулентних рослин колекції закритого ґрунту ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, визначався об'єм рослин з видозмінами листків і стебел, а також тип фасціації.

За нашими даними в колекції сукулентних рослин закритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна на 2010 рік налічується 36 види рослин з фасціаціями, що належать до 25 родів з 4 родин: *Cactaceae* A.L. Juss, *Crassulaceae* D.C., *Euphorbiaceae* A.L. Juss., *Asclepiadaceae* R. Br.

Найбільше видів рослин з фасціаціями спостерігається у родині *Cactaceae* A.L. Juss – 28 видів (78 %), які належать до 20 родів. Родина *Crassulaceae* D.C. представлена 5 видами (14 %) рослин з фасціаціями, які відносяться до 3 родів (*Echeveria*, *Pachyphytum*, *Sinocrassula*). В родині *Euphorbiaceae* A.L. Juss представлені два види (6 %): *Euphorbia lactea* Hort. f. *cristata* *Euphorbia pugniformis* Brg. f. *cristata*. Родина *Asclepiadaceae* R.Br. представлена одним видом (2 %) *Stapellia herrei* Nelf f. *cristata*.

Найчастіше сукулентам колекції притаманна гребінчаста фасціація, при якій стебло рослини набуває форму одного або декількох гребенів, в наслідок розташування точок росту на одній прямій. І лише два види: *C. peruvianus* (L.) Mill. і *T. schoenii* Ricc. родини *Cactaceae* мають монстрозну форму.

На основі узагальнених літературних даних та аналізу колекції ботанічного саду нами складений список сукулентних рослин, які мають фасційовані форми. Він нараховує 93 види з 46 родів і 4 родин. При цьому, 18 видів з колекції Ботанічного саду не згадуються в літературі як рослини, що можуть мати фасційовані форми. Вони

були виділені з сіянців або отримані при вегетативному розмноженні рослин. Більшість таких рослин утримується на підщепах, але деякі види вирощуються на своєму корінні.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Биологический энциклопедический словарь* / гл. ред. М.С. Гиляров. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – 831 с.

[http://www. Gatchina3000.ru/](http://www.Gatchina3000.ru/)

## Історія вивчення видів роду *Bidens* L. (*B. tripartita* L., *B. frondosa* L., *B. cernua* L., *B. connata* Muehl.)

МАХИНЯ Л.М.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця  
вул. Пушкінська, 22, м. Київ, 01601, Україна

У світовій флорі налічується 406 видів та 312 форм і варіантів роду *Bidens* L. ([www.plantamed.com.br](http://www.plantamed.com.br)), п'ять з яких зростає на території України: *B. tripartita* L., *B. frondosa* L., *B. cernua* L., *B. connata* Muehl., *B. orientalis* Velen. Останній вид зустрічається лише у Криму.

Опис роду *Bidens* L. у світовій флорі належить Карлу Ліннею. Він 1753 р. у своїй праці «Species Plantarum» вперше дав опис *B. tripartita*, *B. frondosa*, *B. cernua*. За його визначенням види роду *Bidens* на відміну від видів роду *Coreopsis* мали сім'янки з остями, від яких відростають відігнуті назад волоски (Sherff, 1937). *B. connata* був описаний у 1804 р. німецьким ботаніком Мюхленбергом. Подальші праці інших вчених характеризувалися описами анатомо-морфологічних особливостей як окремих органів та їх частин, так і досліджуваних видів у цілому.

На другому етапі досліджень вивчався хімічний склад та практичне (переважно медичне) застосування рослинної сировини видів. Найбільшу кількість хімічних речовин було ідентифіковано у *B. tripartita*, що зумовлено наявністю ресурсної бази та багатством хімічного складу у порівнянні з іншими видами, менше – у *B. cernua*. Два адвентивні види північноамериканського походження – *B. frondosa* та *B. connata* – найменше досліджені у хімічному відношенні. Рослинна сировина цих представників у різних країнах використовуються, в основному, у народній медицині, або як фарбувальний засіб.

У ресурсному аспекті більше досліджена *B. tripartita*, оскільки цей вид входить до Фармакопей різних країн. В Україні ресурси *B. tripartita* досліджував Д.С. Івашин (1983) Автор наводить запаси цього виду – 24 ц/га сухої маси. Однак, як показують дослідження за останні 30 років, відбувається деградація її ресурсної бази, що зумовлено як скороченням екотопів так і трансформації її у *B. frondosa*.

На сучасному етапі досліджено міграцію видів роду *Bidens* (Sumberova та ін., 2004), досліджуються хромосомні числа представників роду, розробляються методи боротьби з рудеральними видами на сільськогосподарських угіддях (зокрема, на рисових полях). Проведені спостереження за впливом різних абіотичних факторів на

проростання насіння (світла, температури, газового режиму), створені нові гібридні форми (Miura, 2007) і т.д.

Менше уваги приділялося питанням участі видів, зокрема алювіофітів, у сукцесійних процесах, та ролі їх місцезростань. Тому, види роду *Bidens* складають науковий інтерес з точки зору модельних об'єктів для розробки методологічних підходів у з'ясуванні ролі алювіальних терофітів перезволожених територій у майбутніх сукцесійних процесах, які проходять у новоутворених екосистемах заплавної ландшафтів.

Значний науковий інтерес складає вивчення ресурсних запасів та хімічного складу *B. frondosa* площі якого збільшуються.

#### ЛІТЕРАТУРА

Ивашин Д.С. Ресурсы лекарственных растений Украинских Карпат и возможности их использования. – В кн.: Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР. – Л., Наука, 1968. – 135 с.

Miura R. An awnless variant of *Bidens tripartita* (Kyoto Univ. (Japan)), Hosotani, M., Ito, M. // AGRIS 2009 – FAO of the United Nations Sep 2007. – v. 52(3). – P. 130-136.

Sherff E.E. The genus *Bidens* // Field Museum of Natural History Botanica Serica. – 1937. – 16. – P. 16-484.

Sumberova K, Tzonev R., Vladimirov V. *Bidens frondosa* (Asteraceae) – a new alien species for the Bulgarian flora // Phytol Balcan. – 2004. – 10. – P. 179-181.

www.plantamed.com.br

## Види роду *Bidens* L. як складові елементи прибережно-водних угруповань. Перспективи їх використання у медицині та фармації

МАХИНЯ Л.М., СТРУМЕНЬСЬКА О.М.

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця  
вул. Пушкінська, 22, м. Київ, 01601, Україна

У складі сучасної рослинності України представлено декілька видів роду *Bidens* L.. За даними «Определителя высших растений Украины» (1999) це *Bidens tripartita* L., *B. frondosa* L., *B. cernua* L., *B. radiata* Thuill., *B. orientalis* Velen., а згідно «Vascular Plants of Ukraine: A nomenclatular checklist» розрізняють також п'ять видів, але *B. orientalis* авторами визначається як *B. tripartita* var. *orientalis*, та додається новий вид – *B. connata* Muehl., що був вперше виявлений на території України С.Л. Мосякіним у 1986 році.

Види роду *Bidens* є однорічниками, з голарктичним ареалом поширення, крім *B. tripartita*, яка є космополітом. За способом розповсюдження представники роду – зоохори, гідрохори, антропохори. Ці види є геліофітами, по відношенню до вологи – гігрофітами (*B. tripartita*, *B. connata*, *B. radiata*, *B. cernua*) і мезофітами (*B. frondosa*, *B. orientalis*).

Вивчення поширення та еколого-ценотичних особливостей представників роду *Bidens* проводилося у межах долини Середнього Дніпра вздовж правого і лівого берегів від м. Києва до м. Кременчука (Полтавська обл.). Досліджувалися ділянки двох типів. Перші характеризувалися помірним коливанням рівня води протягом вегетації, надмірним ступенем зволоження, мулистими ґрунтами та помірним

затіненням (Кременчуцький р-н, Полтавської обл.). Інші ділянки відзначалися незначним рівнем води протягом вегетації, середнім ступенем зволоження, слабо задернованими ґрунтами та малим затіненням (Бориспільський р-н, Київської обл.). Означені умови є сприятливими для поширення представників роду *Bidens* у зв'язку з формуванням новоутворених екоотопів, ці рослини є піонерами вологих та перезволожених місцезростань. Дослідження здійснювалися детально-маршрутним методом з використанням методів геоботанічних та ресурсних досліджень.

Слід зазначити, що на досліджувальних територіях зустрічається переважна більшість видів даного роду, що займають значні площі (за виключенням *B. orientalis* та *B. radiata*). Встановлено, що види роду *Bidens* на території Кременчуцького водосховища відзначаються стабільно високими морфологічними показниками, порівняно зі зниженими ділянками заплавної лук Дніпра та можуть бути розглянуті як потенційні ресурсно-сировинні бази.

Усі види роду *Bidens* використовуються у народній медицині, а *B. tripartita* є фармакопейним видом. Рослини містять флавоноїди, ефірну олію, халкони, вуглеводи та їх похідні, аурони, поліацетиленові сполуки, сапоніни, вітамін С, дубильні речовини, органічні кислоти, кумарини, ліпіди, воски. Вищезазначені сполуки зумовлюють сечогінну, потогінну, спазмолітичну ранозагоювальну, протиалергічну, імуностимулюючу, тонізуючу дію.

Офіційна медицина рекомендує використання настоїв, вітамінних чаїв, зборів, спиртових екстрактів виготовлених на основі трави череди трироздільної при хворобах печінки та жовчного міхура, застудних захворюваннях, діатезах тощо.

Враховуючи подібність хімічного складу різних видів роду *Bidens*, виявляється доцільним проведення фармакологічних досліджень інших представників роду, особливо *B. frondosa*, яка є експансивним видом в угрупуваннях.

#### ЛІТЕРАТУРА

Ивашин Д.С. Ресурсы лекарственных растений Украинских Карпат и возможности их использования. – В кн.: Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР. – Л., «Наука», 1968. – 136 с.

Определитель высших растений Украины / В.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Редкол.: Ю.Н. Прокудин (отв. ред.) и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – 156 с.

## Застосування морфометричних ознак у таксономії аконітів Східних Карпат

НОВИКОВ А.В.

Державний природознавчий музей НАН України, відділ таксономії сучасної та викопної біоти  
вул. Театральна 18, м. Львів, 79008, Україна  
e-mail: novikoffav@gmail.com

Морфометричні дослідження займають почесне місце у сучасній ботаніці, оскільки дозволяють не лише кількісно оцінити варіабельність ознак, виявити їх взає-

мозв'язок, встановити кореляцію між ними, але й лежать в основі принципу фенетичної та кладистичної таксономії. Однією з основних проблем при роботі з конкретними екземплярами аконітів є визначення секційної приналежності в межах підроду *Aconitum*, оскільки представники всіх трьох секцій можуть мати приблизно однакову форму шолому, розміри листків та самого пагона. У більшості ключів для розмежування цих секцій наводяться такі ознаки як форма бульб (видовжені бульби – секція *Aconitum*) та текстура насіння (три поперечних борозенки – секція *Aconitum*) (Mitka, 2003). Проте ці ознаки не завжди можливо оцінити, зокрема у випадку наявності фрагментованого гербарного зразка, що обмежує їх використання. А такі ознаки, як форма нектарника та індекс висоти шолому в значній мірі для цих секцій варіабельні. Яскравим прикладом постановки проблеми є розмежування зразків *A. × czarnohorensse* (Zapał.) Mitka (секція *Aconitum*) та *A. degenii* Gáyer (секція *Cammarum* DC.).

Для аналізу було обрано 20 основних параметрів та 11 – індексних, виведених на основі основних. Такі ознаки, як довжина рослини, число відгалужень термінального суцвіття, довжина та ширина листкової пластинки, довжини AL та BL, ширина кінчика листкової пластинки, довжини ніжки та долі нектарника, довжина квітконіжки, а також відповідні індекси, були запропоновані одним з провідних дослідників аконітів Ю. Кадотою (Kadota, 1981) і для них збережена оригінальна аббревіатура. Такі ознаки, як висота та ширина шолому і відповідний індекс висоти шолому, були запропоновані вперше Е. Гетцем (Götz, 1967) і пізніше набули широкого використання. Решта ознак та індексів (довжина кінчика листкової пластинки, довжина та ширина черешка, довжина та діаметр міжвузля, довжина та діаметр квітконіжки, індекс кінчика листкової пластинки, індекси черешка, міжвузля та квітконіжки, а також індекси PII, BII, LII) була застосована нами вперше. Всі параметри було проаналізовано для 12 видів аконітів, що ростуть на території Східних Карпат: *A. lasiocarpum* (Rchb.) Gáyer, *A. variegatum* L., *A. degenii*, *A. × gayeri* Starmühl., *A. × hebegynum* DC., *A. anthora* L., *A. bucovinense* Zapał., *A. firmum* Rchb., *A. × czarnohorensse*, *A. × nanum* (Baumg.) Simonk., *A. moldavicum* Насц., *A. lycoctonum* L. em. Koelle.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що такий поширений параметр, як індекс висоти шолому має незначну видову кореляцію (лише 0,28). Він не дозволяє визначити видову приналежність і його слід застосовувати у комплексі з іншими ознаками. Такою ознакою може бути один з індексів, що виражає співвідношення довжини міжвузля з іншими параметрами, зокрема індекс міжвузля та похідні індекси PII, BII, LII. Ці індекси надзвичайно зручні у практичному використанні. Таким чином, якщо довжина листка є приблизно рівною трьом міжвузлям або більша, тоді це є представник секції *Aconitum*, у випадку, якщо довжина листка приблизно рівна двом міжвузлям – перед нами представник секції *Cammarum*.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Götz E. Die *Aconitum variegatum*-Gruppe und ihre Bastarde in Europa // Fedd. Rep. – 1967. – 76 (1-2). – S. 1-62.
- Kadota Y. A taxonomic study of *Aconitum* (*Ranunculaceae*) of the Akaishi Mountain Range in Central Japan // Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. B. – 1981. – 7 (3). – P. 91-114.
- Mitka J. The genus *Aconitum* L. (*Ranunculaceae*) in Poland and adjacent countries: A phenetic-geographic study. – Cracow: Inst. of Botany of the Jagellonian Un-ty, 2003. – 204 p.



## Систематична структура флори фітоценозів дослідного поля «Голосієво» НУБіП України

ОВСІЄНКО І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра ботаніки  
вул. Героїв Оборони, 15, 03041, м. Київ, Україна email: botaniki@bigmir.net

Вивчення флористичного складу певного регіону, зокрема культурних фітоценозів носить актуальний характер. Тому наші дослідження були спрямовані на встановлення флористичного складу фітоценозів дослідного поля «Голосієво» НУБіП України. Геоботанічні дослідження проводились шляхом використання прямих та опосередкованих методів. Ідентифікацію видового складу рослинності дослідного поля «Голосієво» проводили за «Определителем высших растений Украины» (1987). Видовий склад у ценології різних типів рослинності є показником їхньої кількісної і якісної оцінки, динаміки та розвитку й господарської значимості. У зв'язку з цим зроблений аналіз є необхідною умовою пізнання закономірностей їхньої трансформації і розвитку, залежно від впливу антропогенних та природних факторів.

Аналіз систематичної належності показав, що на території дослідного поля «Голосієво» зростає 341 вид рослин, з яких 3 – хвощеподібних, 3 – папоротеподібних, 5 – голонасінних і 330 – квіткових видів. Результати аналізу доводять те, що систематичну структуру, біоморфологічні та еколого-ценотичні властивості різних типів рослинності визначають перші 10 родин, переважаючих за кількістю видів. На думку О.І. Толмачова (1970), ці родини виражають сутність взаємовідношень і взаємнообумовленості конкретної флори.

У досліджуваних фітоценозах дослідного поля «Голосієво» виявлено 341 вид, що належить до 4-х відділів, 67 родин і 242 родів. Істотне зростання флористичного багатства дослідного поля «Голосієво» відбувається завдяки інвазії синантропних видів, а також інтродуцентів фітоценозів, тенденція проникнення яких щороку зростає. У систематичній структурі дослідних угідь переважаюче положення займають квіткові рослини (96,77 %), серед яких домінують *Magnoliophyta* (83,57 %) і відносно невелику роль відіграють вищі спорові рослини *Equisetophyta* (0,87 %), *Pteridiophyta* (0,87 %) і *Pinophyta* (1,46 %), що на думку А. А. Гросгейма (1936), властиво для будь-якої конкретної чи регіональної флори, а також світової.

Аналіз флори угідь дослідного поля «Голосієво» показав, що лише 10 перших родин за чисельністю видів налічують 206 видів, або 60,36 % від загальної кількості видів. Першу позицію займає родина *Asteraceae*, яка налічує 46 видів, або 13,48 % від загальної кількості видів. Другу позицію займає родина *Poaceae*, яка налічує 32 види, або 9,38 %. Третю позицію займає родина *Rosaceae*, яка налічує 26 видів, або 7,62 %. На четвертім-п'ятім місцях стоять родини *Lamiaceae* і *Fabaceae* по 20 видів (5,86 %). Наступні місця посідають такі родини як *Apiaceae* (17 видів), *Brassicaceae* (16 видів), *Caryophyllaceae* і *Polygonaceae* (по 10 видів). І замикає десятку провідних родин *Ranunculaceae* з 9 видами.

Провідними родами досліджуваних фітоценозів є *Viola*, *Festuca*, *Artemisia* по 5 видів, *Rosa*, *Trifolium*, *Rumex*, *Galium* – чотири види, а такі роди як *Carex*, *Poa*, *Equisetum*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Stellaria*, *Polygonum*, *Vicia*, *Veronica* і *Mentha* мають по три види.

Отже, досліджувана флора представлена значною групою лікарських, кормових, медоносів і синантропних видів.

#### ЛІТЕРАТУРА

Гросгейм А.А. Анализ флоры Кавказа // Изв. Азейбаржанского филиала АН СССР. – Вып. 1. – М., 1936. – 257 с.

Определитель высших растений Украины / Отв. ред. Ю.Н. Прокудин. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

Толмачев А.И. Богатство флоры как объект сравнительного изучения // Вест. Ленингр. ун-та. – Сер. биол. – 1970. – № 9. – С. 71-83.

## Ржавчинные грибы, паразитирующие на видах рода *Artemisia* L.

ОВЧАРЕНКО Н.С.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,  
отдел новых ароматических и лекарственных культур  
пгт Никита, Ялта, АР Крым, 98648, Украина  
e-mail: Nadezhda\_Ovcharenko.mail.ru

Ржавчинные грибы являются одними из самых опасных биотрофных грибов, паразитирующими на вегетативных органах многих полезных растений. Некоторые виды рода полынь (*Artemisia* L.) при промышленном выращивании поражаются ржавчиной. Заболевание поражает стебли и листья растения; при сильном заражении растение погибает. В годы с благоприятными погодными условиями ржавчинные грибы могут вызвать эпифитотию и полностью уничтожить урожай.

Поэтому целью исследований было изучение видового состава и биологии развития ржавчинных грибов на видах рода *Artemisia* в коллекции Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС–ННЦ) и коллекционном насаждении ООО «Радуга» с. Лекарственное Симферопольского района. Исследования проводились в течение вегетационного периода 2008-2009 гг. На участке НБС–ННЦ было обследовано 30 видов полыни, в коллекции ООО «Радуга» – 3 вида. Всего было исследовано 30 видов рода *Artemisia*.

В ходе фитопатологических обследований растений установлено, что наиболее распространен в насаждениях гриб *Puccinia absinthii* DC., который относится к классу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*, семейству *Pucciniaceae*. Он поражает следующие виды полыни: *Artemisia absinthium* L., *A. balchanorum* Krasch. (коллекция НБС–ННЦ), *A. taurica* Willd. (коллекция ООО «Радуга»).

Наиболее подвержен заболеванию вид *Artemisia balchanorum*. В 2008 и 2009 гг. распространенность этого гриба в насаждении достигала 100 % при интенсивности 4 и 5 баллов соответственно. Сначала на отдельных растениях появляются темно-бурые мелкие уредопустулы гриба. Они чаще всего находятся в середине метелки на нижней стороне листьев. Затем заболевание распространяется дальше по растению, захватывая все листья и стебли, доходит до середины растения. Нижняя сухая часть стебля не поражается. При очень сильном поражении уредопустулы появляются и на соцветиях.

Вид *Artemisia absinthium* в 2008 и 2009 гг. поражался ржавчиной незначительно, интенсивность развития 1–2 балла. Признаки заболевания появлялись в июле–сентябре в виде коричневых мелких уредопустул, расположенных по краю листовой пластинки. По мере развития заболевания уредопустулы располагаются по всей нижней части листовой пластинки. При этом вся листовая пластинка начинает желтеть, в дальнейшем по краям начинается некротизация ткани, которая распространяется на весь лист. Такие сухие, свернувшиеся листья хорошо заметны на зеленом растении. Заболевание распространяется на черешки и стебли растения. При низкой интенсивности заболевания существенного вреда всему растению это не приносит.

В 2009 г. в коллекции ООО «Радуга» гриб *Puccinia absinthii* выявлен на *A. taurica*. Распространенность заболевания в насаждении 30 % при интенсивности 2 балла. По краю листовой пластинки с нижней стороны появляются коричневые уредопустулы, сразу занимая значительную его часть. Затем заболевание распространяется на стебли, где уредоложа располагаются между гранями. Со временем они темнеют, увеличиваются в размерах, некоторые из них сливаются. К этому моменту начинается отмирание близлежащих тканей.

Ржавчинные грибы зимуют в виде телеитоспор на сухих растительных остатках, поэтому обрезка растений и удаление растительных остатков могут снизить уровень поражения растений.

## Охорона видів *Juncaceae* Juss. у флорі України

ОЛЬШАНСЬКИЙ І.Г.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
відділ систематики та флористики судинних рослин  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: olshansky1982@ukr.net

Ландшафти і рослинність на території України значним чином трансформовані й продовжують змінюватися під антропогенним тиском. Тому вагомої ролі набувають завдання охорони біорізноманіття, особливо рідкісних і зникаючих, реліктових ендемічних та погранично-ареальних видів. У процесі дослідження *Juncaceae* флори України показано, що окремі представники цієї родини відносно часто трапляються в антропогенно трансформованих екосистемах, але більшість видів не витримують посиленого антропогенного тиску. Тому питання охорони видів *Juncaceae* є актуальними.

До Червоної книги України (2009) занесено три види *Juncaceae*: *Juncus bulbosus* L., *J. sphaerocarpus* Nees та *J. subnodulosus* Schrank. До Європейського червоного списку включено *J. fominii* Zoz.

На наш погляд, не потребують охорони лише види родини *Juncaceae*, які поширені на всій території України й трапляються часто (*Juncus alpinoarticulatus* Chaix, *J. articulatus* L., *J. atratus* Krock., *J. bufonius* L., *J. compressus* Jacq., *J. conglomeratus* L., *J. effusus* L., *J. gerardii* Loisel., *J. inflexus* L., *J. ranarius* Songeon et E.P. Perrier, *J. tenuis* Willd.), або які зростають у окремих регіонах, де також часто трапляються

(*J. trifidus* L., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *L. luzuloides* (Lam.) Dandy et E. Willm., *L. multiflora* (Ehrh.) Lej., *L. pallescens* Sw., *L. pilosa* (L.) Willd., *L. sylvatica* (Huds.) Gaud.).

На межі XIX-XX ст. був зібраний багатий матеріал *Juncus tenageia* Ehrh. ex L.f., але за останні 50 років збори в гербаріях практично відсутні. В ході експедицій в Київській обл., звідки наводився цей вид, ми не знайшли рослин *J. tenageia*. О.Г. Радде-Фоміна (1926) зазначає, що цей вид трапляється на луках біля Дніпра, утворюючи суцільні зарості на високих піщаних місцях. Можливо, *J. tenageia* міг зникнути з флори України внаслідок кліматичних змін і антропогенного тиску. Його зростання в Україні на сьогодні потребує підтвердження.

Щодо питання охорони інших видів, зокрема *Juncus littoralis* C.A. Mey., *J. maritimus* Lam., *Luzula alpinopilosa* (Chaix) Breistr., *L. taurica* (V.I. Krecz.) Novikov, то однозначної відповіді дати неможливо. Популяції цих видів зосереджені у Карпатах і Кримських горах, де в наш час відбувається інтенсивне будівництво об'єктів туристичної інфраструктури, внаслідок якого можуть зникнути місцезростання вище вказаних видів і, відповідно, самі види. Вважаємо, що необхідно проводити моніторинг стану їх популяцій. *Juncus castaneus* Sm. та *J. triglumis* L. трапляються на високогір'ї Карпат і приурочені до болотистих ділянок, можуть швидко зникнути внаслідок посилення антропогенного впливу. Зауважимо, що вказані види включені до Червоних книг сусідніх країн.

Потребують охорони популяції видів, які перебувають на межі ареалів: *Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm., *J. soranthus* Schrenk, *J. thomasi* Ten., *Luzula luzulina* (Vill.) Rasib.. Рослини цих видів трапляються рідко. Також, до наступного видання Червоної книги України необхідно включити *Luzula spicata* (L.) DC.. За останні 50 років його збори відсутні. Можливо, *L. spicata* зникла з території України.

#### ЛІТЕРАТУРА

Андрієнко Т.Л. Центральньо-європейские виды рода *Juncus* – *J. squarrosus* и *J. bulbosus* (*Juncaceae*) на Украине // Ботан. журн. – 1983. – 68, № 5. – С. 644-648.

Радде-Фоміна О.Г. Матеріяли до флори Остерського повіту Чернігівщини // Вісник Київського ботанічного саду. – 1926. – Вип. IV. – С. 37-58.

Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## Секція *Linum* роду *Linum* L. у флорі України

ОПТАСЮК О.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
відділ систематики і флористики судинних рослин  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: linum@ukr.net

---

Рід *Linum* L. нараховує 150-200 видів світової флори, у флорі України – 23 види з 8 секцій (Оптасюк, 2007). Ключовою для пізнання еволюції роду є секція *Linum*, філогенетичні зв'язки між видами якої підтверджуються даними порівняльно-морфологічного, географічного, біохімічного та цитогенетичного аналізів (Хржановский, 1979).

Секцію *Linum* J.E. Planchon (Planchon, 1847) початково наводив під назвою *ser. Protolinum* Planch. у складі subgen. *Eulinum* Planch. роду *Linum*. Згодом С.В. Юзепчук (1949) підвищив статус *ser. Protolinum* до рангу секції, що згодом прийняла і Д.М. Доброчаєва (1955), а Т.В. Єгорова (1996) згідно МКБН розглядає її під назвою *Linum*. Склад секції постійно змінювався, оскільки сюди включались різні, переважно культурні види, часто із нез'ясованим таксономічним положенням, у тому числі й види секції *Adenolinum* (Davis, 1967; Ockendon, Walters, 1968).

За результатами критико-систематичного дослідження секція *Linum* у флорі України представлена 4 видами: *L. bienne* Mill. (= *L. angustifolium*), *L. nervosum* Waldst. et Kit., *L. jailicola* Juz. та *L. usitatissimum* L. Окремі види секції характеризуються значною варіабельністю ознак. Поліморфним є культурний, здатний до здичавіння *L. usitatissimum*, у його складі неодноразово виділялися підвиди, різновидності і форми (var. *vulgare* Boenn., var. *humile* Mill., β. *crepitans* Schübl. та ін.). Варіабельними у *L. nervosum* виявилися ширина листків – 3-6 (10) мм, густина їх розташування, форма верхівки, довжина чашолистків (7) 8–11 (13 мм), число квіток у суцвітті, опушення рослин. У *L. jailicola* опушення рослин значно варіює навіть у межах однієї популяції. Незначним є варіювання ознак вегетативних та генеративних органів у *L. bienne*.

У межах секції на основі чітких морфологічних відмін нами виділено дві підсекції: subsect. *Linum* – одно-, багаторічні рослини з гомостильними квітками, лінійно-ланцетними листками з 1-3 жилками (*L. bienne*, *L. usitatissimum*) та subsect. *Nervosa* (Juz.) Optasyuk – багаторічні рослини часто опушені, з гетеростильними квітами, ланцетними листками з 3-5 жилками (*L. nervosum*, *L. jailicola*) (Оптасюк, 2006).

Секція *Linum* входить до складу синьоквіткової філи роду і пов'язана тісними філогенетичними зв'язками через subsect. *Nervosa* (n = 9) з секцією *Adenolinum* Rchb. (n = 9). Обидві секції характеризуються найбільшою кількістю примітивних ознак в порівнянні з іншими секціями синьоквіткової гілки. Припускаємо, що саме від гетеростильних форм видів subsect. *Nervosa* (sect. *Linum*) або sect. *Adenolinum* походять всі інші представники роду, еволюція яких відбувалася у напрямку розвитку гомостильних форм та подвоєння хромосом. Подальші еволюційні зміни в роді відбувалися, ймовірно, шляхом поліплоїдії та анеуплоїдії.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Доброчаєва Д.М. Родина Льонові – *Linaceae* Dum. // Флора УРСР. – К.: АН УРСР, 1955. – Т. 7. – С. 46-76.
- Єгорова Т.В. Семейство *Linaceae* – Льновые // Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – Т. 9. – С. 346-361.
- Оптасюк О.М. Рід *Linum* L. у флорі України. – Автореф. дис. ...канд. біол. наук / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ. – К.: 2007. – 19 с.
- Оптасюк О.М. Характеристика ультраструктури поверхні листків видів роду *Linum* L. флори України // Укр. ботан. журн. – 2006. – 63, № 6. – С. 805-815.
- Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф., Догузашвили В.А. К вопросу происхождения и эволюции рода *Linum* (*Linaceae*) // Изв. Акад. Наук СССР. Сер. биол. – 1979. – № 5. – С. 696-713.
- Юзепчук С.В. Семейство Льновые – *Linaceae* Dumort // Флора СССР. – М., Л., 1949. – Т. 14. – С. 84-146.
- Davis P.H. *Linaceae* // Flora of Turkey and the East Aegean Island. / P.H. Davis (ed.). – Edinburgh, 1967. – Vol. 2. – P. 425-450.

Ockendon D.J., Walters S.M. *Linum* L. // Flora Europaea. – Cambridge: At the university Press, 1968. – Vol. 2. – P. 206-211.

Planchon J.E. Sur la famille des Linees // London Journ. Bot. Rogers. – 1847. – Vol. 6. – P. 588-603. – 1848. – Vol. 7. – P. 165-186, 473-501, 507-528.

## Міжвидова варіабельність видів роду *Euphrasia* L.

ПЕРЕГРИМ О.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
euphrasia@ukr.net

У процесі проведення комплексного критико-систематичного дослідження таксонів особливу увагу надають вивченню варіабельності морфологічних ознак рослин видів, використовуючи біометричний аналіз (Karlsson, 1974; Гусарова, 1990, 1991). Вивчення морфологічних ознак рослин виду, у т.ч. їх варіабельності, на підставі даних математичної обробки дає можливість достовірно оцінити характеристику мінливості ознак вегетативних та генеративних органів рослин, визначити стабільні ознаки, які у подальшому можна використовувати як додаткові діагностичні критерії (Шмид, 1984).

Нами на основі аналізу матеріалів власних зборів та гербарних колекцій були досліджені морфометричні показники ознак рослин у 13 видів та чотирьох підвидів роду *Euphrasia* (*E. officinalis* subsp. *rostkoviana*, *E. officinalis* subsp. *monticola*, *E. tatarica*, *E. pectinata*, *E. stricta*, *E. brevipila* subsp. *tenuis*, *E. brevipila* subsp. *brevipila*, *E. nemorosa*, *E. parviflora*, *E. glabrescens*, *E. coerulea*, *E. tatrae*, *E. taurica*, *E. salisburgensis*). Ці види досліджувались за 12 кількісними показниками: довжина пагона, довжина міжвузля, довжина та ширина листка, кількість зубців на листках, довжина нижньої та верхньої губи, співвідношення довжини нижньої губи до верхньої, довжина та ширина коробочки, співвідношення довжини та ширини коробочки, довжина чашечки. Для кожної ознаки було розраховано мінімальне, максимальне, середнє арифметичне їх значення та коефіцієнт варіювання.

В результаті дослідження варіабельності морфологічних ознак 13 видів та 4 підвидів роду *Euphrasia* на основі порівняння середнього арифметичного, середньої квадратичної похибки, мінімального та максимального значення та побудованих дендрограм, кладистичного аналізу нами було доведено, що види роду *Euphrasia* є дуже поліморфними та екологічно пластичними (Шмид, 1984; Царенко, 2005). Отже, вибрані ознаки на основі коефіцієнта варіювання дуже складно використовувати як діагностичні, бо вони мають широкі межі варіювання та їх значення частково перекриваються у досліджених видів. Більш вагомими для діагностування видів роду *Euphrasia* є якісні морфологічні ознаки. Кількісні ознаки, на нашу думку, можна використовувати як діагностичні на різних таксономічних рівнях, але в комплексі з якісними характеристиками, такими як форма листової пластинки, наявність та тип залозистого опушення (залозки з 1-2-клітинною ніжною або 3-6-клітинною ніжною), наявність та розташування щетинок.

Таким чином, за результатами проведеного аналізу морфологічних ознак показано, що для діагностування таксонів роду *Euphrasia* якісні ознаки, порівняно з кі-

лькісними, є більш суттєвими. Кількісні ж ознаки не можуть окремо виступати як діагностичні, так як мають широкі межі варіювання і частково перекриваються між видами. Тому сукупність кількісних та якісних ознак формують діагностичний комплекс ознак, який можна використовувати на різних таксономічних рівнях.

#### ЛІТЕРАТУРА

Гусарова Г.Л. Использование признаков брактеев в систематике очанок (*Euphrasia*, *Scrophulariaceae*) // Труды 3 Молодежной конференции ботаников Ленинграда. – Л., 1990. – Ч. 1. – С. 62-79.

Гусарова Г.Л. Изменчивость морфологических признаков в популяциях некоторых видов очанок // Фенетика природных популяций. Материалы IV Всесоюзного совещания (Борисполь, ноябрь 1990 г.) – М., 1990. – С. 62.

Гусарова Г.Л. Сравнительный анализ изменчивости морфологических признаков листа в горных популяциях (*Euphrasia*, *Scrophulariaceae*) // Проблемы флористики и систематики растений Кавказа. – Сухуми, 1991. – С. 18.

Гусарова Г.Л. Изменчивость морфологических и анатомических признаков листа у очанок (*Euphrasia*, *Scrophulariaceae*) // Современные проблемы экологической анатомии растений. – Владивосток, 1990. – С. 57-58.

Царенко О.М., Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Посібник. – Суми: 2001.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике – Л: Изд-во Ленинград. ун-та, 1984. – 288 с.

Karlsson T. Recurrent ecotypic variation in *Rhinantheae* and *Gentianaceae* in relation to hemiparasitism and mycotrophy // Bot. Not. – 1974. – 127. – P. 527-539.

## Нові місцезнаходження *Iris sibirica* L. в Криму

### ПОДОРОЖНИЙ Д.С.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, відділ природної флори  
вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: push@yandex.ru

*Iris sibirica* L. – рідкісний вид флори України (Червона..., 2009), найбільш поширений на Поліссі, дещо рідше – в лісостепу, зрідка – в північній частині степової зони. При комплексному дослідженні цього раритетного виду протягом 2005-2010 рр. нами підтверджено, що основна частина місцезростань півників сибірських знаходиться північніше умовної лінії Чернівці – Хмельницький – Черкаси – Дніпропетровськ – Харків. Це пояснюється тим, що *I. sibirica* в Україні перебуває на південній межі свого поширення, що в свою чергу пов'язано з вузькою екологічною амплітудою даного виду. Зважаючи на недостатній ступінь вивчення даного виду, цілком зрозуміло, що дані з хорології, еколого-ценотичних особливостей місцезростань та стану популяцій півників сибірських в Україні є фрагментарними. Так, посилаючись на основні джерела щодо поширення даного виду в Україні, можна сказати, що *I. sibirica* в АР Крим не зустрічається, на чому, доречі, і наголошують окремі автори (Определитель..., 1972; Определитель..., 1987; Федченко..., 1910; Фомін..., 1950; Цвелев..., 1979).

В публікації В.М. Голубева про знахідку *I. sibirica* в Криму автор, аналізуючи видовий склад ценозу та деякі інші фактори, доводить, що даний локалітет півників

сибірських з'явився в процесі природного флорогенезу в плейстоцені і голоцені (Голубев, 1991). Ми підтвердили це місцезнаходження (АР Крим, Сімферопольський р-н, с. Перевальне, галявина на захід від г. Буки, Д.С. Подорожний, 08.06.2009, КВНА) і наводимо його координати: N 44° 50.635' E 034° 24.205'.

В 2009 р. ми одержали інформацію про те, що популяції *I. sibirica* були відмічені на Демерджі-яйлі (окол. с. Лучисте, Алуштинська міськрада, АР Крим, особисте повідомлення В.П. Ісікова). В результаті цілеспрямованих пошуків нами було виявлено два місцезнаходження півників сибірських, одне з яких розташовано по обидва боки дороги, що веде від яйли Тирке до г. Південна Демерджі і має координати N 44° 47.565' E 034° 25.597', займає площу близько 1 га і складається з більш ніж 60 куртин. Площа другої популяції близько 0,2 га, популяція нараховує близько 30 куртин і знаходиться на північному схилі г. Північна Демерджі на відстані 200 – 300 м від вершини. Координати даного місцезнаходження: N 44° 47.073' E 034° 23.351'.

Наявність ізольованих місцезнаходжень *I. sibirica* на Демерджі-яйлі та на межі яйл Довгорукивської та Тирке суттєво доповнює інформацію про поширення даного виду в Україні. Не виключено, що ці три місцезнаходження *I. sibirica* для Криму не єдині, тому потрібні подальші дослідження для виявлення нових локалітетів цього рідкісного виду. Зважаючи на значну ізольованість даних ценопопуляцій від основного ареалу виду в Україні та на високу декоративність півників сибірських, в подальшому ми плануємо включити ці локалітети півників до мережі об'єктів природно-заповідного фонду.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Голубев В.Н. Новые для флоры Крыма виды цветковых растений // Бот. журн. – 1991. – 76, № 11. – С. 1614-1616.
- Определитель высших растений Крыма / Н.И. Рубцов. – Л.: Наука, 1972. – 550 с.
- Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 404 с.
- Федченко Б.А., Флеров А.О. Флора европейской России. – С.-Петербург: Издание А.Ф. Девриена, 1910. – С. 260-261
- Фомін О.В., Борділовський Є.І. Родина півників – *Iridaceae* Lindl. // Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 3. – С. 276-312.
- Цвелев Н.Н. Сем. *Iridaceae* Juss. // Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1979. – Т. 4. – С. 292-311.
- Червона книга України. Рослинний світ / Я.П. Дідух – К.: Глобалколсалтинг, 2009. – С. 132.

## Морфолого-анатомічна характеристика папоротей роду *Polystichum* Roth з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна

Полщук І.О.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: irene\_polyshchuk@mail.ru

---

Рід *Polystichum* Roth (*Dryopteridaceae* Ching) є одним із найбільших родів папоротей, який за різними даними налічує від 180-230 до 200-300 видів (Kramer, Green,



1990). Це складний таксономічний комплекс, який має багато нез'ясованих дискусійних питань щодо систематичної структури як на міжродовому, так і на внутрішньородовому рівнях. Для вирішення цих питань використовувалися морфологічні, цитологічні та молекулярні дані (Little, Barrington, 2003; Lu, Barrington, 2007). Анатомічні дослідження роду *Polystichum* були непослідовними і фрагментарними (Гуреєва, 1984), що ставало на заваді їх використанню для розв'язання питань систематики. Крім того, виявлення видоспецифічних анатомічних ознак має практичне значення, зокрема, в галузі фармакогнозії та декоративного садівництва.

На підставі недостатньої вивченості анатомічних особливостей даних видів нами здійснено підбір п'яти об'єктів із колекції вищих спорових рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна (*P. tripterum*, *P. munitum*, *P. aculeatum*, *P. acrostichoides* та *P. setigerum*). Нами було проведено анатомічне дослідження поперечних зрізів черешків, рахісів та черешочків вай вказаних видів.

За результатами проведених нами досліджень встановлено, що для ідентифікації п'яти видів роду анатомічна будова черешочка виявилася малоінформативною і непридатною, тоді як анатомічні ознаки на рівні будови черешка та рахісу можуть використовуватися успішно. Для кожного виду нами було встановлено: форму і розміри поперечних зрізів, наявність або відсутність адаксіального жолобка, форму, розмір та характер розміщення провідних пучків, особливості розміщення ксилемних елементів, товщину та кількість шарів гіподермальної склеренхіми. З'ясовано, що найбільш стійкими і надійними діагностичними ознаками на рівні будови черешка та рахісу є наступні показники: форма їх поперечного зрізу; наявність/відсутність і ступінь вираженості адаксіального жолобка; кількість провідних пучків, особливо абаксіальних, в середній частині черешка; форма провідних пучків і тяжів ксилеми. Виявлено, що в якості допоміжних ознак для ідентифікації видів роду *Polystichum* можуть використовуватись такі параметри, як розміри поперечного зрізу черешка та рахісу, а також кількість шарів механічної тканини та її товщина.

Таким чином, ознаки анатомічної будови черешка та рахісу можуть з успіхом використовуватися для визначення досліджених нами видів роду *Polystichum*.

Автор висловлює щире подяку своїм науковим керівникам с.н.с., к.б.н. Вашеці Олені Володимирівні та доц. Тищенко Оксані Василівні, а також к.б.н. Футорній Оксані Андріївні за приділену увагу та поради щодо проведеної роботи.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Гуреєва И.И. Папоротники во флоре Западной Сибири. – Томск, 1984. – 290 с.  
Kramer K.U, Green P.S. Pteridophytes and gymnosperms // Kubitzki K. (ed) The families and genera of vascular plants. Vol. I. – Berlin: Springer, 1990. – P. 1-277.  
Little D.P., Barrington D.S. Major evolutionary events in the origin and diversification of the fern genus *Polystichum* (*Dryopteridaceae*) // American Journal of Botany. – 2003. – № 90. – P. 508-514.  
Lu J.-M., Barrington D.S., Li D.-Z. Molecular phylogeny of the polystichoid ferns in Asia based on rbcL sequences // Systematic Botany. – 2007. – № 32. – P. 26-34.

## Лікарські рослини межиріччя Дністер-Турунчук

САВКО І.Г.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, кафедра ботаніки  
Шампанський провулок, 2, м. Одеса, 65058, Україна  
e-mail: savkoirina@mail.ru

Лікування рослинами стає все більш популярним у зв'язку з тим, що ліки рослинного походження забезпечують поступовий терапевтичний ефект, протягом довгого часу, не викликаючи при цьому побічної дії і алергічних реакцій. Крім того багато рослин є джерелом для одержання фармакологічних активних речовин, наприклад алкалоїдів, які є сировиною для більшості лікарських препаратів.

Метою роботи було вивчення лікарських рослин межиріччя Дністер – Турунчук.

В дельті Дністра на ділянці Маяки – Біляївка – Троїцьке визначено 75 видів лікарських рослин з 69 родів, що відносяться до 36 родини. Найбільше – 17 видів відносяться до родини *Asteraceae*, в той час як *Araceae*, *Fagaceae*, *Apocynaceae*, *Hippocastanaceae*, *Hypericaceae*, *Oleaceae*, *Elaeagnaceae*, *Plantaginaceae*, *Iridaceae*, *Gramineae*, *Cannabinaceae*, *Ranunculaceae* представлені лише 1 видом. Крім того є рослини, що культивується і мають певну лікарську цінність з родини *Solanaceae* – *Capsicum annum* L., *Solanum melongena* L.; з родини *Rosaceae* – *Malus domestica* Borkh., *Pyrus domestica* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Armeniaca vulgares* Mill.; з родини *Fabaceae* – *Phaseolus vulgaris* L.; з родини *Alliaceae* – *Allium sativum* L., *Allium cepa* L.

Серед визначених рослин за життєвими формами домінують трав'янисті (54 види, 72 % від загальної кількості визначених рослин), дерев – 11 видів (14,6 %), кущів – 10 видів (13,4 %).

Аналіз густоти рослин на ділянках показав, що утворюють фон – 7 видів, наприклад *Taraxacum officinale* Wigg., *Arctium lappa* L., *Artemisia absinthium* L., зустрічаються у великій кількості, але фона не утворюють – 23 види, наприклад *Xanthium spinosum* L., *Cichorium intybus* L., зустрічаються в невеликих кількостях, вкраплені в фон інших рослин – 36 видів, наприклад *Polygonum bistorta* L., *Sambucus nigra* L., *Thlaspi arvense* L. Рослини, що зустрічаються в дуже малих кількостях, окремими екземплярами – 9 видів: *Quercus robur* L., *Sophora japonica* L., *Saponaria officinalis* L. Виходячи із показників густоти рослин та ареалів поширення лікарських рослин, можна стверджувати, що дельта Дністра є сировинною базою для збору таких рослин, як *Achillea millefolium* L., *Taraxacum officinale*, *Convolvulus arvensis* L., *Salix alba* L., *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L.

При вигідному географічному положенні та сприятливому кліматі можна запропонувати більш широке культивування таких лікарських рослин, як *Viburnum opulus* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Menta piperita* L.

### ЛІТЕРАТУРА

- Балабай І.В., Нистрян А.К. Растения, которые нас лечат. – Кишинев: Карта Молдовеняске, 1983. – 232 с.  
Губанов И.А., Киселёва К.В. Дикорастущие полезные растения. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.  
Кархут В.В. Жива аптека – К.: Здоров'я – 1992. – 312 с.

*Лекарственные растения юга Украины* /под ред. А.К. Бондаренко. – К.: Ассоциация украинских экспортеров печатной продукции, 1992. – 260 с.

*Мамчур Ф.И., Гладун Я.Д.* Лікарські рослини на присадибній ділянці. – К.: Урожай – 1993. – 128 с.

*Мінарченко В.М., Тимченко І.А.* Атлас лікарських рослин України (хорологія, ресурси та охорона). – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.

*Определитель высших растений Укрины* / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.М. и др. – К.: Фитосоциоцентр, 1999 – 547 с.

*Товстуха Є.С.* Фітотерапія – К.: Здоров'я, 1990. – 304 с.

## Особенности флоры торфяно-карбонатных ландшафтных комплексов Брестского Полесья

САВЧУК С.С.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси  
ул. Академическая, 27, г. Минск, Беларусь  
e-mail: msk@biobel.bas-net.by

Проведенные в середине прошлого века крупномасштабные мелиоративные работы оказали огромное влияние на растительный покров Белорусского Полесья. В первую очередь негативное влияние испытали торфяно-карбонатные ландшафтные комплексы (ТКЛК), характерной особенностью которых является наличие в пределах дерново-подзолистых почв небольших локалитетов почвы с гидрогенным накоплением карбоната кальция. Такие почвы – разновидность луговых солончаков (Базилевич, 1965) и характерны для степной зоны (Глазовская, 1977). По мнению ряда авторов, подобные комплексы являются местами концентрации флористического и фитоценологического разнообразия со значительным процентом видов, имеющих хозяйственную и соэкологическую значимость. В результате антропогенного воздействия растительный покров значительной части ТКЛК подвергся, в той или иной степени, трансформации, а часть из них преобразована в агрофитоценозы. В настоящее время, по степени освоенности данные комплексы можно объединить в три группы: неосвоенные (расположенные в глубине лесных массивов), частично освоенные (освоенные в пределах торфяных почв) и полностью освоенные (агрофитоценозы).

В пределах всех трех групп ТКЛК нами установлено произрастание 481 вида высших сосудистых растений, что составляет 33,6 % от общего количества видов, произрастающих в Брестском Полесье; из них 425 видов аборигенного и 56 адвентивного компонентов. Ведущими семействами аборигенного компонента являются *Asteraceae* (51 вид), *Poaceae* (48), *Caryophyllaceae* (23), *Rosaceae* (22), *Lamiaceae* (19), *Ranunculaceae* (18), *Fabaceae* (18), *Umbelliferaeae* (17), *Scrophulariaceae* (17), *Cyperaceae* (14); адвентивного – *Asteraceae* (12 видов), *Poaceae* (6), *Brassicaceae* (5), *Fabaceae* (5) и *Lamiaceae* (5).

Видовое богатство трех групп ТКЛК сильно варьирует. Не все виды по частоте встречаемости и обилию одинаково представлены в растительном покрове данных комплексов. Поэтому с целью выявления пластичности вида и его роли в сложении

растительного покрова нами определена активность видов (Юрцев, 1968). Как показал анализ, во всех трех группах ТКЛК наибольшее количество видов является неактивными, т.е. освоившими минимальное количество экотопов, далее с увеличением числа баллов наблюдается уменьшение количества видов. Основываясь на активности видов, мы выделили ядро кальцефильной флоры. В его состав вошли: а) стенотопные виды, встречающиеся на территории Брестского Полесья исключительно на ТКЛК и заселяющие единичные экотопы (*Anemone sylvestris*, *Arctium nemorosum*, *Bromopsis benekenii*, *Carex davalliana*, *Centaureum uliginosum*, *Cucubalus baccifer*, *Dianthus armeria*, *Epipactis atrorubens*, *Festuca altissima*, *Gentianella amarella*, *Gymnadenia conopsea*, *Hypericum tetrapterum*, *Polystichum aculeatum*, *Trollius europaeus*); б) среднеактивные малочисленные гемизвритоппные виды, сравнительно широко распространенные исключительно в пределах ТКЛК, вне которых на территории региона исследования не отмечены (*Crepis mollis*, *Cypripedium calceolus*, *Gentiana cruciata*, *Helianthemum nummularium* и *Ophioglossum vulgatum*).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Базилевич Н.И. Геохимия почв содового засоления. – М.: Наука, 1965. – 351 с.  
Глазовская М.А. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 223 с.  
Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1968. – 235 с.

## Особливості заростання водойм р. Сули та її приток вищою водною рослинністю

СТАРОВОЙТОВА М.Ю.

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова  
вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: komsomol06 mail. ru.

Річка Сула розташована в межах території, що відноситься до Полтавської та Сумської областей. Згідно з геоботанічним районуванням України (Геоботанічне ..., 1977) вона відноситься до Лівобережно-Придніпровської підпровінції Європейсько Сибірської Лісостервової області.

Відомості про заростання водойм вищою водною рослинністю висвітлені в працях І.Л. Корелякової (Корелякова, Горбик, 1989), Г.С. Білоконя (1971), К.К. Зерова (1976), Д.В. Дубини (2006). Проте, вони стосуються особливостей заростання штучних водосховищ та заплавлених водойм великих річок. Заростання середніх річок, до яких відноситься і р. Сула, висвітлене не достатньо, а малих річок, якими є її притоки зовсім не досліджені.

Напівстацінарні та маршрутно-експедиційні спостереження за процесами заростання модельних екотопів, показали, що вони проходять в декілька етапів. Спочатку з'являються окремі рослини: *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Potamogeton acutifolius* L., *Lemna minor* L., які з часом формують ценози. У подальшому заростання екотопів відбувається в напрямку формування смуг, які тягнуться

вздовж берегів. Чітко виділяються смуги. Перша смуга утворена повітряно-водними угрупованнями утвореними: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, *Typha angustifolia* L., *Scirpus lacustris* L., *Glyceria maxima* (C. Hartm) Holmberg., *Butomus umbellatus* L., *Sparganium erectum* L., *S. emersum* Rehm., *Sagittaria sagittifolia* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. Вона більш характерна для берегів верхів'я Сули. Друга смуга утворена власне водною рослинністю, яка представлена зануреними у воду, укоріненими угрупованнями: *Caulinia minor* L., *Elodea canadensis* Michx., *E. nutallii* (J. Plach) St. John, *Egeria densa* Plachon (такими видами переважно заростає нижня течія та гирло р. Сули) та неукоріненими плаваючими у товщі води угрупованнями *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L. (притоки Сули). Третя смуга представлена плаваючими на поверхні води угрупованнями таких рослин: неукоріненими – *Lemna minor* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schlied, *Salvinia natans* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., та укоріненими рослинами з плаваючим на поверхні води листками – *Nymphaea alba* L., *N. candida* C. Presl, *Nuphar lutea* (L.) Smith (в середній течії річки Сули).

Заростання р. Сули та її приток вищою водною рослинністю залежить від характеру рельєфу, дна водойми, швидкості течії, товщі води, наявності об'єктів які уповільнюють течію (гатки, кладки, впалі дерева), що часто спостерігається на Сулі, і обумовлюється зміною рівня води, обмілінням, меандруванням русла. Як результат, це призводить до зміни угруповань повітряно-водними рослинами, а в подальшому на болотні, болотно-лучні та чагарникові (характерні для приток Сули – Сліпоріду, Сулиці, Терну, Ромену).

#### ЛІТЕРАТУРА

- Белоконь Г.С. К вопросу о формировании растительности каналов Юга Украины // Гидробиол. журн. – 1971 – 7, № 4. – С. 43-50.
- Геоботаничне районування України. – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.
- Дубина Д.В. Вища водна рослинність. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
- Зеров К.К. Формирование растительности и зарастание водохранилищ Днепровского каскада. – К.: Наук. думка, 1976. – 140 с.
- Кореякова И.Л., Горбик В.П. Факторы определяющие зарастания водохранилищ и основные закономерности этого процесса // Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 12-20.

## Медоносные растения Болгарии

ТАШЕВ А.Н., ПАНЧЕВА Е.С.

Лесотехнический университет, кафедра дендрологии  
буль. Климент Охридски, 10, г. София, 1756, Болгария  
e-mail: atashev@mail.bg; jeni\_pancheva@abv.bg

Целью работы является, на основе критического анализа литературных данных, установить количество и систематическую структуру дикорастущих медоносных растений флоры Болгарии. К медоносам относят растения, чьи цветки являются естественным источником пищи для медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) и

из них пчелы собирают в основном два продукта – цветной нектар и цветную пыльцу (Бижев, ред. 2003).

По последним данным, в Болгарии насчитывается около 4000 видов, 906 родов и 153 семейства сосудистых растений. Из них к *Pinophyta* относятся 19 видов из 7 родов и 4 семейств, а к *Magnoliophyta* – 3923 видов, 872 родов и 131 семейство (Асьов, Петрова, ред., 2006; Ташев 2008). На основе анализа литературных данных (Йорданов, ред., 1963-1989; Стоянов и др. 1966-1967; Лазаров, Недялков, ред., 1971; Братанов, ред., 1987; Кожухаров, ред., 1995; Бижев, ред., 2003; Делипавлов, ред., 2003; Петков, 2006), мы установили, что дикорастущие медоносы представлены 1010 видами из 296 родов и 84 семейств, что составляет 25,3 % видов, 32,7 % родов и 54,9 % семейств флоры страны. Вероятно, количество этих растений еще более велико (напр. представители сем. *Cistaceae*, рода *Potentilla* и т.д.), но в список были включены только те растения, про которых была налична конкретная информация.

Больше всего медоносных растений в сем. *Fabaceae* – 158 вида или 15,6% всех медоносов. На втором месте виды из сем. *Rosaceae* – 123 вида или 12,2%, за ними следуют представители *Asteraceae* – 114 (11,3%), *Lamiaceae* – 109 (10,8%), *Boraginaceae* – 61 (6%), *Ranunculaceae* – 38 (3,8%), *Brassicaceae* – 36 (3,6%), *Campanulaceae* – 32 (3,2%) и т. д. Только одним видом представлено 18 семейств. Среди родов, наибольшим числом видов представлен род *Hieracium* – 79 видов или 7,8% всех дикорастущих медоносов в Болгарии, за ними следует род *Trifolium* – 60 видов или 5,9%, роды *Rubus*, *Potentilla*, *Campanula*, *Chamaecytisus*, *Salvia*, *Polygala*, *Allium*, *Myosotis*, *Primula*, *Thymus*, *Alyssum*, *Vicia*, *Genista*, *Onosma*, *Salix* и др. Одним видом представлено 158 родов. Необходимо подчеркнуть, что среди анализируемой группы растений, только небольшая их часть (около 250 видов), имеют хозяйственное значение для пчеловодства. Цветение остальных, более слабо медоносных растений, также имеет значение для пчел, потому что они являются поддерживающими медоносами (Бижев, ред. 2003).

Виды медоносов, имеющие консервационную значимость представлены 189 видами из 71 рода и 36 семейств. В Красную книгу НР Болгарии (1984) включено 112 видов, а в новое издание, подготовленное к печати – 103 вида. Законом о биоразнообразии (2002, 2007) охраняется 81 вид, в Европейском списке редких, находящихся под угрозой исчезновения и эндемических растений (1983) 17 видов, в Список IUCN 1997 года (1998) включено 11 видов, Бернской конвенцией (1979) охраняется 8 видов, конвенцией CITES (1973) – 4 вида. Среди медоносов Болгарии 34 балканских и 24 болгарских эндемика.

#### ЛИТЕРАТУРА

Асьов Б., Петрова А. (ред.). 2006. Конспект на висшата флора на България. Хорология и флорни елементи. – Изд. БФБ, София. – 454 с.

Бижев Б. (ред.). Медоносни растения. – София: ИК «Еньовче», 2003. – 224 с.

Братанов К. (ред.). Селскостопанска енциклопедия. Т. II. – София: Изд. на БАН, 1987. – 704 с.

Делипавлов Д., Чешмеджиев И. (ред.). Определител на растенията в България. Пловдив: Акад. изд. на Аграрния университет, 2003. – 591 с.

Йорданов Д. (ред.). Флора на НР България. Т. I-IX. – София: БАН, 1963-1989.

Кожухаров С. (ред.). Флора на Р България. Т. X. – София: БАН, 1995. – 431 с.

Лазаров А., Недялков С. (ред.). Българска пчеларска енциклопедия. – София: Земиздат, 1971. – 395 с.

Петков В. Медоносните растения и пчелната паша в България. – София: Изд. Захарий Стоянов, 2006. – 344 с.

## О распространении некоторых редких растений Красной книги Украины (2009) в Приднестровье

ТИЩЕНКОВА В.С.

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, НИЛ «Биомониторинг»  
ул. 25 Октября, 128, г. Тирасполь, 3300, Приднестровье, Молдова  
e-mail: tdbirds@rambler.ru

В результате экспедиционных выездов по территории Приднестровья (при поддержке экологического общества «БИОТИСА») в марте 2010 г. были обнаружены новые места произрастания некоторых редких видов растений, включенных в Красную книгу Украины (Червона ..., 2009):

*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng. (*Melanthiaceae*): вид приводился в Приднестровье для окрестностей с. Колосово Григориопольского района (Красная..., 2009), в марте 2010 г. вид обнаружен в окрестностях с. Новая Лунга (урочище «Тамашлык») Дубоссарского района, где встречается единично.

*Crocus reticulatus* Stev.ex Adams (*Iridaceae*): вид указывался для заповедника «Ягорлык» в Дубоссарском районе (Красная..., 2009), заказника «Ново-Андрияшевка» в Слободзейском районе (Жилкина, Трескина, 2003), новые обнаруженные места произрастания – окрестности с. Колосово Григориопольского района, окрестности с. Новая Лунга (урочище «Тамашлык») Дубоссарского района, окрестности с. Ленино и известняковые склоны между сс. Большой и Малый Молокиш Рыбницкого района.

*Galanthus nivalis* L. (*Amaryllidaceae*): ранее вид указывался для окрестностей с. Строенцы (урочище «Калагур») Рыбницкого района и с. Рашково (ур. «Бугорня», «Глубокая Долина») Каменского района (Тищенко, 2009), обнаруженные в 2010 г. места произрастания – окрестности с. Белочи Рыбницкого района и г. Каменка (урочище «Сетишко»). В двух указанных местах вид встречается единично.

*Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht. (*Berberidaceae*): вид приводился ранее для заказника «Ново-Андрияшевка» Слободзейского района (Жилкина, Трескина, 2003), новое обнаруженное место произрастания – окрестности с. Новая Лунга (урочище «Тамашлык») Дубоссарского района на опушке леса.

*Hepatica nobilis* Mill. (*Ranunculaceae*): в марте 2010 г. подтвердили произрастание вида в окрестностях с. Белочи Рыбницкого района (Пынзару, Изверская, 1999).

*Pulsatilla grandis* Wend. (*Ranunculaceae*): указывался ранее для заповедника «Ягорлык» (Дубоссарский район), окрестностей сс. Буторы, Колосово и Шипка Григориопольского района, с. Рашково Каменского района (Красная..., 2009). Новое обнаруженное место произрастания – окрестности с. Новая Лунга (урочище «Тамашлык») Дубоссарского района.

**ЛИТЕРАТУРА**

*Жилкина И.Н., Трескина Н.Н.* Флора степного заказника «Ново-Андрияшевка» Приднестровской Молдавской Республики. – Гатчина Ленинградской обл.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2003. – 136 с.

*Красная книга Приднестровья.* – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.

*Пынзару П., Изверская Т.* О необходимости комплексной охраны биоразнообразия Среднего Днестра // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. – Кишинев: ВІОТІСА, 1999. – С. 193-194.

*Тищенко В.С.* Флористические раритеты Украины в «Петрофильном комплексе Рашково» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат-ли міжнарод. конф. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – С. 86-87.

*Червона книга України. Рослинний світ.* – К: Глобалколсалтинг, 2009. – 900 с.

## **Некоторые аспекты эколого-биоморфологической структуры высокоможжевеловых лесов западной части Южного берега Крыма в условиях рекреационного воздействия**

**ФАТЕРЫГА В.В.**

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ,  
отдел флоры и растительности  
г. Ялта, 98648, АР Крым, Украина  
e-mail: valentina\_vt@mail.ru

Под воздействием рекреации происходят значительные изменения в травяном покрове. Отношение различных видов растений к рекреационной нагрузке неоднозначно и в первую очередь обусловлено их эколого-биологическими особенностями (Рысин, 2007). Цель данной работы – выявить основные изменения некоторых параметров биоморфологической и экоморфологической структур травостоя высокоможжевеловых сообществ Южного берега Крыма под воздействием рекреации. В основу анализа положена линейная система признаков В.Н. Голубева (1996).

Анализ спектров биоморф травостоя по типу структуры надземных побегов показал, что преобладающей является группа видов с полурозеточной структурой (кроме средненарушенного сообщества на стационаре «Изумруд»), но степень их доминирования различна (43,1-65,6 %). Виды с безрозеточной структурой занимают от 34,0 до 47,1 %. Самой малочисленной группой являются виды с розеточной структурой (3,1-9,8 %). Доля этих видов максимальна при средней нарушенности ценоза, что объясняется относительно высокой степенью устойчивости этой группы к рекреационному прессу. По строению корневой системы абсолютно преобладают стержнекорневые растения (50,0-62,7 %). Их роль в сообществах заметно возрастает с повышением рекреационных нагрузок, приводящих к увеличению вытопанных площадей. В спектре биоморф по глубине проникновения корневой системы преобладают виды с глубоким залеганием корней (42,6-53,1 %). Их доля снижается с усилением рекреационной нарушенности, что связано с изменением условий почвенно-грунтового субстрата под воздействием вытаптывания. Доля короткокорневых видов с увеличением нагрузок наоборот возрастает с 18,8 % в малонарушенном сообществе до 27,7 % в сильнонарушенном.



В спектре экоморф травостоя по световому режиму во всех изученных сообществах преобладают гелиофиты. Второе место занимают сциогелиофиты (33,3-43,8 %). Третьей, самой малочисленной группой, являются гелиосциофиты, составляющие 9,4% в малонарушенном ценозе и совсем не встречающиеся в очень сильно-нарушенном. Доля светолюбивых видов возрастает с усилением рекреационной нарушенности с 46,9 до 66,7 %, что связано с увеличением площадей открытых хорошо освещенных пространств (поляны, тропы). По водному режиму во всех ценозах доминируют ксеромезофиты (51,0-63,8 %), однако с усилением рекреационной нарушенности повышается доля эуксерофитов (с 9,4 % до 13,3 %) и мезоксерофитов (с 28,1 % до 30,0 %) и сокращается число мезофитов (с 6,3 % до 1,7 %), то есть происходит ксерофитизация сообществ.

Таким образом, состав биоморф и экоморф травостоя высокооможжевеловых лесов можно использовать в качестве индикаторного показателя при определении степени рекреационной нарушенности данных сообществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Голубев В.Н.* Биологическая флора Крыма. Второе изд. – Ялта: НБС-ННЦ, 1996 – 126 с.

*Рысин Л.П.* Рекреационное лесопользование; научные и практические аспекты // Ле-соббиологические исследования на Северо-Западе таежной зоны России: итоги и перспективы: Матер. науч. конф., посвящ. 50-летию Ин-та леса Карельского науч. центра РАН (3-5 октября). – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. – С. 83-94.

## До проблеми уніфікації класифікаційної системи архітектурних моделей при морфоструктурному аналізі флори

**ШАПОВАЛ В.В.**

Біосферний заповідник «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна НААН України,  
лабораторія біологічного моніторингу та заповідного степу  
вул. Фрунзе, 13, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н, Херсонська обл., 75230, Україна  
e-mail: shapoval\_botany@ukr.net

Класичні ідеї про структурні типи рослин набули концептуального характеру та оформились у класифікаційні системи архітектурних моделей у 70-х рр. ХХ ст. (Halle, Oldeman, 1970; Halle et al., 1978; Серебрякова, 1977 та ін.). У роботі розглядається проблема їх уніфікації та розробки єдиної аналітичної схеми з позицій субординатно-серіального морфоструктурного аналізу гетерогенних (у біоморфологічному контексті) регіональних флор. Власне проблема полягає у специфічних підходах до опису і типології моделей деревних і трав'янистих біоморф. При цьому, у багатьох роботах акцентуються факти паралелізму та гомологій архітектоніки у різних типах життєвих форм (Голубев, 1975; Шулькіна, 1993; Шорина, 2001), що демонструють обмеженість, природний ліміт числа моделей конкретної структури чи процесу, які повторюються на різних рівнях та в різних неспоріднених таксонах (Серебрякова, 1977).

Пріоритет використання категорії «архітектурна модель» перед елементарними аналітичними ознаками лінійних класифікацій у ході біоморфоструктурного аналізу флор видається беззаперечним у теоретичній площині та щодо функціональності

чи практичної реалізації (Шаповал, 2005). Наразі варто підкреслити емерджентну природу цієї інтегральної аналітичної категорії, що об'єднує декілька елементарних ознак лінійних систем (Голубев, 1972; Нухимовский, 1980): «тип структури пагона», «тип відновлення пагона», «циклічність розвитку пагона», проте лишається структурно-елементарною, не зводячись безпосередньо до суми властивостей окремих компонент. Саме тому, однозначна політомічна характеристика традиційної матриці «біологічної флори» часто суперечить амплітуді морфоструктурної диференціації (поліваріантності або модуляції) аналітичної ознаки – біологічно визначеному і класифікаційно окресленому ритмо-структурному діапазону пагонів особини, змушуючи залучати до аналітичного апарату інтегральні категорії.

У ході субординатно-серіальної типології біоморфоструктури флори депресій ЛНД (Шаповал, 2007) розроблено попередній лінійний варіант класифікації архітектурних моделей, що охоплює класичні моделі деревних біоморф (Halle et al., 1978) та багаторічних трав (Серебрякова, 1977, 1981), а також групи малорічних (Марков, 1993; Эбель, 2001) та напівдеревних (напівчагарники та напівчагарнички) біоморф. Уніфікація (фактично, серіюфікація) класифікаційної системи полягає у залученні онтогенетичного критерію – моноциклічні або поліциклічні моделі (за аналогією з типами пагону) та морфоструктурної характеристики (кількості скелетних осей) – одночи багатоосні або моно- чи поліаксіальні. Таким чином, перелік серіальних моделей у флорі депресій формують безрозеткова одноосна (моноаксіальна) моноциклічна модель (1), напіврозеткова одноосна моноциклічна (2), розеткова одноосна моноциклічна (3), напіврозеткова моноподіальна ди(полі)циклічна = монокарпічна (4), безрозеткова симподіальна поліциклічна (5), напіврозеткова симподіальна поліциклічна (6), розеткова моноподіальна поліциклічна (7) та безрозеткова моноподіальна поліциклічна (8) моделі. У такій інтерпретації модель I (Серебрякова, 1977) – варіант напіврозеткової симподіальної поліциклічної моделі (6), модель II та модель Томлінсона – варіанти безрозеткової симподіальної поліциклічної моделі (5). Модель III та модель IV (Серебрякова, 1977, 1981) аналогічні розетковій моноподіальній поліциклічній (7) та безрозетковій моноподіальній поліциклічній (8) відповідно.

Подана класифікаційна система вбачається раціональним методологічним ключем до аналізу архітектурної диференціації регіональної флори, причому цілого біоморфологічного спектру у ранзі його модельної форми організації.

## **Коментар до аналізу динаміки спонтанної судинної флори дендропарку «Асканія-Нова»**

**ШАПОВАЛ В.В.**

Біосферний заповідник «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна НААН України,  
лабораторія біологічного моніторингу та заповідного степу  
вул. Фрунзе, 13, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н, Херсонська обл., 75230, Україна  
e-mail: shapoval\_botany@ukr.net

За матеріалами інвентаризації 2005-2008 рр. (Гавриленко, Мойсієнко, Шаповал, 2008) загальний об'єм спонтанної фракції флори дендрологічного парку «Асканія-Нова» складає 484 види (оригінальні та літературні дані), актуальна чисельність –

378. Таким чином, флора дендропарку відзначається високою динамічністю таксономічного складу та з часом зазнає істотних змін у структурі. Так, у ході ретельних та планомірних обстежень 2005-2008 рр. на території парку не виявлено 106 видів рослин, зазначених попередниками (Пачоский, 1923; Короткова, 1964; Список..., 1962-1974 та ін.), що складає 21,9 % загального об'єму, натомість уперше зареєстровано 130 видів (26,9 %). Отож, за результатами компіляції попередніх флористичних зведень періоду 1923-1974 рр. та їх сумісної обробки з матеріалами інвентаризації 2008 р., склад флори дендропарку за 85 р. оновився практично наполовину (48,8 %). Ще виразнішими ці зміни стають при виокремленні стабільного елементу флори – усього 23 таксони, що постійно фіксуються у флористичних списках: *Arctium lappa* L., *Urtica dioica* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Cichorium inthybus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Ballota nigra* L., *Chelidonium majus* L., *Plantago major* L., *Medicago lupulina* L., *M. minima* L., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Trifolium repens* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) J.Presl & C.Presl, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Dactylis glomerata* L., *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. та ін.

Рослини, що трапились у флорі дендропарку «Асканія-Нова» 1-го разу за період моніторингу, значились у єдиному флористичному списку та опускались у послідуєчих чеклістах, репрезентують її «мобільний» елемент: *Scorzonera taurica* M.Bieb., *Chenopodium glaucum* L., *Otites densiflorus* (D'Urv.) Grossh., *Epilobium hirsutum* L., *Potamogeton pusillus* L., *Avena fatua* L., *Cerastium glomeratum* Thuill., *Lathyrus nissolia* L., *Juncus ambiguus* Guss., *Adonis annua* L., *Phleum pratense* L., *Damasonium alisma* Mill., *Achillea leptophylla* M.Bieb., *Inula oculus-christi* L., *Pulicaria vulgaris* Gaertn., *Eremogone longifolia* (M. Bieb.) Fenzl тощо.

Загальні тенденції зміни флористичного складу у розрізі пропорцій динамічного елементу (зниклі види і що з'явилися уперше) та стабільного ядра (спільні види пристайних за часом зведень) показують, що об'єм спільної частки флори істотно поступається сумі її плинних фракцій. Так, у варіанті 1923-1964 рр. спільними є усього 51 таксон, натомість у списку 1964 р. не значиться 21 вид зі списку 1923 р., а 91 вид реєструється уперше. Сумарно це 112 позицій, таким чином пропорція стабільний / динамічний елементи складає 51:112 або 1:2,2. У варіанті 1964-1974 рр. спільними є 67 видів, відмінними – 256 (75 зниклі та 181 нові), відтак зазначена пропорція реалізується як 1:3,8. Отож, частка спільного елементу практично у 4 рази поступається змінному. Нарешті у варіанті 1974-2008 рр. 196 видів позиціонують себе спільними, 234 – відмінними, при цьому їх співвідношення вирівнюється до 1:1,2.

У контексті пропорцій стабільного та динамічного елементу спонтанної флори дендропарку «Асканія-Нова» варто підкреслити, що максимальні зміни флористичного складу сталися у 1964-1974 рр. і спричинені територіальними та екологічними факторами. Поза тим, у динаміці таксономічного складу флори чітко означається стабілізація, і темпи плинності спадають. Через це, до етапу інвентаризації 2005-2008 рр. «викристалізовується» ядро спонтанної флори, що уперше обходить за об'ємом групу нових видів (196 проти 182), але ще поступається їх сумі зі зниклими компонентами.

Специфікою актуальної флори дендропарку є ріст абсолютних значень фракцій, що характеризують синантропізацію. Тільки період 1964-1974 рр. (розширення території парку фрагментами процільного степу) означений ротацією спектральних позицій індигофітної та антропофітної груп: чисельність першої стрімко зростає, уперше перебільшуючи кількість антропофітного елементу, до цього та у подальшому поступаючись останньому.

## Знахідка *Opuntia humifusa* Raf. на західному узбережжі Криму

ШИНДЕР О.І.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ? 01014, Україна

e-mail: shinderoleksandr@gmail.com

*Opuntia humifusa* Raf. (*Cactaceae* Juss.) – північноамериканський сукулентний чагарничок, натуралізований у Середземномор'ї. Для України як адвентивний вид наводиться для ряду пунктів Південного узбережжя Криму та околиць Севастополя (Белоусова, Багрикова, 1999; Дідух, 2002). За фізико-географічним районуванням України ці пункти належать відповідно до Південнобережнокримської та Передгірно-кримської областей Кримського гірського краю (Національний..., 2008). Відомо, що в культурі *O. humifusa* плодоносить навіть в зоні Лісостепу (Замятнін, 1958) але літературні вказівки про самовільне генеративне розмноження виду північніше Кримського південнобережжя нам невідомі.

В серпні 2009 р., перебуваючи в Криму, ми виявили невелику молоду популяцію *O. humifusa* генеративного походження в околицях с. Орловка (Севастопольський округ). За фізико-географічним районуванням ця місцевість знаходиться на межі Кримського степового та Кримського гірського країв але топографічно тяжіє саме до степової зони.

Виявлене місцезростання *O. humifusa* знаходиться на узбіччі шосейної дороги Севастополь – Кача за 2,5 км західніше центру Орловки, біля повороту над берегом моря (за 50 м від повороту у бік с.м.т. Кача). Ділянка являє собою схил (нахил 30°) західної експозиції висотою 1,5 м і шириною 3-4 м, що відділяє дачні ділянки від дороги. Ґрунт – кам'янистий суглинок. Схил вкриває трав'яна рослинність, представлена рудералізованим ксерофітним угрупованням з проективним покриттям 60-80 %. Серед видів, зростаючих тут, відмітимо *Alcea taurica* Pjin, *Artemisia taurica* Willd., *Avena fatua* L., *Centaurea salonitana* Vis., *Daucus carota* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Echium biebersteinii* Lacaite, *Leopoldia comosa* (L.) Parl., *Petrosedum reflexum* (L.) Grulich, *Plantago lanceolata* L., *Scabiosa micrantha* Desf., *Stipa capillata* L. (у вигляді малочисельних куртин), *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L. Власне *O. humifusa* росте в межах куртини *Petrosedum reflexum* розміром 4×2,5 м. Загалом на ділянці знайдено 2 дорослих особини *O. humifusa* орієнтовно 3-5-річного віку, 1 особину віком 2-3 роки та 4 молодих (іматурних) особини віком не більше 1 року. Ймовірно, старші особини *O. humifusa* потрапили на схил шляхом самосіву із сусідньої дачної ділянки. Звідти ж, але вегетативно, переселився і *Petrosedum reflexum*. Наймолодші особини *O. humifusa*, очевидно, виростили з насіння 2008 р. дозрівання.

Таким чином, самовільне генеративне розмноження *O. humifusa* може здійснюватись у Криму і північніше південнобережжя. Можливо, низькі температури взимку сприятимуть періодичності цього процесу. Тож, не виключено, що в майбутньому *O. humifusa* буде проникати в синантропні угруповання далі на північ вздовж узбережжя, в степовій зоні Криму, утворюючи нестабільні популяції.

Гербарні зразки *O. humifusa* з даного локалітету передано до Гербарію НБС ім. М.М. Гришка НАН України (КВНА).

## ЛІТЕРАТУРА

- Белоусова О.В., Багрикова Н.А. Натурализація *Opuntia* (Tournef.) Mill. в центральном јужнобережжє Крима // Інтродукція рослин. – 1999. – № 3-4. – С. 33-37.
- Дідух Я.П. *Cactaceae* Juss. // Екофлора України. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – Т. 3. – С. 464-466.
- Замятнин Б.Н. *Cactaceae* Lindl. // Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 4. – С. 857-879.
- Національний атлас України / ред. Л.Г. Руденка. – К.: ДНВП «Картографія», 2008. – 440 с.

Анатомія листків рослин роду *Sansevieria* Thunb.<sup>1</sup>ШКРУМ І.В., <sup>1</sup>БАДАНІНА В.А., <sup>2</sup>ГАЙДАРЖИ М.М.

<sup>1</sup>Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
пр. академіка Глушкова 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: v.badanina@mail.ru

<sup>2</sup>Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна  
вул. Комінтерна 1, м. Київ, 01032, Україна

Рід Сансев'єра (*Sansevieria* Thunb.) налічує 60-70 видів сукулентних рослин, які завдяки низці анатомо-морфологічних особливостей адаптовані до аридних і напів-аридних умов існування (Illustrated ..., 2001). На сьогодні досліджені загальна морфологія видів роду (Chahinian, 2005), структура епідермісу окремих видів (Forbes, 1981), гістохімія листків (Koller, 1988a), структура водозапасаючої тканини в листках (Koller, 1988б) та особливості вирощування *S. trifasciata* та її сортів. Разом з тим, комплексні анатомічні дослідження видів даного роду до цього часу не проводились. Тому є актуальним проведення порівняльно-анатомічних досліджень видів роду *Sansevieria*.

В колекції сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна рід представлений 18 видами та 8 сортами (Тропічні ..., 2005). Об'єктом досліджень були рослини з плоскими листками: *S. trifasciata* (Prain), *S. suffruticosa* (N.E.Brown), *S. senegambica* (Baker) та *S. patula* (N.E. Brown) з циліндричними листками.

В результаті аналізу анатомічної будови листків ми встановили спільні для досліджуваних видів ознаки: наявність воску; відсутність диференціації на стовпчасту та губчасту паренхіму; наявність пучків склеренхімних волокон по периметру поперечного зрізу листка та склеренхіми над флоемними ділянками провідних пучків; наявність включень – рафід.

Крім того нами виявлені ознаки, які відрізняють один вид від іншого. Так, *S. senegambica* відрізняється наявністю кільця склеренхімних волокон, яке повністю охоплює флоему провідного пучка і відокремлює її від ксилеми. У *S. patula*, *S. trifasciata*, *S. suffruticosa* склеренхімні волокна мають вигляд "шапочок", що розміщуються над флоемними ділянками провідних пучків. *S. suffruticosa* та *S. patula* накопичують олії та слиз, на що вказують наявні в центрі листка округлі клітини з слизовою цитоплазмою. *S. trifasciata* накопичує лише олії. Види відрізняються також за формою епідермальних клітин на поперечному зрізі: у *S. trifasciata* округло-овальні, *S. patula* - видовжені в радіальному напрямі, *S. suffruticosa* – трикутні клітини.

Отже, такі ознаки як характер розміщення склеренхімних волокон та тип продуктів запасання можуть бути додатковими діагностичними ознаками на надвидовому рівні. Форма епідермальних клітин є додатковою діагностичною ознакою на видовому рівні. Накопичення слизу в клітинах листків *S. suffruticosa* та *S. patula* ми вважаємо пристосувальною ознакою до зменшення випаровування води листками.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Канустьяна В.В.* Тропічні та субтропічні рослини захищеного ґрунту. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 224 с.
- Chahinian B.J.* The splendid *Sansiviera*. – 2005. – 178 p.
- Illustrated Handbook of Succulent Plants: Monocotyledons* / Ed by U. Eggli. – Berlin, Heidelberg, New York, 2001. – 354 p.
- Forbes P.L., Munday J.* Epidermal structure in two species of *Sansevieria* Thunb. (*Liliaceae*) // Annu. Conf. Electron Microsc. Soc. South. – Afr., Durban 2-4 Dec., 1981. – 11. – P. 145-146.
- Koller A.L., Rost T.L.* Leaf anatomy in *Sansevieria* (*Agavaceae*) // Amer. J. Bot. – 1988a. – 75, № 5. – P. 615-663.
- Koller A.L., Rost T.L.* Structural analysis of water storage tissue in leaves of *Sansevieria* (*Agavaceae*) // Bot. Gaz. – 1988b. – 149, № 3. – P. 260-274.

## О систематических признаках анатомического строения плодов некоторых представителей рода *Guioa* Cav. (*Sapindaceae* Juss.)

<sup>1</sup>ЯЦЕНКО И.О., <sup>2</sup>БОБРОВ А.В.

<sup>1</sup>Учреждение Российской академии наук Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
Ботаническая ул., 4, г. Москва, 127276, Россия  
e-mail: i\_o\_yatzenko@mail.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, географический факультет  
Ленинские горы, Москва, ГСП-1, 119991, Россия  
e-mail: avfch\_bobrov@mail.ru

Род *Guioa* относится к трибе *Cupanieae* обширного семейства *Sapindaceae*. Плоды представителей семейства разнообразны по морфологии, типам вскрывания, консистенции перикарпия и мерности завязи. Строение плодов крайне важно для систематики семейства – даже единственная существующая на данный момент система *Sapindaceae* построена на основании экзоморфных признаков плодов (Radlkofer, 1933, 1934), тогда как анатомическое строение перикарпия до сих пор оставалось изученным лишь у представителей трибы *Paullineae* (Weckerle, Rutishauser, 2005). В связи с этим с целью детерминации морфогенетического типа плода *Guioa* нами было предпринято изучение плодов 5 видов рода (*Guioa acutifolia* Radlk., *G. aptera* Radlk., *G. bijuga* Radlk., *G. chrysea* A. C. Sm., *G. collina* Schltr.).

Плоды *Guioa* тримерные, синкарпные, вскрывающиеся локулицидно от верхушки к основанию плода, в каждой карпелле закладывается единственный семязачаток. Перикарпий изученных видов *Guioa* дифференцирован на экзо-, мезо-, и

эндокарпий (Бобров, Меликян, Романов, 2009). Однослойный экзокарпий представлен клетками изодиаметрической формы со слабо утолщенными не одревесневающими клеточными стенками. Мезокарпий гомоцеллюлярный, сложен 7-12 слоями паренхимных клеток, содержащих в своих полостях флобафены. Эндокарпий представлен, как правило, двумя слоями клеток, исключая *G. collina* (2-3 слоя) и *G. acutifolia* (один слой). Клетки эндокарпия вытянуты радиально, клеточные стенки утолщены и одревесневают. Наши исследования показали, что плоды представителей рода *Guioa* следует относить к верхним синкарпным тримерным локулицидным коробочкам *Lilum*-типа (Бобров, Меликян, Романов, 2009).

Плоды *Guioa* отличаются от таковых у большинства представителей *Cupanieae*, для которых характерен многослойный перикарпий (35 и более слоев) и не одревесневающий однослойный эндокарпий (Яценко, Бобров, 2009).

#### ЛИТЕРАТУРА

Бобров А.В., Меликян А.П., Романов М.С. Морфогенез плодов *Magnoliophyta*. – М.: Книж. дом. Либроком, 2009. – 406 с.

Яценко И.О., Бобров А.В. Сравнительная карпология представителей триб *Cupanieae* и *Nephelieae* (*Sapindaceae*) // Проблемы современной дендрологии. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – С. 671-674.

Acevedo-Rodriguez P. Systematics of *Serjania* (*Sapindaceae*). Part I: a revision of *Serjania* sect. *Platycoccus* // Memoirs of the New York Botanical Garden. – 1993. – 67. – P. 1-94

Radlkofer L. *Sapindaceae* // Das Pflanzenreich. – Weinheim: Engelmann, 1933. – Bd. 1. – 834 p.

Radlkofer L. *Sapindaceae* // Das Pflanzenreich. – Weinheim: Engelmann, 1934. – Bd. 2. – 752 p.

Weckerle S.C., Rutishauser R. Gynoecium, fruit and seed structure of *Paullinieae* (*Sapindaceae*) // Bot. J. Lin. Soc. – 2005. – 147. – P. 159-189.

## Biodiversity of *Sedum* species in North-eastern Anatolia Region and Similar Landscapes

FARIS KARAHAN, HASAN YILMAZ, NESLIHAN DEMIRCAN, I. MURAT TAŞTAN

Department of Landscape Architecture, Architecture and Design Faculty,  
Atatürk University, 25240 Erzurum-Turkey  
e-mail: fkarahan@atauni.edu.tr

North-eastern Anatolia Region in Turkey is one of the most important areas in terms of *Sedum* species. Such diversity of *Sedum* species is a result of extreme altitudinal differences providing a wealth of habitats such as rocky slopes in deep, disjunct valleys. This, coupled with a variety of rock types, means that unique niches for plant evolution are numerous. *Sedum* diversity in the North-eastern Anatolia Region of Turkey was evaluated in terms of geographical distribution and associated landscape characteristics (Karahan et al. 2006). As a result of this review study, it was determined 17 stonecrop taxa located in A7, A8, A9 squares based on Davis's grid system. Data about endemic and rare non-endemic *Sedum* species have been reviewed by, Güner et al. (2000) and TUBIVES (2010). In this study, all the existing *Sedum* species were mapped based on Turkish Plants Data Service founded by TÜBITAK (The Scientific and Technical Research Council of Turkey) using

Davis's square system for Turkish flora. According to our records updated, north-east Anatolia region of Turkey in the 5 subspecies and varieties, including 3 taxa are 17 stonecrop. Finally, the floras in the North-eastern Anatolia Region *Sedum* species are classified as habitat characteristics.

#### REFERENCES

- Güner A., Özhatay N., Ekim T., Başer K.H.C.* Flora of Turkey and the East Aegean Islands. (Supplement 2). – Vol. 11. – Edinburgh: University Press, 2000.
- Karahan F., Öz I., Demircan N., Stephenson R.* Succulent plant diversity in Turkey I: Stonecrops (*Crassulaceae*) // *Haseltonia*. – 2006. – **12**. – P. 41-54.
- TUBIVES*. Turkish Plants Data Service. TÜBİTAK (The Scientific and Technical Research Council of Turkey). – 2010. – <http://www.tubitak.gov.tr/tubives/> [accessed in 02 January 2010].

## Contribution to the Vascular Flora and Habitat Diversity of the Langarud and Its Environs (Guilan: Iran)

<sup>1</sup>SEIGHALI N., <sup>1</sup>ZAKER S., <sup>2</sup>SAEIDI MEHRVARZ SH.

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Basic Science, Islamic Azad University, Parand branch, Parand, Tehran, Iran

e-mail: nseighali@yahoo.com, saeedzaker20@yahoo.com

<sup>2</sup>Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan

P.O. Box: 41335-1914, Rasht, Iran

e-mail: saeidimz@guilan.ac.ir

Langarud and Its Environs is located in Guilan Province, Northern Iran. This area is an important refuge for a lot of migratory animals and many valuable plant species. The present study revealed that, the flora of this area comprises 322 vascular plants out of which six taxa are endemic for the flora of Iran. Chorotype spectrum of the plant species showed that most of them were pluriregional elements. Ecology and floristic composition of all habitats from the studied area were surveyed and summarized as a histogram. Moreover, detailed floristic inventory was presented. In addition, *Centella asiatica*, *Nasturtium officinale* and *Buxsus hyrcan* had been considered as three rare species of Iran from this area.

#### REFERENCES

- Chibold O.W.* Ecology of world vegetation. – Chapman & Hall, 1995. – 510 pp.
- Ghahreman A., Attar F.* Anzali wetland in danger of death (an ecologic-floristic research) // *Journal of Environmental Studies* (special issue, Anzali lagoon). – 2003. – **28**. – 1-38 pp. (in Persian with English Summary).
- Ghahreman A., Naqinezhad A.R., Hamzeh'ee B., Attar F., Assadi M.* The flora of threatened black alder (*Alnus glutinosa* ssp. *barbata*) forests in the Caspian lowlands, northern Iran // *Rostaniha*. – 2006. – **7** (1). – 1-26 pp.
- Raunklaer C.* The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford: Clarendon Press, 1934.



## Researching flora of south dried bottom of the Aral Sea

SHERIMBETOV S.G.

Scientific and Production Center «Botanika» Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,  
Laboratory Central Herbarium  
Bagyshamol Srt., 232, Tashkent, 100053, Uzbekistan  
e-mail: shersan1983@mail.ru

Due to the current anthropogenic effect on nature in all regions of the world, the bio-ecological crisis is occurring. One of its manifestations is drying of the Aral Sea. Following the drying process of the Aral Sea, typical desert appears on its territory, the large sand-salt-marsh complex landscape. This desert is named Aralkum that appeared to be a new natural region of Central Asia. It should be noted that scientists have undertaken many studies of flora and vegetation of this drying region. New natural, complex plant communities, their structure, dynamics, trends of development and plants activities, succession and landscape changes require deep research. Because of drying and other changes are going on, it is necessary to learn the dynamics (migration) of the plants in more detail.

Flora and vegetation of south part of dried bottom of the Aral was not studied well until recently. Some authors gave in their works the scheme of the dominant plants, while others gave information about quantity (amount) of plant species. The analysis of the information shows that on the territory of the dried bottom of the Aral Sea there was no special floristic researches; the information about flora of Aralkum does not exist. Flora of the South-West of Aralkum is not studied because the territory is still forming. The research material is the flora of South-West of the Aralkum. Research works were held on the base of herbarium materials collected from the territory of the South-West of the Aralkum during the expedition held in 2006-2008 and kept at the SIC «Botany», AS of Republic of Uzbekistan.

Floristic researches were held on the base of classic morphological, geographical and comparative floristic methods. For the clarification of the taxonomy, the information of S.K. Cherepanov (1995), U.R. Pratorov, M.M. Nabiyeu (2007) and academic A.L. Taxtahadjyan (1997) was used.

According to the clarified results that in the South-West of the Aralkum increasing 135 types of vascular plants belong to 26 families and 72 genera. The South-West of the Aralkum occupies 15 % of the Aralkum Karakalpakistan territory, but as for the floristic relations, it is significantly poorer (12 %) than general flora of Karakalpakistan. Gymnosperms are especially poor, only 2 species (1,48 %). From the given scheme we can see that there are 133 species of magnoliophytes (98,52 %): *Magnoliopsida* has 115 species (86,46 %); *Liliopsida* has 18 species (13,53 %) and gymnosperms (*Pynophyta*) plants have only 2 species (1,48 %).

Analysis of distribution of genera and species according to the family shows that the large 6 families have 103 species (76,29 %). The largest family is *Chenopodiaceae* which has 19 genera and 44 species. Other 5 large families unite 31 genera and 59 species (43,70 %); 14 families are represented by only one genus and one species (10,37 %).

Analysis of distribution of species into genera shows that 6 genera include 40 species (29,62 %). It should be mentioned that these 135 vascular plant species of South-

West Aralkum are revealed during the floristic researches of the last 3 years. The number of species (135) and taxonomic units certainly may change because the flora is still developing.

#### REFERENCES

Попов М.Г. Географо-морфологический метод систематики и гибридизационные процессы в природе // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции. – 1927. – Т. 17. Вып. 1. – С. 221-290.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

Pratov O'.P., Nabyev M.M. O'zbekiston yuksak o'simliklarining zamonaviy tizimi. – Toshkent: O'qituvchi, 2007. – 64 b.

Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants. – Columbia: University Press, 1997. – 644 p.

## Occurrence of species from the orchid family in the City of Łódź

STEFANIAK A., WITOSŁAWSKI P., WOLSKI G.J., PAWICKA K.,  
BOMANOWSKA A.

University of Łódź, Faculty of Biology and Environmental Protection, Department of Geobotany and Plant Ecology

St. Banacha st., 12/16, 90-237, Łódź, Poland

e-mail: lstefa@biol.uni.lodz.pl

The aim of this study was to verify the positions of the orchid species which had been found at the end of the XX/XIX century the anthropogenic habitats of Łódź city, and their persistence and fitness (Witosławski, 2006).

The administrative capital, Łódź is the largest city in one of the smallest provinces in Poland (18.219 km<sup>2</sup>). Łódź has 19.3 % of the Poland's population. The population of the city comprises 2,587.7 (as of 31/12/2004) which is 6.8 % of the population in Poland. It is divided into 177 regions, 21 districts and 3 municipalities.

The study was carried out in 2009 using the cartodiagrams method. For each plant the following parameters were recorded: number of shoots flowering, not-flowering, number of flowers.

The research confirms the presence of seven species of orchids found previously in the anthropogenic habitat. They represent *Dactylorhiza* – 3 species (including 2 hybrids) and one species of genera *Epipactis helleborine*, *Corallorhiza trifida*, *Neottia nidus avis* and *Listera ovata*. The appearance of the orchid on unsettled habitat is an example of apophytism in these species. The fact that the orchids were found (*Epipactis helleborine* and *Dactylorhiza* sp.), demonstrates the great survival potential for these species in the anthropogenic habitats (Adamowski & Conti, 1991; Adamowski, 2006).

**REFERENCES**

*Adamowski W.* Expansion of native orchids in anthropogenous habitats. – Polish Botanical Studies, 2006. – **22**. – P 35-44.

*Adamowski W., Conti F.* Masowe występowanie storczyków na plantacjach topolowych pod Czeremchą jako przykład apofityzmu. In: J.B. Faliński, ed. Dynamika roślinności i populacji roślinnych. Zbiór prac poświęconych Prof. W. Matuszkiewiczowi, Phytocoenosis. – Vol. 3, – 1991. – P. 259-267.

*Witosławski P.* Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Łodzi - Atlas of distribution of vascular plants in Łódź. – Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2006. – 386 p.

**Екологія рослин та фітоценологія /  
Экология растений и фитоценология /  
Plant Ecology and Phytosociology**

---

## **Влияние техногенной эмиссии оксидов азота на трофический статус лесных экосистем Центральной России (на примере Московской области)**

**АВЕРКИЕВА И.Ю.**

Учреждение Российской академии наук Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 2, Розсип

e-mail: averkieva25@rambler.ru

Поступление азота с атмосферными выпадениями может быть причиной экологических нарушений лесных экосистем, в том числе, изменений видового состава напочвенного покрова растительности (Bobbink, 2004). Для оценки рисков эвтрофирования лесов центральной России нами, на примере Московской области, были выполнены исследования по анализу параметров депонирования азота в снежном покрове и лесных почвах. Целью работы была оценка влияния техногенных источников эмиссии  $\text{NO}_2$  (автотранспорта и промышленности) на пространственную аккумуляцию азота в лесных экосистемах и состав трофических групп наземной растительности.

В пределах территории исследований, расположенной в подзоне широколиственно-хвойных лесов, были выбраны 8 ключевых участков с различными типами леса. Отбор проб снега проводился в конце марта 2009 г. на открытых участках и в подкрановой зоне древостоев с площади 5-10 м<sup>2</sup>. Пробы почв отбирались во второй половине вегетационного периода (июль-август 2009 г.) из верхнего гумусового горизонта (смешанный образец до глубины 10 см). В талых снеговых водах и почвенных образцах определяли минеральные формы азота (N-NH<sub>4</sub> и N-NO<sub>3</sub>). Одновременно с отбором почвенных и снежных проб выполнялись геоботанические описания площадок опробования, что позволило провести их сравнительный анализ по экологическим шкалам богатства почв азотом Цыганова и Эленеберга (Компьютерная..., 2008). По результатам анализов выполнена статистическая обработка полученных данных.

Основные выводы: 1. Статистический анализ данных выявил корреляцию между концентрацией азота в снеговых водах и показателями, характеризующими трофические условия лесных местообитаний – баллами по шкале богатства почв Цыганова ( $R^2=0,79$ ). Поскольку соединения азота, депонированные в снежном покрове, влияют на доступный растениям пул азота в начале вегетационного периода, то выявленная корреляция может рассматриваться как подтверждение зависимости трофического статуса лесных биогеоценозов от атмосферной поставки азота.

2. Содержание минеральных форм азота (N-NO<sub>3</sub> и N-NH<sub>4</sub>) в лесных почвах Московской области было сопоставимо с почвами агрогодий (где для поддержания урожаев сельхозкультур используются азотные минеральные удобрения), что также свидетельствует о наличии внешнего источника минеральных соединений азота в лесных экосистемах – азота атмосферных выпадений. Однако пространственное распределение значений N-NO<sub>3</sub> и N-NH<sub>4</sub> определяется в большей степени почвенными и

биоценологическими условиями, и в меньшей степени - близостью техногенных источников эмиссии азота.

3. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что дальнейшее повышение техногенной эмиссии азота в Московской области приведет к увеличению рисков нарушений видовой структуры лесных биоценозов в результате эвтрофирования экосистем.

#### ЛИТЕРАТУРА

Компьютерная обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам с помощью программы EcoScaleWin: учебное пособие / Е.В. Зубкова, Л.Г. Ханина, Т.И. Грохлина, Ю.А. Дорогова. – Маар. гос. ун-т, Пушкинский гос. ун-т. – Йошкар-Ола, 2008. – 96 с.

Bobbink R. Plant species richness and the exceedance of the empirical nitrogen critical loads: an inventory. – Bilthoven, Utrecht University / RIVM. Report Landscape Ecology. – 2004.

## Возможность использования древесных растений для реабилитации загрязненных территорий

АВТУХОВИЧ И.Е.

Российский государственный аграрный университет РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева  
кафедра безопасности жизнедеятельности  
ул. Тимирязевская, 49, г. Москва, 127550, Россия  
e-mail: irina\_avt@mail.ru

Одной из наиболее популярных, сравнительно недорогих и относительно безвредных для экосистем технологий очистки почв является *фиторемедиация* на основе *фитоэкстракции* – удаления тяжелых металлов из загрязненных почв путем длительного выращивания непригодных в пищу растений. Максимальной эффективности извлечения токсикантов из почв можно достичь при наличии растений, наиболее устойчивых к тяжелым металлам, способных к их повышенному накоплению и при этом отличающихся быстрым ростом и образующих большую биомассу. Древесные растения образуют большую биомассу, способны к длительному произрастанию на загрязненных территориях. Кроме этого, многие из них хорошо произрастают в широком интервале рН почвы, являются декоративными, быстрорастущими и успешно накапливающими поллютанты в тканях своих органов не являясь при этом гипераккумуляторами.

Для повышения эффективности фитоэкстракции металлов из почв применяются хелатообразующие агенты, в частности ЭДТА (*этилендиаминтетрауксусная кислота*). Препарат ЭДТА повышает доступность металлов в почве и играет роль транспортного средства в растении. Поступающие в растения металлы в комплексе с ЭДТА накапливаются преимущественно в наземных органах, что способствует более эффективному очищению почвы от тяжелых металлов. В литературе имеются сведения о роли ЭДТА в повышении экстракции поллютантов сельскохозяйственными культурами (Salt et al., 1995; Wenzel et al., 2003). Однако данных, касающихся действия ЭДТА на усиление экстракционной способности древесных растений, пока недостаточно.

Нами был проведен трехлетний вегетационный эксперимент над однолетними древесными растениями лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) и березы (*Betula pendula* Roth.) на загрязненной почве.

новеного (*Fraxinus excelsior* L.), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), сосни обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели обыкновенной (*Picea excelsa* Link.) на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Варианты эксперимента были сформированы исходя из концентраций кадмия, внесенного в почву и наличия/отсутствия ЭДТА. Таким образом, в сосуды с растениями каждой древесной породы кадмий вносился в дозах: 0; 2,5; 5; 10 и 20 мг/кг с применением и без применения ЭДТА. Доза ЭДТА составляла 1 ммоль/кг почвы. Повторность эксперимента 4-х кратная.

Результаты исследований показали, что с применением ЭДТА накопление Cd в растениях возросло в среднем в 2 раза. Вынос кадмия из почвы оказался наибольшим для ясеня обыкновенного и дуба черешчатого при всех дозах внесенного металла.

Таким образом, применение ЭДТА позволит значительно сократить сроки реабилитации загрязненных почв.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Salt D.E., Blaylock M. Kumar N.P.B.A.* Phytoremediation: a novel strategy for the removal of toxic metals from the environment using plants // *Biotechnology*. – 1995. – **13**. – № 3. – P. 468-474.

*Wenzel W.W., Bunkowski M., Puschenreiter M.* Rhizosphere characteristics of indigenously growing nickel hyperaccumulator and excluder plants on serpentine soil // *Environ. pollut.* – 2003. – **123**. – № 1. – P. 131-138.

## Популяційний моніторинг самозаростання техногенних неоедафотопів в Донбасі

АГУРОВА І.В., ПРОХОРОВА С.І.

Донецький ботанічний сад НАН України, відділ фітоєкології  
пр. Ілліча, 110, 83059, м. Донецьк, Україна  
e-mail: sett50@ukr.net, s.prokh@mail.ru

Антропогенна трансформація довкілля досягла рівня глобальної загрози. Техногенні екосистеми стали не тільки типовими для сучасної епохи, але і в ряді регіонів, в тому числі і в Донбасі, зайняли домінуюче положення над природними ландшафтами. Техногенні неоедафотопи являють собою біологічно стерильні ділянки територій, порушених різними видами діяльності людини, тому проблема вивчення процесів їх самозаростання, слідкування за розвитком рослинного покриву протягом тривалого часу та прогноз подальших змін рослинності, є актуальною для всіх промислово розвинених країн. Вирішення проблеми оптимізації техногенних екосистем полягає у вивченні їх складових, в пізнанні механізмів їх функціонування, з тим, аби, використовуючи знання тих чи інших особливостей, зуміти попередити чи знизити небажані наслідки впливу техногенних екосистем на оточуюче середовище. За сьогоденнішніми уявленнями моніторинг це система спостережень й контролю за станом навколишнього середовища і запобігання впливу природних та антропогенних чинників, шкідливих чи небезпечних для здоров'я людини, існування рослин і тварин. До різновиду біологічного моніторингу належить фітомоніторинг (дослідження еко-

логічного стану фітоценозів або оцінювання стану довкілля за допомогою рослин, які використовуються як біомаркери забруднення середовища).

Дослідження життєздатності популяцій рослин, що включає в себе врахування як індивідуальних ознак рослин (онторморфогенез, репродуктивна активність, насіннева продуктивність, алометричні та ритмологічні ознаки), так і надіндивідуальних ознак (вікова, статева, просторова структури та чисельність особин), їх здатності до відновлення та розселення, оцінювання можливості їх спонтанного відновлення в антропогенно трансформованих умовах набули актуальності. Такі дослідження необхідні для з'ясування механізмів адаптацій рослин до умов техногенного середовища, для розширення асортименту рослин, що використовуються для фіторекультивациї. Дослідження, що стосуються вивчення рослин в техногенних екотопах, нами проводяться на фітоценотичному, популяційному та морфологічному рівнях (Жуков, 2006; Сетт, 2004; Глухов, Прохорова, Хархота, 2008).

Процес відновлення біотичних та абіотичних компонентів екосистем в техногенних неодафотоплах, що забезпечують їх стійкість, продовжується десятки років. Тому організація локального моніторингу, як комплексної системи довготривалих спостережень та контролю за станом рослинності в техногенних екотопах, буде мати значення в загальній системі екологічного моніторингу в регіоні. Багаторічні дослідження стану рослинного покриву на популяційному рівні дозволять робити прогнози відносно зникнення (чи домінування) того чи іншого виду у складі фітоценозу техногенних екотопів, що в свою чергу дозволить залучати нові види до створення стійких угруповань у межах техногенних екотопів. Використовуючи у своїх дослідженнях критерії життєздатності популяцій, нами буде продовжуватись дослідження щодо моніторингу поведінки багаторічних модельних рослин в умовах техногенних екотопів та визначення пріоритетності й індикаторного значення групових та індивідуальних ознак життєздатності популяцій модельних видів рослин; встановлені найбільш вагомі популяційні ознаки для моніторингу навколишнього середовища.

#### ЛІТЕРАТУРА

Глухов О.З., Прохорова С.І., Хархота Г.І. Індикаційно-діагностична роль синантропних рослин в техногенному середовищі. – Донецьк: Вебер (Донецька філія), 2008. – 232 с.

Сетт И.В. (Агурова И.В.) Изучение структуры популяций растений на отвалах угольных шахт Донбасса // Промислова ботаніка. – 2004. – Вип. 4. – С. 221-227.

## Особливості функціонування лісових, лучних та водних типів екосистем міста Києва

АЛЬОШКІНА У.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ екології фітосистем  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: uliashkina@ukr.net

Різні типи екосистем різняться за швидкістю накопичення та деструкції органічної речовини, які виражаються співвідношеннями показників чистої продукції (NP),



біомаси (B) та дихання (R) – (NP/B, R/B (Одум, 1986). Нашою метою є аналіз цих показників для основних типів екосистем міста Києва: лісових, лучних, водних. Абсолютні величини цих показників ми подаємо в еквівалентах сухої речовини, показник дихання розраховується за кількістю сухої речовини при її деструкції з вивільненням CO<sub>2</sub>. Для характеристики первинної продукції листяних та хвойних лісів нами відібрані усереднені дані ходу росту дубових та соснових деревостанів різних бонітетів та різного віку за В.А. Усольцевим (2002). Аналіз лучних екосистем проводили з використанням даних Т. Г. Гильманова, Н. И. Базилевич (1983), водних – Я.Я. Цееби та ін. (1973).

Для листяних лісів співвідношення чистої первинної продукції до валової (NP/GP) становить 0,48-0,58, для хвойних – 0,4-0,5 (DeLucia et al., 2007). Сумарні показники чистого приросту лісових деревостанів молодого (30 років) та середнього (30-80 років) віку переважають над опадом, тобто фіксування вуглецю за рахунок приросту переважає над емісією. У деревостанах стиглого віку (більше 80 років) опад, а отже, емісія, переважають над приростом органічної речовини і акумуляцією вуглецю.

Характерною особливістю лучних екосистем є значні показники продуктивності – близько 20 т/га у порівнянні з лісовими – 5-10 т/га при нижчій загальній біомасі – 14 т/га (для лісових екосистем – 70-350 т/га).

Якщо порівняти потенціал лісових та лучних екосистем у якості депонентів вуглецю з атмосфери за сумарною кількістю еквівалентів органічної речовини у біомасі, підстилці та ґрунті, то перші здатні фіксувати 200-400 т/га, а лучні – близько 200 т/га. Отже, в середньому лучні екосистеми дещо поступаються лісовим екосистемам за кількістю фіксованого вуглецю у біомасі, детриті та ґрунті.

Серед природних екосистем, що розглядаються нами, водні екосистеми є найбільш динамічними, співвідношення NP/B для фітопланктону, основного продуцента водойм, становить 30, що приблизно в 7 разів вище за швидкість кругообігу надземної фітомаси трав'яних екосистем, і в 1000 разів за швидкість кругообігу деревної маси лісових екосистем. Якщо порівнювати водні екосистеми за здатністю фіксування вуглецю, то слід відмітити, що, не дивлячись на значення чистої первинної продуктивності на рівні із лісовими екосистемами, евтрофні лімнічні водні екосистеми за структурно-функціональними характеристиками більше подібні до лучних трав'яних екосистем, де органічний вуглець накопичується у детритній компоненті.

#### ЛІТЕРАТУРА

Гильманов Т.Г., Базилевич Н.И. Концептуальная балансовая модель круговорота органического вещества в экосистеме как теоретическая основа мониторинга. – М.: Наука, 1983. – С. 7-57. – (в кн. Теоретические основы и опыт экологического мониторинга).

Одум Ю. Экология: в 2 т. – Т. 1. – М.: Мир, 1986. – 328 с.

Цееб Я.Я., Денисова А.И., Приймаченко А.Д. и др. Продуктивность сообществ водных организмов Киевского водохранилища. – Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1973. – С. 60-71. – (Продукционнобиологические исследования экосистем пресных вод).

DeLucia E.H., Drake J.E., Thomas R.B., Gonzalez-Meler M. Forest carbon use efficiency: is respiration a constant fraction of gross primary production // *Global Change Biology*. – 13, 2007. – P. 1157-1167.

## Многолетняя динамика злаково-разнотравного луга в Приокско-Террасном заповеднике

АНДРЕЕВА М.В.

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН,  
лаборатория моделирования экосистем  
ул. Институтская, 2, г. Пущино, 142290, Россия  
e-mail: maracas@bk.ru

Многолетние исследования на постоянных пробных площадях позволяют проследить изменения растительного покрова, происходящие под действием естественных и антропогенных факторов. Данные собраны сотрудниками и студентами МГУ им. М.В. Ломоносова в 1994-2009 гг. на 15 постоянных пробных площадях (ППП), каждая площадью 4 м<sup>2</sup> на поляне «Борщевня». Поляна находится в южной части Приокско-Террасного заповедника (кв. 41а), в урочище верхнего уступа первой надпойменной террасы р. Оки и представляет собой злаково-разнотравный луг. Ее окружают широколиственные и мелколиственные леса. Площадь поляны – около 4 га, сенокосение обычно проводится один раз в год в конце июня. Поверхность поляны наклонена к югу, и абсолютные высоты меняются в этом направлении от 148 до 130 м (Аблеев, 1991). ППП были заложены на случайном расстоянии вдоль трех линий в отделенных друг от друга лесополосами частях поляны, по пять ППП на линию. Каждый год в июне проводили описание ППП по стандартной геоботанической методике.

Линия 1 была заложена в наиболее высокой части поляны. Флористическая насыщенность колеблется от 53 видов (1999 г.) до 74 видов (2006 г.) на 20 м<sup>2</sup>. В течение большинства лет наибольшее покрытие на ППП сохраняют *Centaurea phrygia* L., *Dactylis glomerata* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Heracleum sibiricum* L., *Geranium pratense* L. Линия 2 расположена в небольшом понижении, зарастающем деревьями. В течение большинства лет в травяно-кустарничковом ярусе сохраняют значительное покрытие *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Dactylis glomerata* L., *Galium mollugo* L., *Geranium sylvaticum* L. Флористическая насыщенность колеблется от 48 до 65 видов на 20 м<sup>2</sup> в разные годы наблюдений. Во все годы наблюдений на обеих линиях преобладают виды лугово-опушечной эколого-ценотической группы (ЭЦГ) (более 50 % видового состава). Виды неморальной ЭЦГ составляют до 30%, доля боровой ЭЦГ не превышает 9 %, бореальной, нитрофильной и водно-болотной ЭЦГ – 6 %. Выявлен значимый ( $p < 0,05$ ) линейный тренд увеличения числа и доли видов неморальной ЭЦГ и уменьшения доли видов лугово-опушечной ЭЦГ. Обработка описаний по экологическим шкалам Ellenberg и Landolt показала значимый ( $p < 0,05$ ) линейный тренд уменьшения освещенности ППП обеих линий, а также увеличения богатства почвы ППП линии 1 и увеличения рН почвы ППП линии 2.

Линию 3 заложили в наиболее влажной части поляны. Флористическая насыщенность на ней наиболее низкая и колеблется от 40 до 56 видов на 20 м<sup>2</sup> в разные годы наблюдений. Виды лугово-опушечной ЭЦГ составляют от 50 до 59 % видового состава, нитрофильной – от 19 до 25 %, неморальной – от 11 до 20 %, водно-болотной – от 4 до 9 %, боровой – до 4 %, виды бореальной ЭЦГ (за исключением 1995 г.) отсутствуют. Выявлен значимый ( $p < 0,05$ ) линейный тренд уменьшения флористической

насыщенности травяного яруса, а также числа видов лугово-опушечной ЭЦГ. В 1994 г. по всей линии наблюдали значительное покрытие *Rumex confertus* Willd., *Dactylis glomerata* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., к 2009 г. эти виды сохранили свою позицию в центре поляны, но ближе к лесополосе их, как и другие виды, вытесняют *Urtica dioica* L. и *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Кроме того, в центре луга все большую площадь занимает *Carex cespitosa* L. Показан значимый ( $p < 0,05$ ) линейный тренд увеличения богатства и pH почвы.

#### ЛИТЕРАТУРА

Аблеев М.Х. К вопросу о продуктивности лугов Приокско-Террасного заповедника // Изучение экосистем Приокско-Террасного биосферного заповедника. – Пушкино, 1991. – С.78-85.

## Растительный покров побережий соленых озер Соленоозерного участка Черноморского государственного биосферного заповедника

<sup>1</sup>АНДРЕЕВА Л.К., <sup>2</sup>АШИК Е.В.

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, факультет географии и геоэкологии  
В. О., 10-я линия, д. 33, г. Санкт-Петербург, 199178, Россия  
e-mail: luska\_006@mail.ru

<sup>2</sup>Эколого-биологический центр «Крестовский остров» Санкт-Петербургского городского Дворца творчества юных, лаборатория экологии животных и биомониторинга  
Крестовский пр., 19, г. Санкт-Петербург, 197110, Россия  
e-mail: evashik@mail.ru

Соленоозерный участок ЧГБЗ, где проводилось данное исследование, характеризуется наличием на его территории уникальной сети соленых озер (соленость воды в них составляет приблизительно 55 промилле), вокруг которых складываются своеобразные концентрические галофитные растительные группировки. В озерах, расположенных в буферной зоне заповедника ведется добыча соли бассейнным способом (далее — водоемы Сольпрома), соленость воды в них достигает 200-300 промилле. Целью данной работы было выявление особенностей растительного покрова, формирующегося в условиях естественного засоления почв и оценка влияния бассейнного способа добычи соли на растительные сообщества побережий соленых озер.

Для описания сообществ, формирующихся вокруг соленых озер, использовали метод описания трансект. Трансекты закладывали от уреза воды до фонового степного сообщества. Всего в ходе работы было заложено 40 трансект, описано и определено 39 видов сосудистых растений.

Для сообществ, сформированных вокруг озер с естественным засолением, характерна поясность в пространственном распределении видов. Ближе к урезу воды доминируют *Salicornia europaea* L. и *Limonium Meyeri* (Boiss.) O.Kuntzei, затем, по мере удаления от воды, могут появляться *Limonium Gmelini* (Willd.) Kuntze и *Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell., которые не играют заметной роли в растительном покрове. Далее этот пояс постепенно сменяется поясом, в котором доминирует *Elytrigia elongata* Host и заметную роль играет *Artemisia arenaria* DC, также начинают появляться виды степной группы. В этом же поясе встречаются отдельные экземпляры

ры *Plantago maritima* L. Затем виды степной группы начинают доминировать, вклад пырея постепенно уменьшается, а полынь совсем исчезает из состава растительного покрова. Следующий пояс, который можно выделить – это пояс, в котором доминируют виды степной группы, причем надо отметить, что *Artemisia arenaria* вновь появляется в составе сообщества, по-видимому уже как степной вид.

Для сообщества, описанного нами на побережье водоема Сольпрома, таких четких поясов с доминированием отдельных видов выделить нельзя. *Limonium Meyeri* встречается на всем протяжении трансекты и не играет заметной роли в сообществе, тогда как *Limonium Gmelini*, напротив, доминирует на всей протяженности трансекты. *Salicornia europaea* также, как и на побережьях озер с естественным засолением, встречается только вблизи от уреза воды, однако на берегах водоема Сольпрома его роль гораздо меньше, особи солероса находятся в угнетенном состоянии. Пояс с доминированием *Elytrigia elongata* не формируется, пырей встречается только как сопутствующий вид. Виды степной группы в сообществе присутствуют, однако ведущей роли, также, не играют.

Таким образом, можно сказать, что повышенное засоление почвы, к которому приводит испарение воды из описанных нами соленых водоемов, приводит к нарушению структуры растительного покрова. Несмотря на то, что видовой состав сообщества остается неизменным, пояса, характерные для растительных сообществ, формирующихся вокруг водоемов с естественным засолением, не выделяются; виды, доминирующие в естественных условиях, становятся сопутствующими, а виды, играющие второстепенную роль, напротив, могут становиться доминантами.

## **Использование дистанционных методов для изучения геосистем охраняемых территорий Белорусского Поозерья**

**АНДРЕЕВА В.Л., ВОРОНОВИЧ И.В.**

Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка,  
кафедра физической географии  
ул.Советская, 18, г.Минск, 220050, Беларусь  
e-mail: diversity@bspu.unibel.by

Для успешной природоохранной, рекреационной и хозяйственной деятельности необходима дифференциация территории на относительно гомогенные по комплексу общих признаков природные системы, которые могут являться тестовыми полигонами при проведении дистанционных исследований. Более качественное изучение геосистем возможно при использовании дистанционных методов и ГИС технологий.

На примере такой малонарушенной территории в северной геоботанической подзоне как Березинский биосферный заповедник по почвенным картам и картам растительного покрова (М 1:50000 и М 1:25000) были созданы карты геосистем (ГС) (Андреева, Романова, 2000). Понятие ГС соотносима с понятием почвенная комбинация (ПК). ПК достаточно статичны, по сравнению с динамическим характером лесных ассоциаций и типов леса, они достаточно ярко и целостно дешифрируются по материалам дистанционного зондирования.

В границах заповедника, согласно методике (Кауричев, Романова, Сорокина, 1992), нами были выделены 38 вариантов ПК. Из них 4 представляют собой экотоны – это особый тип геоситем, представляющий собой переходную зону между парагенетическими сопряженными биогеоценозами. Экотоны заповедника отличаются мелко-контурностью, мозаичностью и неоднородностью. Каждый экотон был описан по следующей схеме: название, почвенная формула (включает все входящие в нее почвенные разновидности), формула растительного покрова (включает перечень растительных ассоциаций), занимаемая площадь, оценка флористического и ландшафтного разнообразия, показатели неоднородности почвенного покрова ГС (коэффициенты контрастности, расчлененности и неоднородности) (Андреева, 2009).

В границах сходных ПК можно предположить однозначную реакцию на антропогенные воздействия, что позволит проводить организацию и реорганизацию охраняемых территорий, выделять и корректировать основные структурные зоны заповедных территорий, отличающихся разным уровнем разнообразия. Выявленные разновидности экотонов и установленные для них параметры коэффициентов неоднородности почвенного покрова в границах хозяйств, помогут определить категорию их использования в народном хозяйстве. Для выявленных однотипных геосистем предполагается сходная реакция на антропогенное воздействие, в связи с чем, в пределах одной геосистемы будет достаточно проводить расширенное изучение, а в аналогичных иметь только контрольные объекты для наблюдений. Этот метод позволяет более рационально использовать финансовые средства, для выделения пунктов наблюдения за состоянием среды в рамках проведения мониторинга растительности и почвенного покрова. Данная методика делает использование ПК пригодными для разработки концепций рационального природопользования и планирования систем адаптивного земледелия ПК.

Работа была выполнена при поддержке гранда ХО7М-125 от 1.04.2007 г. ФФИ НАН Беларуси.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кауричев И.С., Романова Т.А., Сорокина Н.П. Структура почвенного покрова и типизация земель. – М.: Издательство МСХА, 1992. – 151с.

Андреева В.Л. Экотоны Березинского биосферного заповедника // Актуальныя пытанні сучаснай навукі: Зб. навук. прац. – Мінск: «Изд.центр БГПУ», 2009. – С. 195-200.

Андреева В.Л., Романова М.Л. Типы лесных земель Березинского биосферного заповедника // Проблеми ландшафтного різноманіття України: Зб. наук. праць. – К.: ТОВ «Карбон Лтд», 2000. – С. 228-232.

## Проблемы и методы изучения динамических процессов в лесных культурах на примере юго-запада Московской области

АНТОНОВА О.А.

Учреждение Российской академии наук Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН  
ул. Профсоюзная, 84/32, г. Москва, 117997, Россия  
e-mail: olga1hbg@yandex.ru

Лесокультурное дело в России началось еще во времена Петра I и с тех пор широко распространилось, особенно в европейской части страны. Сейчас это один из

основных способов лесовосстановления в подзоне южной тайги. Площади лесных культур (ЛК) постоянно увеличиваются, а принципы и способы их создания получили широкое развитие.

В настоящее время ЛК создаются посадкой (преобладает на территории юго-западного Подмосковья) и посевом. Посадку проводят механизированным способом или вручную. При этом И.М. Зимой и Т.Т. Малюгиным (1976) было выделено 17 способов механизированной и 5 способов ручной посадки. ЛК подразделяются на: последующие (создаются на вырубках), подпологовые (под пологом низкополнотного насаждения), и предварительные (для замены поступающих в рубку в ближайшие годы спелых древостоев). Таким образом, мы имеем огромное разнообразие различных по происхождению и составу искусственных насаждений.

Цель работы состоит в выявлении основных проблем и ограничений, возникающих при исследовании закономерностей формирования состава и структуры искусственных насаждений в условиях центральной части Русской равнины.

На различия динамических процессов в последующих культурах влияют следующие факторы: 1) способ закладки культур (ручной, механический; густота; группы или ряды); 2) наличие / отсутствие гряд или других микроповышений (получившихся в результате механической обработки почвы); 3) время смыкания и качество культур; 4) проведение / отсутствие обработки почвы перед посадкой культур; 5) осуществление / не осуществление уходов и любых мероприятий по уничтожению сопутствующей растительности; 6) предшествующее лесопользование; 7) несоответствие материалов лесоустройства фактическим данным.

Разнообразие лесных культур, и смена способов их создания ставит под вопрос возможность корректного сравнения старовозрастных культур с молодыми и, таким образом, возможность построения полноценных и обоснованных сукцессионных рядов. Выявлено, что подпологовая растительность в культурах, созданных на пашнях, отличается от культур на бывших лесных землях (Носова и др., 2009). Тем не менее, способ создания культур также оказывает огромное влияние на их дальнейшее развитие, и развитие подпологовой растительности, что не учитывается в большинстве проведенных ранее исследований.

Таким образом, для корректного сравнения ЛК друг с другом и воспроизведения основных этапов лесообразовательного процесса на основе этих сравнений необходимо принимать во внимание не только особенности биоценологических и экологических условий местопроизрастания, в которых эти культуры создаются, но так же технические особенности их создания и последующего ухода за ними. При решении сложившейся ситуации может помочь анализ архивных материалов, закладка как можно большего количества пробных площадей (для максимально подробного описания участка, будет зависеть от площади насаждения) и тщательный подход к выбору мест для проведения исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Зима И.М., Малюгин Т.Т.* Механизация лесохозяйственных работ. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 416 с.

*Носова Л.М., Огуреева Г.Н., Тихонова Е.В., Леонова Н.Б.* Динамика биологического разнообразия в хвойных культурах в центре Русской равнины // Лесоведение. – 2009. – № 6. – С. 18-31.

## Зональные особенности рудеральной растительности Брянска и Курска

АРЕПЬЕВА Л.А.

Курский государственный университет  
ул. Радищева, 33, г. Курск, 305000, Россия  
e-mail: ludmilla-m@mail.ru

Цель работы: выявить зональные особенности рудеральной растительности двух городов, различающихся ботанико-географическим положением (г. Брянск находится на стыке хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, г. Курск расположен на стыке широколиственных лесов и луговых степей (Исаченко, Лавренко, 1980)). Для этого провели анализ геоэлементов (Walter, Straka, 1970; Булохов, 2004) ценофлор классов, выделенных на основе синтаксономии рудеральной растительности этих городов. Описания рудеральной растительности Курска выполнены автором в 2003-2008 гг. Материал по Брянску взят из монографии А.Д. Булохова, А.В. Харина (2008). Исследовались ценофлоры классов: *Artemisietea vulgaris*, *Agropyretea repentis*, *Plantaginetea majoris*, *Bidentetea tripartitae*, *Galio-Urticetea*, *Robinietea*. В ценофлоры вошли виды II-V классов постоянства.

Выявлено, что в ценофлорах классов обоих городов ведущая роль принадлежит видам полизонального комплекса, формирующего зонально-азональную растительность (Булохов, 2004; Вальтер, Алёхин, 1936). Эти виды составляют в ценофлорах классов Курска (Курск далее – К) 70,5-78,6 %, Брянска (Брянск далее – Б) 69,8-81,5 %. Виды, относящиеся к геоэлементам, гораздо менее представлены. Особенно невелико их содержание в ценофлорах классов *Plantaginetea* (К – 0 %, Б – 4,7 %) и *Bidentetea* (К – 3,0 %, Б – 2,7 %). В их ценофлорах максимально представлены виды плурирегиональной группы (виды переувлажнённых и вытаптываемых местообитаний). Содержание геоэлементов увеличивается в ценофлорах классов *Galio-Urticetea* и *Robinietea*. Среди них наиболее значимы неморальные виды. Они максимальны в ценофлоре класса *Galio-Urticetea* Брянска (К – 4,8 %, Б – 10,9 %), что можно объяснить влиянием зоны. В целом спектры ценофлор обоих городов каждого указанного класса довольно схожи, что обусловлено сходством видового состава ценофлор. Факторами, унифицирующими видовой состав сообществ городов, являются условия формирования: *Plantaginetea* – вытаптывание, *Bidentetea* – переувлажнение, *Galio-Urticetea* – евтрофные местообитания, *Robinietea* – одинаковые доминанты (древесные интродуценты).

Наиболее представлены геоэлементы в ценофлорах классов *Artemisietea* (К – 16,5 %, Б – 15,3 %) и *Agropyretea* (К – 23,8 %, Б – 21,2 %), сообщества которых представляют последовательные стадии сукцессии. Ведущая роль среди геоэлементов здесь принадлежит субпонтическому (виды северных луговых степей) и понтическому (виды восточноевропейских степей). Максимальны они в ценофлоре класса *Agropyretea* Курска (субпонтический: К – 12,4 %, Б – 9,1 %; понтический: К – 6,7 %, Б – 3,0 %), где луговые степи наряду с широколиственными лесами являются зональным типом. Роль степных видов в ценофлоре этого класса Брянска менее выражена. Данные различия зонально обусловлены.

По-видимому, спектры ценофлор класса *Chenopodietea* городов будут довольно схожи, участие в них геоэлементов будет незначительным из-за сильного антропогенного влияния. Отсюда следует, что в рудеральных сообществах с продвижением сукцессионной стадии влияние зональных факторов проявляется сильнее.

#### ЛИТЕРАТУРА

Алехин В.В. Растительность СССР в основных зонах // Вальтер Г., Алехин В. Основы ботанической географии. – М.-Л., 1936. – С. 306-680.

Булохов А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. – Брянск, 2004. – 245 с.

Булохов А.Д., Харин А.В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны (синтаксономия и мониторинг). – Брянск, 2008. – 310 с.

Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. – Л., 1980. – С. 10-20.

Walter H., Straka H. Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. 2. Aufl. Stuttgart, 1970. – 478 s.

## Особенности формирования фитоценозов гористого побережья моря Лаптевых

АРСЕНТЬЕВА И.С., БОРЗЕНКОВ А.А., ХЛЕБНИКОВА А.Д.,  
ПЕТРУЧЕНКО А.А., ГУКОВ А.Ю.

Государственный природный заповедник «Усть-Ленский»,  
ул. Академика Федорова 28, п. Тикси, 678400, Республика Саха (Якутия), Россия  
e-mail: arsentieva.ira@bk.ru, sgukov@mail.ru

Бухта Тикси расположена в северо-западной части губы Буорхая, где невысокие отроги Хараулахских гор выходят к побережью моря Лаптевых. Климат района морской арктический, зимой господствует мощный сибирский антициклон.

В горах преобладают щебнистые тундры с незначительным процентом покрытия растительностью, либо разреженная растительность среди щебня и каменистых россыпей. Местообитания такого занимают около 30-40 % всей поверхности.

Слабо заснеженные местообитания характеризуются очень неравномерным распределением снега. Основная масса кустарничково-мохово-лишайниковых тундр располагается именно в таком типе местообитаний. Покрытие растительной дерниной в среднем составляет 30-60 %. Основными задернителями являются *Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Hylocomium splendens*, *Rhacomitrium hipnoides*, *Centaria crispata*, *C. cucullata*, *Cornicularia divergens*. Среди щебня и мелкозёма постоянно встречаются нижеперечисленные виды растений: *Luzula confusa*, *Polygonum viviparum*, *Arenaria formosa*, *Cerastium bialynickii*, *Cardamine bellidifolia* (Нухимовская и др., 2005).

Наветренные склоны гор разной крутизны, лишенные зимой снега, представляют собой щебнистые участки с крайне разреженной растительностью. Обычными видами этих местообитаний являются *Hierochloë alpina*, *Carex ruperstris*, *Cerastium bialynickii*, *Minuartia arctica*, *M. macrocarpa*, *Silene stenophylla*, *Erysimum pallasii*, *Cardamine bellidifolia*, *Thlaspi cochleariforme*, *Saxifraga flagellaris*, *Androsace triflora*, *Potentilla nivea*, *P. uniflora*, *P. elegans*, *Pedicularis adamsii*, *Artemisia lagopus*,



*A. furcata*, а также *Alectoria ochroleuca*, *Cornicularia divergens* и многочисленные эпилитные лишайники (Тихомиров и др., 1966).

На ровных, хорошо дренированных участках с небольшим снеговым покрытием обычны кустарничково-мохово-лишайниковые тундры с гипоарктическим кустарничками (*Vaccinium uliginosum*, *V. vitis – idaea*, *Ledum decumbens*) *C. tetragona* и разнотравьем. Основу мохово-лишайниковой дернины составляет *Centario cucullata*, *C. crispa*, *Cladonia sylvatica*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidium rugosum*, *Aulacomnium turgidum*, *Discranum* spp.

На выровненных участках и пологих склонах с ослабленным дренажем преобладают пятнистые дриадово-осоково-моховые и разнотравно-осоково-моховые тундры. Здесь обычны *Equisetum arvense*, *Arctagrostis latifolia*, *Carex misandra*, *Lloydia serotina*.

На умеренно заснеженных, хорошо дренированных склонах чаще всего преобладают кассиопово-моховые (на каменистых субстратах) и кассиопово-разнотравно-моховые тундры (на субстратах с обилием мелкозема). Доминируют в фитоценозах *Cassiope tetragona*, *Tomenthypnum nites* и *Hylocomium splendens*, здесь постоянно встречаются *Carex ensifolia* ssp. *arctisibirica*, *C. tripartita*, *Luzula confysa*, *Lloydia serotina*, *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Oxyria digyna*, *Polygonum ellipticum*, *P. viviparum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lagotis minor*, *Pedicularis oederi*, *S. hieracifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Atragalus undellatus*.

#### ЛИТЕРАТУРА

Нухимовская Ю.Д., Смекалова Т.Н., Чухина И.Г. Дикорастущие родичи культурных растений в заповедниках России. Кадастр. – М.-СПб., 2005. – 85 с.

Тихомиров Б.А., Петровский В.В., Юрцев Б.А. Флора окрестностей бухты Тикси (Арктическая Якутия). Растения Севера Сибири и Дальнего Востока. – М.-Л.: Наука, 1966. – С. 7-38.

## Онтогенетическая структура каудексовых растений Юга Сибири

АСТАШЕНКОВ А.Ю.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, лаборатория лекарственных растений  
ул. Золотодолинская, 101, г. Новосибирск, 630090, Россия  
e-mail: astal@bk.ru

В настоящее время накоплен большой, фактический материал по онтогенетической структуре ценопопуляций каудексовых растений. По биологическим особенностям развития особей, теоретический (характерный) онтогенетический спектр стержнекорневой каудексовой биоморфы будет центрированный (Ценопопуляции..., 1976, 1988; Заугольнова, 1994 и др.). Совпадение или отклонение онтогенетического спектра природных ценопопуляций от характерного спектра говорит об их развитии и устойчивости в ценозе.

Цель работы – на примере модельных видов изучить онтогенетическую структуру ценопопуляций степных каудексовых травянистых растений Юга Сибири. В качестве модельных видов были выбраны: *Panzerina lanata* (L.) Sojak – панцерина

шерстистая; *P. canescens* (Bunge) Sojak – панцерина сероватая; *P. lanata* (L.) Sojak subsp. *argyracea* (Kuprian.) Krestovsk. – панцерина сребристая; *Bupleurum scorzonerifolium* Willd. – володушка козелецелистная; *B. multinerve* DC. – володушка многожильчатая; *Polygala tenuifolia* Willd. – истод узколистный. Размножение и самоподдержание ценопопуляций осуществляется семенным путем.

Все изученные ценопопуляции нормальные. Базовый онтогенетический спектр *P. lanata* subsp. *argyracea*, *P. canescens* левосторонний, он отклоняется от характерного спектра из-за различных темпов развития особей в разных онтогенетических состояниях и высокого коэффициента семенной продуктивности. При благоприятных условиях, например, у особей видов рода *Panzerina*, увеличивается интенсивность семенного возобновления, вероятность приживания проростков и их успешный переход в последующие онтогенетические состояния. В этом случае формируются молодые и переходные ценопопуляции с левосторонним онтогенетическим спектром. При быстрых темпах развития в прегенеративном и продолжительном развитии особей в генеративном периодах формируются зрелые, зреющие, переходные, реже старые ценопопуляции с многовершинным центрированным и правосторонним спектрами. Для *P. lanata*, *B. multinerve*, *B. scorzonerifolium*, *P. tenuifolia* спектры конкретных ценопопуляций совпадают с характерным онтогенетическим спектром (Асташенков, Черемушкина, 2006; Асташенков, 2008).

Таким образом, изучение ценопопуляций модельных растений показало, что их онтогенетическая структура зависит от биологических особенностей вида и эколого-фитоценотического окружения. Устойчивость ценопопуляций в фитоценозах определяется поливариантностью онтогенеза и формированием в благоприятных эколого-фитоценотических условиях онтогенетических спектров, приближающихся к характерному спектру.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Асташенков А.Ю. Структура и стратегия стержнекорневых каудексовых степных поликарпиков Юга Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 16 с.
- Асташенков А.Ю., Черемушкина В.А. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Panzerina lanata* subsp. *argyracea* и *P. canescens* // Раст. ресурсы. – 2006. – 42, вып. 3. – С. 1-9.
- Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга: Автореф. дис. ... док. биол. наук. – СПб., 1994. – 70 с.
- Ценопопуляции растений: (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 217 с.
- Ценопопуляции растений: (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 182 с.

## Рід *Iris* у природному заповіднику «Медобори»

БАРАНЧУК Г.І.

Природний заповідник «Медобори»  
вул. Міцкевича, 21, смт. Гримайлів, 48210, Україна  
e-mail: medobory@gus.tr.ukrtel.net

---

Природний заповідник «Медобори» знаходиться в центральній частині Товтрового пасма у Тернопільській області. За геоботанічним районуванням України його

територія належить до Східноєвропейської провінції, Тернопільського геоботанічного району та займає частину Західноподільського округу (Геоботанічне ..., 1977). Сприятливі геоморфологічні і кліматичні умови заповідника обумовили розвиток різноманітного флористично багатого рослинного покриву, у якому 42 види внесено до Червоної книги України і близько 80 є регіонально-рідкісними, до яких належать представники роду *Iris*, родини *Iridaceae*. Це кореневищні багаторічники із кількома або поодинокими стеблами. Для України наводиться 13 видів (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

На території заповідника «Медобори» зростає три види *Iris*: *I. pseudocorus* L., *I. hungarica* L. та *I. graminea* L., з яких два останні є регіонально-рідкісними та знаходяться на межі ареалу. Їх аутфітосозологічний індекс складає 10,1. Вони належать до третьої фітосозологічної категорії рідкісних і зникаючих видів (Раритетний..., 2004). Вивчення стану популяцій видів проводилося в межах відомих місцезростань. Зважаючи на те, що *Iris* – вид кореневищний, за облікову одиницю взято пагін. Обліковувалася кількість вегетативних і генеративних пагонів в межах кожного локусу.

*Iris pseudocorus* L. – рідкісний для заповідника вид. Через незначну площу водних об'єктів виявлено лише одне місцезростання – берег р. Збруч, неподалік с. Мала Лука, хоча в околицях заповідника вид є частозустріваним на зволжених ділянках.

*Iris graminea* L. на території заповідника «Медобори» зростає у трьох локалітетах. Це, переважно, розріджені грабово-ясеневі деревостани та узлісся. У лісах, як правило, густий підлісок, складений *Corylus avellana* L., *Swida sanguinea* Opiz., *Viburnum lantana* L., *Euonymus verrucosa* Scop. та *E. europaea* L. У трав'яному вкритті домінують *Asarum europaeum* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau. У кв.57 в.4 Краснянського лісництва в окол. с. Крутилів, на схилі Пд-Сх. експозиції крутизною 15° вид зростає розкидано у лісі на площі 0,03 га та досить щільно на узліссі площею 30 м<sup>2</sup>. Загалом обліковано 22 локуси, кожен з яких мав від 2 до 74 пагонів, всього – 452, з яких тільки 17 генеративних в узлісному локалітеті. У кв.50 в.11 Вікнянського лісництва в ур. Лучанський ліс на площі 0,04 га було 8 локусів виду, у кожному з яких – від 5 до 26 пагонів, всі вегетативні. Третє місцезростання – у кв. 48 в. 15 Вікнянського лісництва в окол. с. Саджівки, на площі 1 м<sup>2</sup> зростає всього 15 рослин, всі вегетативні.

*Iris hungarica* L. в заповіднику зростає у трьох локалітетах – це степові ценози, з виходами вапняків на поверхню. Проективне вкриття травостою 80-90 %, де домінують: *Poa angustifolia* L., *Briza media* L., *Anthericum ramosum* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Filipendula vulgaris* Moench., *Chamaecytisus ruthenicus* Klásková, *Festuca valesiaca* Gaud., а також досить чисельно в одному з локалітетів зростає *Dracocephalum austriacum* L. На г. Гостра в окол.с. Вікно відмічено 3 локуси на площі 0,001 га, що мали від 3 до 157 пагонів, всього – 278, з яких тільки 14 генеративних. На II Городницькій товтрі в окол. с. Остап'є вид спорадично зростає на площі 0,01га. Разом відмічено 83 локуси, у яких було 2603 пагони, з яких 370 генеративних. На III Городницькій товтрі зростає на площі всього 0,002га, обліковано 14 локусів, у яких було 707 пагонів, з них 14 генеративні.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 302.  
Раритетний фітогенофонд західних регіонів України / С.М. Стойко, П.Т. Ященко, О.О. Кагало, Л.І. Мілкіна, Л.О. Тасенкевич, М.М. Загальський. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 232 с.  
Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. – Kiev, 1999. – 345 с.

## Екологічні особливості заплавної луки р. Сули та середньої частини р. Псел (Сумська область)

БЕЛАН С.С.

Сумський національний аграрний університет, кафедра ботаніки та фізіології с.-г. рослин  
вул. Кірова 160/5, м. Суми, 40021, Україна

Флора Сумської області налічує понад 2300 видів рослин, з яких судинні рослини представлені 1100 видами. Відповідно до висновків науково-дослідних робіт, в Сумській області зростає 55 видів судинних рослин і 10 видів грибів, занесених до Червоної книги України та Європейського Червоного списку, а також 94 види рослин та 10 видів грибів, що є регіонально рідкісними (Стан ..., 2009). Лучна рослинність Сумського геоботанічного округу представлена угрупованнями справжніх, остепнених, болотистих, торф'янистих, дуже зрідка – пустищних та засолених лук (Гончаренко, 2001).

На території заплавної частини р. Псел трапляється понад 400 видів судинних рослин, серед яких є рідкісні, а також рослини, зникнення яких призведе до суттєвого зниження рівня біорізноманіття даного біогеографічного регіону. Передусім це *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Allium ursinum* L., *Gladiolus tenuis* Bieb., *Carex limosa* L. і *C. hordeistichos* Vill., *Lycopodium clavatum* L., *Drosera rotundifolia* L., *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray (Водно-болотні ..., 2006).

Виявлено популяції третинних реліктів *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. та *Allium ursinum* L., яку внесено до Червоної книги України (Червона ..., 2009). На сінокісних ділянках збереглася популяція ще одного «червонокнижного» виду – *Gladiolus tenuis* Bieb. Відмічено види, що внесені до списку регіонально рідкісних і підлягають охороні на території Сумської області. Це *Nymphaea alba* L., *Carex limosa* L. і *C. hordeistichos* Vill., *Lycopodium clavatum* L., *Drosera rotundifolia* L. та *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray.

Розглянемо чинники, які негативно впливають на екологічний характер заплавної частини р. Псел. У минулому русло Псла на ділянці між смт Низи та с. Ворожба було зарегульоване гідроелектростанціями, що негативно вплинуло на гідрологічний режим річки. Порушення зв'язку руслової підсистеми із заплавними водоймами призвело до збіднення лучної рослинності. Порушення гідрологічного режиму сприяло частковому осушенню заплавної луки. Нині дана територія, хоча й зберігає підвищений рівень біорізноманіття, активно й неконтрольовано використовується як рекреаційна зона, що створює небезпеку втрати притаманного їй біорізноманіття у майбутньому (Водно-болотні ..., 2006).

На території заплави р. Сули виявлені такі види з Червоної книги України: *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo і *D. majalis* (Reichenb.) P. F. Hunt et Summerhayes, *Orchis palustris* Jacq. Вказується *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo (Червона книга, 2009). Трапляються угруповання *Nuphar lutea* (L.) Sm. і *Nymphaea alba* L., занесені до Зеленої книги України.

Головний негативний фактор впливу господарської діяльності на території заплави р. Сули – видобуток нафти і газу на прилеглій до південної частини водно-болотного угіддя території. Тут спостерігаються окремі випадки скиду нафтопродуктів та мінералізованих вод. На цих ділянках відзначається повне локальне знищення

природних фітоценозів, пригнічення росту та грибкові захворювання рослин. Надмірне розорювання земель навколо водно-болотного угіддя призвело до посилення поверхневого стоку та збільшення антропогенної евтрофікації р. Сули. Подекуди біля населених пунктів спостерігається інтенсивний перевипас, що призводить до деградації рослинного покриву, надмірного ущільнення ґрунту та загального збіднення біорізноманіття (Водно-болотні..., 2006).

Констатовано, що ценопопуляції більшості видів складаються лише з кількох десятків екземплярів. У найгіршому стані знаходяться *Gladiolus tenuis* Bieb., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Iris pineticola* Klok., знайдені лише в одному-двох малочисельних локусах (Карпенко та ін., 2003).

#### ЛІТЕРАТУРА

Водно-болотні угіддя України. Довідник / ред. Г.Б. Марушевський, І.С. Жарук. – К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. – 312 с.

Гончаренко І.В. Флористичне та фітоценотичне різноманіття північно-східної частини Лісостепу України (Сумський геоботанічний округ): Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 «Ботаніка» / І.В. Гончаренко. – К., 2001. – 20 с.

Карпенко К.К., Родінка О.С., Вакал А.П., Гончаренко І.В. Рідкісні та зникаючі види рослин у природно-заповідній мережі Сумського геоботанічного округу // Роль природно-заповідних територій у підтриманні біорізноманіття: Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю Канівського природного заповідника (Канів, 9-11 вересня 2003 р.). – Канів, 2003. – С. 110-111.

Стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2008 році (Доповідь). – Суми: ПКП «Еллада S», 2009. – С. 23.

Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я.П. Дідух. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## Эколого-физиологические особенности *Artemisia ferganensis* Krasch. et Poljak в условиях заповедника «Тигровая балка»

<sup>1</sup>БЕРДЫЕВ Д., <sup>2</sup>ДАВЛАТОВА Д., <sup>2</sup>МАЕВСКИЙ В.В.

<sup>1</sup>Государственный университет им. Носира Хусрава, г. Курган-Тюбе, Таджикистан

<sup>2</sup>ФГНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов, 410050, Россия

Заповедник «Тигровая балка» расположен в юго-западной части республики, несколько севернее слияния рек Вахш и Пяндж. В «Тигровой балке» имеются как песчаные, так и глинистые пустыни. Почвы пойменной террасы Вахша относятся к аллювиально – луговому типу. Для низкогорий Ходжа – Кодияна типичен сероземный почвенный пояс (светлые и темные сероземы). Климат долины и предгорной части юго-западного Таджикистана в общих чертах сходен с климатом пустынь Туранско – Казахской области.

Растительность пустынных мест заповедника состоит, главным образом, из эфемеров и ксерофитов. В весеннее время (конец февраля – начало марта) в пустыне уже начинается вегетация эфемерной и эфимероидной растительности. Из корне-

отпрысковых многолетних растений пустыни большой интерес вызывает полынь ферганская и др.

Полынь ферганская – многолетний корнеотпрысковый полукустарник 40-60 (70) см высоты. Главный корень мощный, простирающийся в вертикальном направлении до 3-3,5м, площадь распространения остальных корней очень велика, они располагаются вблизи от (15-40 см) и составляют основную часть корневой системы. Вегетация её начинается рано – в последней декаде февраля при среднесуточной температуре  $7,2 \pm 2^\circ$ . Цветение и плодоношение отмечается только в сентябре, при пониженных температурах: жарким летом у неё наступает период полупокоя, когда начинают отмирать отдельные листья. Полное отмирание и уход в покой наступает в середине ноября. Продолжительность вегетационного периода составляет  $265 \pm 15$  дней при сумме положительных температур  $5449^\circ$ .

Проведенные работы по изучению содержания воды в листьях показывают незначительные отклонения на 4-8 % в период вегетации. Реальный водный дефицит невелик. Даже в самых экстремальных ситуациях он не превышает 26%. Критический водный дефицит в 2 раза превышал наибольший реальный дефицит. Незначительная амплитуда колебаний содержания воды и большой разрыв между максимальным реальным и сублетальным водным дефицитом позволяет говорить о устойчивости к обезвоживанию, что показывает высокую адаптацию полыни ферганской к аридным условиям.

## **Биоиндикация городской среды при помощи сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)**

<sup>1</sup>БЕРЕЗКИНА М.Г., <sup>2</sup>САВЕКА А.Ю.

Российский Университет Дружбы Народов, экологический факультет,

<sup>1</sup>кафедра системной экологии

Подольское ш., 8/5, Москва, 115093, Россия

<sup>2</sup>кафедра водных ресурсов

ул. Губкина, 3, ИВП РАН, г. Москва, 119333, Россия

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – это одна из самых широко распространенных пород на территории РФ. Это вечнозеленое светолюбивое дерево первой величины, имеющее широкую экологическую амплитуду по отношению к влажности и богатству почвы. Сосна часто используется в лесопосадках вокруг городов и в городском озеленении. При этом она чрезвычайно чувствительна к загрязнению среды. В силу большой продолжительности жизни хвоинок (до 4 лет), в них накапливаются загрязняющие вещества, что приводит к физиологическим, биохимическим, морфологическим изменениям; под воздействием поллютантов сокращаются приросты, уменьшается продолжительность жизни, как самих деревьев, так и хвои (Борисов, Герасименко, 1994; Афанасьева и др., 2004; Милютин и др., 2004; Кизеев и др., 2009). Подобные изменения регистрируются при помощи методов биомониторинга, которые можно подразделить на: популяционный, морфометрический, биохимический, физико-биологический и физико-химический метод.

Данная работа проводилась на территории Зеленоградского округа г. Москвы в 2010 году. Было изучено 6 различающихся по интенсивности антропогенного воздействия экспериментальных площадок, размером 100 кв.м., находящихся около железной дороги, вдоль автомагистрали, около промзоны, внутри микрорайона, на территории лесопарковой зоны. На каждой площадке были измерены морфометрические показатели для 10 экземпляров сосны обыкновенной возраста 7-15 лет. Для каждой особи оценивались возраст дерева, продолжительность жизни хвои, морфометрические показатели хвои двухлетнего возраста, произрастающей на южной стороне (по 100 хвоинок - длина, площадь хлорозов, некрозов, поражения гифами гриба, наличие и размер флуктуирующей асимметрии хвоинок (для 100 пар хвоинок), число хвоинок на 10 см побега, длина 5 мутовок побега). Так же с каждой особи было собрано по 5 пар хвоинок для изучения среза хвои в микроскопе, в ходе чего были подсчитаны размеры среза и число смоляных ходов.

Показано, что такие показатели как длина хвоинок, площадь хлорозов и некрозов, средняя продолжительность жизни хвои зависят от интенсивности антропогенной нагрузки, в первую очередь от чистоты воздуха и могут быть использованы как удобные показатели при проведении биомониторинга состояния окружающей среды в наших условиях. Зависимости флуктуирующей асимметрии хвои от антропогенной нагрузки не выявлено.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Афанасьева Л.В., Кашин В.К., Плешанов А.С., Михайлова Т.А., Бережная Н.С.* Элементный состав хвои и морфометрические параметры сосны обыкновенной в условиях атмосферного промышленного загрязнения в западном Забайкалье. Хвойные бореальные зоны. – 2004. – Вып. 2. – С. 112-119.

*Борисов А.Ю., Герасименко В.В.* Биомониторинг Бородинского поля методом флуоресцентного анализа. Бородинское поле. История, культура, экология. – М.: ГосНИИреставрации, 1994. – С. 91-106.

*Кизеев А.Н., Жиров В.К., Никанов А.Н.* Влияние промышленных эмиссий предприятий Кольского полуострова на ассимиляционный аппарат сосны. Окружающая среда. Экология человека, 2009.01. – С. 9-14.

*Милютин И.Л., Судачкова Н.Е., Семенова Г.П.* Особенности метаболизма сосны обыкновенной в различных лесорастительных зонах Енисейского меридиана. Хвойные бореальные зоны, 2004. – Вып. 2. – С. 38-47.

## **Индикация загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами по их накоплению в листьях древесных растений**

**БЕССОНОВА В.П., ИВАНЧЕНКО О.Е.**

Днепропетровский государственный аграрный университет, кафедра садово-паркового хозяйства  
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49600, Украина  
e-mail: ivanchenko\_78@mail.ru

Накопления металлов в органах древесных растений разных систематических групп имеет значение для совершенствования системы фитоиндикации загрязнения

окружающей среды и рекомендации ассортимента растений для очистки почвы и атмосферы от загрязнения тяжелыми металлами.

Исследования проводились с 22 видами древесных растений культурфитоценозов промышленных площадок и санитарных зон металлургических заводов (металлургический комбинат, трубопрокатный и трубный заводы). Технология производства на этих предприятиях такова, что основными компонентами эмиссий являются тяжелые металлы. Контрольные растения произрастали вне зоны техногенного рассеяния металлов.

Анализ полученных данных указывает на избирательность в накоплении элементов видами древесных растений. Степень накопления металлов у разных видов по сравнению с фоновым уровнем неодинакова, о чем свидетельствует величина коэффициента накопления элемента. Так, в зависимости от вида, содержание железа, по сравнению с фоновым уровнем, в листьях растений, произрастающих в условиях санитарной зоны металлургического комбината увеличивается в 1,95–5,92 раза, марганца в 2,36–4,50, цинка 1,98–5,41, меди 1,59–4,04, свинца 2,10–11,0, молибдена 1,51–3,23 раза, хрома 2,38–6,68, кобальта 1,82–3,23. В меньших пределах колеблется показатель накопления никеля, титана, ванадия.

Спектр накапливаемых элементов и их количественные соотношения зависят от характера промышленных выбросов и видовых особенностей растений. Однако удалось выделить породы деревьев и кустарников, обладающих высокой емкостью поглощения определенных элементов независимо от типа предприятия.

Наиболее информативными видами загрязнения среды железом являются – клен ложноплатановый, робиния лжеакация, рябина обыкновенная, абрикос обыкновенный, ива белая, ясень обыкновенный; марганца – абрикос обыкновенный, клен ложноплатановый, робиния лжеакация, яблоня домашняя, ива белая; цинка – орех грецкий, абрикос обыкновенный, бузина черная, ясень обыкновенный; меди – абрикос обыкновенный, яблоня домашняя, бузина черная, орех грецкий; свинца – вяз мелколистный, абрикос обыкновенный, бузина черная, тополь канадский, сирень обыкновенная, ива белая, орех грецкий; молибдена – бузина черная, береза повислая, липа крупнолистная, яблоня домашняя; кобальта – клен серебристый, клен остролистный, сирень обыкновенная, липа крупнолистная; кадмия – клен ложноплатановый, липа крупнолистная, клен остролистный и серебристый, ива белая; титана – тополь китайский, ива белая, конский каштан обыкновенный, береза повислая; никеля – клен серебристый, клен остролистный, лох узколистный; ванадия – ива белая, айлант высочайший, спирея обыкновенная, абрикос обыкновенный, тополь канадский; алюминия – бузина черная, ива белая, сирень обыкновенная, шелковица белая, тополь китайский. Эти виды характеризуются высоким коэффициентом относительного накопления микроэлементов и могут быть использованы как биоиндикаторы загрязнения ими среды.



## Зміни вмісту сірки у органах рослин куничника наземного (*Calamagrostis epigeios* (L) Roth) за росту на субстратах породного відвалу вугільних шахт

<sup>1</sup>БЕШЛЕЙ С.В. <sup>2</sup>БАРАНОВ В.І.

<sup>1</sup>Інститут екології Карпат НАН України  
вул. Козельницького 4, м. Львів, 79026, Україна,  
e-mail: ecoinst@mail.lviv.ua

<sup>2</sup>Львівський національний університет ім. Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна  
e-mail: biofr@franko.lviv.ua

Куничник наземний є монодомінантним видом на кореневищній стадії заростання породних відвалів і володіє високою екологічною валентністю до різних негативних факторів породних субстратів. Актуальним є вивчення його метаболізму, який дозволяє йому виживати в умовах техногенно навантажених територій. Механізмами виживання можуть бути, або накопичення сульфат іонів і переведення їх у неактивні форми, або включення їх у метаболізм. Тому метою роботи було визначення вмісту сірки в субстратах відвалу та її надходження в рослини куничника. Для аналізів відбирались рослини на породному відвалі Центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ), в оточуючому ЦЗФ лісі на відстані 2 км від відвалу, які вважались за контроль з відносно екологічно чистої території. Домінуючими субстратами відвалу є чорна (неперегоріла) і червона (перегоріла) породи, які мають високу кислотність і високий вміст важких металів. Зола отримували спалюванням у муфельній печі при температурі 450 °С. Вміст сірки у золі рослин визначали спектрофотометричним методом, а в золі субстратів за допомогою рентгенівського спектроскопу типу «E-link – Microzond». В якості мікрозондового приладу в експерименті використовувався дисперсійний (Si(Li) детектор) мікроаналізатор-приставка до мікроскопа фірми Link-analytical. Для мікрозондового аналізу діаметр плями електронного променя складав 1 мкм, Інтенсивність рентгенівського випромінювання під час запису спектрів складала -2000 імп/с. (Количественный ..., 1986; Мусієнко, 2001).

Було виявлено, що у рослинах, які росли на породах відвалу спостерігалось збільшення вмісту сірки у порівнянні із рослинами, що росли у лісі. Вміст сірки у рослинах позитивно корелював із вмістом їх у субстратах відвалу. Накопичення сірки органами куничника наземного на субстратах відвалу, свідчить на нашу думку, що в нього існує механізм, детоксикуючий надлишок сірки. При аналізі накопичення сірки в різних органах спостерігалась наступна закономірність: вміст сірки у пагонах і коренях рослин куничника наземного ростучого на породах відвалу зростав в порівнянні із рослинами які були зібрані у лісі, але у суцвіттях і насінні рослин спостерігався протилежний ефект. Можливим поясненням може бути те, що сірка як поживний елемент запасасться в коренях як основному органі (вегетативного) розмноження куничника наземного, а не насінні (генеративне розмноження), а з іншого боку це може бути захисний механізм рослин, який обмежує поступлення надлишку сірки в насіння для збереження генетичного матеріалу насіння і тим самим для самозбереження виду. Отримані результати показують, що куничник наземний це не випадковий вид при

природньому самозаростанні породних відвалів вугільних шахт, а є одним із ряду сукцесійних видів, які виробили механізм захисту від надлишку сірки субстрату відвалів. Накопичення сірки у коренях і пагонах куничника виводить її з кругообігу елементів, сприяючи очищенню субстратів відвалу від високої кислотності і відновленню екологічного потенціалу не лише екосистеми, в якій він знаходиться, але і зменшенню техногенного навантаження на сусідні біогеоценози.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Количественный* злектронно-зондовый микроанализ: Пер. с англ. / Под ред. В. Скотта, Г. Лава. – М.: Мир, 1986. – 352 с.

Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – С. 153-155.

### Вплив *Pseudomonas syringae* рv. *atrofaciens* на хромосомні аберації у *Allium cepa*-тесті

<sup>1</sup>БОГДАН Ю.М., <sup>1</sup>БУЦЕНКО Л.М., <sup>1</sup>ПАСІЧНИК Л.А., <sup>2</sup>ДЗЯМАН Х.З.

<sup>1</sup>Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, відділ фітопатогенних бактерій  
вул. Академіка Заболотного, 154, м. Київ МСП, Д03680, Україна  
e-mail: bogdan.julia@gmail.com

<sup>2</sup>Національний університет «Києво-Могилянська Академія»  
вул. Сковороди, 2, м. Київ, 04070, Україна

Взаємодія рослин з бактеріями є складним процесом, в якому беруть участь як поверхневі структури клітин макроорганізмів і прокариот, так і різноманітні низькомолекулярні сполуки, які продукуються обома учасниками таких відносин. Сьогодні велику увагу приділяють впливу глікополімерів, білків, сигнальних молекул та інших речовин, які утворюють бактерії, на життєдіяльність рослин. Проте питання впливу метаболітів бактерій на генетичний апарат живих організмів залишається поза увагою дослідників. Тому метою нашої роботи було дослідити мутагенну дію ліпополісахарид-білкових комплексів (ЛПСБК) та екзометаболітів штамів *Pseudomonas syringae* рv. *atrofaciens* 9400 і 9417 щодо рослин у *Allium cepa*-тесті.

ЛПСБК одержували екстрагуванням 0,85 %-им розчином хлориду натрію (Варбанець, 2006). Оскільки до складу одержаних препаратів ЛПСБК входять як термолабільні, так і термостабільні компоненти (ліпополісахариди), то для дослідження активності останніх препарати ЛПСБК кип'ятили протягом 2,5 годин. Штами *P. syringae* рv. *atrofaciens* 9400 і 9417 вирощували на картопляному бульйоні протягом 72 год. Клітини від культуральної рідини (КР) відділяли центрифугуванням. Одержаний супернатант використовували для вивчення ефектів екзометаболітів. Мутагенність досліджуваних речовин у *A. cepa*-тесті вивчали згідно рекомендацій Rank (2003). У досліджах використовували насіння цибулі ріпчастої сорту Халцедон. Визначали частоту аберантних клітин з такими типами хромосомних аберацій: мости і фрагменти.

Раніше, нами було виявлено, що нативні ЛПСБК штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 і 9417 у концентрації 5,0 та 2,5 мг/мл підвищували частоту абераційних клітин (Богдан, 2010). Дослідження прогрітого ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 показали, що у концентраціях 2,5; 1,0 та 0,5 мг/мл термостабільні компоненти цього препарату біополімерів не виявляли мутагенної дії на клітини *A. cepa*. При дії КР обох досліджених штамів на проростки цибулі також не спостерігали статистично значимого підвищення частоти клітин з хромосомними абераціями порівняно з контролем.

Отже, на відміну від нативних ЛПСБК штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 і 9417 прогрітий ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 не викликав зростання кількості клітин з хромосомними абераціями. Оскільки після прогрівання препарату ЛПСБК деструктивна дія на хромосомний апарат апікальної меристеми корінців цибулі не була виявлена, то, можливо, для прояву мутагенних ефектів ЛПСБК у *A. cepa*-тесті необхідна наявність усіх неушкоджених компонентів комплексу ЛПС з білками зовнішньої мембрани. Проте це припущення потребує подальших досліджень. Здатність досліджених штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* утворювати екзометаболіти з мутагенною активністю не була виявлена.

#### ЛІТЕРАТУРА

Богдан Ю.М., Буценко Л.М., Пасічник Л.А., Гвоздяк Р.І. Вплив ліпополісахариду *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* 9417 на процеси мутагенезу в про- та еукаріотній системах // *Biopolymers and Cell*. – 2010. – 26, N 1. – Р. 23-28.

Варбанець Л.Д., Здоровенко Г.М., Книрель Ю.А. Методи исследования эндотоксинов. – К.: Наук. думка, 2006. – 240 с.

Rank J. The method of *Allium* anaphase-telophase chromosome aberration assay // *Ekologija* (Vilnius). – 2003. – № 1. – Р. 38-42.

## Особливості білкового метаболізму у насінні *Quercus robur* L. за дії техногенного навантаження

<sup>1</sup>БОГОМАЗ А.М., <sup>2</sup>ШУПРАНОВА Л.В.

<sup>1</sup>Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,  
кафедра фізіології та інтродукції рослин  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: sadoha.elena@yandex.ru

<sup>2</sup>Науково-дослідний інститут біології Дніпропетровського національного університету,  
лабораторія фізіології та молекулярної біології рослин  
e-mail: larchik@rambler.ru

Проблема оптимізації природного середовища в даний час є однією з глобальних проблем людства. Як відомо, рослинність, особливо деревна, – радикальний спосіб оздоровлення природного середовища. Лісові масиви в прилеглих до міста територіях виконують роль специфічних «зелених фільтрів», які сприяють локалізації різноманітних компонентів забруднення, а також біологічно акумулюють і знешкоджують токсичні речовини (Гвоздяк, Гордиенко, 1993). До основних

лісоутворюючих порід на південному сході України відноситься дуб звичайний – *Quercus robur* L. (Каплуненко, 1994). Особливу увагу необхідно звернути на генеративне потомство даного виду, так як сьогодні зростає роль насіння як носіїв генетичної інформації. Актуальним є відбір життєздатного матеріалу з найбільш адаптованих форм дерев, які зростають у міському середовищі (Бессонова, 2001). Виходячи з цього метою роботи було дослідження особливостей фракційного складу та білків насіння дуба звичайного в процесі його формування за дії викидів автотранспорту.

У роботі досліджували насіння *Q. robur*, відібране у вересні 2008 р. з двох моніторингових точок: контрольна ділянка – лісонасадження, яке розташоване на відстані 4 км від селища Ілларіонове Дніпропетровської області; дослідна ділянка – лісосмуга в 30 м від автомагістралі. Із борошна насіння жолудів виділяли легкорозчинні і помірнорозчинні білки за допомогою трис-гліцинового буфера рН = 6,8 і 10 % NaCl відповідно. Вміст отриманих білків визначали за методом Бредфорд (1976).

У результаті проведених досліджень показано, що насіння дуба звичайного містить більше легкорозчинних, ніж помірнорозчинних білків приблизно в 1,5 р. За дії викидів автотранспорту спостерігалось суттєве підвищення виділених фракцій білка: в 2,6 р. більше легкорозчинних і в 1,5 р. помірнорозчинних білків. За несприятливих умов середовища змінюється співвідношення легкорозчинних і помірнорозчинних білків у бік легкорозчинних. Якщо у контрольних зразках насіння це співвідношення складало 2,1:1, то для зразків з дослідних ділянок – 2,5:1.

Таким чином, більше накопичення білків легкорозчинної фракції свідчить про чутливість рослин дуба звичайного до негативних впливів навколишнього середовища.

## Флористичні особливості Нижньодніпровського екокоридору

Бойко П.М.

Херсонський державний аграрний університет, кафедра екології  
вул. Рози Люксембург, 23, м. Херсон, 73000, Україна  
e-mail: p-boiko@ukr.net

У формуванні екокоридору основна роль належить рослинному компоненту, пов'язаному з екотопом. За результатами наших досліджень, матеріалів гербаріїв та літературних даних флора екокоридору нараховує 1386 видів вищих судинних рослин, що є представниками 517 родів, 119 родин відділів *Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*. Порівняно з територіально близькими флорами за кількістю видів ця флора характеризується значним видовим багатством. Це пояснюється тим, що територія екокоридору з його збереженими степовими ділянками, відслоненнями гірських порід, значним ступенем розчленування рельєфу, плавнями, акваторіями, прісними і солоними водоймами, засоленими ділянками суходолу, піщаними масивами, сегетальними та рудеральними ділянками, оточена розораними полями, лісосмугами, а в останні роки і різновіковими перелогами, є одночасно і

рефугіумом, куди «стікаються» види рослин, і природним коридором, по якому відбувався і відбувається тепер як природний, так і антропогенний рух цих видів. Крім того, тут діє потужний екотонний ефект, оскільки екокоридор на всьому своєму протязі має переходи між ділянками з різними типами природних умов, між типами рослинності, між природними, квазіприродними та антропогенними екосистемами, між елементами мезо- та мікрорельєфу.

У дослідженій флорі кількість видів (в %) у відділах становить: у *Lycopodiophyta* і *Pinophyta* – 0,07, *Equisetophyta* і *Polypodiophyta* – 0,5, *Magnoliophyta* – 98,6, в т.ч.: *Monocotyledoneae* – 21,00, *Dicotyledoneae* – 77,86, що вказує на комплексний характер флори. Домінують у флорі родини *Asteraceae* (179 видів – 12,9 %, *Poaceae* (123 – 8,7 %), *Fabaceae* (88 – 6,3 %). За цим показником досліджена флора подібна до середземноморських флор, проте, положення *Poaceae* на 2-му місці є ознакою подібності до бореальних флор. Положення *Fabaceae* на 3-му місці, як і в зональних флорах півдня України, свідчить про достатню збереженість видового складу флори. Домінує у спектрі бореальний рід *Carex* (25 видів – 4,8 %) пов'язаний з гігротичними умовами місцезростань плавнів, аренних знижень, водойм. На 2-му місці рід *Astragalus*, майже цілком представлений індигенофітними, в основному середземноморськими та степовими видами, степантами та петростепантами. Наявність роду *Chenopodium* на 3-му місці спектру свідчить, що флора екокоридору в певній мірі зазнала антропогенної трансформації, оскільки більшість видів є синантропними (Бойко, 2010).

Вказані вище особливості Нижньодніпровського екокоридору зумовили збереження значної кількості раритетних видів флори, а саме 98 видів, в т.ч. 90 видів вищих судинних рослин, представників 70 родів 41 родини 4 відділів рослинного царства. З відділу *Lycopodiophyta* – 1, *Polypodiophyta* – 4, *Pinophyta* – 1, *Magnoliophyta* – 84 види та 4 види відділу *Bryophyta*. З нижчих рослин, тобто водоростей у флорі екокоридору відмічено тільки 4 види – по 1 виду з відділу *Phaeophyta* і *Rhodophyta* та 2 види – з відділу *Chlorophyta*.

Раритетні види фіторізноманіття екокоридору відносяться до різних категорій охорони та включені до різних природоохоронних документів. З 98 видів 13 включено до Світового Червоного списку, а 14 – до Європейського Червоного списку, 34 види – до Червоної книги України, найбільше видів – 37, взяті під охорону на місцевому рівні і занесені до «Переліку видів, що охороняються на місцевому рівні (Червоний список Херсонської області (1998))».

#### ЛІТЕРАТУРА

Бойко П.М. Нижньодніпровський екокоридор Національної екомережі України. – Херсон: Айлант, 2010. – 204 с.

Бойко М.Ф., Подгайний М.М. Червоний список Херсонської області. – Херсон: Терра, 2002. – 27 с.

## Интродукция растений и создание искусственных фитоценозов как способ охраны генофонда пустынных экосистем Республики Узбекистан

**БОЛТАЕВ Х.Х., АБДУЛЛАЕВ Э.А., НОРМУРОДОВ О.У.**

Термезский государственный университет, кафедра агрохимии  
ул. Ф. Ходжаева 43, г. Термез, 190111, Узбекистан

Одним из эффективных способов охраны гено- и ценотического фонда пустынных растений, как показывает отечественный многолетний опыт работы в пустынях Средней Азии, является создание искусственных фитоценозов на фитомелиоративных и биогеоценологических основах. Проблема эта была поставлена ещё в 2005 году, в связи с обеспечением каракульского овцеводства и верблюдоводства высокопродуктивными и устойчивыми пастбищами. Различные варианты экспериментального решения возможных путей реализации этой проблемы показали плодотворность метода создания искусственных фитоценозов на основе интродукции кустарников, полукустарников и трав, имеющих кормовое значение. При создании искусственных фитоценозов различного хозяйственного назначения было проведено испытание у свыше 300 видов кормовых растений природной флоры. Из них пригодными для создания искусственных фитоценозов и хорошо адаптированными к длительному и устойчивому функционированию в аридных районах Средней Азии оказалось 12-15 видов. К ним относятся следующие кормовые растения: саксаул черный (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin), саксаул белый (*H. persicum* Bunge. ex Boiss. Buhse), черкез Палецкого (*Salsola paletzkinia* Litv.), черкез Рехтера (*S. richteri* Kar.), чогон (*Aellenia subaphulla* (C.A. Mey.) Aellen, терескен (*Kraschenibbikovia eweramaniana* (Stachegl.) Crub), изень (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), три экотипа: каменистый (var. *canescens*), глинистый (var. *virescens*), песчаный (var. *villosissima*), кейреук (*Salsola orientalis* S.C. Gmel.), полынь разветвленная (*Artemisia diffusa* Krasch. ex Pojarkov), полынь солончаковая (*A. halophila* Krasch.), комфоросома Лессинга (*Camphorosma lessingii* Litiv.). В результате многолетних исследований установлено, что относительно высокая продуктивность и экологическая устойчивость, интродуцирование видов определяются их адаптивным потенциалом, выработанным в процессе их эволюционного становления и формирования. В числе эколого-биологических параметров, определяющих успех интродукции того или иного вида, важное место занимают особенности роста и формирования корневых систем кормовых растений.

Оказалось, что корневая система кустарников в пустынях Средней Азии (саксаула черного, черкеза Палецкого, черкеза Рехтера, чогона) проникает в почву до 12-16 м, полукустарников (изеня, кейреука, комфосмы) – до 6-8 м. Такое мощное развитие и глубокое проникновение корневой системы отобранных кормовых растений способствует расширению экологических ниш и более полному использованию материально-энергетических ресурсов глубинных слоев почвогрунта. Не менее важным условием, определяющим успех интродукции новых, более продуктивных видов и форм кормовых растений, является их засухо- и жароустойчивость. Перспективные кустарники и полукустарники, о которых речь шла выше, обладают способностью к экономичному расходованию влаги на транспирацию. Саксаул черный, черкез Палец-

кого, через Рихтера, чагон, изень, кейреук, комфороема очень экономно расходуют влагу на транспирацию, обладают минимальными показателями дневного водного дефицита, высокими показателями концентрации и осмотического давления клеточного сока. Эти кустарники и полукустарники обладают еще одной важной экологофизиологической особенностью – способностью осуществлять процесс фотосинтеза с положительным балансом в условиях высоких температур (38-45 °C) и сухости воздуха в пустынях Средней Азии и Узбекистана. На основе знаний эколого-биологических и фитоценологических свойств перечисленных кормовых кустарников и полукустарников с учетом зональных биогеоценологических структур разработаны методы создания искусственных пустынных фитоценозов в аридных районах Средней Азии и Узбекистана. Эколого-фитоценологической предпосылкой создания новых, более продуктивных, адаптированных к условиям пустыни пастбищных фитоценозов, является положение о флористической и ценотической неполночисленности многих естественных биоценозов аридных зон. Создание искусственных фитоценозов базируется на учете синегридного и антогонистического взаимодействия видов кормовых растений, входящих в их состав. Эколого-фитоценологические механизмы, обеспечивающие высокую продуктивность и экологическую устойчивость пастбищных агрофитоценозов. При создании искусственных пастбищных фитоценозов круглогодичного назначения высеваются следующие соотношения жизненных форм кормовых растений: кормовые деревья и кустарники – 20 %, полукустарники – 65 %, травы – 15 %; осенне-зимнего назначения: деревья-кустарники – 25 %, полукустарники – 75 %; весенне-летнего назначения: полукустарники – 70 %, травы – 30 %. В условиях, где отсутствует фитоценологический барьер благодаря распашке, крайне ослаблена конкуренция со стороны местной растительности, антогенетические этапы развития деревьев, кустарников и полукустарников проходят ускоренно.

В пустыне Каттакум и Караулбазар растут 20-42 вида эфемеров и эфемероидов, представляющих 16 семейств. Наиболее обильны во всех типах искусственных фитоценозов виды злаков (*Poa bulbosa* L., *Biossiera pumilio* Stapf), Крестоцветных (*Euclidium syriacum* (L.) W.T. Aiton), бобовых (*Trigonella grandiflora* Bunge) и др.

## Розподіл інвазійних видів з різними категоріями гемеробії у флорі пониззя межиріччя Дністер – Тилігул

БОНДАРЕНКО О.Ю.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, біологічний ф-т, кафедра ботаніки  
Шампанський пров., 2, м. Одеса, 65059, Україна  
e-mail: tvas@ukr.net

Господарська діяльність людини на Півдні України виявляється різними напрямками впливу на оточуюче середовище, в результаті чого вже до 80-х років ХХ сторіччя рослинність тут була представлена різними ланками пасовищно-дигресивного сукцесійного ряду (Шеляг-Сосонко, Костилюв, 1981).

При вивченні флори пониззя межиріччя Дністер – Тилігул, встановлено, що вона нараховує 864 види. Знайдені види рослин, на основі літературних даних та

власних спостережень, розподілені на групи в залежності від критерію гемеробії виду (Бурда, Дідух, 2003). Окремі види можуть одночасно належати до різних груп. Серед відмічених видів виділено 54 види з високою інвазійною спроможністю. Вивчення таких рослин на даний час набуває особливої актуальності (Протопопова, 2002).

В результаті проведених досліджень встановлено, що переважна більшість інвазійних видів рослин (44) належать до групи мезогемеробів, проте, відносно загальної кількості видів у групі (658) становить лише 6,67%. У той же час, 40 інвазійних видів у групі полігемеробів (308) та 39 – з еугемеробів (346) визначають, відповідно, 12,99% і 11,27% видів у цих групах.

Виключно до напівприродних антропогенно перетворених екосистем, за результатами наших спостережень, відносимо інвазійні види: *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray, *Padus serotina* (Ehrh.) Ag., *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. Ще три види характеризуємо виключно як еугемероби: *Helianthus tuberosus* L., *Sonchus asper* (L.) Hill та *Xanthium albinum* (Widder) H.Scholz. П'ять видів: *Atriplex sagittata* Borkh., *Malva pusilla* Smith, *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis arvensis* L. та *Solanum cornutum* Lam. знайдено лише на ділянках з виключно жорсткими умовами існування, притаманних екотехнічним антропогенно перетвореним екосистемам.

Групу олігогемеробів (200 видів) представляють тільки три інвазійні види (1,5% видів групи), які однак не є специфічними: *Bidens frondosa* L., *Cuscuta campestris* Yunck. та *Salix fragilis* L. Вони також характеризуються як мезогемероби.

На нашу думку саме на види рослин, які характеризуються як полігемероби та олігогемероби слід звернути увагу у подальших ботанічних дослідженнях не лише за умов Півдня України, а й території країни в цілому. Адже рослини, які здатні існувати за жорстких екологічних умов ділянок екотехнічних антропогенно перетворених екосистем, мають значний потенціал до інвазій на ділянки з більш комфортними екологічними умовами. У випадку з інвазійними видами – олігогемеробами, проблема полягає у тому, що види, рослини яких здатні існувати у досить збалансованих, природних екосистемах, мають надзвичайно високі адаптивні властивості.

#### ЛІТЕРАТУРА

Бурда Р.І., Дідух Я.П. Застосування методики оцінки антропоінертності видів вищих рослин при створенні «Екофлори України // Укр. фітоцен. зб. – К., 2003. – Серія: С. – Вип. 1 (20). – С. 34-44.

Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. – К. : Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 2002. – 32 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р., Костильов О.В. Степова рослинність схилів Тилігульського лиману // Укр. ботан. журн. – 1981. – 38, № 4. – С. 10-13.



## Влияние атмосферного загрязнения на древостои *Populus tremula* L. в Новгородской области

БОРИСОВА О.В.

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С.М.Кирова,  
кафедра ботаники и дендрологии  
Институтский пер, 5, г. Санкт-Петербург, 194021, Розсип  
e-mail: ksushav55@mail.ru

Цель исследований – изучить и оценить влияние атмосферных загрязнителей на отдельные деревья и древостои осины (*Populus tremula* L.), расположенные на различном удалении от основного источника эмиссии АО «АКРОН» в Новгородской области (Россия).

К наиболее распространенным токсическим веществам в окрестностях Великого Новгорода относятся аммиак, окислы серы, азота и углерода, соединения фтора, кислотные осадки, образованные серной и азотной кислотами (Борисова, 2009).

Исследования проводились в спелых осинниках разнотравных на постоянных пробных площадях (ППП), расположенных на различном удалении от источника эмиссии. Оценка жизненного состояния деревьев и древостоев выполнялась по методике, достаточно подробно изложенной в ряде работ: Санитарные правила ..., 1998, Ярмишко, 1997; Методы..., 2002. При исследовании состояния ассимиляционных органов учитывали наличие хлорозов или некрозов на листьях, характер их расположения, цвет и размерность повреждений. Для каждого дерева на ППП устанавливали категорию жизненного состояния. Особое внимание уделяли радиальному приросту древесины осинников, как интегральному показателю состояния и потенциальных возможностей древостоев, расположенных на различном удалении от источника эмиссии (Борисова, 2009).

Исследованиями установлено: 1) В осинниках разнотравных максимальные по площади листья формируются в фоновых древостоях. В непосредственной близости к АО «АКРОН» морфометрические характеристики листьев (длина, ширина) в среднем на 28 % меньше, чем на контроле. 2) Под воздействием аэротехногенного загрязнения на листьях осины появляются хлорозы и некротические пятна различных размеров. Так, на расстоянии 1 км от АО «АКРОН» до 75 % листьев осины повреждены. Причем около 40 % из них имеют площадь поврежденной поверхности 75 % и более. По мере удаления от источника эмиссии состояние ассимиляционных органов осины заметно улучшается. 3) В исследованных спелых осинниках наиболее низкие значения радиального прироста древесины (0,26 мм/год) были зарегистрированы в сохранившихся древостоях близ АО «АКРОН». В фоновых условиях этот показатель был в 3 раза выше. 4) В непосредственной близости от источника эмиссии (1,0 км) состояние осинников продолжает ухудшаться и, их можно классифицировать как разрушенные. 5) По мере удаления от эпицентра выбросов токсических веществ (10-12 км от источника) жизненное состояние деревьев и древостоев осины заметно улучшается, а происходящие процессы перехода деревьев из лучшей категории состояния в худшую связаны, на наш взгляд, с возрастными изменениями в спелых и перестойных осинниках, появлением болезней стволов и в некоторой степени влиянием загрязняющих

веществ. б) В фоновом районе изменений жизненного состояния отдельных деревьев и древостоев осины не выявлено.

#### ЛИТЕРАТУРА

Борисова О.В. Влияние аэротехногенного загрязнения на хвойные и лиственные древостой в Новгородской области: Автореф. ... канд. биол. наук. – Тольятти, 2009. – 20 с.

Методы изучения лесных сообществ / Отв. ред. В.Т. Ярмишко, И.В. Лянгузова. – СПб: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.

Санитарные правила в лесах Российской Федерации (Утв. приказом Федеральной службы лесн. хоз-ва России от 15.01.1998, № 10). – М., 1998. – 18 с.

Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере. – СПб.: Изд-во НИИ химии СПбГУ, 1997. – 210 с.

## Чорновільхові болота Літинського геоботанічного району

ВАШЕНЯК Ю.А.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ екології фітосистем  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: plener@rambler.ru

Центральноподільський геоботанічний округ, згідно геоботанічного районування (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003), займає значну площу і поділяється на геоботанічні райони, зокрема Літинський, Немирівсько-Тульчинський, Жмеринсько-Вінковецький та Новоушицько-Муровано-Куриловецький (Шеляг-Сосонко, 1977). Літинський геоботанічний район займає північну частину округу. Південні межі району проходять по р. Думка, що впадає у р. Рів. Східні та північні межі округу окреслює р. Південний Буг. Цей регіон знаходиться у межах задрової Летичівської низовини, що характеризується рівнинним рельєфом, і має певні екологічні умови для розвитку природної рослинності. У Літинському геоботанічному районі фрагментарно представлені рослинні угруповання, характерні для Полісся.

Нами було зроблено 30 описів рослинності чорновільхових боліт на території району. За допомогою програми FICEN 2 було оброблено базу даних та за допомогою методу перетворення фітоценотичних таблиць (Косман, Сіренко та ін., 1991) складено синтаксономічну схему:

Cl. *ALNETEA GLUTINOSAE BR.-BL. ET R.TX.* 1943 em. Müller et Liors 1958

Ord. *Alnetalia glutinosae* R.Tx. 1937 em. Müller et Liors 1958

All. *Alnion glutinosae* (Malc. 1929) Meijer Dress. 1936

Ass. *Athrio filicis-feminae-Alnetum* Bajrak 1997

Ass. *Mnio affini-Alnetum glutinosae* Grygora, Vorobyov et V. Solomakha, 2005

Ass. *Ribo nigri-Alnetum* Sol.-Görn. (1975) 1987

Ass. *Carici acutiformis-Alnetum* Scamoni 1935

All. *Sphagno squarrosi-Alnion glutinosae* Grygora, Vorobyov et V. Solomakha, 2005

Ass. *Sphagno squarrosi-Alnetum glutinosae* Sol.-Görn. 1975

Ord. *Salicetelia auritae* Doing ex Steffen 1968

All. *Salicion cinereae* Th. Müller et Görs ex Passarge 1961

*Ass. Sphagno-Salicetum cinereae* Šomšák 1964

*Ass. Salicetum pentandro-cinereae* Passarge 1961

Рослинність чорновільхових боліт налічує один клас, два порядки, три союзи, сім асоціацій (Куземко, Чорна, 2002; Соломаха, 2008). На території Літинського геоботанічного району найбільш поширені угруповання союзу *Alnion glutinosae*, що приурочені до заплави р. Південний Буг та його приток. На південь району зменшується площа чорновільхових боліт. На півночі району з'являються угруповання союзу *Sphagno squarrosi-Alnion glutinosae*, *Salicion cinereae*, асоціації *Sphagno-Salicetum cinereae*, які характерні для Полісся, проте зростають у рефугіумах, де збереглась бореальна флора. Така рослинність відсутня у інших геоботанічних районах Центральнопоподільського геоботанічного округу.

#### ЛІТЕРАТУРА

Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Нове геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – 60, № 1. – С. 6-17.

Косман Є.Г., Сіренко І.П., Соломаха В.А., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Новий комп'ютерний метод обробки описів рослинних угруповань // Укр. ботан. журн. – 1991. – 48, № 2. – С. 98-104.

Куземко А.А., Чорна Г.А. Лісова рослинність долини р. Рось. II. Заплавні ліси (Класи *Alnetea glutinosae*, *Salicetea purpureae*) // Укр. фітоцен. зб. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – Сер. А, вип. 1(18). – С. 14-30.

Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.

Шеляг-Сосонко Ю.Р. Подольско-Бесарабская подпровинция // Геоботанічне районування УРСР. – К.: Наук.думка, 1977. – С. 65-73.

## Выявление особенностей парковой растительности на примере парков Петергофской дороги (Санкт-Петербург)

ВЕРШИННА О.М.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской Академии наук  
ул. Проф. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия  
e-mail: ol-versh@rambler.ru

Старинные парки Петергофской дороги Санкт-Петербурга являются уникальной системой, созданной в начале XVIII века с применением аборигенных и интродуцированных видов. Растительные сообщества парков испытывают антропогенное влияние, и вместе с тем в них идут естественные процессы восстановления коренной растительности.

В период с 2002 по 2007 гг. нами были изучены лесные растительные сообщества 7 парков: Ораниенбаум, Сергиевка (парк БиНИИ), Английский парк, Александрия, парк усадьбы Михайловка, Ново-Знаменка, Александрино. Выполнено 410 геоботанических описаний, полностью охватывающих лесную растительность исследуемых парков. Лесная растительность исследуемых парков представлена 11 формациями. Выявлено 50 растительных ассоциаций, из них 12 хвойных, 14 мелколиственных и 24 широколиственных. Преобладающими по площади и наиболее

разнообразными по спектру растительных ассоциаций являются березняки, дубняки и ельники. В составе лесных парковых сообществ отмечен 261 вид сосудистых растений и 22 вида мохообразных.

Древесный полог лесных сообществ исследуемых парков сложен 15 видами древесных растений. Развитый подлесочный ярус парков сформирован из 18 аборигенных и 13 интродуцированных кустарниковых видов. Обилие в подлеске интродуцированных видов, которые успешно возобновляются и распространяются, позволяет на текущий момент сделать вывод об устойчивом взаимодействии кустарников-интродуцентов и аборигенных древесных пород. В лесных сообществах парков выявлено 215 травянистых видов (из них 201 – аборигенный, 14 – интродуцированные). Спектр травянистых видов парков можно условно разделить на три группы: характерные для данной территории бореальные виды, более южные неморальные виды, изредка встречающиеся в естественных лесах данной территории или интродуцированные в лесные сообщества исследуемых парков, и рудеральные виды, присутствие и обилие которых определяется рекреационной нагрузкой.

При анализе сходства и различий сообществ основных представленных в парках формаций (ельники, дубняки, березняки) было выявлено 4 группы описаний. Наиболее распространены сообщества, сочетающие в составе и структуре признаки как бореальных, так и более южных сообществ, менее широко представлены сообщества, характерные только для подзоны хвойно-широколиственных лесов, еще более редки в парках характерные для этого региона южнотаежные сообщества, также были обнаружены сообщества, не описанные для естественных условий.

Таким образом, в результате посадок широколиственных пород и внесения грунта из зоны широколиственных лесов, происходивших при создании парков, за время развития парков сложился более южный вариант лесной растительности, чем свойственный данной территории. Сформировавшиеся к настоящему времени насаждения представляют собой своеобразную экологическую систему, не имеющую аналогов в мире. В настоящее время исследование продолжается.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Вершинина О.М.* Лесные растительные сообщества парков Петергофской дороги // Автореф. дис...канд. биол. наук. – СПб: изд-во СПбГУ, 2007. – 16 с.

*Вершинина О.М.* Особенности растительных сообществ коренных и производных лесных формаций парка «Сергиевка» на примере ельников и березняков // Мониторинг парка «Сергиевка» от Буша до наших дней // Сб. трудов Бинти. – СПб, 2006. – С. 3-11.

*Vershinina O.M.* Historical parks' ecosystems in southern coast of Finnish Gulf // The VI International youth environmental forum Ecobaltica'2006. – St.-Petersburg, 2006. – 96-97 pp.

## Природно-заповідний фонд долини р. Інгул як основа регіональної екомережі

ВИНОКУРОВ Д.С.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ геоботаніки  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: phytosocio@ukr.net

Побудова національної екомережі України в першу чергу вимагає її формування на регіональному, та, особливо, місцевому рівні. Для цього необхідно створення мережі природно-заповідних об'єктів, які будуть виступати ключовими територіями. Одним із важливих об'єктів для збереження та відновлення природних екосистем степової зони є долина річки Інгул. Ландшафтна різноманітність та порівняно невелика трансформованість екоотопів зумовлюють унікальність фітосистем долини цієї річки.

Питання охорони та збереження біорізноманіття на даній території висвітлені в працях О.В. Костильова (1987), Т.Л. Андрієнко, О.І. Прядко, В.М. Мирзи-Сіденко (Андрієнко, Прядко, Мирза-Сіденко, 1995; Андрієнко та ін., 1999; Мирза-Сіденко, 1999а; 1999б), Р.П. Мельник (2000), Л.І. Крицької та В.В. Новосада (2002, 2005-2007), С.М. Воронової (2006), Г.В. Коломієць (2008). Автори проаналізували раритетний фітогенфонд деяких ключових ділянок, виділили рідкісні рослинні угруповання, дали рекомендації щодо їх збереження. На теперішній час в межах долини створено 16 природоохоронних об'єктів, два з них – загальнодержавного значення.

Ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Монастирище» (15,3 га), розташований в Устинівському р-ні Кіровоградської обл. Територія заказника займає схили каньйону р. Інгул і прилеглі плакорні ділянки, де представлені петрофітні степові угруповання. В цьому ж районі в балці системи р. Інгул також знаходиться загальнозоологічний заказник загальнодержавного значення «Полозова балка» (27,0 га), з подібними угрупованнями типчакових та різнотравно-типчакових степів. Важливим елементом екомережі виступає найбільший об'єкт природно-заповідного фонду в долині Інгулу – Регіональний ландшафтний парк «Приінгульський», площею 3152,7 га, розміщений в Новобузькому районі Миколаївської області. На місцевому рівні в долині річки представлено сім заказників. В Кіровоградській обл. – ландшафтний заказник «Інгульські крутосхили» (15,0 га, Устинівський р-н); в Миколаївській обл. – ботанічний заказник «Пелагеївський» (123,5 га); гідрологічний заказник «Софіївське водосховище» (417,0 га) (обидва заказники без зміни статусу входять до складу РЛП Приінгульський); ботанічний заказник «Добра криниця» (20,0 га, Баштанський р-н); ландшафтний заказник «Півострів Піщаний» (260,0 га, Жовтневий р-н); лісовий заказник «Мішково-Погорілове» (180,0 га, Жовтневий р-н); ботанічний заказник «Михайло-Ларинський» (14,8 га, Жовтневий р-н). Серед інших об'єктів у межах долини розташовано три місцевих пам'ятки природи (всі три в Кіровоградській обл.): ботанічна «Ганно-Леонтовицька» (0,5 га, Устинівський р-н), гідрологічна «Верхів'я р. Інгул» (14,0 га, Кіровоградський р-н) та геологічна «Інгульська жила» (2,0 га, Компаніївський р-н); два заповідних урочища: «Селіванівське» (15,0 га, Устинівський р-н Кіровоградської обл.) та «Мар'ївське» (388,0 га, Баштанський та Жовтневий р-ни

Миколаївської обл.); а також парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Старий парк» (1,0 га, Жовтневий р-н, Миколаївська обл.).

Таким чином, з 16 представлених в долині Інгулу природно-заповідних об'єктів більша частина займає невелику площу, до 20 га. Загальна їх площа, з урахуванням прилягаючих територій, складає 4105,3 га (в Кіровоградській області 88,8 га, в Миколаївській області 4016,5 га). Проте вони не репрезентативно представляють біорізноманіття долини, зокрема в них не знайдені деякі рідкісні види та угруповання які тут зустрічаються (наприклад, *Tulipa gesneriana* L., *Cymbophasma borysthena* (Pall. ex Schlecht.) Klok. et Zoz, *Plantago schwarzenbergiana* Schur та ін.), тому мережа потребує суттєвого розширення, особливо в Кіровоградській обл.

## **Анализ многолетних феноклиматических изменений природы Беларуси**

**ГЕРАСИМОВИЧ А.Г.**

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, лаборатория продуктивности и устойчивости растительных сообществ

ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Республика Беларусь

e-mail: [gerasimovichag@mail.ru](mailto:gerasimovichag@mail.ru)

Изучение многолетней динамики сезонного развития растений представляет большой интерес в связи с наметившейся в последние десятилетия тенденцией в сторону глобального потепления климата. Детальное изучение фенологических явлений актуально при исследовании зависимости флоры от условий окружающей среды и, прежде всего, от характеристик климата. Долговременные, непрерывные наблюдения за состоянием природы на заповедных территориях, не подверженных прямому воздействию хозяйственной деятельности, позволяют получить информацию о текущем состоянии растительности, что дает возможность построить прогнозы развития природных экосистем с учетом климатических изменений.

Целью работы является выявление отклика в динамике сезонного развития растительности Беларуси на изменения климатических условий последних десятилетий. Анализ динамики сезонного развития растений проведен на основе данных «Летописи природы» о климатических и фенологических явлениях природы «Березинского государственного биосферного заповедника», национальных парков «Припятский» и «Беловежская пуща». Поскольку температура воздуха – главная детерминанта вегетации растений, характер фенологических тенденций анализировался в связи с показателями температурного фактора в его многолетней динамике. Период наблюдений был разбит на два субпериода – 1969-1990 гг. (базовый период) и 1991-2005 гг. (период интенсивного потепления). Фенологические сезоны выделялись по общепринятым индикаторным явлениям. Продолжительность фенологических фаз и периодов определялась по одногодичным данным сроков их начала и окончания. Тренды смещения сроков наступления сезонных явлений определялись методом скользящего усреднения по шестилетиям. Определенную проблему при анализе составляло то, что фенологические наблюдения в заповеднике и национальных парках проводились нерегулярно и не за

всеми древесными породами, поэтому в рядах наблюдений имеются определённые пробелы и выпадения фенофаз. Для анализа климатических изменений использовались материалы гидрометеорологических станций Республиканского центра радиологического и климатического контроля и мониторинга (РЦРКМ).

Наблюдаемые в последние десятилетия климатические изменения в природе Беларуси вызвали весьма значительную, но неоднозначную реакцию биотических элементов экосистемы. Зима и весна стали теплее, сместились сроки наступления весенних, осенних и зимних явлений. К примеру, продолжительность безморозного периода увеличилась, а число дней с устойчивым снежным покровом уменьшилось. Эти процессы оказали существенное влияние на растительность республики, которое выразилось в смещении сроков наступления тех или иных фенологических фаз у древесных и кустарничковых растений. Однако фенологические реакции разных видов растений на изменение климатического режима оказались неоднозначными. Наряду с отчетливым смещением средних дат у одних видов, у других они остались неизменными. Несмотря на рост продолжительности безморозного периода в результате более позднего наступления первых и более ранних сроков последних заморозков, вегетационный период у отдельных видов не увеличился, а имеет тенденцию к уменьшению.

Обобщая полученные данные о сроках наступления фенофаз древесных и кустарничковых пород, можно сделать вывод, что происходят значительные изменения в периоде их вегетации, которые в будущем могут существенно повлиять на состояние лесов.

## Вплив абіотичних факторів на осмотичний потенціал кленів

ГОЛИКОВА М.М.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна 49010  
e-mail: [margo-marina@mail.ru](mailto:margo-marina@mail.ru)

---

Клени досить широко використовуються на урбанізованих територіях для покращення санітарно-гігієнічного стану навколишнього середовища. В умовах Степового Придніпров'я, крім антропогенного фактора, лімітуючим при інтродукції виступає ще й гідрокліматичний фактор. Так, континентальність клімату обмежує видовий склад рослин, що можуть бути використані для озеленення. Фізіологічні дослідження дозволяють виявити найбільш екологічно пластичні види, що здатні адаптуватися в нових умовах зростання. Зміна показників водного балансу рослин є неспецифічною адаптивною реакцією на стрес (Илькун, 1978).

У роботі було досліджено осмотичний потенціал чотирьох видів кленів (*A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharinum*, *A. negundo*). Контрольні види зростають на умовно чистій території ботанічного саду ДНУ ім. О. Гончара, дослідні – на промисловій ділянці поблизу теплової електростанції, де сума річних викидів, у тому числі твердих речовин, окислів азоту та сірки, складає більше 80 тис. т/рік (Екопаспорт, 2008).

За результатами досліджень виявлена чітка тенденція до підвищення осмотичного потенціалу в тканинах рослин, що зростають на території ТЕС. У порівнянні з

контрольними видами цей показник зростав у різних видів на 6-43 %. Найбільший осмотичний потенціал спостерігався у *A. saccharinum*, який незначно зростав під впливом поллютантів (на 6 %). Показники становили 0,85 М та 0,90 М відповідно. Це вказує на наявність великої кількості осмотично активних речовин у клітинах, а відповідно, і зв'язаної води (Сенчишина, 2005). Це є передумовою стійкості до стресових гідротермічних факторів та техногенного навантаження (Лихолат, 1998, Thomas, 1990). Найбільше осмотичний потенціал у дослідних видів у порівнянні з контрольними зріс у *A. pseudoplatanus* (на 43 %): від 0,56 М на території ботанічного саду до 0,80 М на промисловій території. Це вказує на кращу адаптивність параметрів водного режиму цього виду до викидів окислів сірки та азоту. Інші досліджувані види також показують достатнє зростання осмотичного потенціалу за умов забруднення (на 30 %). За даними досліджень усі види, окрім *A. negundo*, є високо чи достатньо стійкими в умовах степової зони та техногенного навантаження. Але відомо, що *A. negundo* має високу насінневу продуктивність і здатен до самостійного розмноження, тобто може давати самосів, самовідтворюватися і навіть збільшувати площу свого розповсюдження за рахунок місцевих видів. Це характеризує вид, як високостійкий, не зважаючи на недостатню сформованість адаптаційних механізмів окремо взятої рослини (Трулевич, 1991).

Загалом можна зробити висновок, що усі досліджувані види є добре пристосованими до умов зростання у промисловому центрі з техногенним та гідротермічним напруженням. Адаптивним механізмом є зростання осмотичного потенціалу за умов дії поллютантів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. – Киев: Наук. думка, 1978. – 246 с.
- Лихолат Ю.В. Еколого-фізіологічні особливості багаторічних дерноутворюючих злаків техногенних територій. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 1998. – 188 с.
- Сенчишина І. Характеристика водного обміну у представників роду *Acer* L. // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2005. – Вип. 40. – С. 166-173.
- Трулевич И.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 215 с.
- Экологический паспорт Днепровской области 2008 г // <http://www.menr.gov.ua>. – 130 с.
- Thomas H. Osmotic adjustment in *Lolium perenne*; its heritability and the nature of solute accumulation // *Annals of Botany*. – 1990. – 66. – P. 521-530.

## Использование метода фитоиндикации при определении экологического состояния озер Национального парка «Браславские озера»

Грищенко Н.Д.

Белорусский государственный университет, НИЛ озераведения  
пр. Независимости, 4, г. Минск, 220050, Беларусь  
e-mail: nata6a1@yandex.ru

---

Фитоиндикация является одним из практических использований различных признаков и свойств отдельных растений или растительных сообществ (фитоценозов). Данный метод был применен для качественной и количественной характеристики



экологического состояния озер Богинское, Южный Волос, Дривяты и Снуды, расположенных в пределах Национального парка «Браславские озера» на северо-западе Беларуси на территории Белорусского Поозерья. Анализ полученных данных позволяет представить следующие результаты.

Так, незначительное развитие рясковых в исследуемых озерах свидетельствует о благополучии в их водных экосистемах. Невысокий показатель обилия *Lemna trisulca* L., *L. minor* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. говорит о бедности водной среды биогенными веществами и, следовательно, малой степени эвтрофикации и загрязнения водоемов промышленными и сельскохозяйственными стоками. Локальное интенсивное развитие рясковых, нитчатых водорослей и узколистных рдестов может указывать на места поступления биогенных веществ в водоемы с водосборной площади.

О незначительном антропогенном воздействии на рассматриваемые водные экосистемы также свидетельствует слабое развитие *Sagittaria sagittifolia* L., *Alisma plantago-aquatica* L. В то же время интенсивное развитие таких погруженных растений, как *Elodea canadensis* Michx. (Южный Волос, Снуды), *Stratiotes aloides* L. (Богинское) и *Ceratophyllum demersum* L. (Южный Волос, Снуды) может косвенно указывать на нарушение экологического состояния и устойчивости экосистем перенаселенных озер.

Наличие таких противоречий в определении степени эвтрофикации методом фитоиндикации обусловлено тем, что высшая водная растительность более консервативна, чем сообщества фито- и зоопланктона и бентоса, поэтому показателем изменения качества воды служат изменения в видовом составе, проективном покрытии зарослей макрофитов и в их фитомассе за длительный период. Трудность выявления видов-индикаторов у водных растений связана еще и с тем, что недостаточно сведений об экологии и физиологии многих видов водных растений.

Сапробиологическая оценка состояния озер по высшим водным растениям показала, что произрастание олигосапробного (*Potamogeton lucens* L.) и олиго-β-мезосапробного вида (*Fontinalis* sp.) в озерах Снуды и Ю. Волос указывает на чистоту водной среды этих озер. Наиболее интенсивное развитие в озерах получили β-мезосапробные виды: *Elodea canadensis*, *Potamogeton natans* L., *P. pectinatus* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach. α-мезосапроб – *Potamogeton perfoliatus* L. – в силу своей способности произрастать в водах различной степени загрязненности, получил широкое распространение во всех озерах.

Расчет индекса сапробности Пантле-Букка (в модификации Сладечека) позволил установить качество озерных вод и степень загрязнения водоемов органическими веществами. Полученные показатели варьируют от 1,85 для оз. Дривяты до 2,00 для оз. Ю. Волос. Таким образом, воды исследуемых озер могут быть отнесены к классу умеренно загрязненных и разряду достаточно чистых.

## Особливості впливу листкового опадку *Populus tremula* L. на *Leptospira interrogans* в умовах перезволожений біотопів

ГУЛАЙ О.В., ГУЛАЙ В.В.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. Володимира Винниченка  
вул. Шевченка 1, м. Кіровоград, 25006, Україна  
e-mail: ol.gulay@rambler.ru

Фізіологічно активні речовини, що вилугуюються з відмерлих вегетативних органів рослин є одним з засобів взаємодії рослин. Значну біомасу з опалих частин рослини становлять листки, в найбільшій мірі це спостерігається у деревно – чагарникових видів. Вплив речовин, що були накопиченні у листковій масі і які в наслідок вилугування потрапляють у довкілля, проявляється у топичному типі впливу на компоненти фітоценозу. Про те вивільненні речовини здатні впливати не тільки на рослинність, а й на мікроорганізми. Особливий практичний інтерес становлять взаємозв'язки та кількісна оцінка взаємодії між фоновими видами рослин та патогенними мікроорганізмами. У якості об'єктів наших експериментів були використані осика (*Populus tremula* L.) та патогенні спірохети (*Leptospira interrogans*).

Вивчали *in vitro* алелопатичний вплив опалого листа *P. tremula* на культури спірохет *L. interrogans* серовару *Icterohaemorrhagiae*. Витяжки з опадку проводили за методом одержання водних розчинів (Гродзінський, 1973), а потім фільтрували через бактеріальний фільтр Зейтца. У зв'язку з тим, що у природних стаціях постійних концентрацій фізіологічно активних речовин не існує, і з метою можливості порівняння результатів експерименту – готували наступні розведення 1:10, 1:100, 1:1000 та 1:10000. Для цього у дослідні пробірки вносили 0,4 мл водних витяжок з опалого листа відповідного розведення та 0,1 мл культур лептоспір. У якості контролю – аналогічні співвідношення дистильованої води та культур. Експозиція – 24 години при температурі + 20...22 °С. Щільність спірохет у зразках визначали методом прямого підрахунку у відомому об'ємі (Самострельський, 1966).

Розрахунок одержаних результатів проводився за загальноприйнятими статистичними методиками. Для виявлення достовірності середніх значень використовували коефіцієнт Стьюдента (t) (Брандт, 2003). Аналіз даних виявив, що при розведенні 1:10 різниця щільності спірохет у контрольному та дослідних зразках була недостовірною (t=1,38). Зі збільшенням розведення до 1:100 відмічався слабкий негативний вплив (різниця щільності спірохет між дослідним та контрольними зразками становила 17,53% при t=2,58). Аналіз експериментальних розведень 1:1000 та 1:10000 встановив помірну ступінь пригнічення (27,32% при t=5,25 та 35,05% при t=7,23) (Гулай, 2004).

Таким чином, продукти розкладу листкового опадку *P. tremula* виявляють виражений негативний вплив *in vitro* на культури патогенних лептоспір сировару *Icterohaemorrhagiae*. Ступінь цього впливу залежить від концентрації біологічно активних речовин в середовищі. Між рослинами *P. tremula* та патогенними лептоспірами в природних умовах можуть встановлюватися екологічні взаємодії топичного типу.

### ЛІТЕРАТУРА

Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наук. думка, 1973. – С. 35-37.

Гулай О.В. Вивчення біоценотичних зв'язків лептоспир з водними рослинами: методичні рекомендації. – Дніпропетровськ: ВФК «Оксамит – Прес», 2004. – 14 с.

Самострельський А.Ю. Метод прямого счёта лептоспир в определённом объёме // Лабораторное дело. – 1966. – № 2. – С. 105-108.

Урбах В.Ю. Биометрические методы. – М.: Наука, 1964. – 415 с.

## **Закономерности восстановительно-возрастной динамики древостоев на неиспользуемых сельскохозяйственных угодьях в южной тайге**

**ГУЛЬБЕ А.Я.**

Учреждение Российской академии наук Институт лесоведения РАН, лаборатория лесоводства и биологической продуктивности

ул. Советская, 21, с. Успенское, Одинцовский р-н, Московская обл., 143030, Россия

e-mail: goulbe@list.ru

С начала 90-х годов XX века в Российской Федерации значительно увеличилась площадь заброшенных сельскохозяйственных земель. В настоящее время она составляет более 55 млн. га, или 33 % от площади всех сельскохозяйственных угодий. На освободившихся территориях в условиях южной тайги естественным путём восстанавливаются лесные фитоценозы.

По данным многолетних стационарных исследований установлены закономерности возрастной динамики структуры, роста, надземной фитомассы и годичной продукции древостоев и выявлена специфика формирования молодняков в условиях залежи в южной тайге.

Установлено, что заселение залежей древесной растительностью происходит в течение первых двух лет после прекращения обработки почвы. Успешному семенному возобновлению древесных пород способствуют лучшие (по сравнению с лесными почвами) свойства пахотного горизонта, отсутствие развитого напочвенного покрова в период поселения древесной растительности, наличие источников обсеменения. На начальных этапах восстановительной сукцессии приоритет принадлежит мягколиственным породам, в основном берёзе повислой (*Betula pendula* Roth). Ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench) поселяется на пониженных элементах рельефа, приуроченных к источникам её семян по границе пашни.

Популяции мягколиственных древесных пород характеризуются большой начальной плотностью заселения залежи (до 2162,7 тыс. шт.·га<sup>-1</sup>) и интенсивным естественным изреживанием древостоев. На начальном этапе формирования древостой берёзы и ольхи серой имеют высокие темпы роста в высоту (до 94-123 см·год<sup>-1</sup>) и по объёму стволов (до 17-26 м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>·год<sup>-1</sup>). По всем показателям роста сероошаники превосходят березняки.

Мягколиственные древостой на залежи характеризуются быстрыми темпами накопления фитомассы и уже к 7-10-летнему возрасту накапливают 34-54 т·га<sup>-1</sup> надземной фитомассы, причём ольшаники превосходят березняки в 1,5 раза. Для молодняков мягколиственных пород характерно интенсивное увеличение годичной

продукции древостоя и его отдельных фракций. Максимальных значений годичной продукции (10-12 т·га<sup>-1</sup>·год<sup>-1</sup>) семенные березняки и ольшаники достигают в возрасте 9 лет, березняки порослевого происхождения – в 4 года.

Молодняки мягколиственных пород, формирующиеся на залежах в южнотаёжной подзоне Европейской части России, являются высокопродуктивными функциональными ценозами и по показателям надземной фитомассы и годичной продукции не только сопоставимы с искусственными хвойными древостоями, но и могут их превосходить. Результаты исследований могут использоваться для прогноза лесообразовательного процесса на залежи, определения роли молодняков в углеродном цикле лесных экосистем, обоснования системы лесоводственных мероприятий, направленной на выращивание высокопродуктивных древостоев на залежи с учётом целевого назначения лесов и региональных особенностей социально-экономических условий.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 09-04-01199а и гранта Президента РФ для государственной поддержки ведущей научной школы РФ НШ-6959.2010.4.

## **Растительные сообщества побережий искусственных водоемов Воронежской области**

**ДАВЫДОВА Н.С.**

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета  
ул. Ботаническая, 1, г. Воронеж, 394068, Россия  
e-mail: russia1307@yandex.ru

Создание прудов и водохранилищ является одним из основных путей решения проблемы благоустройства территорий и повышения водообеспеченности населения. В условиях дефицита водных ресурсов на территории Воронежской области к настоящему времени создано и функционирует около 1600 прудов. На искусственных водных объектах и в зоне их гидрогенного воздействия формируются 4 типа биотопов: 1 – водный, 2 – прибрежноводный, 3 – переходный, 4 – плакорный. Увеличение ландшафтного разнообразия под влиянием водоема способствует возрастанию богатства и разнообразия видов растений и их сообществ, и распространению вселенцев.

Биотопы на плакоре характеризуются зональными условиями среды и не испытывают воздействия водоема. В исследованиях они используются в качестве фоновых для сопоставления с остальными биотопами. Растительность плакоров представлена разнотравнодерновиннозлаковыми сообществами, в том числе: разнотравно-мятликово-типчачковыми, шалфеево-мятликовыми, люцерново-мятликовыми; злаковыми, кострово-овсянницево-вьюнковыми; полукустарничково-злаковыми и разнотравными. На нарушенных местообитаниях: полынно-тысячелистниково-типчачковыми, полынно-тысячелистниковыми, мятликово-бодяково-клеверовыми. Проективное покрытие сообществ изменяется от 100 до 40 %, видовая насыщенность колеблется от 24 до 14 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Биотопы склонов (переходные) имеют дополнительное увлажнение в связи с особенностью микроклиматического воздействия водоема. Здесь формируются растительные сообщества с участием мезофильных видов, присутствуют сорные виды. Встречены сообщества: наземнойниково-бодяковое, лебедово-циклахеновое, клеверовое, пырейное, щавелевое, мятликово-клеверовое. Общее проективное покрытие в этих сообществах колеблется от 100 до 40 %, видовая насыщенность изменяется от 16 до 4 видов.

Прибрежноводные биотопы располагаются в зоне подтопления и периодического заливания. Здесь представлены сообщества, в которых доминируют виды из экологической группы гидрофитов и мезофитов: мать-и-мачехово-хвощево-ивовое, вербейниково-зюзниковое, мезототоново-клеверово-осотовое, трехраздельночередовое, бодяковое, повойниковое, крапивно-осоковое, тростниково-осоковое, чередово-клубнекамышево-дурнишниковое. Общее проективное покрытие изменяется в более широком диапазоне – от 100 до 30 %. Видовая насыщенность сообществ максимальная – 28 до 10 на 100 м<sup>2</sup>, т.к. здесь компенсирован лимитирующий водный фактор и присутствуют как наземные виды, переносящие заливание, так и водные растения, имеющие наземные формы.

Водный биотоп мелководий до глубины 1,5-2 м – область распространения сообществ гидрофитов. Для этих биотопов характерны горцеевое, клубнекамышево-сусаковое, клубнекамышевое тростниковое, озернокамышевое, рогозово-тростниковое, рогозовое, сусаково-рогозовое, сусаковое. Общее проективное покрытие в сообществах изменяется от 80 до 30 %. Видовое богатство самое низкое – до 5-6 видов, часто распространены моноценозы.

Выводы: Топо-экологический гидрогенный ряд от плакора к искусственному водоему включает четыре биотопа, в которых усиливается роль водного фактора. В этом же направлении происходит замещение доминантов разной экологии: ксерофильные → мезофильные → гигрофильные → гидрофильные. Общее проективное покрытие и видовая насыщенность максимальны в переходном прибрежноводном биотопе и минимальны в водном. В составе сообществ побережий встречены виды, являющиеся карантинными (*Cyclachaena xanthiifolia*, *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*) и распространяемые водой *Xanthium albinum*, *Bidens frondosa*.

## Життєві форми та ценотичні особливості дикорослих представників родини бобових (*Fabaceae*), поширених в Київській області

ДАНЧЕНКО Н.В.

Інститут агроекології НААНУ  
вул. Метрологічна, 12, 03143, м. Київ, Україна  
e-mail: d.sasha@meta.ua

---

Національним багатством України є її біологічне різноманіття, яке забезпечує існування як окремих рослин, так і їх угруповань, формує середовище життєдіяльності організмів. Значну долю нашої флори складають види родини Fabaceae, чисельність яких в Україні біля 60 родів і 250 видів (Флора ..., 1957). Різноманітність видів цієї

родини визначає перспективність пошуків нових високопродуктивних кормових рослин для введення в культуру і селекційний процес. У зв'язку з цим важливе наукове і практичне значення має уточнення видового складу, географічного поширення, приуроченості до ґрунтів, життєвих форм (Собко, Мордатенко, 2004). Шляхом маршрутно-експедиційних та камеральних досліджень виявлено видовий склад дикорослих представників родини *Fabaceae* поширених у Київській області. Видовий склад налічує 69 видів, що належать до 17 родів (Программа ..., 1966; Собко, Мордатенко, 2004).

Під *Genista* L. представлений двома видами: *G. germanica* L., *G. tinctoria* L. Під *Sarothamnus* Wimm представлений одним видом: *S. scoparius* L. Під *Chamaecytisus* Link представлений шістьма видами: *Ch. austriacus* (L.) Link, *Ch. albus* (Hacq.) Rothm., *Ch. borysthenticus* (Grun.) Klósková, *Ch. lindemannii* (V. Krecz.) Klósková, *Ch. ruthenicus* (Fisch. ex Wołoszcz.) Klósková, *Ch. zingeri* (Nenuk.) Klósková. Під *Lembotropis* Griseb представлений одним видом: *L. nigricans* (L.) Griseb. Під *Ononis* L. представлений двома видами: *O. arvensis* L., *O. spinosa* L. Під *Medicago* L. представлений чотирма видами: *M. minima* (L.) Bartalini, *M. lupulina* L., *M. romanica* Prod., *M. falcata* L. Під *Melilotus* Hill представлений чотирма видами: *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers., *M. officinalis* (L.) Pall., *M. albus* Medik, *M. wolgicus* Poir. Під *Trifolium* L. представлений тринадцятьма видами: *T. lupinaster* L., *T. spadicum* L., *T. dubium* Sibth., *T. aureum* Poll, *T. campestre* Schreb., *T. fragiferum* L., *T. montanum* L., *T. repens* L., *T. elegans* Savi, *T. arvense* L., *T. alpestre* L., *T. medium* L., *T. pretense* L.. Під *Anthyllis* L. представлений одним видом: *A. macrocephala* Wend. Під *Lotus* L. представлений одним видом: *L. ucrainicus* Klok. Під *Tetragonolobus* L. представлений одним видом: *T. maritimus* (L.) Roth. Під *Galega* L. представлений одним видом: *G. officinalis* L. Під *Caragana* Fabr представлений одним видом: *C. frutex* (L.) K. Koch. Під *Astragalus* L. представлений десятьма видами: *A. sulcatus* L., *A. pubiflorus* DC., *A. cicer* L., *A. dasyanthus* Pall., *A. galegiformis* L., *A. glycyphyllos* L., *A. varius* S.G. Gmel., *A. asper* Jacq., *A. onobrychis* L., *A. arenarius* L. Під *Coronilla* L. представлений одним видом: *C. varia* L. Під *Vicia* L. представлений тринадцятьма видами: *V. sepium* L., *V. pilosa* Bieb., *V. angustifolia* L., *V. dumetorum* L., *V. pisiformis* L., *V. sylvatica* L., *V. cassubica* L., *V. picta* Fisch. et May., *V. villosa* Roth, *V. cracca* L., *V. tenuifolia* Roth, *V. hirsuta* (L.) S.F. Gray, *V. tetrasperma* (L.) Schreb. Під *Lathyrus* L. представлений сімома видами: *L. sylvestris* L., *L. pratensis* L., *L. tuberosus* L., *L. pisiformis* L., *L. palustris* L., *L. niger* (L.) Bernh., *L. vernus* (L.) Bernh.

Внаслідок проведеного аналізу дикорослих бобових рослин Київської області було виявлено 69 видів з 17 родів, при цьому встановили, що серед представників родини переважають багаторічники – 58 %, кущі складають – 17 %, однорічники – 13 %, дворічники – 12 %. Переважна більшість багаторічників зустрічається на луках, сухих схилах, узліссях, рідше – в чагарниках; кущі частіше всього зустрічаються в лісах, по узліссях; однорічні і дворічні рослини – на схилах, узліссях, по краях доріг, чагарниках. Враховуючи природне поширення представників родини, наприклад, види роду *Genista*, слід рекомендувати для закріплення сухих степових схилів з метою попередження ерозії ґрунтів, види роду *Chamaecytisus* Link – для закріплення піщаних берегів річок, а види, що мають лікарське значення - для створення буферних зон біля заказників і заповідників.

**ЛІТЕРАТУРА**

*Программа и методика биоценологических исследований / Под ред. Н.В. Дылиса. – М.: Наука, 1966. – 334 с.*

*Собко В.Г., Мордатенко Л.П.* Визначник рослин Київської області. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 374 с.

*Флора УРСР. Т. 6. – К.: Видавництво Академії наук РСР, 1957.*

## **Накопичення основних дозоутворюючих радіонуклідів вищою водною рослинністю в прісноводних екосистемах (аналіз літератури)**

**ДВОРНИК Н.В.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
факультет екології та біотехнології  
вул. Героїв Оборони, 15, корп. 3, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: nadia\_dvornyk@mail.ru

Випробування ядерної зброї, експлуатація підприємств атомної енергетики і, особливо, аварія на Чорнобильській АЕС загострили проблему радіонуклідного забруднення довкілля, зокрема прісноводних екосистем. Необхідність виявлення закономірностей поведінки основних дозоутворюючих радіонуклідів у водних екосистемах і їхньої дії на водні організми має першочергове значення для вирішення проблем радіаційного захисту людини і навколишнього середовища за умов техногенезу, що посилюється.

Багато водних рослин здатні концентрувати радіонукліди в життєво важливих органах і тканинах у великих кількостях. З одного боку це впливає на міграцію і розподіл радіонуклідів у водних екосистемах, а з іншого – може призводити до істотного збільшення дозових навантажень на водні організми за рахунок внутрішнього опромінювання (Кутлахмедов, Корогодін, Кольтовер, 2003).

Вищі водні рослини (макрофіти) та водорості відносяться до автотрофних гідробіонтів і є одним з домінуючих за біомасою компонентів прісноводних екосистем. Їм притаманний високий продукційний потенціал і здатність активно накопичувати радіоактивні речовини. Займаючи в більшості прісних водойм літоральну і частково субліторальну зони, рослинні угруповання відіграють важливу роль в процесах самоочищення водних екосистем (Гудков, Деревец, Зуб, 2005).

На прикладі екосистеми оз. Глибокого в Чорнобильській зоні відчуження було показано, що більше половини загального вмісту  $^{90}\text{Sr}$  в гідробіонтах знаходиться у вищих водних рослинах, а кількість  $^{137}\text{Cs}$  в рослинних озера становить 97 %. Подібні дослідження проводилися і для озера Далекого-1, також в зоні відчуження. Вміст радіоактивного  $^{90}\text{Sr}$  у вищих водних рослинах становив 46%, а  $^{137}\text{Cs}$  – 86 % (Гудков та ін., 2008).

Доаварійна кількість радіонуклідів у вищій водній рослинності р. Прип'ять за забрудненням  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  була в 10-15 разів меншою, ніж у післячорнобильський період. Радіоактивне забруднення природного водного середовища в результаті аварії на

ЧАЕС призвело до збільшення радіаційного фону, накопичення радіонуклідів біотою і збільшення дозових навантажень на водні організми (Гудков та ін., 2008).

Накопичення радіонуклідів біотою обумовлене особливостями мінерального обміну всіх живих організмів, при якому надходження мікроелементів в організм відбувається значно швидше, ніж їх виведення (Кузьменко, Романенко, Деревець, 2001). Інтенсивність накопичення і міцність фіксації радіоактивних речовин в живих компонентах водойм визначається фізико-хімічною формою знаходження радіонукліда у водному середовищі, біологічними особливостями водних рослин, що населяють водойму, а також сорбційними властивостями різних компонентів (Кутлахмедов, Корогодін, Кольтовер, 2003).

Водні рослини є важливою складовою водної екосистеми, що бере активну участь в процесах міграції, накопичення і перерозподілу радіонуклідів у гідробіоценозах (Куликов, Чеботина, 1988). Накопичення радіонуклідів вищою водною рослинністю забезпечує зміни в екосистемах, які викликаються опроміненням компонентів, зумовлюють певні флуктуації її структури, і цим самим, дають матеріал для подальшого вивчення.

#### ЛІТЕРАТУРА

Гудков Д., Кузьменко М., Кірсєв С., Назаров О., Шевцова Н., Дзюбенко О., Каглян О. Радіоекологічні проблеми водних екосистем зони відчуження Чорнобильської АЕС // Вісн. НАН України. – 2008. – № 4. – С. 44-55.

Гудков Д.И., Деревец В.В, Зуб Л.Н. и др. Распределение радионуклидов по основным компонентам озерных экосистем зоны отчуждения Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – 45, № 3. – С. 271-280.

Кузьменко М.І., Романенко В.Д., Деревець В.В. та ін. Радіонукліди у водних екосистемах України. – К., 2001. – 318 с.

Куликов Н.В., Чеботина М.Я. Радиоэкология пресноводных биосистем. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – 129 с.

Кутлахмедов Ю.О. та ін. Основи радіоекології: Навч. посіб. / Кутлахмедов Ю.О., Корогодін В.І., Кольтовер В.К.; За ред. В.П. Зотова. – К.: Вища шк., 2003. – 319 с.

## Морфо-анатомічна структура листків гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.), ураженого каштановою мінуючою міллю (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić)

ДЕМЧУК Т.Л., ЛІХАНОВ А.Ф., КОЛОМІЄЦЬ Ю.В., ГРИГОРЮК І.П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: julyja@i.ua

Насадження гіркокаштана звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) в Україні значно уражені каштановою мінуючою міллю. Масове розмноження цього шкідника вперше було виявлено у 1984 р. в Македонії у природних каштанових лісах навколо озера Охрид (Simova-Tosic, Filov, 1985). В Україні каштанову мінуючу міль виявили в 1998 р. у Закарпатській області. У Києві вона з'явилась у 2002-2003 рр. і за короткий



термін завдала значної шкоди зеленим каштановим насадженням (Григорюк і ін., 2004). Динаміка поширення шкідника та погіршення загального стану дерев ставить під загрозу подальше зростання рослин в умовах промислових міст. У зв'язку з цим метою наших досліджень було проведення моніторингу стану і визначення ступеню ураженості рослин гіркогокаштана звичайного міноюючою міллю в умовах м. Києва.

Об'єктами досліджень слугували алейні і паркові насадження гіркогокаштана звичайного Голосіївського району м. Києва. Для проведення досліджень відбирали листки нижнього ярусу, морфо-анатомічну структуру яких вивчали за допомогою мікроскопа на поперечних та повздовжніх зрізах. Тканини листка фарбували ацетофуксином.

Встановлено, що за структурними ознаками листки гіркогокаштана звичайного біфасіального типу (дорсовентральні), гіпостоматичні. Клітини епідерміса адаксіальної сторони листка переважно ізодіаметричні, над провідними пучками витягнуті, з опуклими верхніми стінками. В деяких клітинах паренхіми гістохімічно виявляються кристали оксалату кальцію, таніни та їх похідні. На абаксіальній стороні листка клітини епідермісу метрично та морфологічно варіабельніші, клітини дрібніші. Антиклінальні стінки слабо хвилясті. Продихи чисельні, анізоцитного типу. Стовбчастий мезофіл тіньових листків однорядний, світлових, як правило, двохрядний. Клітини призматичні, витягнуті, щільно розташовані. Хлоропласти пристінні, чисельні. Клітини губчастого мезофілу нерегулярної форми, із значними бічними відростками. Міжклітинний простір чітко виражений. Жилки другого та третього порядку з достатньо розвинутими провідними пучками. У центральній жилці листка провідна система сформована з колатеральних пучків, що розташовані кільцем. Міни на листках гіркогокаштана, як правило, локалізовані між жилками другого та третього порядку, середня площа яких на стадії лялечки становить 180-350 мм<sup>2</sup>. На завершальних стадіях розвитку личинка видає виключно тканини стовбчастого мезофілу. На межі із губчастим мезофілом локалізований шар екскрементів у вигляді плями неправильної форми від жовто-коричневого до чорного кольору. За умов повного виїдання личинкою палісадної паренхіми клітини губчастого мезофілу та епідермісу майже не ушкоджуються.

Водночас в алейних насадженнях міста Києва нами виявлені окремі дерева без ознак ушкодження міноюючою каштановою міллю. Порівняльна характеристика анатомічної будови здорових і уражених листків гіркогокаштана звичайного показала відсутність значних структурних відмінностей. При цьому, гістохімічні реакції виявили в клітинах верхнього епідермісу неуражених листків значну кількість включень фенольної природи, які можуть виконувати функцію неспецифічного біохімічного бар'єру для личинок каштанової молі.

#### ЛІТЕРАТУРА

Григорюк І.П., Машковська С.П., Яворовський П.П., Колесніченко О.В. Біологія каштанів. – К.: Логос, 2004. – 380 с.

Simova-Tosic D., Filov S. Contribution to the horse-chestnut miner // Zastita bilja. – 1985. – № 36. – P. 235-239.

## Особливості змін білкового комплексу насіння різних видів роду *Acer* L. в онтогенезі за несприятливих умов середовища

ДЕНИСЕНКО Я.В.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,  
кафедра фізіології рослин та інтродукції  
пр. Гагаріна 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: lorpa.opra@yandex.ru

В умовах техногенного забруднення атмосфери і ґрунту деревні рослини акумулюють шкідливі хімічні сполуки та важкі метали в надлишкових кількостях, що може спричиняти зміни в процесах метаболізму (Бессонова, 2006). Більшість вчених вивчають зміни в вегетативних органах деревних рослин при дії на них аерогенних поллютантів (Коршиков, 1996). У той час, як результати дослідження фізіолого-біохімічних властивостей генеративного потомства за умов антропогенного навантаження майже відсутні.

У зв'язку з цим метою роботи було дослідження змін в білковому комплексі насіння різних видів роду *Acer* L. в онтогенезі в умовах антропогенного навантаження. Об'єктом дослідження було насіння кленів гостролистого (*A. platanoides* L.) та ясенелистого (*A. negundo* L.), зібраного з двох районів: с. Миколаївка Дніпропетровської області (умовно чиста зона), та забрудненої викидами автотранспорту зони по вул. Героїв Сталінграду (м. Дніпропетровськ). Для вивчення фізіолого-біохімічних показників насіння збирали в жовтні 2009 року, яке зберігалось при + 4 °С у темноті. Визначення вмісту запасного білку проводили за методом Бредфорд (Bradford, 1976).

Результати визначення вмісту запасних білків в контрольному і дослідному варіантах показали суттєве зниження в останньому на всіх стадіях онтогенезу. Так, вміст запасного білку у насінні *A. platanoides* з с. Миколаївка варіює від 3,89 до 4,05 мг/мл, а насіння, зібране на вул. Г. Сталінграду – від 3,33 до 3,42 мг/мл. Для *A. negundo* в контролі концентрація білку в середньому становить 4,11 мг/мл, а в досліді – 3,33 мг/мл. У порівнянні з контролем в насінні із забрудненої зони для кленів гостролистого та ясенелистого виявлено зниження рівня білку на 15 та 20 % відповідно. У процесі проростання темпи розпаду білків були неоднаковими у контрольних і дослідних зразків насіння. У сім'ядолях контрольного насіння *A. platanoides* протягом 15 діб пророщування концентрація білку закономірно зменшувалася: з 4,0 до 2,0 мг/мл у кінці досліді, тобто в 2 рази. На ранніх етапах відмічається зниження рівня білку (від 0 до 5 доби) на 23 %. Від 5-ї до 10-ї доби – на 19 % і на останньому етапі – на 20 %. В дослідному варіанті спостерігалася аналогічна ситуація, зменшення концентрації білку в 2 рази. У той час у проростаючому насінні *A. negundo* динаміка зміни цього показника була іншою. Для контрольних зразків характерне зниження білку на 5-ту добу проростання на 44 % відносно концентрації стиглого насіння, тобто в 1,2 рази. В подальшому відмічається зниження рівня білку на 21 % і 15 % відповідно до дня відбору насіння. Для досліді характерне зниження протеїнів від концентрації стиглого насіння до 15-ї доби проростання на – 18 %, 15 %, 17 % відповідно. Менші темпи розпаду білку свідчать про порушення в білковому комплексі насіння кленів, зростаючих на забрудненій поллютантами території.

**ЛИТЕРАТУРА**

Бессонова В.П. Влияние тяжелых металлов на фотосинтез растений. – Днепропетровск: Днепропетровский государственный аграрный университет, 2006. – 208 с.

Коршиков И.И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды. – Киев: Наук. думка, 1996. – 287 с.

Bradford M.M. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding // Anal. Biochem. – 1976. – P. 248–254.

## **Популяционная стратегия сибирских видов рода *Dracocephalum* L.**

**ДЕНИСОВА Г.Р.**

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, лаборатория интродукции лекарственных и пряно-ароматических растений.

ул. Золотодолинская, 101, г. Новосибирск, 630090, Россия

e-mail: gulnoria@mail.ru

Реальное положение вида в каждом ценозе – это его фитоценотическая позиция. Виды рода *Dracocephalum* L. занимают разное положение в фитоценозе. Та или иная роль в сообществе определяется популяционной биологией вида. На основании изученных признаков: особенностей биоморфы, онтогенеза, структуры и плотности ценопопуляций, – у змееголовников выделено несколько типов популяционных стратегий.

К конкурентным видам среди исследованных видов можно отнести *D. grandiflorum* L. с неявнополицентрическим типом биоморфы. Онтогенез семенной особи *D. grandiflorum* неполный и заканчивается многократной партикуляцией. Партикулы испытывают слабое омоложение и способны к многократной партикуляции. Размножение происходит семенным и вегетативным путями. Медленные темпы развития элементов ценопопуляции в прегенеративном и генеративном периодах позволяют виду продолжительное время удерживать за собой занятую территорию.

Характерный онтогенетический спектр левосторонний, он определяется партикуляцией в молодом генеративном состоянии, приводящей к вегетативному размножению и образованию омоложенных до виргинильного состояния дочерних особей. Особи *D. grandiflorum* в фитоценозах выступают как доминант и содоминанты, образуя устойчивые сообщества.

Толерантные виды – *D. fruticosum* Stephan ex Willd., *D. peregrinum* L., *D. imberbe* Bunge, *D. origanoides* Turcz. ex Benth., *D. heterophyllum* Benth., *D. ruyschiana* L., *D. argunense* Fisch. ex Link. У них формируются моноцентрическая и явнополицентрическая биоморфы. У моноцентрического типа биоморф (*D. fruticosum*, *D. peregrinum*, *D. imberbe*, *D. heterophyllum*, *D. ruyschiana*, *D. argunense*. *D. origanoides*, особи которого произрастают на закрепленном субстрате) онтогенез длительный. Медленные темпы развития элементов ценопопуляции в середине и конце онтогенеза позволяют видам продолжительное время удерживать за собой занятую территорию. Самоподдержание ценопопуляций происходит только семенным путем.

У особей *D. origanoides*, произрастающих на незакрепленном субстрате и

*D. argunense*, медленные темпы роста и развития в молодости, зрелая и старческая партикуляция увеличивают продолжительность онтогенеза. Самоподдержание ценопопуляций происходит смешанным путем.

Характерные онтогенетические спектры всех типов: бимодальный для *D. fruticosum*, правосторонний для *D. peregrinum*, центрированный для *D. imberbe*, *D. organoides*, *D. heterophyllum*, *D. ruyschiana*, *D. argunense* и левосторонний для особей *D. organoides*, произрастающих на незакрепленном субстрате. Толерантные виды, как правило, занимают подчиненное положение в фитоценозе.

Реактивные виды (*D. nutans* L., *D. foetidum* Bunge, *D. moldavica* L.). Реактивность змеголовников проявляется в высокой семенной продуктивности, ускоренных темпах роста и развития в онтогенезе. Они образуют моноцентрические стержнекорневые биоморфы. Реактивность проявляется в активном семенном возобновлении.

Длительность типов онтогенеза различается. У особей *D. foetidum*, *D. moldavica* онтогенез длится в течение одного года, у особей *D. nutans* 6-7 лет. Постгенеративный период у *D. nutans* непродолжительный или совсем отсутствует, как у особей *D. moldavica*, *D. foetidum*. Характерный онтогенетический спектр ценопопуляций *D. nutans* левосторонний, большинство реальных онтогенетических спектров совпадает с характерным. Реактивные виды, как правило, доминируют в нарушенных фитоценозах, в остальных сообществах имеют подчиненное положение.

## **Распространение *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal в экотопах техногенного мегаполиса Донецк-Макеевка**

**ДЕРЕВЯНСКАЯ А.Г.**

Донецкий национальный университет, биологический факультет  
ул. Щорса 46, г. Донецк, 83050, Украина  
e-mail: aderevyansk@mail.ru

Антропогенная трансформация растительного покрова городов – один из самых актуальных вопросов современной ботаники. Важными составляющими процесса изменения флоры и растительности урбанизированных территорий являются инвазия, экспансия и последующая натурализация адвентивных видов (Бурда, 1991). Чаще всего подобные явления носят негативный характер, так как наблюдается вытеснение представителей аборигенной флоры и изменение ее генофонда, а также полное исчезновение отдельных видов.

Ярким примером представителя адвентивной фракции флоры Украины может служить *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Dunal (гринделия растопыренная) – североамериканский вид семейства *Asteraceae* Dumort. Согласно литературным источникам, *G. squarrosa* впервые была обнаружена на территории нашей страны сравнительно недавно – в 1949 году (Білик, 1950).

Гринделия растопыренная — многолетнее травянистое растение с прямостоячим разветвленным стеблем и сидячими мелкоостропильчатыми листьями. Довольно крупные корзинки собраны в метельчатое или щитковидное соцветие. Обертка многорядная, клейкая, с отогнутыми наружу шиловидными кончиками листочков. Цветет

в июне-сентябре (Определитель ..., 1987). Согласно классификации жизненных форм Раункиера, гринделия относится к группе гемикриптофитов; по отношению к экологическим факторам среды – это мезотроф, ксеромезофит и гелиофит (Глухов, Хархота, Назаренко, 2001).

На юго-востоке Украины *G. squarrosa* отмечается с 1962 г. (Білик, Ткаченко, 1963). Начинается распространение вида в регионе (Хархота, 1976), и с 1985 г. он характеризуется как карантинный сорняк (Кондратюк, Бурда, Остапко, 1985). В настоящее время *G. squarrosa* проявляет активную экспансию в Донбассе (Остапко, Бойко, Муленкова, 2009).

В 1997 г. *G. squarrosa* уже приводится в списке растений, произрастающих на территории агломерации Донецк-Макеевка, и характеризуется как эфемерофит (вид, не получивший постоянного места в экотопах, количественно слабо представленный и легко исчезающий), встречающийся в травянистых культурфитоценозах, вдоль железных дорог и на селитебных участках (Бурда, 1997).

Наблюдения последних лет показали, что распространение гринделии растопыренной на территории мегаполиса Донецк-Макеевка продолжается достаточно интенсивно. Этот вид обнаружен не только в указанных выше экотопах, но и вдоль автомобильных дорог, в городских парках и на рудеральных местообитаниях, причем в нескольких местах *G. squarrosa* представлена не просто одиночными растениями, а целыми популяциями, по-видимому, прочно здесь закрепившимися. Все это дает основание отнести гринделию растопыренную, проявляющую экспансию в техногенном мегаполисе Донецк-Макеевка, к группе эпекофитов (адвентивные виды, устойчиво закрепившиеся и постоянно возобновляющиеся во вторичных фитоценозах).

#### ЛИТЕРАТУРА

Білик Г.І. Нова адвентивна рослина для флори УРСР – гринделія розчепірена (*Grindelia squarrosa* (Pursch) Dunal) // Бот. журн. АН УРСР. – 1950. – 27, № 7. – С. 76-79.

Білик Г.І., Ткаченко В.С. Гринделія розчепірена (*Grindelia squarrosa* (Pursch) Dunal) у заплаві Сіверського Дінця // Укр. бот. журн. – 1963. – 20, № 4. – С. 108-109.

Бурда Р.І. Анотований список флори промислових міст на південному сході України. – Донецьк: Б.в., 1997. – 49 с.

Бурда Р.І. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1991. – 168 с.

Глухов О.З., Хархота Г.І., Назаренко Г.С. Поширення та тератогенез *Grindelia squarrosa* (Pursch) Dunal на південному сході України // Укр. бот. журн. – 2001. – 58, № 1. – С. 64-67.

Кондратюк Е.Н., Бурда Р.І., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. – К.: Наук. думка, 1985. – 272 с.

Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

Остапко В.М., Бойко А.В., Муленкова Е.Г. Адвентивная фракция флоры юго-востока Украины // Промышленная ботаника: Сб. науч. трудов. – Донецк, 2009. – Вып. 9. – С. 32-47.

Хархота Г.І. Нове місцезнаходження *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun. у Донбасі // Укр. бот. журн. – 1976. – 33, № 5. – С. 545-546.

## Органічно зв'язаний тритій у лісових екосистемах

ДИКАРЄВ О.О.

Інститут геохімії навколишнього середовища НАН та МНС України  
просп. Академіка Палладіна, 34а, Київ 142, 03680, Україна  
e-mail: gamma\_repository@yahoo.com

Аналіз розподілу органічно зв'язаного тритію (ОЗТ) у ґрунтовому профілі свідчить про наявність низки геохімічних бар'єрів на шляху тритієвого забруднення. Розподіл ОЗТ практично рівномірний до глибини 18 см з невеликою тенденцією до акумуляції у верхньому 5-6 см шарі. На границі переходу гумусово-елювіального в елювіальний горизонт на глибині 18-20 см спостерігається акумуляція ОЗТ до  $130 \text{ Бк} \times \text{м}^{-2}$  ( $6 \text{ Бк} \times \text{кг}^{-1}$ ). Далі спостерігається спадання концентрацій до глибини 30 см, де фіксується значно потужніший акумулятивний бар'єр, що відповідає переходу пилувато-піщаного елювіального у глинистий ілювіальний горизонт.

Аналіз розподілу ОЗТ між органами дерев лісових грабового лісу і березового гаю в межах проммайданчика та СЗЗ КДМСК дає підстави для висновку щодо основних шляхів біологічного поглинання тритію. З віддаленням від джерела викиду (екосистема грабового лісу) зростає роль атмосферного живлення, що визначає збільшення концентрації ОЗТ у верхній частині дерева. У березовому гаю за 20 м від джерела викиду спостерігається акумуляція ОЗТ в нижній частині дерева, що свідчить про провідну роль кореневого надходження тритію. Концентрація ОЗТ у різних органах дерева варіює від 15 до 71 Бк/кг сухої біомаси і також залежить від висоти відбирання. Міграція тритію в лісових екосистемах визначається водними формами. У загальному балансовому розподілі в екосистемі на частку ОЗТ припадає лише 2 %, по 1 % – на ОЗТ деревини і ґрунту.

Для водних біосистем досліджено вміст ОЗТ у типових для півдня України видах. Вміст органічно зв'язаного тритію в рослинних тканинах прямо пропорційно пов'язаний з тритієвим забрудненням середовища їх існування.

На основі експериментальних даних щодо багаторічної динаміки вмісту тритію в атмосфері, геологічному середовищі зони аерації, підземних водах та розподілу в екосистемах СЗЗ КДМСК автором оцінено загальну емісію тритію в навколишнє середовище протягом експлуатації сховищ в умовах радіаційної аварії. Наразі за межами бетонних сховищ знаходиться близько 0,5 % ( $9 \times 10^{12}$  Бк) тритію від вмісту у тілі захоронення, в т.ч.: викиди в атмосферу за 20 років становлять близько 0,21 % ( $4 \times 10^{12}$  Бк), у верхньочетвертинний-верхньооеценовий водоносний горизонт надійшло близько 0,21 % ( $4 \times 10^{12}$  Бк), запас в геологічному середовищі зони аерації до підземних вод становить близько 0,016 % ( $3 \times 10^{11}$  Бк), в екосистемах, включаючи область ризосфери, – близько 0,004 % ( $7 \times 10^{10}$  Бк).

## Еколого-ценотичні особливості *Iris pumila* L. в Кіровоградській області

ДІДЕНКО І.П., ШВЕЦЬ Т.А., ТОМАШЕВСЬКА Н.П.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України  
вул. Київська 12 А, м. Умань, 20300, Україна  
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

В теперішній час у зв'язку з антропогенними змінами екосистем, відбувається постійне скорочення непорушених місцезростань. Можливість їх збереження залежить від форми рельєфу та наявності заповідності. Найчастіше в якості основних заходів охорони виступають збереження їх місцезростань, заборона збору рослин, скорочення випасу худоби та створення заказників.

З метою вивчення ценотичної приуроченості нами в 2009-2010 рр. проведено описи з участю *Iris pumila* L. в Компаніївському районі Кіровоградської області (Коротенкова балка, поблизу с. Софіївка, балка в околицях с. Ганівка) та на степових схилах околиць м. Гайворон. Описи рослинних угруповань проводилися за домінантним методом (Александрова, 1969).

*Iris pumila* — вид, поширений на сході Центральної та Південної Європи, степовій зоні Східної Європи, Закавказзі та Західному Казахстані (Цвелев, 1979). В Росії він рідкісний, занесений до Червоних книг РСФСР, Південного Уралу, Челябінської та Волгоградської областей (Красная книга, 2005). В Україні *I. pumila* поширений на більшій частині території, окрім Карпат, Полісся та півдня Степу (Байрак, 2006). Це короткокореневищний трав'яний багаторічник. Зростає на типчакowo-ковилиових степах, по щебенюватим та кам'янистим степовим схилам, на піщаних терасах річкових долин. В Коротенковій балці поблизу с. Софіївка *I. pumila* зростає разом з *Festuca valesiaca* (50%), *Stipa capillata* (20%), *Adonis vernalis* (10%), *Chamaecytisus austriacus* (10%), *Koeleria cristata* (5%), *Achillea pannonica*, *Adonis wolgensis*, *Ajuga chia*, *Ajuga genevensis*, *Androsaceae septentrionalis*, *Astragalus dasyanthus*, *Bellevalia sarmatica*, *Carex praecox*, *Euclidium syriacum*, *Genista tinctoria*, *Gypsophilla paniculata*, *Helichrysum arenarium*, *Hyacinthella leucophaea*, *Lepidium perfoliatum*, *Muscari neglectum*, *Onobrychis arenaria*, *Phlomis pungens*, *Polygala podolica*, *Pulsatilla nigricans*, *Salvia nutans*, *Sedum acre*, *Teucrium chamaedrys*, *Thalictrum minus*, *Thlaspi perfoliatum*, *Thymus marshallianus*, *Trifolium montanum*, *Trinia kitaibelii*, *Valeriana tuberosa*, *Vinca herbacea*. В II ярусі представлена *Rosa canina*. На східній околиці с. Ганівка та околиці м. Гайворон в складі лучних степів, які покривають балку, домінують *Festuca valesiaca*, *Chamaecytisus austriacus* та *Adonis wolgensis*. Також в трав'яному покриві зустрічається *Achillea pannonica*, *Adonis vernalis*, *Ajuga chia*, *Ajuga genevensis*, *Carex praecox*, *Genista tinctoria*, *Gypsophilla paniculata*, *Helichrysum arenarium*, *Koeleria cristata* (5%), *Onobrychis arenaria*, *Phlomis pungens*, *Salvia nutans*, *Stipa capillata*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus marshallianus*, *Trifolium montanum*, *Trinia kitaibelii*, *Vinca herbacea*. Таким чином, по результатам наших досліджень, *I. pumila* в Кіровоградській області зростає в складі лучних степів, на степових схилах та в балках.

## ЛІТЕРАТУРА

Александрова В.Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, 1969. – 275 с.

Ботаничний заказник «Драбинівка» / О.М. Байрак [та ін.]. – Полтава: Верстка, 2006. – 172 с.

Красная Книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, Ин-т экологии растений и животных УрО РАН. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – 450 с.

Цвелев Н.Н. *Iris L.* // Флора Европейской части СССР. В 6 т. – Л.: Наука, 1979. – Т. 4. – С. 292-311.

## Водна рослинність Бобровицько-Бахмацького геоботанічного району

Дідик Л.В.

Ніжинський державний університет ім. Миколи Гоголя, кафедра біології  
вул. Кропив'янського, 2, м. Ніжин, Чернігівська обл., 16600, Україна  
e-mail: DLesya2010@ukr.net, DLesya2010@gmail.com.ua

Регіон досліджень розташований у південній частині Чернігівської області. За «Геоботанічним районуванням УРСР» (Барбарич, 1977) територія дослідження знаходиться в межах Бобровицько-Бахмацького геоботанічного району Бахмацько-Кременчуцького геоботанічного округу Лівобережнопридніпровської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області. В системі фізико-географічного районування (Фізико-географическое ..., 1968) досліджуваній регіон входить до складу Бобровицько-Лосинівського та Бахмацько-Ніжинського фізико-географічних районів Північно-Дніпровської терасової рівнини Лівобережно-Дніпровської провінції Лісостепової зони.

Досліджувана територія має добре розвинену гідрологічну мережу річок та їх приток, які належать до басейну Дніпра: Остер, Удай, Супой, Перевод, Борзна, Галка, В'юниця та ін. Також часто зустрічаються невеликі природні озера та ставки. Водну рослинність ми досліджували протягом 2005-2009 рр. У її складі виділяємо 34 асоціації, які відносяться до 19 формацій та 2 класів формацій – справжня водна та прибережноводна (земноводна) рослинність.

Найбільш поширеними є угруповання формацій прибережноводної рослинності, серед яких домінуючими є *Typheta latifoliae* та *Phragmiteta australis*. Це, в основному, високотравні монодомінантні угруповання, у флористичному складі яких, крім *Typha latifolia L.* та *Phragmites australis (Cav.) ex Steud.* трапляються *Alisma plantago-aquatica L.*, *Rumex hydrolapathum Huds.*, *Calystegia sepium (L.) R. Br.* Менш поширені ценози формацій *Typheta angustifoliae*, *Oenantheta aquaticae*, *Schoenoplecteta lacustris* та *Acoreta calami*.

Справжня водна рослинність представлена трьома групами формацій – *Vegetatia aquihervosa amphibia*, *Vegetatia aquihervosa natantis* і *Vegetatia immersa*. Найчастіше трапляються угруповання асоціацій *Lemnetum (minoris et trisulcae)*, *Spirodeletum (polyrhizae) lemnosum (minoris)*, *Stratiotetum aloiditis (purum)*, які належать до вільноп-



лаваючої водної рослинності. Занурена рослинність представлена здебільшого формаціями *Ceratophylleta demersi*, *Potamogetoneta natantis* та *Elodeeta canadensis*. Особливої уваги та охорони заслуговують угруповання групи формацій прикріпленої водної рослинності з плаваючими на поверхні води листками, які занесені до Зеленої книги України і знаходяться тут на південній межі ареалу (Зелена ..., 2009; Дубына, 1982) – *Nymphaeeta albae*, *Nymphaeeta candidae* та *Nuphareta luteae*. Угруповання з домінуванням *Nuphar lutea* (L.) Smith поширені у багатьох водоймах досліджуваного регіону. Ценози формації *Nymphaeeta candidae* досліджені нами лише на гідрологічному комплексі Кобижського лісництва (Носівський р-н), до складу якого входить природне озеро з переважанням у надводному ярусі ценозів асоціації *Nymphaeetum (candidae) ceratophyllosum (demersi)*, *Nymphaeetum (candidae) elodeosum (canadensis)*, *Nymphaeetum (candidae) potamogetosum (natantis)*. Участь відповідного домінанта становила 60-65 % при загальному проективному покритті 80 %. В цих угрупованнях відмічені: занесений до «Червоної книги України» *Utricularia minor* L. (Червона ..., 2009) та регіонально рідкісний – *Hippuris lanceolata* Retz. (Андрієнко та ін., 2007).

Ми будемо продовжувати досліджувати рослинність різних типів водойм даної території. Пропонуємо створити гідрологічний заказник місцевого значення на території природного озера поблизу с. Козари (Кобижське лісництво, Носівський р-н), де наявні значні за площею угруповання домінуванням *Nymphaea candida* J. et C. Presl, а також популяції *Utricularia minor* – виду, занесеного до Червоної книги України.

#### ЛІТЕРАТУРА

Андрієнко Т.Л., Лукаш О.В., Прядко О.І. та ін. Рідкісні види судинних рослин Чернігівщини та їх представленість на природно-заповідних територіях області // Заповідна справа в Україні. – 2007. – 13, вип. 1-2. – С. 33-38.

Геоботаничне районування Української РСР / Під ред. А.Г. Барбарича – К.: Наук. думка, 1977. – 304 с.

Дубына Д.В. Кувшинковые Украины. – Киев: Наук. думка, 1982. – 232 с.

Зелена книга України / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.

Физико-географическое районирование Украинской ССР. – Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1968. – 683 с.

Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## Разнообразие лесной растительности в высотном и экологическом градиенте на Северном Урале (западный макросклон, Печоро-Илычский заповедник)

ДУБРОВСКИЙ Ю.А.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН  
ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167000, Россия  
e-mail: dubrovsky@ib.komisc.ru

Печоро-Илычский государственный природный заповедник – это крупная особо охраняемая территория федерального уровня, которая входит в состав объекта

Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми». В 2006-2009 гг. автором совместно с С.В. Дёгтевой, с целью выявления видового и ценотического разнообразия растительного покрова в высотном градиенте на западном макросклоне Северного Урала, были заложены 3 высотных экологических профиля. Работы выполняли в пределах горных хребтов Щука-ель-из, Макар-из, Турынья-нер и Кычил-из. Исследованиями были охвачены все высотные пояса. Массив данных по лесным экосистемам включает в себя 127 геоботанических описаний, выполненных в соответствие со стандартными методами с использованием коэффициента участия (Ипатов, 1998), показателей  $\alpha$ -разнообразия (Оценка и сохранение..., 2000), коэффициента Стугрена-Радулеску. С целью определения экологической приуроченности описаний была проведена ординация по методу DCA - безтрендовый анализ соответствий (Hill, Gauch, 1980) с использованием шкал Элленберга (1996). При классификации описаний в основу был положен эколого-фитоценотический подход.

Анализ высотного распределения лесных сообществ в границах исследованных профилей позволил выстроить последовательность смены доминирующих лесных формаций от ельников (2 ассоциации, 300-350 м над ур. м.) через пихтарники (4 ассоциации, 360-500 м) к лиственничным редколесьям (2 ассоциации) и берёзовым криволесьям и редколесьям (13 ассоциаций, 550 - 670 м). На верхнюю границу леса выходят пять видов деревьев: *Betula pubescens*, *Larix sibirica*, *Abies sibirica*, *Pinus sibirica*, *Picea obovata*. Показано, что описания сообществ из разных групп типов занимают определённые зоны в пространстве экологических факторов. Ведущим фактором при анализе результатов ординации описаний сообществ горно-лесного пояса растительности является богатство почв, подгольцового пояса – влажность почвы. Внутри горно-лесного пояса верхние и нижние границы занимают фитоценозы из зеленомошной группы типов, на склонах центральной части (410-500 м над ур. м.) пояса формируются папоротниковые пихтарники. В тоже время в пределах подгольцового пояса не наблюдается чётких закономерностей изменения травяно-кустарничкового покрова по абсолютным высотам расположения сообществ. Величина коэффициента Стугрена-Радулеску, полученная при сравнении списков лесов горно-лесного и подгольцового поясов (+0,13), свидетельствует о небольших различиях между ними, объясняемых консервативным составом ценотического ядра лесных формаций и формаций горных редколесий и криволесий. Различается и разнообразие ценотического состава лесной растительности исследованных горных поясов. Для горно-лесного пояса нами выделено 11 синтаксонов, для подгольцового – 15.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ипатов В.С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. – СПб., 1998. – 93 с.  
 Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, Л.Г. Ханина и др. – М.: Науч. мир, 2000. – 196 с.  
 Ellenberg H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 1996. – 1096 s.  
 Hill M.O., Gauch H.G. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique // Vegetatio, 1980. – 42. – P. 47-58.

## Ранняя диагностика быстроты роста провениенций ели из евроазиатского ареала рода *Picea* A. Dietz.

ЖИВАЙКИНА Н.В.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. Тимирязева,  
кафедра безопасность жизнедеятельности  
ул. Тимирязевская, 49, г Москва, 127550, Россия  
e-mail: zhivaykina@inbox.ru

---

---

У ели европейской (*Picea abies* L.) существует ряд выявленных косвенных признаков, используемых в ранней диагностике наследственных свойств. К этим признакам относятся число семядолей, начало и окончание ростовых процессов, густота охвоения побегов, размеры почек и пр. (Орленко, 1971; Попов, 1978; Роне, 1980). Нами в ходе изучения географических посадок ели была поставлена задача: выяснить насколько существенна связь между средней высотой тех или иных провениенций ели в возрасте 2-х лет, т.е. сеянцами в питомнике и их средней высотой в географических лесных культурах 17-летнего возраста. Наблюдения проведены в типично еловых условиях местопроизрастания ( $C_3$ ) лесорастительного района елово-широколиственных лесов Клинско-Дмитровской гряды Московской области (Бородин, 1983).

Исследованиям на диагностику быстроты роста были подвергнуты 24 провениенции ели из евроазиатского ареала рода *Picea* A. Dietz. Высоты 2-летних сеянцев, а спустя 15 лет, и высоты в 17-летних культур оценивались и сопоставлялись в относительных величинах – долях стандартного отклонения. Для этого сначала по каждой из провениенций высчитывали географический дифференциал, или абсолютную успешность роста по высоте (U) всей генеральной совокупности опыта (24 провениенции). Затем находили относительную успешность роста провениенций (Q). Результаты исследований показали существенное влияние географического происхождения ели на значения средних высот (абсолютные показатели) и, в особенности, на относительную успешность роста провениенций (Q). Это в равной степени характеризует как успешность роста 2-летних сеянцев, так и выращенных из них географических лесных культур 17-летнего возраста. Лидирующими по росту в высоту оказались климатипы ели происхождением из Восточных Карпат (Усть-Чорна) и Литвы (Рокшинский лесхоз). Они, как правило, обладали на протяжении вегетации наиболее длительным периодом роста. Крайне отрицательные значения по относительной успешности роста зафиксированы у ели якутского и красноярского происхождений. Эти провениенции изначально всегда сильно повреждались поздними весенними заморозками, что и отразилось на их средней высоте.

Установлена прямолинейная связь между относительной высотой 2-летних сеянцев и их относительной высотой в 17-летних культурах. Надо отметить, что относительная высота сеянцев тесно коррелирует с таковым показателем в 17-летних посадках. Это фактически является свидетельством того, что средняя высота 2-летних провениенций находится под генетическим контролем и может являться чётким диагностическим признаком потенциальной быстроты роста в культурах. Применительно к выборке нашего опыта вероятность, как надёжность такой диагностики, составила 87,5 %. Закономерность прогнозируемой успешности роста географических лесных

культур в более взрослому 17-летнему возрасту относительно 2-летних сеянцев, обусловлена наследственными свойствами провениенций, т.е. их историко-географическими причинами, закреплёнными генетически, и отражает прямую зависимость от высоты растений как наследуемого признака, влияющего на последующую быстроту роста в условиях интродукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бородин А.М. Программные леса. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 239 с.  
Орленко Е.Г. Методы ранней диагностики при оценке наследственных свойств плодовых деревьев. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1971. – 45 с.  
Попов В.Я., Жариков В.М. Число семядолей – селективный признак // В сб.: Лесоводство, лесн. культуры и почвоведение. Межвуз. сб. научн. трудов, вып. 7. – Л.: 1978. – С.121-126.  
Роне В.М. Генетический анализ лесных популяций. – М.: Наука, 1980. – 160 с.

## Рослинні угруповання Ічнянського національного природного парку (Чернігівська обл.), включені до Зеленої книги України

ЖИГАЛЕНКО О.А.

Ічнянський національний природний парк  
вул. Лісова, 43, м. Ічня, Чернігівська обл., 16703, Україна  
e-mail: ichn\_park@cg.ukrtel.net

Ічнянський національний природний парк був створений 21 квітня 2004 р. на території Ічнянського району Чернігівської області. Загальна площа парку становить 9665,8 га.

В результаті досліджень, проведених нами на території Ічнянського НПП у 2005-2009 рр., було виявлено 5 рослинних угруповань (та їх фрагментів) включених до Зеленої книги України (Зелена книга України, 2009).

1. Угруповання формацій звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*) та звичайнодубових-звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Querceto (roboris)-Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*)

На території дослідження нами було виявлено фрагменти асоціації *Pineto-Quercetum juniperoso (communis)-stellariosum (holosteeae)* в північно-східній частині парку на південь від с. Жадьківка. Загальна площа фрагмента угруповання становить близько 0,02 га. Деревостан одноярусний. Зімкнутість крон 0,5-0,7. Деревостан сформований *Pinus sylvestris* та *Quercus robur*, 20-25 м заввишки. Добре виражений ярус підліску (0,5-0,6), утворений переважно *Juniperus communis* (0,2-0,3). Середня висота кущів до 3,5 м, середній діаметр стовбурів 4-6 см, найбільший – 10-12 см. Виявлені молоді особини до 1 м заввишки. Проективне покриття травостою 65-70 %, домінує *Stellaria holostea* (20-25%). Поодинокі трапляються *Carex hirta*, *C. pallescens*, *Astragalus glycyphyllos*, *Fragaria vesca*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*.

Виявлений видовий склад асоціації дещо відрізняється від наведеного в Зеленій книзі. Це обумовлено особливістю розташування території Ічнянського НПП

на значній відстані від основних локалітетів угруповання, які розташовані переважно на Правобережному Поліссі – на півночі Лівобережного Лісостепу.

2. Угруповання формації глечиків жовтих (*Nupharetum luteae*)

На території дослідження виявлено асоціації *Nupharetum (luteae) ceratophyllosum (demersi)* та *Nymphaeeto (albae)-nupharetum (luteae) ceratophyllosum (demersi)* в північній та центральній частинах національного природного парку на водоймах поблизу сіл Ханки та Дзюбівка. Угруповання виявлені переважно в північній та центральній частинах водойм з глибиною 1-1,2 м. Наводний під'ярус утворений *Nuphar lutea* (40-65 %), подекуди співдомінує *Nymphaea alba*. Трапляються невеликі ділянки із співдомінуванням *Polygonum amphibium*. Понад берегом є смуги *Typha angustifolia*, поодинокі *Sparganium erectum*. Підводний під'ярус розріджений, переважає *Ceratophyllum demersum* (10-15 %).

3. Угруповання формації латаття білого (*Nymphaeeta albae*)

В результаті проведених досліджень нами було виявлено асоціації *Nymphaeetum (albae) - ceratophyllosum (demersi)* та *Nupharetum (luteae)-nymphaeetum (albae) - ceratophyllosum (demersi)*. Угруповання формації *Nymphaeeta albae* розташовані на тих же водоймах що і угруповання формації *Nupharetum luteae*. Угруповання виявлені переважно в північній частині ставів з глибиною 1-1,2 м. Надводний під'ярус розріджений (до 20 %), сформований *Schoenoplectus lacustris*, *Oenanthe aquatica* та *Sparganium erectum*. Наводний під'ярус (60-65 %) сформований *N. alba* (40-50 %) та *N. lutea* (10-15 %). Підводний ярус густий (50-90 %), сформований переважно *C. demersum* (30-80 %) та *Myriophyllum verticillatum* (10-30 %), поодинокі трапляється *Utricularia vulgaris*.

4. Угруповання формації латаття сніжно-білого (*Nymphaeeta candidae*)

На території НПП виявлено лише фрагменти асоціації *Nymphaeetum (candidae) ceratophyllosum (demersi)* на ставу поблизу с. Дзюбівка. Фрагменти угруповання виявлені також на ставі, прилеглому до території Ічнянського НПП, поблизу с. Пелюхівка. На обох водоймах глибина 1-1,4 м. Угруповання розташовані переважно в північній та центральній частинах ставів. Надводний під'ярус не виявлений або дуже розріджений (поодинокі *Typha angustifolia* та *Schoenobeectus lacustris*). Наводний сформований *Nymphaea candida* (20-40 %). Підводний під'ярус сформований *Ceratophyllum demersum* (10-50 %).

5. Угруповання формації пухирника малого (*Utricularieta minoris*)

У невеликому обводненому болітці в долині р. Іченьки в північній частині Ічнянського НПП нами було виявлено фрагмент асоціації *Utricularietum (minoris)-hottonietum (palustris)*. Водойма близько 15 м завширшки та близько 25 м завдовжки, глибина до 1 м. Дно мулисте, влітку рівень води значно знижується, водне дзеркало залишається лише в центральній частині. *U. minor* масово зростає в товщі води разом з *Hottonia palustris*, видом, що спорадично зустрічається в Лісостепу, та *Lemna trisulca*. В середині літа поверхня води вкривається *Spirodela polyrrhiza*. Рослинний покрив вздовж берега представлений трьома під'ярусами, а в центральній частині водойми – двома (наводним та підводним). Надводний під'ярус утворений *Phragmites australis*, наводний – *Lemna minor*, *L. trisulca* та *Spirodela polyrrhiza* (іноді проективно покриття може сягати 90-95 %). Підводний під'ярус сформований *Hottonia palustris* та *Utricularia minor*. Проективно покриття цього під'ярусу – 30-40 %. У цій водоймі було виявлено *Caltha palustris*.

Всі наведені угруповання та їх фрагменти характерні переважно для Полісся і на території Ічнянського НПП знаходяться поблизу південної межі свого поширення, а інколи і на значній відстані від основних локалітетів. Це пов'язано з особливістю розташування території НПП – в північній частині Лісостепу. Саме тут спостерігається наявність багатьох бореальних видів на південній межі їх ареалів.

#### ЛІТЕРАТУРА

Зелена книга України / Під заг. ред. Я.П. Дідуха. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.

## Особливості процесів мінералізації підстилки в штучних лісових біогеоценозах

Жицька Н.В.

Черкаський державний технологічний університет, кафедра екології  
бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006, Україна  
e-mail: nadya-chernyak@yandex.ru

Лісова підстилка виконує унікальну роль в функціонуванні біогеоценозу. Вона сприяє рівномірному надходженню поживних речовин у ґрунт, затримує їх та перешкоджає вимиванню. Трансформація органічної речовини, що здійснюється в підстилці, обумовлює характер ґрунтоутворюючих процесів і родючість лісових ґрунтів.

Деякі елементи закріплюються в підстилці, (наприклад Si, Al, Fe), інші (Ca, K) – легко вимиваються. На скільки ефективно зберігаються поживні речовини можна судити за відношенням їх кількості у підстилці до опадів, так званім опадопідстилковим коефіцієнтом (ОПК) (Карпачевский, 1977).

Дослідження проводились у штучних насадженнях Смілянського лісгоспу, за загальноприйнятими методиками (Родин, Ремезов, Базидевич, 1968; Програма ..., 1974). Склад насаджень: 5 ЯЗ 4 КЛГ 1ЛПД, 8ГЗ 2ЛЗ, 8ДЗ 2ЛЗ, 10АКБ.

Результати показали, що загальна зольність всіх підстилок міститься в межах  $21,85 \pm 0,15$  –  $31,40 \pm 0,18$  %. Найбільша вона у ясенево-кленової підстилки, найменша – в акацієвої. Загальної зольності підстилок з весни до осені поступово зростає. Це пояснюється тим, що в ході мінералізації відбувається зменшення кількості карбонатомісних органічних речовин, і, як наслідок, відносно збільшення вмісту зольних сполук за рахунок накопичення слабомігруючих елементів (Якуба, 2002). Загальна зольність опадів нижча від загальної зольності підстилки. Максимальне значення отримано в опаді акації  $13,58 \pm 0,229$  %, мінімальне – в грабово-липовому –  $7,76 \pm 0,162$  %.

Прослідкувавши сезонну динаміку руху хімічних елементів, відмічаємо значне вимивання K та Ca, оскільки вміст їх з весни до осені суттєво знижується; знижується, також і вміст S та N, проте в меншій мірі, порівняно з K та Ca; вміст P, за винятком зниження у ясенево-кленовому насадженні, протягом сезону майже не змінюється; відмічена тенденція до накопичення Si, Al, Fe: їх вміст з весни до осені поступово зростає.

У свіжому опаді досить високий відсоток таких елементів, як Ca, Si, N, Al, Fe та значно нижчий – S, K, P. Кількість елементів, здатних швидко мігрувати, в опаді, часто, більша, ніж в осінній підстилці. Зокрема, розрахувавши ОПК даних елементів в дослідних насадженнях, ми з'ясували, що, відповідно до шкали Родіна – Базилевич, всі вони мають інтенсивний тип кругообігу за Ca, N, P, S та K, з переважаючим балом інтенсивності 7, рідше 8. За останнім елементом виняток становить лише ясенево-кленове насадження, в якого виявився вельми інтенсивний тип кругообігу з балом 9. За рухом решти елементів всі насадження мають загальмований тип кругообігу з балом 6, крім ясенево-кленового в якого за Si – інтенсивний тип кругообігу з балом інтенсивності 7.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Карпачевский Л.О.* Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе. – М.: Изд-во МГУ, 1977 – 312 с.

*Программа* и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974. – 402 с.

*Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И.* Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. – Л.: Наука, 1968 – 143 с.

*Якуба М.С.* Особенности процессов формирования и трансформации подстилки в биогеоценозах Присамарья Днепропетровского // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2002. – 1, вип. 10. – С. 66-70.

## Тростниковые ассоциации литорали озера Мястро как субстрат для перифитона

<sup>1</sup>ЖУКОВА А.А., <sup>2</sup>САВИЧ И.В.

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, биологический факультет, кафедра общей экологии и методики преподавания биологии

пр. Независимости, 4, БГУ, биофак, г. Минск, 220030, Беларусь

e-mail: anna\_eco@tut.by

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, биологический факультет, НИЛ гидроэкологии

e-mail: savich\_i\_v@tut.by

Озеро Мястро (54°52' N, 26°50' E) – мезотрофный полимиктический водоем ледникового происхождения, расположенный на северо-западе Беларуси. Среднее в цепи из трех взаимосвязанных озер Нарочанской группы, оз. Мястро входит в состав Национального парка «Нарочанский», имеет важное хозяйственное и рекреационное значение. Площадь водного зеркала оз. Мястро составляет 13,1 км<sup>2</sup>, средняя глубина 5,4 м, максимальная – 11,3 м. Морфометрия озера (большая площадь мелководий) и достаточная прозрачность воды (3,6±1,1 м в мае-октябре 2009 г.) предопределяют обильное развитие макрофитов, которые являются основным субстратом для перифитона. В оз. Мястро описано 48 видов водных растений. Пояс воздушно-водных макрофитов достигает ширины 300 м и глубин 1,5-1,8 м, представлен в основном тростником; общая площадь зарослей равна 1,5 км<sup>2</sup>, что составляет 12 % от площади акватории или 79 % от площади, ограниченной изобатой 2 м (Жукова и др., 2009). Общая биомасса воздушно-водных макрофитов составляет 2,6 тыс. тонн воздушно-сухого вещества при доминировании тростника (95,5 %). Погруженная растительность (рдесты,

уруть, роголистник, элодея) зустрічаються до глибини 4,5 м (Гигевич и др., 2001).

Исследования проводили в летние месяцы 2009 г. На 5 станциях литорали оз. Мястро с глубин 0,5-0,6 м были собраны пробы тростника для учета его плотности и биомассы; а также для определения площади поверхности, доступной для развития перифитона.

Плотность макрофитов в исследованных биотопах (среднее  $\pm$  SD) составила  $1288 \pm 679$  г/м<sup>2</sup> (воздушно-сухой массы) при колебаниях от 384 до 3600 г/м<sup>2</sup>, при этом вес погруженных частей, где развиваются обрастания, составил около  $40 \pm 7$  % от общей массы растений. Суммарная площадь поверхности тростника, доступная для развития перифитона составила  $7,9 \pm 2,9$  м<sup>2</sup> под 1 м<sup>2</sup> исследованных биотопов при колебаниях от 3,6 до 19,9 м<sup>2</sup>.

Обилие перифитона на тростнике возрастало к концу летнего сезона, составив в среднем для исследованных станций  $0,46 \pm 0,26$  мг сухой массы перифитона/см<sup>2</sup> поверхности макрофита в июне и  $1,94 \pm 1,09$  мг/см<sup>2</sup> в августе. В среднем за летний период плотность обрастаний на тростнике была равной  $1,05 \pm 0,76$  мг сухой массы/см<sup>2</sup>, при колебаниях от 0,2 до 2,8 мг/см<sup>2</sup>. Рассчитанная под 1 м<sup>2</sup> дна исследованных биотопов масса перифитона составила  $83 \pm 31$  г сухой массы/м<sup>2</sup> дна, колеблясь от 38 до 209 г/м<sup>2</sup>, или в среднем около 6,5 % от сухой массы тростника.

Если принять, что Р/В-коэффициент для тростника равен 1,2, а для перифитона на 20 за вегетационный сезон, то продуктивность тростника в зоне зарослей на глубине около 0,5 м составляет 1391 г сухой массы/м<sup>2</sup>, перифитона – соответственно 1660 г/м<sup>2</sup>. Таким образом, несмотря на небольшой вклад в общую массу биокомплекса «тростник-перифитон», последний создает значительную долю первичной продукции. В целом, макрофиты и перифитон являются важными компонентами автотрофного звена в экосистеме оз. Мястро.

#### ЛИТЕРАТУРА

Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В. Высшие водные растения Беларуси: эколого-биологическая характеристика, использование и охрана. – Мн.: БГУ, 2001. – С. 76-86.

Жукова А.А., Жукова Т.В., Макаревич О.А., Остапеня А.П. Роль полупогруженных макрофитов в функционировании Нарочанских озер // Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования: Мат. II Междунар. науч.-практ. конф. (25-30 августа 2009 г., Астрахань) / Под ред. В.Н. Пилипенко, С.Р. Кособоковой. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – С. 295-299.

## Еколого-фітоценологічна характеристика ценопопуляцій *Betonica officinalis* L. на Прилуквинській височині (Передкарпаття)

ЖУРАКІВСЬКА С.П.

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника  
Інститут природничих наук, кафедра біології та екології  
вул. Галицька 201, м. Івано-Франківськ, 77008, Україна  
e-mail: shumskabot @ rambler.ru

Дослідження ценопопуляцій буквиці лікарської (*Betonica officinalis* L.) проводились у період з травня 2007 по жовтень 2009 рр. Результати були отримані на осно-



ві дослідження п'яти ценопопуляцій, які зростають на відстані 1-5 км одна від одної у різних умовах середовища (освітленість, конкуренція, вологість, антропогенний тиск, зоогенний, фітогенний вплив). Тому метою досліджень було виявити, яким чином дані фактори впливають на такі показники як вікова структура, щільність, тривалість періоду цвітіння. Особини у ценопопуляціях розміщені за компактним типом (Малиновський, 1998). Буквиця погано переносить недостатність вологи, тому в умовах посухи багато молодих проростків гине, що веде до зменшення чисельності ценопопуляції. Важливим фактором є освітленість. Найбільш оптимальні умови зростання характерні для ценопопуляцій III (Майданське лісництво Івано-Франківського держлісгосп) та V (Калуський ДЛГ). Обидві ценопопуляції зростають на добре освітлених лісових галявинах, тому не зазнають затінення та пригнічення з боку дерев. У таких умовах вони отримують достатню кількість світла і досягають значних розмірів надземної частини, швидше зацвітають і плодоносять. Для них характерна висока щільність (до 106-108 особин на 1 м<sup>2</sup>), частка квітучих особин на 1 м<sup>2</sup> (до 44-50) та високий показник індексу морфологічної мінливості (52,56-60,25 %), який вищий у кращих умовах існування (Злобин, 1984).

У дещо гірших умовах зростають ценопопуляції I (Крилоське лісництво, Галицький національний природний парк) та IV (Ямницьке лісництво). Ценопопуляція I росте на узліссі, де отримує достатню кількість світла і характеризується високими параметрами морфометричних ознак, але значної шкоди їй завдає витоптування, випасання, забруднення побутовими відходами. Ценопопуляція IV росте на лісовій галявині, загазованість середовища вихлопними газами негативно впливає на показник щільності особин (до 91 на 1 м<sup>2</sup>). Імовірним явищем є поступове зниження кількості особин, що згодом може призвести до її зникнення з даної території або ж розростання вглиб лісу, де вона зазнаватиме затінення. Індекс морфологічної мінливості становить 48,71 % та 26,9 % відповідно.

Найменша щільність рослин характерна для ценопопуляції II (до 68 особини на 1 м<sup>2</sup>), яка зростає на території ГНПП на невеликій лісовій прогалині. Ґрунт є достатньо зволеним, сірим опідзоленим, з високим вмістом гумусу. Однак слабе освітлення негативно впливає на структуру ценопопуляції. Так, цвітіння особин починається пізніше порівняно з цвітінням рослин попередніх ценопопуляцій. Індекс морфологічної мінливості становить 16 %. Проаналізувавши ценопопуляції за критерієм Стюдента, який показує як відрізняються популяції між собою, робимо висновок, що ценопопуляція IV відрізняється від інших ценопопуляцій майже за всіма ознаками, крім генеративних органів. Ценопопуляції I, III і V більш подібні між собою, а ценопопуляція II схожа на ценопопуляцію I і, частково, на III. Така міжпопуляційна мінливість зумовлена різницею в освітленості, вологості, типах ґрунтів. Тобто, добре освітлені, зволені та розміщені далеко від автомагістралей ділянки (ценопопуляції III, IV та V) являються найбільш сприятливими природними середовищами для *B. officinalis*.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Злобин Ю.А. Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. – Владивосток, 1984. – С. 92.  
Малиновський К.А. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат. – К: Наук. думка, 1998. – С. 68.

## Цинк в деревних породах лісових біогеоценозів Присамарського біосферного стаціонару ім. О.Л. Бельгарда

ЗАМІЛА С.М.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна

e-mail: sveto487ka@mail.ru

Цинк відноситься до мікроелементів I категорії небезпеки згідно ГОСТ 17.4.1.02-83. *Zn* має широке розповсюдження у всіх геосферах. Антропогенні джерела надходження цинку до навколишнього середовища – це підприємства кольорової металургії, агротехнічна діяльність і спалювання кам'яного вугілля. Це порівняно рухомий метал срібlistого кольору, нерозчинний в воді. Рухомі форми цинку ( $Zn^{2+}$  та деякі інші іони) доступні для рослин (Перельман, 1966). Швидкість поглинання цього металу рослинами залежить від виду рослин і умов середовища.

Цинк відноситься до мікроелементів життєво важливих для рослин. Він виконує важливі функції в метаболізмі рослин (Кабата-Пендіас, Пендіас, 1989): входить до складу ензимів (ангідрази, дегідрогенази, протеїнази і пептидази), приймає участь в утворенні ауксину, ДНК і рибосом; впливає на проникливість мембран; підвищує стійкість рослин до сухих і жарких погодних умов, а також до бактеріальних і грибкових захворювань. Прояви нестачі у рослин *Zn*: міжжилковий хлороз, зупинка росту, поява розеток із пагонів фруктових дерев, фіолетово-червоні крапки на листках. При високих концентраціях цинк має токсичну дію на клітини рослин: хлороз і некроз кінцівок листків, затримка росту, пошкодження коріння. Реакції рослин на вміст цинку непостійні, вони змінюються внаслідок онтогенезу і філогенезу особин. Це призводить до порушення хімічного балансу навколишнього середовища. Тому вміст цинку у ґрунті та реакції рослин на нього повинні досліджуватися у конкретних екосистемах.

Дослідження вмісту та закономірностей розповсюдження цинку проводилось у штучному білоакацієвому насадженні сухуватого типу зволоження (ґрунт – чорнозем звичайний лісопокращений) та в природній липово-ясеневій діброві свіжого типу зволоження (ґрунт – чорнозем лісовий) на території Присамарського міжнародного біосферного стаціонару імені О. Л. Бельгарда. Тип біогеоценозу визначався згідно типології О.Л. Бельгарда (1950). Для визначення вмісту цинку в ґрунті і листках рослин використовувався атомно-абсорбційний метод.

Ступінь акумуляції цинку домінуючими деревними породами досліджуваних біогеоценозів оцінювали коефіцієнтом біологічного поглинання (КБП), що являє собою відношення кількості хімічного елемента у рослині до його кількості у ґрунті (Полинов, 1965). КБП цинку в протирозійному білоакацієвому насадженні становив 2,59 для *Robinia pseudoacacia* L. і 1,73 для *Fraxinus excelsior* L. В липово-ясеневій діброві КБП цинку для *Acer platanoides* L. становив 2,56, для *Fraxinus excelsior* – 5,11, для *Tilia cordata* Mill. – 5,44. Згідно класифікації запропонованої А.П. Перельманом (1966), в усіх рослинах досліджуваних біогеоценозів цинк відноситься до ряду сильного накопичення. Акумуляція цинку в природному біогеоценозі, вище ніж у штуч-

ному: КБП цинку для *Fraxinus excelsior* в липово-ясеневій діброві у 3 рази вище ніж у білоакацієвому насадженні.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.  
Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.  
Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1966. – 392 с.  
Польнов Б.Б. Избранные труды. – М.: АН СССР, 1965. – 752 с.

## Реконструкция зонального растительного покрова антропогенно трансформированных территорий для крупномасштабных карт восстановленных ландшафтов (на примере бассейна р. Барнаулка, Алтайский край, РФ)

ЗОЛОТОВ Д.В.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, лаборатория ЛВЭИП  
ул. Молодежная, 1, г. Барнаул, 656038, Россия  
e-mail: zolotov@iwep.asu.ru, dao-poetry@ya.ru

Бассейн р. Барнаулка (ББ,  $S = 5773 \text{ км}^2$ ) на Приобском плато наследует бассейн Барнаульской ложбины древнего стока, а его зональный растительный покров (ЗРП), в строгом смысле, приурочен к межложбинным фрагментам плато и верхним (3-4-й) эрозионным террасам ложбины, которые можно обозначить как зонально-водораздельные ландшафты (ЗВЛ), практически полностью трансформированные в пашню. Представления о ЗРП базируются на литературных источниках и изучении (Золотов, 2009) сохранившихся участков естественной растительности. Они позволяют создать модель ЗРП для крупномасштабных (М 1:100 000) карт восстановленных ландшафтов. Под ЗРП понимается не только зональный тип растительности автоморфных (плакорных и субплакорных) местоположений, но и другие типы, приуроченные к полугидроморфным и гидроморфным местоположениям, определяющим в совокупности структуру и функционирование ЗВЛ.

Дифференциация ЗРП в ББ связана с проявлением следующих основных факторов:

1. Градиент соотношения тепла и влаги определяет смену природных подзон: засушливая степь (ЗС), умеренно-засушливая степь (УЗС) и южная лесостепь (ЮЛС).
  2. Механический состав почвы изменяется в ЗВЛ по вектору макросклона (средние – легкие суглинки – супеси), обуславливая смену эдафических вариантов растительности.
  3. Структура рельефа (экспозиция, угол склона, наличие наложенных отрицательных и положительных форм) детерминирует локальное перераспределение тепла и влаги.
- В ЗС на средних суглинках формируются разнотравно-типчаково-залесскоковыльные (*Stipa zalesskii*, *Festuca valesiaca*) степи, в УЗС – богаторазнотравно-типчаково-ковыльные (*Stipa zalesskii*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*, *F. pseudovina*) в

сочетании с разнотравно-злаковыми (*Stipa pennata*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*) луговыми; в ЮЛС – богаторазнотравно-дерновиннозлаковые (*Stipa zalesskii*, *S. pennata*, *Helictotrichon desertorum*) в сочетании с луговыми. В ряду ЗС–ЮЛС увеличивается количество разнотравья, которое также в целом мезофитизируется, корневищных злаков, снижается доля дерновинных злаков, особенно типчака и ковыля Залесского. На легких суглинках формируется зональный ряд тырсовых (*Stipa capillata*) степей: разнотравно-типчаково-тырсовые (ЗС), богаторазнотравно-типчаково-тырсовые (УЗС), богаторазнотравно-тырсовые (ЮЛС). На супесях распространены гемипсаммофитные тырсовые степи. В соответствии с правилом предварения Алехина для покатых и крутых склонов южной и западной экспозиции характерны более ксерофильные южные варианты степей смежной подзоны, а аналогичным местоположениям северной и восточной экспозиции наоборот свойственны более мезофильные степи и остепненные луга, балочные березовые леса. В сложении ЗРП весьма показательна роль осиново-березовых колков, площадь которых возрастает в ряду ЗС–ЮЛС. Если в ЗС они редки на водоразделах и формируются в вытянутых западинах на днищах или вогнутых пологих теневых склонах обширных ложбинообразных понижений в верховьях эрозионных систем, то в УЗС уже появляются типичные колки округлой формы, приуроченные к крупным понижениям рельефа, в том числе котловинам остаточных озер. Отличительной особенностью ЗВЛ ЮЛС является широкое распространение мелких рассредоточенных осиново-березовых колков по суффозионным микрозападинам.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 08-05-00093-а.

#### ЛИТЕРАТУРА

Золотов Д.В. Конспект флоры бассейна реки Барнаулки. – Новосибирск: Наука, 2009. – 186 с.

## Особливості генеративного розмноження *Aglaonema commutatum* Schott

ІВАНЦЬКА Б.О., ЖИЛА А.І.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України  
вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: ivanytskaja@yandex.ru

Успішність інтродукції представників тропічної і субтропічної флори в умови захищеного ґрунту значною мірою залежать від вивчення морфолого-біологічних особливостей вегетативних і генеративних органів рослин та екологічних умов їх природного місцезростання. Представники роду *Aglaonema* Schott є популярними вічнозеленими листяно-декоративними рослинами. Про успішність інтродукції рослин *Aglaonema commutatum* Schott в умови захищеного ґрунту Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України свідчить насіннева продуктивність, яка є одним з найважливіших показників життєвості виду. Мета нашого дослідження полягала у вивченні особливостей генеративного розмноження рослин *A. commutatum*.

В оранжерейних умовах НБС ім. М.М. Гришка період цвітіння рослин *A. commutatum* триває з квітня по жовтень включно. Циліндричне суцвіття – початок завдовжки близько 7 см. Квітки різностатеві, зона жіночих квіток, число яких становить від 7 до 26 штук, знаходиться у базальній частині суцвіття завдовжки близько 1 см. Зона чоловічих квіток завдовжки до 6 см займає апікальне положення у суцвітті. За нашими спостереженнями, у пазусі листка закладається 3 суцвіття, розвиток і цвітіння яких відбувається послідовно – коли відцвітає перше суцвіття, третє тільки починає свій ріст, або завмирає. Досить тривалий період цвітіння і плодоношення дозволяє одночасно спостерігати цвітіння і плодоношення на одній особині два рази на рік: навесні та восени. Відомо, що для видів роду *Aglaonema* характерна поліембріонія, а для *A. commutatum* – апоміксис. За нашими спостереженнями з однієї насінини у *A. commutatum* може формуватись до 4 проростків. Насіннева продуктивність апоміктичних видів не залежить від умов, що лімітують утворення насіння у рослин зі статевим розмноженням. Плодам *A. commutatum* притаманна гетерокарпія, насінню – гетероспермія, яка проявляється майже у 2-кратній відмінності показників маси і лінійних розмірів. Плід – однонасінна ягода. Дозрівання плодів розтягнуте у часі і триває 4-6 місяців. Насіння без ендосперму і основну функцію запасання поживних речовин виконує сім'ядоля – яйцеподібна за формою і є найбільш об'ємною частиною зародка. Проростання насіння аглаоном гіпогеальне. Тривалість проростання становить 12 днів (перші проростки з'являються на 14-й день, останні на 25-й). Схожість свіжозібраного насіння - 100%. Особливість проростання насіння у *A. commutatum* полягає у першочерговій появі 3-6 листків (катафілів), а потім наростанні додаткових коренів. Про повну відсутність зародкового корінця і гіпокотила у рослин з насінням без ендосперму зазначає Н.-Ж. Тілліх. Хоча про наявність зародкового корінця у *A. modestum* на початкових етапах розвитку зародка вказує Д.Н. Кампбелл.

Отже, в ході проведення дослідження встановлено, що плодам *A. commutatum* притаманна гетерокарпія, а насінню – гетероспермія та поліембріонія. Відсутність зародкового корінця у сіянців *A. commutatum* можна розглядати як крайній прояв його ефемерності у однодольних. Особливістю проростання насіння *A. commutatum* є першочергова поява 3-6 листків (катафілів), а потім наростання додаткових коренів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Campbell D.H.* The embryo-sak of *Aglaonema* // *Scottish Bot. Review.* – 1. – 1912. – P. 110-115.  
*Henny R.J., Norman D.J., Chen J.* Progress in ornamental aroid breeding research // *Ann. Missouri Bot. Gard.* – 2004. – 91. – P. 464-472.  
*Ray T.S.* Survey of shoot organization in the *Araceae* // *American Journal of Botany.* – 1988. – 75, N 1. – P. 56-84.  
*Tillich H.-J.* Seedling diversity in *Araceae* and its systematic implications // *Feddes Repertorium.* – 2003. – 144 (7-8). – P. 454-487.

## Приморский склон у посёлка Южная Озереевка – перспективный ботанический Памятник Природы

КАДЕТОВ Н.Г., СУСЛОВА Е.Г.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, кафедра биогеографии Воробьёвы горы, МГУ, Главный корпус, 20 этаж, комната 2020, г. Москва, 119991, Россия  
e-mail: nikita@biogeo.ru

Создание особо охраняемых природных территорий различного ранга – один из наиболее эффективных способов сохранения популяций редких и охраняемых видов растений. Только охрана местообитаний способна гарантировать выживание подобных видов. В полной мере это относится и к видам, включённым в Красную книгу Российской Федерации (ККРФ) (2008) и региональные Красные книги.

Северо-западный Кавказ широко известен как одно из мест сосредоточения огромного количества видов, охраняемых на федеральном уровне. Многие из этих видов являются местными эндемиками или представлены в границах России только на данной территории. Нередко, на небольшом по площади участке здесь наблюдается сразу несколько видов, занесённых в ККРФ или Красную книгу Краснодарского края (КККр) (2007).

Один из примечательных участков такого рода находится в окрестностях пос. Южная Озереевка Новороссийского района Краснодарского края. Здесь на вершинной поверхности обрыва высотой около 100-110 м и приморском склоне сконцентрировано одновременно более десятка охраняемых видов. Участок, общая площадь которого не превышает 1000 м<sup>2</sup>, представляет собой краевую поверхность над обрывом к морю и участок склона к долине р. Озерейка. Центром его является разнотравно-копеечниковый луг среди шибляка, граничащий на склоне с петрофитной группировкой щебнистой осыпи. Здесь представлены: *Juniperus foetidissima* Willd. (ККРФ, МСОП), *J. exelsa* Bieb. (ККРФ, МСОП), *J. oxycedrus* L. (КККр), *Ephedra distachya* L. (Прил. к КККр), *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. (ККРФ), *Ophrys apifera* Huds. (ККРФ), *Astracantha aracanthoides* (Boriss.) Podlech (*Astragalus arnacanthoides* Boriss.) (ККРФ, МСОП), *Thymus helendzhicus* Klok. & Shost. (КККр), *Campanula komarovii* Maleev (ККРФ, МСОП), *Centaurea declinata* Bieb. (*Psephellus declinatus* (Bieb.) C. Koch (КККр), *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC. (КККр). Особо обращает на себя внимание довольно большая численность популяции офрис пчелоносной (до 60 ос.).

Живописность обрыва и его приближенность к населённому пункту и санаторно-курортным учреждениям создаёт известную опасность сохранности данной популяции редких видов, связанную с различными формами антропогенного воздействия. На момент обследования (2008 г.) нами наблюдалась уже довольно развитая тропиночная сеть, легкая степень замусоривания территории, наличие кострищ. Кроме того, были отмечены следы недавнего пожара (около 5 лет).

Учитывая высокое значение описанного участка, как местообитания редких включённых в ККРФ и КККр видов растений, ландшафтную и эстетическую ценность утёса, целесообразной явилась бы организация здесь регионального ботанического или комплексного Памятника Природы.

**ЛИТЕРАТУРА**

Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы). Издание второе. – Краснодар: ООО «Дизайн Бюро №1», 2007. – 640 с.

Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

**Таксаційна характеристика та запас деревостану заплавних лісів Присамар'я Дніпровського****КАЛАШНИК Ю.О.**

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,  
кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології  
вул. Наукова, 13, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна  
e-mail: yuliyakalashnik@yandex.ru

---

---

Лісова таксація, підходячи до вирішення задачі матеріальної оцінки лісу, розглядає його не як випадкове скупчення дерев, а як єдине ціле, всі компоненти якого – дерева, чагарники, трав'яна рослинність, ґрунти – органічно зв'язані між собою та взаємозалежні один від одного та від оточуючого середовища.

Дослідження проводилися на генеральному геоморфологічному профілі № 2 Присамар'ського біогеоценологічного стаціонару і охоплювали наступні типи біогеоценозів: свіжа липово-ясеневов'язова діброва (прируслова заплава); липово-ясенева діброва (центральна заплава). Визначення продуктивності стовбурної деревини було проведено за стандартними методиками лісотаксаційних досліджень. Камеральна обробка даних проводилася за методом О.С. Ватковського (1968).

Свіжа липово-ясеневов'язова діброва розташована в межах прируслового валу долинно-терасного ландшафту. Деревостан – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен польовий (*A. campestre* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Зімкнутість крон – 0,6-0,8. Середня висота деревостану  $19 \pm 1,2$  м. Рівень ґрунтових вод у прирусловій заплаві – 6,7 м.

Липово-ясенева діброва розташована в центральній частині заплави. В деревостані – дуб звичайний (*Quercus robur*), клен польовий (*Acer campestre*), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*). Зімкнутість крон – 0,6-0,7. Середня висота насаджень –  $17 \pm 1,5$  м. Ґрунтові води залягають на глибині 3,5 м.

У прирусловій заплаві продуктивність дуба має найбільше значення –  $190,41 \text{ м}^3/\text{га}$ . Мінімальний запас стовбурної деревини в прирусловій заплаві має клен польовий (*Acer campestre*) –  $24,96 \text{ м}^3/\text{га}$ . В центральній заплаві стовбура продуктивність дуба звичайного (*Quercus robur*) падає і становить –  $133,92 \text{ м}^3/\text{га}$ , а запас ясеня (*Fraxinus excelsior*) навпаки різко зростає –  $131,76 \text{ м}^3/\text{га}$  порівняно з прируисловою заплавою де його запас становить –  $61,92 \text{ м}^3/\text{га}$ . Домінуючим за чисельністю порід є клен польовий (*Acer campestre*) – 52,1 %, хоча його запас складає всього  $59,22 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Посушливі періоди негативно впливають на накопичення фітомаси деревних порід, але це не стосується заплавних лісів. Недостатня кількість опадів в заплаві не може ма-

ти вирішального екологічного значення, оскільки воно компенсується близькістю ґрунтових вод, а також, ймовірно, збільшеною відносною вологістю повітря (Бельгард, 1971).

Таксаційні показники у липово-ясенєво-в'язовій діброві дещо вищі ніж у липово-ясеневій, хоча їх загальна продуктивність практично однакова. Якщо розглядати накопичення фітомаси наземної частини за породами, то дуб звичайний (*Quercus robur*) найбільший запас (131,41 т/га) має у прирусловій заплаві. У центральній заплаві його продуктивність значно падає і становить 92,41 т/га, а масові показники ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior*) – 98,82 т/га та клена польового (*Acer campestre*) – 39,71 т/га навпаки зростають порівняно з прирусловою заплавою, де ці показники становлять 46,41 т/га та 16,71 т/га відповідно. Це свідчить про більш сприятливі екологічні умови для їх зростання.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.  
Ватковский О.С. Методы определения фитомассы ствола и кроны дуба // Лесоведение. – 1968. – № 6. – С. 58-64.

## Вміст органічного вуглецю у підстилці та ґрунті консорцій родів *Ulmus* L. і *Populus* L. гірничо-металургійного комплексу Кривбасу

КАЧИНСЬКА В.В.

Криворізький державний педагогічний університет, кафедра ботаніки та екології  
вул. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна  
e-mail: Kachinskaya 82 @yandex.ru

Раціональне використання зелених насаджень повинно базуватися на знанні про функціонування та розвиток елементарних функціональних одиниць – консорційних екосистем. В межах фітогенного поля детермінантів консорцій підстилка і ґрунт розглядаються як важливі ланки у низці зв'язків між детермінантом консорції та різноманітними групами організмів (консортів). При цьому аналіз фізико-хімічних властивостей підстилki та ґрунту, зокрема кількості органічного вуглецю (Сорг) має важливе значення для пізнання розвитку і функціонування автотрофно детермінованої консорцій. Так, відомо, що зменшення запасів органічної речовини зумовлює погіршення показників вологомiсткостi ґрунтів, їх агрегованості, зменшення активності ґрунтової біоти та мікробіологічного комплексу (Гришина, 1986). Тому, метою дослідження є визначення вмісту органічного вуглецю у підстилці та ґрунті консорцій родів *Populus* L. і *Ulmus* L. в умовах промислових ділянок Кривбасу.

Об'єктом дослідження були консорції родів *Ulmus* і *Populus* найбільш поширені в зелених насадженнях санітарно-захисних зон промислових підприємств Кривбасу. Закладено 6 пробних ділянок на території промислових ділянок 5 гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК): території дробильно-сортувальних фабрик ВАТ «Інгuleцький ГЗК», ВАТ «Південний ГЗК», ВАТ «Центральний ГЗК» та промислових ділянок блюмінгу та мартенівського виробництва гірничо-металургійного комбінату ВАТ «АрселорМітал Кривий Ріг», теплосилового цеху ВАТ «Північний ГЗК». В якос-



ті контролю закладено пробну ділянку на території Криворізького ботанічного саду НАН України. Вміст органічної речовини досліджували методом спектрофотометричного визначення гумусу у ґрунті (Орлов, 1969).

Загальна доля зміни кількості Сорґ у ґрунті та підстилці обох консорцій *Ulmus* і *Populus* промислових ділянок є незначною. Так, у ґрунті консорцій *Populus* кількість Сорґ становить від 2,36 до 2,88 %, контрольної ділянки – 3,24 %. У ґрунті консорцій *Ulmus* кількість Сорґ становить від 2,30 до 2,67 %, контрольної ділянки – 2,96 %. Найбільший вміст Сорґ спостерігається у ґрунтах консорцій *Ulmus* і *Populus* контрольної ділянки – 2,96 і 3,24 %, а найменший – у ґрунтах консорцій *Ulmus* і *Populus* промислової ділянки блюмінґу – 2,30 і 2,36 %. Кількість Сорґ у підстилці консорцій *Populus* на промислових ділянках становить від 1,42 до 4,70 %, контрольної ділянки – від 2,86 до 5,83 %. Кількість Сорґ у підстилці консорцій *Ulmus* на промислових ділянках становить від 1,29 до 4,28 %, контрольної ділянки – від 2,61 до 5,34 %. Найбільший вміст Сорґ характерний для фракцій детриту та листя консорцій *Ulmus* і *Populus* контрольної ділянки – 2,61 і 5,34 % та 2,86 і 5,83 % відповідно. Найменший вміст Сорґ характерний для фракцій детриту та листя консорцій *Ulmus* і *Populus* промислової ділянки блюмінґу – 1,29 і 3,02 % та 1,42 і 3,26 % відповідно. Відмічене зменшення вмісту Сорґ від фракцій листя до фракцій детриту може бути пояснено витратою на дихання.

Таким чином, підстилка та ґрунт консорцій родів *Populus* і *Ulmus* в умовах промислових ділянок характеризується незначною кількістю органічного вуглецю із зменшенням його вмісту від фракцій листя до фракцій детриту. Отримані дані можуть бути використані у пізнанні розвитку і функціонування консорцій зелених насаджень та їх раціонального використання в умовах техногенезу.

#### ЛІТЕРАТУРА

Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв.– М.: Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.

Орлов Д.С., Гришина Л.А., Ерошичева Н.Л. Практикум по биохимии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 158 с.

## Популяции в аутидикации

КВИТНИЦКАЯ А.А.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ,  
отдел флоры и растительности  
пгт Никита, г. Ялта, АР Крым, Украина, 98646  
e-mail: alexsa\_86@list.ru

Фитоиндикация оценивает факторы среды по биологической компоненте, и может осуществляться на различных уровнях организации растений: клеточном, анатомо-морфологическом, организменном, популяционном, фитоценоотическом и ландшафтном (Биоиндикация ..., 1988).

Аутэкологическая индикация включает методы оценки среды и ее изменений в ходе процессов рельефообразования, основанные на учете признаков отдельных

растений и популяций. Современный рельеф возвышенностей оказывает заметное влияние на некоторые признаки растительных популяций, которые обретают индикационное значение. Одними из наиболее чувствительных показателей являются продуктивность и плотность популяций, которые существенно трансформируются от пионерных группировок к климаксовым.

Определенное индикационное значение имеет возрастная структура популяций. Темп и тренд изменения возрастной структуры зависят от характера воздействия рельефа на всхожесть, продуктивность, смертность и длительность протекания отдельных возрастных стадий, а также на мобилизацию различных способов размножения.

Популяционный уровень аутидикации дает возможность получать качественную и количественную оценку состояния экотопа, его стабильность, характера и степени изменения условий. Чаще других в качестве объектов анализа исследуют популяции доминантных видов растений, однако это не является аксиоматичным. Лучше использовать особи видов, чувствительных к определенному стрессору, сопровождающему формирование того или иного типа рельефа. К этой группе индикаторов вполне можно отнести детерминанты (эдификаторы) в смысле доминантной системы классификации или дифференциальные, также, как и характерные эколого-флористической синтаксономии.

Рельефообразующие процессы по характеру воздействия на популяции относятся в своем большинстве к вещественно-энергетическим в рамках представлений К.А. Куркина (1976). Их воздействие отражается, прежде всего, на изменении мощности организмов (числа и размеров листьев, побегов, генеративных органов) и ведет к изменению биологической и семенной продуктивности популяций. Результаты таких воздействий фиксируют как на топоклинах вдоль изменения одного или нескольких градиентов, так и на тренде хроноклина.

Рельеф влияет на половую структуру популяций. Отмечено, что на начальных стадиях сукцессии преобладают мужские растения, в то время как на более поздних – женские (Filinski, 1980). Колебания экологических факторов, не приводящие к полной гибели особей – основная причина изменения соотношения полов в популяциях (Freeman, McArthur, 1984).

Ответом ценопопуляций на воздействие факторов среды является однонаправленное развитие (от инвазионных к нормальным молодым, от молодых к зрелым, и так далее), приводящие к постепенному старению ценопопуляций, что и выступает главным аутидикационным признаком.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Биоиндикация* загрязнения наземных экосистем: Пер. с нем. // Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.

*Куркин К.А.* Системные исследования лугов. – М.: Наука, 1976. – 284 с.

*Filinski J.B.* Vegetation dynamics and sex structure of the populations of pioneer deciduous woody plants // *Vegetatio*. – 1980. – 43, N 1-2. – P. 23-38.

*Freeman D.C., McArthur E.D.* The relative influences of mortality, nonflowering, and sex changes in the sex ratios of six *Atriplex* species // *Bot. Gaz.* – 1984. – 145, N 3. – P. 1077-1089.

## **Вплив гербіцидної обробки та підвищеної температури на білковий та амінокислотний обміни у проростках гібриду Любава 279 МВ**

**КИСЛА А.А., ФІЛОНІК І.О., ЗАМОРУЄВА Л.Ф.**

Науково-дослідний Інститут біології Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара  
вул. Наукова 13, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна  
e-mail: annakislaja@rambler.ru

---

Значне використання гербіцидів для захисту сільськогосподарських рослин від бур'янів поряд із різними змінами температури навколишнього середовища негативно впливає на фізіолого-біохімічні процеси розвитку рослин вже на ранніх етапах онтогенезу. Проблема пристосування рослин до сучасних умов існування розглядається в різних аспектах і на різних рівнях розвитку живої матерії – від біоценозу до клітини (Косаківська, 2006). Гербіциди, які застосовуються при вирощуванні кожної сільськогосподарської культури, є для неї ксенобіотиками і при неправильному використанні спричиняють стрес (Полевой, 1989). Відмічено негативний вплив гербіцидів на білковий та амінокислотний обміни, склад ліпідів, вуглеводів та ферментні системи у культурних рослин (Капустян, 2004). Тому вивчення дії цих факторів на процеси білково-амінокислотного метаболізму у проростках кукурудзи на ранніх етапах проростання є необхідним для визначення ступеню розвитку та ушкодження рослинного організму.

Досліджено вплив ґрунтового гербіциду трофі (90 % ацетохлору) в інтервалі концентрацій (1,25-10 мг/л), підвищеної температури (+42 °С) та їх сумісної дії на показники білкового та амінокислотного обмінів у 6-13 добових проростках кукурудзи гібриду Любава 279 МВ. У зерні, коренях та пагонах кукурудзи при проростанні дія гербіциду окремо, температури та комплексна дія факторів приводила до деякого підвищення вмісту водорозчинних білків, особливо при високих концентраціях гербіциду (5-10 мг/л) та нетривалому температурному стресі (5 годин) на більш ранніх етапах розвитку рослин (6-7 доби). Проте у пагонах, зерні і коренях проростків кукурудзи спостерігалось також зниження вмісту водорозчинних білків за більш тривалої дії температури (9, 24 години) на гербіцидному фоні та на більш пізніх етапах (8-10 доба проростання), що могло свідчити як про затримку їх біосинтезу за дії негативних факторів, так і про прискорення процесів їх розкладу. Виявлені зміни вмісту водорозчинних білків у різних органах проростків кукурудзи, які можуть свідчити про негативний вплив дії обох факторів на білковий обмін у рослин кукурудзи.

Знайдено підвищення вмісту вільних амінокислот у більшій мірі у коренях та у проростаючому зерні кукурудзи за дії окремо гербіциду, підвищеної температури та їх комплексного впливу, особливо за дії більш високих концентрацій трофі (5-10 мг/л) та більш довготривалого температурного стресу (9 годин). Проте вплив гербіциду як окремого фактору та його комплексної дії з температурним стресом (5 годин) приводив до зниження вмісту вільних амінокислот у зерні та в окремому випадку за дії гербіциду та температури у коренях проростків кукурудзи гібриду Любава. Зниження вмісту вільних амінокислот у зерні узгоджується з підвищенням вмісту водорозчинних білків у зерні при проростанні за дії гербіциду трофі та його сумісної дії з підвищеною температурою, тобто розщеплення білків уповільнюється.

## ЛІТЕРАТУРА

- Капустян А.В., Кучеренко В.П. Вплив гербіцидів на утворення етилену в листках озимого жита // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – 33, № 4. – С. 59-63.
- Косаківська І.В., Головяненко І.В. Адаптація рослин: біосинтез та функції стресових білків // Український фітоценологічний збірник. – № 24. – С. 3-17.
- Полевой В.В. Физиология растений: Учеб. Для спец. вузов. – М.: Высш. Шк., 1989. – 464 с.

**Прогноз змін рослинного покриву водойм Західного Поділля****КОЗАК М.І., ФЕДОРЧУК І.В.**

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка  
вул. Огієнка 61, м. Кам'янець-Подільський, 32000, Хмельницька обл., Україна  
e-mail: maximkozak@mail.ru, ecofreak@mail.ru

За географічним розташуванням територіям Західного Поділля займає більшу частину Тернопільської області та Чемірівецький, Кам'янець-Подільський адміністративні райони Хмельницької області (Александрова, 1964). За геоботанічним районуванням займає Тернопільський, Тереховлянсько-Копичинський, Буцацько-Борщівський та Тлумацько-Заставнівський геоботанічні райони Тернопільського (Західноподільського) геоботанічного округу Подільсько-Середньопридніпровської геоботанічної підпровінції Східноєвропейської геоботанічної лісостепової провінції дубових лісів Європейсько-Сибірської геоботанічної лісостепової області (Геренчук, 1968).

Західне Поділля відзначається своєрідною гідромережею, яка знаходиться в зоні високої концентрації населених пунктів. Антропогенний вплив на рослинний покрив річок за останні роки посилюється, що зумовлено змінами гідрологічного режиму, які відбулися під впливом новостворених гідроспоруд, збільшення забруднення води через зниження контролю за викидами підприємств хімічної та харчової промисловості, різким посиленням використання водних ресурсів для технологічних процесів, розширенням масштабів нерегульованої рекреації (Александрова, 1964; Дубина, 2006; Козак, 2006). Очевидною є необхідність проведення заходів з відновлення і рестабілізації рослинного покриву річок та підтримання його на належному рівні функціонування.

Польові геоботанічні дослідження проводилися протягом 2003-2009 рр. Було виконано 218 повних геоботанічних описів. При вивченні рослинності застосовували класичні методи: детально-маршрутний, напівстаціонарний і стаціонарний.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що підвищення рівня ґрунтових вод, зокрема внаслідок замулення дренажних систем, будівництва гідроспоруд в найближчі 10 років зумовить подальшу деградацію вищої водної рослинності та сприятиме збільшенню площ від 1% до 2-3% повітряно-водної і водної рослинності. Збільшення чисельності та площ риборозплідних водойм і інтенсивне ведення риборозплідного господарства призведе до часткового, а в окремих місцях до повного знищення окремих ценозів (*Nymphoidetum peltatae* (All. 1922) Müller et Cors 1960, *Nymphaeetum albo-luteae* Novinski 1930, *Potameto natantis-Nymphaeetum candidae* Hejny in Dykujova et Květ 1978) вищої водної рослинності. Подальше неконтрольоване

використання водойм з метою рибогосподарювання, відпочинку та посилення їх евтрофізації призведе до зменшення площ рідкісних угруповань вищої водної рослинності, зокрема *Potameto natantis-Nymphaeetum candidae* Hejny in Dykujova et Květ 1978, *Nymphoidetum peltatae* (All. 1922) Müller et Cors 1960, *Potameto-Nupharetum* Müller et Gors 1960. Посилення алювіальних процесів у водоймах в результаті зарегулювання стоку та замулення зумовить збільшення площ угруповань широкої екологічної амплітуди, зокрема *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939, *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953, *Glycerietum maximae* Hueck 1931.

Встановлено, що провідними факторами антропогенного впливу на водойми Західного Поділля виступають: осушення (ліві притоки Серета майже повністю деградували у зв'язку із меліорацією), обводнення (відбувається із збільшенням площ рибозплідників – с. Вертелка Залізького району Тернопільської обл.), сінокосіння (спостерігається у Чистилівському заказнику), забруднення водойм (особливо інтенсивно відбувається у Івачівському водосховищі у зв'язку з близьким розміщенням звалища відходів м. Тернопіль) тощо (Александрова, 1964; Дубина, 2006; Козак, 2004, 2006, 2007; Федорчук, Козак, Гуменюк, 2007).

#### ЛІТЕРАТУРА

- Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. Т. 3. – М.-Л. : Наука, 1964. – С. 300-447.
- Геренчук К.И. Западно-Подольская область // В кн.: Физико-географическое районирование Украинской ССР. – Киев: Изд-во Киев ун-та, 1968. – С. 187-198.
- Дубина Д.В. Вища водна рослинність. *Lemnetea*, *Potametea*, *Ruppiaetea*, *Zosteretea*, *Isoëto-Littorelletea* (*Eleocharition acicularis*, *Isoetion lacustris*, *Potamion graminei*, *Sphagnoutricularion*), *Phragmito-Magnocaricetea* (*Glycerio-Sparganion*, *Oenanthion aquaticae*, *Phragmition communis*, *Scirpion maritimi*) / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Рослинність України. – К. : Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
- Козак М.І. Водно-болотні угіддя Західного Поділля: стан та особливості рослинного покриву // Актуальні проблеми ботаніки та екології. Вип. 9: Матер. конф. молодих вчених ботаніків: Канів, 2004. – С. 108-110.
- Козак М.І. Нові місцезнаходження *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze (*Menyanthesaceae*) на території України // Укр. ботан. журн. – 2006. – № 1. – С. 31-37.
- Козак М.І. Збереження та використання біорізноманіття водно-болотних угідь НПП «Подільські Товтри» // Впровадження цілей охорони біорізноманіття національного природного парку «Подільські Товтри»: Методичні рекомендації. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 24-26.
- Федорчук І.В., Козак М.І., Гуменюк І.Д. Систематичний аналіз макрофітів-індикаторів НПП «Подільські Товтри» // Наукові праці Кам'янець-Подільського державного університету: Серія Природничі науки. – Випуск 1. – Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – С. 78-81.

## Стан і структура популяцій *Ornithogalum busheanum* (Kunth) Aschers. та *Ornithogalum refractum* Kit. ex Schlecht. в Одеській області

КОЗИР Є.В.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, відділ природної флори  
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: kms280382@bigmir.net

Під час експедиційного виїзду в травні 2009 року до Одеської області нами було виявлено локалітети популяцій *Ornithogalum busheanum* (Kunth) Aschers та *O. refractum* Kit. ex Schlecht. з родини *Liliaceae*, що занесені до третього видання ЧКУ.

Популяцію *O. boucheanum* було нами відмічено в Комінтернівському районі, на правому березі Телегульського лиману, біля сіл Калинівка та Каїри на схилах балки на якій зростають угруповання формації *Festuceta valesiacaе*. В літньому аспекті відмічені *Euphorbia segueriana*, *Potentilla arenaria*, *Thymus serpyllum* в весняному – *Adonis vernalis*, *A. wolgensis*, *Bevalvalvalia sarmatica*, *Colchicum ancyrense*, *Gagea villosa*, *Muscari neglectum*, *O. boucheanum*, *O. kochii*, *Scilla bifolia*, *Tulipa biebersteniana*, *T. schrenkii*. Подекуди схили вкриті заростями *Amygdalus nana* і *Cerasus fruticosa*, а також *Robinia pseudacacia*. В ранньовесняному аспекті домінує *Gymnospermium odessanum*. По дну балки вузькою смужкою (шириною 2-3 м) тягнуться густі зарості з *Crataegus monogina*, *Rosa canina*, *R. tomentosa*, *Euonymus europea*, *Ligistrum vulgare*, які досягають висоти 2-3 м та мають зімкненість крон 0,8-0,9. В ранньовесняному аспекті її трав'яного покриву домінує *Galanthus elvessi*, зустрічається *Corydalis solida*, *Glechoma hederacea*, *Galium verum*, *G. odessanum*, *Ficaria verna*.

*O. boucheanum* зростав на дні балки середнього її рукава. В 2009 році ми спостерігали зміщення термінів проростання, що, імовірно, пов'язано із погодними умовами (літо 2008 було сухим і цибулини не досить запаслись поживними речовинами, спрацював механізм збереження і рослини майже не вегетували взагалі, або це трапилось пізніше). Ця популяція характеризується лівостороннім спектром з максимумом на віргінільні особини і зростає на площі 4 м<sup>2</sup> (її площу і контури виявлено при повторному візиті 2010 р.). Нами закладались ділянки по 1 м<sup>2</sup> оскільки розміри ценопопуляції були незначними. Популяція містила: р – 13 %, j – 50 %, im – 5 %, v – 0,5 %, g – 0,2 %, se – 0 % особин.

Нами також було вперше відмічено *O. refractum*, відомості про дане місцезростання відсутні в літературі. Вид був знайдений та визначений разом з Єрмолаєвою О.Ю в цьому ж адміністративному районі на території «Холодної балки», що поблизу санаторію Хаджибей.

Рослинний покрив балки, в цілому, нагадує той, що був відмічений для популяції попереднього виду і відрізняється відсутністю заростей з *Crataegus monogina*, *Rosa canina*, *R. tomentosa*, *Euonymus europea*, *Ligistrum vulgare*, а також наявністю в угрупованнях де зростає згадана популяція *Linum austriacum*, *Salvia nutans*, *S. nemorosa*, *Dactylis glomerata*.

Популяція характеризується лівостороннім спектром, та зростає на площі приблизно 30-40 м<sup>2</sup>. р – 18 %, j – 52 %, im – 9 %, v – 3 %, g – 0,2 %, se – 0,01 %.

Отже нами встановлено, що ці види на території досліджених об'єктів зростають у флористично багатих, добре збережених угрупованнях. Ці популяції процвітають, проте на той момент генеративні особини з'являлися поодинокі, хоча пізніше їх було більше, про що може свідчити популяційна структура.

## Природні автогенні сукцесії в заплаві р. Сейм

Козир М.С.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ геоботаніки  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: kms280382@bigmir.net

Під час дослідження лучної рослинності заплави Сейму нами вивчалися і динамічні процеси, які відбуваються з нею. Серед них розрізняють природні, антропогенні та антропогенно-природні. До природних змін належать сукцесії викликані дією лише природних (біотичних та абіотичних) чинників. За своїми масштабами вони не такі широкі як природно-антропогенні сукцесії, але відіграють досить важливу роль. В регіоні досліджень ми відмічали псамообдукційні та гідрообдукційні зміни.

Псамообдукційні динамічні процеси (внаслідок заростання пісків) проходять в напрямку заселення представниками піонерної рослинності (Cl. *Sedo-Scleranthetea*) слабкоформованих субстратів (сингенетичні зміни) з наступним формуванням фітоценозів Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* і Cl. *Salicetea purpureae* (ендоекогенетичні зміни). Вони спостерігалися на ділянках гирлової частини заплави, що знаходяться в зоні впливу русла Сейму та в притерасних ділянках на які наливається пісок внаслідок ерозії борової піщаної тераси під час сильних злив. На них формуються угруповання Cl. *Sedo-Scleranthetea*, які під час свого розвитку змінюють умови середовища шляхом покращення структури та складу ґрунту. Це, в свою чергу, забезпечує зростання проєктивного покриття у травостої видів, що характерні для остепнених лук союзу *Agrostion vinealis* класу *Molinio-Arrhenatheretea*.

Гідрообдукційні зміни внаслідок заростання водойм (стариць, рукавів, заток). На території заплави р. Сейм розташовані численні водойми природного та антропогенного походження, які є місцем, де відбуваються сингенетичні та ендоекогенетичні процеси. Так, сингенетичні зміни характеризуються заселенням товщі та поверхні води представниками вільноплаваючої та вкоріненої вищої водної рослинності (Cl. *Lemnetea*, *Potametea*). Ендоекогенетичні зміни спричиняють формування угруповань водної (фітоценози Cl. *Lemnetea*, *Potametea*) та повітряно-водної (фітоценози Ord. *Phragmitetalia*, *Oenanthetalia aquatica*) рослинності. Процесу переходу від водної до повітряно-водної рослинності сприяє поступове накопичення мулу по берегах водойм. Зарості водної рослинності сприяють подальшому накопиченню мулу (при цьому сингенез змінюється ендоекогенезом), а це сприяє формуванню відповідного субстрату для повітряно-водної рослинності (Ord. *Phragmiti-Magnocaricetea*: *Phragmitetalia*, *Oenanthetalia aquatica*). Згодом її заміщують угруповання трав'яних боліт та болотистих лук (Ord. *Magnocaricetalia*, *Nasturtio-Glycerietalia*), що можливе в умовах повільного накопичення субстрату. За умови прискореного вертикального наростання

субстрату на берегах русла зміни прямують в напрямку формування угруповань Ord. *Salicetea purpureae*.

Таким чином стає зрозуміло, що згадані динамічні процеси дійсно мають важливу роль в розвитку рослинності заплави р. Сейм і призводять до формування нових, переважно лучних ценозів, хоча і відбуваються за значний проміжок часу та не досить широко поширені.

## Білковий комплекс калюсних тканин цукрових буряків за бактеріального стресу

<sup>1</sup>КОЛОМІЄЦЬ Ю.В., <sup>2</sup>БУЦЕНКО Л.М.

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: julyja@i.ua

<sup>2</sup>Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, вул. Заболотного, 154, м. Київ, Д 03680, Україна  
e-mail: plant\_path@ukr.net

Білки, які виконують в клітинах каталітичні, структурні і імунологічні функції, є важливими складовими всіх рослинних організмів. За інфікування рослин бактеріями відбуваються зміни вмісту як розчинних цитоплазматичних білків, так і білків клітинних структур в інфікованих і сусідніх тканинах рослини-господаря (Серова і ін., 1992). Часто кількісні зміни вмісту білка визначаються ступенем стійкості рослин до даного патогену. В тканинах стійких рослин кількість білка після ураження звичайно збільшується, а в тканинах нестійких – не змінюється або знижується.

Метою нашої роботи було вивчення білкового комплексу калюсних тканин цукрових буряків за бактеріального стресу.

Об'єктами досліджень були калюсні тканини цукрових буряків триплоїдного гібриду Лена. Калюсні лінії цукрових буряків одержували на модифікованих живильних середовищах Мурасіге-Скуга (МС): МС1 (2,0 мг/л нафтилоцтової кислоти (НОК) + 0,4 мг/л бензиламінопурина (6-БАП) + 2,5 мг/л аскорбінової кислоти), МС2 (0,1 мг/л НОК + 0,02 мг/л 6-БАП + 25 мг/л аскорбінової кислоти). Індукований калюс отримували після 2–3-тижневого культивування при розсіяному світлі на середовищі МС1, МС2 і температурі 24–25 °С. В дослідях, які моделюють вплив стресового фактору, до основного середовища додавали: 0,4 мл або 0,5 мл інактивованих клітин *Pseudomonas wieringae* 7922 до 50 мл середовища; 4,0 мл або 5,0 мл інактивованих клітин *Pseudomonas syringae* pv. *aptata* 8544 до 50 мл середовища.

Легкорозчинні білки виділяли із калюсних тканин при кімнатній температурі 32 % розчином (NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub>. Одержані екстракти білків осаджували ТХУ до кінцевої концентрації 10 % (Дука і ін., 2007). Електрофорез одержаних осадів білків проводили за Laemmli, 1970. Для визначення молекулярних мас білків використовували набір стандартних маркерних білків: 205, 116, 97, 90, 66, 55, 45, 36 кДа (Sigma, США).

В результаті електрофоретичного розділення легкорозчинних білків калюсів цукрових буряків в спектрі виявлено 14 зон різної інтенсивності. Екстракти білків ко-



нрольного і досліджуваного варіантів містили чотири чіткі лінії в області 55-90 кД. В усіх варіантах виявлено білок з мол.м. 55 кД. В зоні 36-55 кД виявляється також чотири чіткі лінії білків. В контрольному і дослідному варіантах в значних кількостях присутній білок з масою біля 36 кД. В екстрактах білків в області нижче 36 кД присутні п'ять ліній низькомолекулярних білків, останній з яких є домінуючим серед цієї групи.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено якісний склад білкового комплексу калюсних ліній цукрових буряків триплоїдного гібриду Лена за умов бактеріального стресу.

#### ЛІТЕРАТУРА

Дука М.В., Ермолаев Е.С., Глижин А.Г. Полиморфизм белков семян у гомо- и гетерозиготных генотипов подсолнечника // Физиология и биохимия культурных растений. – 2007. – 39, № 1. – С. 60-65.

Серова З.Я., Юшко Л.С., Подчуфарова Г.М. Функции белков в фитопатогенезе. – Минск.: Наука і тэхніка. – 1992. – С. 34-45.

Laemmli U.K. Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of Head of Bacteriophage T4 // Nature. – 1970. – 277. – P. 174-182.

## Екологія гелофітів та специфіка системної охорони фітостроми боліт

Конщик В.В.

Інститут агроекології НААН України, лабораторія сталого розвитку ландшафтних екосистем  
вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна  
e-mail: konishchuk\_vasyl@ukr.net

Проблема охорони фіторізноманіття вразливих екосистем, зокрема боліт, пов'язана із зміною екологічних умов місцезростань видів та угруповань рослин. Тому для оптимізації збереження фітостроми необхідний чіткий алгоритм системного підходу фітосозологічних заходів (стратегія, концепція), сучасні наукові дослідження екологічних особливостей видів флори і фітоценозів. Гелофіти (грецьке *helos* – болото, *phyton* – рослина) як життєва форма рослин у системі К. Раункієра (1905) – це тип болотних видів флори, підтип криптофітів, в яких бруньки відновлення знаходяться в ґрунті (торфі) під водою. Гелофіти мають середню пристосованість до умов оточуючого середовища із вузькою екологічною амплітудою екофакторів та складну систему адаптації у довкіллі. Термін «гелофіти» можна розглядати не лише як тип екологічних груп рослин, а як екосистемну приналежність рослин, на відміну від визначення «гелофільна флора», де обов'язковою передумовою мають бути болотні умови як основа зростання видів. Деякі терміни менш точно визначають таку екосистемну приналежність: гідрофіти (водні рослини), псамофіти (рослини на пісках), галофіти (рослини на солонцях). Серед гелофітів можна виділити окремі екологічні групи: за освітленістю: геліофіти (*Acorus calamus* L.), геліосціофіти (*Lemna trisulca* L.), сціофіти (*Calla palustris* L., *Utricularia vulgaris* L.); залежно від потреби в трофних елементах ґрунту (субстрату, торфу): оліготрофи (*Andromeda polifolia* L., *Empetrum nigrum* L., *Oxycoccus palustris* Pers.), мезотрофи (*Carex rostrata* Huds., *Menyanthes trifoliata* L.,

*Vaccinium myrtillus* L.), евтрофи (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Caltha palustris* L.), є також види які можуть зростати в різних умовах (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.); за потребами в окремих хімічних елементах і сполуках: кальцефіли (*Carex davalliana* Smith, *Schoenus ferrugineus* L.), нітрофіли (*Lathyrus palustris* L., *Lotus uliginosus* Schkuhr.), галофіли (*Triglochin maritimum* L.) та ін.; за реакцією pH: ацидофіли (*Eriophorum vaginatum* L., *Ledum palustre* L.), базифіли (*Swertia perennis* L.), нейтрофіли (*Lemna minor* L.), індіферентні рослини (*Aldrovanda vesiculosa* L., *Typha latifolia* L.); за реакцією на антропогенну окультуреність: гемерофоби і гемерофіли. На болотах субстрат достатньо кислий і не сприятливий для існування нітритофіксуючих бактерій, тому серед гелофітів утворилась специфічна група рослин здатних засвоювати азот через білки тварин (дрібних комах, водних мікроорганізмів). Це так звані «комахоїдні» рослини: *Aldrovanda vesiculosa* L., *Drosera anglica* Huds., *Pinguicula vulgaris* L., *Utricularia intermedia* Haune та ін. Секретування кількох ферментів (в т.ч. хітинази, кислої фосфатази) на зафіксовану жертву призводить до її розкладання і подальшого засвоєння білків через залози секретії які виробляють ферменти травлення. Крім фіксації азоту комахоїдні рослини отримують мінеральні речовини. Гелофіти сприяють фільтрації, очищенню забруднених вод, виконують функцію берегоукріплення, зменшення ерозії, після відмирання є торфоутворювачами. В анаеробних умовах при малій теплопровідності торфу створюється ситуація повільного засвоєння води рослинами (фізіологічна сухість), через що транспірація і водопоглинання незбалансовані. Низький кореневий осмотичний тиск деяких гелофітів який через ендодерму спричиняє процес гуттації (від латин. *gutta* – крапля) уповільнює транспірацію. Із незначною емісією CH<sub>4</sub> болотна рослинність депонує з атмосфери CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O зменшуючи дію «парникового ефекту», а при осушенні боліт виділяється радіоактивний газ радон. Болота, як одні з найбільш автохтоних екосистем із аборигенною унікальною рослинністю, де практично відсутні адвенти, рудерали, інтродуценти, а також є значні запаси енергії, води, хімічних елементів потрібно раціонально використовувати та охороняти. Відтворення гелофітів із специфічними рисами адаптації до умов довкілля, морфологічними, фізіологічними ознаками у ботанічних садах проблемне, повторне заболочення не ефективне, тому фітосозологічні заходи варто спрямовувати на формування екомережі, моніторинг і часткову репатріацію зникаючих видів, комплексну охорону фітоценозів та гелоландшафтів.

## Визначення морозостійкості представників роду гортензія (*Hydrangea* L.) за методом диференційного термічного аналізу

КОРКУЛЕНКО О.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
вул. Генерала Родимцева, 2, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: alyna\_k@ukr.net

Під морозостійкістю слід розуміти здатність рослин переносити без пошкоджень як короткочасні приморозки, так і тривалі затяжні зимові морози (Физиология ..., 1961).

Зимові відлиги знижують морозостійкості рослин, а наступні похолодання сприяють її відновленню. Підвищення морозостійкості та її втрата істотно пов'язані зі змінами стану води в тканинах рослин. Для оцінки цих змін все частіше використовують диференційний термічний аналіз (ДТА) процесів льодоутворення в органах та тканинах (Quamme, 1991). Оцінку морозостійкості проводять за аналізом термограм льодоутворення, при цьому враховують співвідношення окремих смуг, а також інтервал їхньої появи.

Об'єктами досліджень були представники роду *Hydrangea* L. інтродуковані ботанічними садами м. Києва – це такі види як: *Hydrangea arborescens* L., *H. arborescens* var. *grandiflora* Reht., *H. arborescens* var. *sterilis* Torr. et Gr., *H. aspera* Reht. 'Macrophylla', *H. bretshneideri* Dipp., *H. paniculata* Sieb., *H. paniculata* 'Grandiflora', *H. paniculata* 'Limelight', *H. petiolaris* Siebold et Zucc., *H. serrata* (Thunb.) Ser. 'Imperatrice Eugenie', *H. serrata* 'Blue Bird', *H. macrophylla* (Thunb.) Ser. *H. macrophylla* 'Alba', *H. macrophylla* 'Bordo', *H. macrophylla* 'Bergfink', *H. macrophylla* 'Maculata' Wils., *H. macrophylla* var. *normalis* Wils. Зразки для аналізу брали з верхньої та середньої частини пагонів довжиною 10-15 мм.

В результаті досліджень встановлено, що у *Hydrangea arborescens* L. ініціація процесів льодоутворення у деревині починається при температурі мінус 6,8 °C, у *H. aspera* Reht. 'Macrophylla' (при -7,4) у *H. bretshneideri* Dipp. (-7,5 °C), дещо пізніше у *H. serrata* 'Blue Bird' (при -13,8 °C). Для всіх інших представників роду відмічено початок ініціації льодоутворення у деревині від (-9,5 °C) до (-12,5 °C).

Процеси льодоутворення у корі пагонів найраніше відбуваються у *H. bretshneideri* Dipp. (при -13,8 °C), найпізніше у *H. macrophylla* var. *normalis* (при -20,6 °C). У всіх інших представників роду відмічено початок ініціації льодоутворення у корі від (-14,1 °C) до (-20,0 °C).

Важливим показником, який характеризує обводненість пагонів є амплітуда низькотемпературної екзотерми (НТЕ). Високий рівень амплітуди НТЕ 1,0 і вище у *H. macrophylla* (Thunb.) Ser., *H. macrophylla* 'Alba', *H. Macrophylla* 'Bordo', *H. macrophylla* 'Bergfink', *H. macrophylla* 'Maculata' Wils., *H. macrophylla* var. *normalis* Wils свідчить про збереженість води в мікрокапілярах, що є особливо небезпечним за дії низьких критичних температур. Оскільки замерзання переохолодженої води може викликати пошкодження мікрокапілярів.

На основі проведених досліджень, а також візуальних спостережень можна зробити наступні висновки, що у морозостійких видів процес льодоутворення починається при менш низьких температурах, ніж у неморозостійких видів.

Такі досліджувані рослини як: *H. macrophylla* (Thunb.) Ser., *H. macrophylla* 'Alba', *H. Macrophylla* 'Bordo', *H. macrophylla* 'Maculata' Wils., *H. macrophylla* var. *normalis* у яких процеси льодоутворення починаються при більш низьких температурах і характеризуються збереженням води в мікрокапілярах, відрізняються меншою морозостійкістю. В суворі зими однорічні і дворічні пагони видів і культиварів *H. macrophylla* можуть пошкоджуватися як екстремальними низькими температурами так і пізніми весняними приморозками.

#### ЛІТЕРАТУРА

Физиология растений. –Л.-М.: Сельхозиздат, 1961. – 416 с.

Quamme H.A. Application of thermal analysis to breeding fruit crops for increased cold hardiness // Hort. Sci. – 1991. – 26. – P. 513-517.

## Растительность класса *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943 лесостепной зоны Украины

КОРОТЧЕНКО И.А.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, отдел экологии фитосистем  
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01601, Украина  
e-mail: korotchen@mail.ru

Степная растительность, будучи одним из зональных типов для Лесостепи Украины, раньше занимала около 30 % территории, однако сейчас она практически полностью уничтожена и занимает площадь около 1 %. Изучение степной растительности нами проводилось в течении 1996-2009 гг., было выполнено около 1200 полных геоботанических описаний на основании которых была разработана синтаксономическая схема. Все сообщества относятся к порядку *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et R.Tx. 1943. Синтаксономическое разнообразие составляет 6 союзов, 33 ассоциации и 13 субассоциаций.

Наибольшим ценотическим разнообразием отличаются сообщества союза *Festucion valesiacae* Klika 1931 (10 ассоциаций и 7 субассоциаций). Этот союз объединяет степные сообщества, которые формируются под влиянием антропогенного фактора (выпас, палы, сенокосение). Сообщества союза занимают значительные площади, особенно в яружно-балочных системах вблизи небольших населённых пунктов, имеют небогатый флористический состав (15-40 видов на 100 м<sup>2</sup> в зависимости от интенсивности воздействия антропогенного фактора).

В состав союза *Cirsio-Brachypodium pinnati* Nadač et Klika 1944 em Krausch 1961 входят наиболее мезофитные сообщества, в пределах Украины. Несмотря на синтаксономическое разнообразие (6 ассоциаций и 3 субассоциации), сообщества этого союза на исследованной территории занимают незначительную площадь и сосредоточены преимущественно в Приднестровье, где находятся на границе ареала.

Союз *Fragario viridis-Trifolion montani* Korotchenko, Didukh, 1997 об'єднує спільноти типових лугових степів, які є зональним типом рослинності для лесостепної зони України. Вони формуються на мало- і середньогумусних чорноземних ґрунтах, займаючи плато і схили різної експозиції, крім південної. Синтаксономічне різноманітність цього союзу складає 7 асоціацій, при цьому на всій дослідженій території спільноти займають великі площі.

Союз *Astragalo-Stipion* Knapp 1944 об'єднує типові степні спільноти, характерні переважно для степної зони України. Спільноти союзу мають спорадичне поширення в південній частині Лесостепі України. Синтаксономічне різноманітність достатньо високо (7 асоціацій і 2 субасоціації). Порівняно з спільнотами попереднього союзу вони формуються в більш ксерофітних умовах на схилах переважно південної експозиції.

Найменшим синтаксономічним різноманітністю характеризуються спільноти союзів *Artemisio-Kochion* Soo 1959 (1 асоціація і 1 субасоціація) і *Artemisio marschalliani-Elytrigion intermediae* Korotchenko, Didukh 1997 (2 асоціації). Спільноти союзу *Artemisio-Kochion* поширені виключно в південній частині лесостепної зони вузькими смугами на вершинах добре дренированих схилів, які однак не піддані ерозії. Це ксерофітні спільноти з погано розвинутою дерниною. Спільноти союзу *Artemisio marschalliani-Elytrigion intermediae* спорадично зустрічаються по всій території зони на крутих (45°) схилах з вимитою ґрунтом, іноді на виходах лесса, тобто в умовах сильної ерозії. Вони є зв'язуючим ланкою з спільнотами класу *Trifolio-Geranietea* Th. Mull. 1961. Їх характерною рисою є переважання в рослинному покриві кореневищних злаків і мозаїчний характер розміщення різноцвітки.

## Особливості органо-мінерального кругообігу речовин в системі «рослина – ґрунт» о. Зміїний

КОЦАРЕНКО Н.Є., ЛУКАШУК А.Ю., ЯКУБА М.С.

Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,  
кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології  
вул. Наукова, 50, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна  
e-mail: nata\_kotsarenko@ua.fm

Острів Зміїний розташований в північно-західній частині Чорного моря на відстані близько 35 км на схід від дельти р. Дунай та на 120 км від м. Одеса. Він належить Україні та визначає її територіальні води. Особливість ґрунтово-рослинного покриву острова визначають такі чинники: складні кліматичні та едафічні умови, сильні штормові вітри та відкритість острова, результатом чого є привнесення на його територію аеральним шляхом солей та важких металів з акваторії моря.

Комплексне дослідження екосистем острова Зміїний було розпочато в 2003 році ОНУ ім. Мечникова, а починаючи з 2008 року проводиться також науковцями ДНУ ім. О. Гончара. Незважаючи на значну кількість наявної інформації щодо екологічних особливостей екосистем о. Зміїний, кругообіг органо-мінеральних речо-

вин вивчено мало. Тому дослідження підстилки, як важливої ланки біологічного кругообігу речовин в системі «рослина – ґрунт» екосистем острова Зміїний, набуває особливої актуальності.

Під час геоботанічної експедиції, що проводилась науковцями ДНУ ім. О. Гончара у вересні–жовтні 2008 року, було закладено 10 пробних ділянок для визначення запасу та потужності підстилок о. Зміїний. Дослідження підстилки проводилося за методиками А.С. Скородумова (1940), Н.І. Базилевич та Л.Є. Родіна (1965), А.А. Тітлянова (1971; 1977), Л.О. Карпачевського (1994) та інших. Проби підстилки були попередньо опрацьовані та підготовлені для подальших фізико-хімічних досліджень.

В результаті досліджень виявлено, що запаси підстилки екосистем острова Зміїний коливаються в межах 31,4-184,3 ц/га. Мінімальні запаси підстилки виявлено на пробній площі 4 з малопотужним ґрунтовим шаром (0-20 см), підвищеною інсоляцією, значною сухістю ґрунту і низькою продуктивністю фітомаси. Слід відмітити також підвищений антропогенний тиск на дану екосистему, оскільки вона розташована біля автошляху. Максимальну кількість підстилки відмічено на пробній площі 8. Ця точка знаходиться на західній частині острова поблизу від складів цистерн, що забезпечують даній екосистемі захист від жорстких вітрів, та характеризується найменшим антропогенним тиском.

Зміна запасів підстилки є найбільш об'єктивним серед морфологічних показників та являється критерієм оцінки інтенсивності кругообігу. Потужність підстилки є відображенням балансу надходження та розкладання органічної речовини в екосистемі. На пробних ділянках о. Зміїний потужність підстилкового шару істотно варіювалася від 1,0 до 7,5 см залежно від місця розташування екосистем та особливостей їх рослинного покриву. Однак, варто відмітити, що прямої залежності між запасами та потужністю підстилкового шару екосистем о. Зміїний не виявлено. З'ясовано, що підстилки екосистем острова Зміїний являють собою біогенні утворення, які володіють однією з найважливіших властивостей – мінливістю, що характеризує потенційну здатність реагувати на зміну зовнішніх факторів.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Воробейчик Е.Л.* К методике измерения мощности лесной подстилки для целей диагностики техногенных нарушений экосистем // Экология. – 1997. – № 4. – С. 263-267.

*Родин Л.Е., Базилевич Н.И.* Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. – М.-Л.: Наука, 1965. – С. 168.

*Смитнина В.А., Іваниця В.О., Медінець В.І.* Виконання програми комплексного обстеження екосистем острову Зміїний та прилеглого шельфу Чорного моря в 2003 році // Вісник ОНУ. – 2005. – 10, вип. 4. – С. 5-13.

*Тітлянова А.А.* Изучение биологического круговорота в биогеоценозах (методическое руководство). – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 136.

## Влияние кадмия на продуктивность потомств салата латука

КРИВЕНКОВ Л.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, лаборатория экологических методов селекции  
п. ВНИИССОК, Одинцовский р-н, Московская обл., 143080, Россия  
e-mail: krivenkov76@gmail.com

Вследствие высокой мобильности и способности накапливаться в живых организмах, кадмий может существенно нарушать метаболизм, ингибировать рост, развитие и продуктивность растений (Барсукова, 1997). Возделывание пшеницы на фоне высокого загрязнения кадмием может снижать урожай у растений следующего поколения на незагрязненной почве (Калашникова, 1991). Даже при относительно невысоком уровне загрязнения почвы кадмием могут ухудшаться репродуктивные свойства семян ячменя (Селезнева и др., 2005). У потомков третьего поколения ячменя наблюдается нарушение гомеостаза, проявляющееся в отклонении от нормы биохимических и морфофизиологических показателей, а также в снижении продуктивности (Селезнева и др., 2006). Салат латук может накапливать значительное количество кадмия (Краснолобова, 2005). Однако вероятность последствия загрязнения почвы кадмием на потомков салата, не испытывающих его прямого влияния, не изучена. Поэтому целью нашей работы стало изучение последствия влияния кадмия на первое ( $M_1$ ) поколение потомков растений салата, возделывавшихся на почве, загрязненной этим тяжелым металлом. Опыт проведен в 2007-2009 годах. В качестве фонов загрязнения использованы концентрации кадмия: 5, 30 и 100 мг/кг почвы. Потомства испытывали на фоне естественного загрязнения. Материалом для исследований послужила линия листового салата «Новогодний», являющаяся наибольшей накопительницей кадмия среди ранее изученных нами линий. У потомков растений, возделывавшихся на загрязненной кадмием почве, наблюдали отклонение от нормы показателей роста, продуктивности и содержанию кадмия. У двухнедельных проростков салата отмечено достоверное повышение биомассы относительно контроля с варианта 30 мг/кг. В фазе технической спелости потомства с фона 100 мг/кг достоверно снижают массу корня и товарную продуктивность при одинаковой площади листовой поверхности.

В фазе биологической спелости потомства, полученные на фонах загрязнения, имеют тенденцию к снижению общей высоты семенного растения.

Анализ товарной части растений салата по содержанию кадмия в фазе технической спелости выявил у потомств полученных с фонов загрязнения достоверное увеличение содержания кадмия.

### ЛИТЕРАТУРА

Барсукова В.С. Физиолого-генетические аспекты устойчивости растений к тяжелым металлам. Анал. обзор/ СО РАН; ГПНТБ; Институт почвоведения и агрохимии. – Новосибирск, 1997. – 63 с. (Сер. «Экология». Вып. 47).

Калашникова З.В. Влияние совместного действия гамма-радиации и загрязнения почвы тяжелыми металлами на урожай сельскохозяйственных культур и его качество: Дис. ... канд. биол. наук. – Обнинск, 1991. – 225 с.

Краснолобова О.В. Оценка исходного материала овощных культур для селекции на стабильный уровень накопления химических элементов: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Москва, 2005. – 21 с.

Селезнева Е.М., Гончарова Л.И., Анисимов В.С., Анисимова Л.Н., Белова Н.В. Влияние загрязнения почвы кадмием на продуктивность потомков ярового ячменя // Агрохимия. – 2005. – № 10. – С. 88-91.

Селезнева Е.М., Гончарова Л.И., Губарева О.С. Оценка отдаленного действия кадмия на ячмень // Доклады РАСХН. – 2006, № 5. – С. 25-26.

## Изменение фотосинтетической активности проростков *Pinus sylvestris* L. под влиянием инфекции гриба *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref

КУДИНОВА О.В.

Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, кафедра товароведения и экспертизы продовольственных товаров  
б. Шевченко, 30, г. Донецк, 83050, Украина  
e-mail: tovprod@kaf.donduet.edu.ua

*Pinus sylvestris* L. (сосна обыкновенная) занимает первое место в воспроизведении леса среди хвойных растений. Опаснейшим и повсеместно распространенным возбудителем болезни сосны является гриб *Heterobasidion annosum* (корневая губка). Для того, чтобы найти эффективные меры борьбы с данным патогеном, необходимо проводить глубокое и всестороннее изучение физиолого-биохимических показателей системы растение-хозяин-патоген.

Известно, что у зараженных хвойных растений под воздействием грибной инфекции происходят изменения в обеспечении их водой и минеральным питанием, а также в общем обмене веществ (Бойко, 1996).

В связи с наличием разных литературных данных по вопросу о степени интенсивности фотосинтеза у растений, пораженных корневой губкой (Woodward et al., 1998), мы провели исследование содержания органического углерода в здоровых и больных проростках сосны обыкновенной.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что на ранних стадиях развития болезни (5-е и 9-е сутки) разницы в накоплении органического углерода в больных и здоровых растениях нет. Это относится как к проросткам, выращенным из темных семян, так и к проросткам, выращенным из светлых семян. На 12-е сутки действия инфекции наблюдается значительное увеличение органического углерода в проростках из темных семян, инфицированных штаммами КВ-82166 и ЦНИЛГ, по сравнению с контрольными растениями. У сосенок, полученных из светлых семян сосны, достоверное увеличение общего углерода наблюдается в том случае, когда они заражались штаммом *H.annosum* На-3-95 - до 36,2 %.

В больных сосенках из светлых семян, пораженных штаммами На-3-95 и КВ-82166, достоверно увеличивается количество углерода на 12-е сутки инфицирования по сравнению с 5-ми и 9-ми сутками. Что касается проростков, зараженных штаммом



ЦНИЛГ, то такой же вывод можно сделать только относительно первого (5-е сутки) и последнего (12-е сутки) этапов действия инфекции.

У проростков из темных семян, инфицированных штаммом КВ-82166, выявлено увеличение органического углерода на 12-е сутки по сравнению с 5-ми сутками (24,5 % и 11,1 % соответственно) и штаммом ЦНИЛГ уже на 9-е сутки.

Таким образом, можно сделать вывод, что под действием некоторых штаммов *H. annosum* у проростков *P. sylvestris* происходит изменение фотосинтетической и, по-видимому, дыхательной активности с течением времени (к 12-м суткам), что приводит к увеличению содержания органического углерода. Это связано с ответной реакцией тканей растения-хозяина на заражение, выражающейся в увеличении метаболической активности, которая поддерживает высокий уровень фотосинтеза и дыхания при патологическом процессе.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бойко М.І. Фізіолого-біохімічні особливості системи *Pinus sylvestris* L. - *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref й перспективи практичного використання екзометаболітів деяких дереворуйнівних грибів: Автореф. дис. д-ра біол. наук. – К., 1996. – 51 с.

Woodward S., Stenlid J., Karjalainen R., Huttermann A. *Heterobasidion annosum*: biology, ecology, impact and control. – CAB International: 1998. – P. 7-25.

## Основные черты репродуктивной биологии *Cardamine graeca* L. (*Brassicaceae*)

КУЗЬМИНА Т.Н.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
пгт. Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина  
e-mail: [tnkuzmina@rambler.ru](mailto:tnkuzmina@rambler.ru)

*Cardamine graeca* L., или сердечник греческий, – озимый однолетник, терофит из семейства *Brassicaceae*, характерный для флоры Южной Европы, а также островов Греции, Сицилии и Корсики. В Крыму он произрастает на Южном берегу (от пгт Ласпи до пгт Симеиз), а также в Байдарской долине. Вид занесен в Красную книгу Украины (1996; 2009) и в проект Красной книги Крыма (Вопросы ..., 1999). Возобновление вида возможно лишь благодаря семенному размножению. Поэтому выяснение репродуктивного потенциала *C. graeca* и его адаптивных возможностей является актуальной проблемой, способствующей уточнению причин ограниченной численности вида в Крыму. В связи с этим были изучены основные этапы его репродуктивной биологии.

Анализ особенностей формирования и функционирования репродуктивной системы *C. graeca* показал, что взаиморасположение генеративных элементов цветка, а также показатели жизнеспособности мужского и женского гаметофитов способствуют автогении, как основному типу опыления, осуществляющемуся в результате контактофилии. Учитывая, что вид является ранневесеннее цветущим, автогения для него представляет собой оптимальный тип опыления, гарантируя попадание пыльцы на рыльце даже при неблагоприятных метеорологических условиях и отсутствии

опылителей. Однако, возможность аллогенного опыления также не исключается для данного вида, что повышает эффективность семяобразования.

Важным этапом репродуктивной биологии вида, свидетельствующим об его адаптации к экологическим условиям среды обитания и возможности самовозобновления, является образование семян и их прорастание. Семена *C. graeca* содержат дифференцированный зародыш, обладающий биполярной морфогенетической активностью, что обуславливает их высокую жизнеспособность. Однако, в течение летнего и раннеосеннего периода семена находятся в состоянии покоя, который обусловлен газонепроницаемостью и ингибирующим воздействием семенной кожуры. Приуроченность покоя семени наиболее засушливому и жаркому периоду, который в условиях Южного берега Крыма продолжается с июня по октябрь, является типичным признаком жизненного цикла терофитов и предотвращает образование проростков в неблагоприятный сезон.

Таким образом, репродуктивная биология *C. graeca* характеризуется признаками организации цветков и семян, отражающими стратегию адаптации к экологическим условиям среды обитания вида в соответствии с жизненной формой (терофит), и способствует успешному семенному возобновлению.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Вопросы* развития Крыма. Материалы к Красной книге Крыма: Научно-практический дискуссионно-аналитический сборник / сост. В.В. Корженевский, А.В. Ена, С.Ю. Костин. – Симферополь: Таврия-плюс, 1999. – 13.– 164 с.

*Червона* книга України. Рослинний світ / ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – 608 с.

*Червона* книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## Значення запилювачів для репродукції особин видів роду *Gentiana* L. у високогір'ї Українських Карпат

КУШИНСЬКА М.Є.

Львівський національний університет ім. Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів 79005, Україна  
e-mail: Kushynskamarija@rambler.ru

Збереження та відновлення рослинного різноманіття на сьогодні є однією з фундаментальних проблем біології. Серед традиційних природоохоронних заходів збереження та відновлення біологічного різноманіття вагомий вплив і вивчення має метод запилення і утворення насіння різних видів рослин комахами-запилювачами в природних ареалах. З метою з'ясування цього питання об'єктами дослідження було обрано трьох представників роду *Gentiana* L.: *Gentiana punctata* L., *G. lutea* L., *G. acaulis* L., які здавна відомі як лікарські, декоративні, кормові, медоносні, інсектицидні рослини й водночас мають статус рідкісних, зникаючих або таких, що потребують охорони в багатьох країнах світу, в тому числі й в Україні (Москалюк, Комендар, 2008).

Дослідження проводили на території високогір'я Українських Карпат упродовж 2008-2009 років на схилах г. Пожижевська, досліджувані ділянки розташовані на висотах 1500–1750 м н.р.м. Застосовували ізоляцію суцвіть в природних умовах від усіх комах, які могли мати певний вплив на запилення даних видів рослин. Вивчення динаміки утворення насіння проводили на 50 квітах *G. acaulis* L. та на 100 – *G. punctata* L., *G. lutea* L.

На ізольованих пагонах *G. punctata* L., *G. lutea* L., *G. acaulis* L., незважаючи на те, що упродовж сезону на них формувалися нормальні квіти утворилося лише 1-2 % насіння від можливого за відсутності запилювачів, до того ж за формою і за морфологічними особливостями вони істотно відрізнялися від типового насіння. Таким чином, на основі отриманих даних можна зробити висновок, що для повноцінного утворення насіння тирличів потрібні запилювачі, оскільки, не ізольовані квіти, на одній рослині з ізольованими, формують цілком нормальне насіння у кількостях характерних для кожного виду.

Наші дані повністю збігаються з висновками інших дослідників, які отримали результат, який свідчить про те, що відсутність комах-запилювачів, перш за все джмелів, на квітах рослин, призводить до відсутності формування насіння або ж утворення його у незначній кількості (Решетило, Микітчак, Царик, 2009). А також на основі досліджень встановлена визначена функція комах як переносників пилку в процесі насіннеутворення. Отримані дані можуть використовуватися під час розробки стратегії збереження та відновлення, раціонального використання видів роду *Gentiana* як компонента природних біотопів та джерела лікарської сировини.

#### ЛІТЕРАТУРА

Москалюк Б.І., Комендар В.І. Високогірні види роду *Gentiana* L. в Українських Карпатах та наукові основи їх охорони // Наук. вісник Ужгородського ун-ту. Сер. біол. – 2008. Вип. 24. – С. 234-243.

Решетило О.С., Микітчак Т.І., Царик Й.В. Консортивна структура тирличу ваточниковидного (*Gentiana asclepiadea* L.) і тирличу безстеблового (*Gentiana acaulis* L.) масиву чорногора (Українські Карпати) II // Вісн. Львів. ун-ту. – Сер. біол. – 2009. – Вип. 50. – С. 35-43.

## Изучение пыльцевых зерен видов рода *Crocus* L. (*Iridaceae*)

КУШНИР Н.В

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, отдел природной флоры  
ул. Тимирязевская, 1, г. Киев, 01014, Украина  
e-mail: crocus-nat@mail.ru

Изучение морфологических особенностей пыльцы дает представление о родственных отношениях внутри изучаемой группы растений и её филогенетических связях.

Объектами для изучения взяты виды рода *Crocus* L. (*Iridaceae*) с ботанико-географических участков «Крым», «Степи» и «Редкие растения Украины» в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Для исследования брали пыльцу из растений, которые создали полночленные интродукционные популяции и растений, привезенных из экспедиций 2007-2009 гг.

Представители рода *Crocus* на Украине – это многолетние травянистые клубнелуковичные растения. По времени цветения они разделяются на цветущие ранней весной – *Crocus angustifolius* Weston., *C. tauricus* (Trautv.) Puring., *C. heuffelianus* Herb., *C. reticulatus* Stev. ex Adam., и осеннеецветущие – *C. speciosus* Bieb., *C. banaticus* J. Gay.

В лаборатории отдела «Тропических и субтропических растений» методом ростовой электронной микроскопии сделаны фотографии пыльцы на световом микроскопе. Описание морфологии пыльцы проводили за П.И. Токаревым и Л.А. Куприяновой (Куприянова, Алешина, 1972; Токарев, 2002).

Исследования показали, что за формой пыльцевые зерна сфероидальные, за исключением *C. heuffelianus*, которые сплющено-сфероидальные. За размером, по определению установленные Эрдманом, крупные – от 50 до 100 мкм (Erdtman, 1952). Экваториальный диаметр самых больших пыльцевых зерен наблюдается у *C. heuffelianus* – 86,41 мкм, *C. banaticus* – 83,66 мкм, мельче всех – у *C. reticulatus* – 61,01 мкм и *C. angustifolius* – 61,86 мкм. Средние показатели были у *C. speciosus* – 67,40 мкм и *C. tauricus* – 68,72 мкм. Неоднородность в отношении размеров пыльцевых зерен исследуемых видов может обуславливаться влиянием различных факторов внешней среды.

Для видов рода *Crocus* зрелые пыльцевые зерна представлены в виде монад. Типы пыльцы были установлены по апертурам, по их расположению, числу и строению. К безапертурным можно отнести *C. heuffelianus*. Лептомным выявился *C. banaticus* (Закарпатье), многобороздковым – *C. angustifolius* и многобороздным – *C. speciosus* (Крым), многобороздково-поровым – *C. reticulatus* (Лесостепь). Экзина у всех видов шиповатая, максимальная у *C. heuffelianus* – 0,76 мкм, а минимальная у *C. reticulatus* – 0,22 мкм.

Лишь пыльца у *C. tauricus* неустойчивая. Она имеет на 90 % деформированную поверхность, что подтверждает данные о неустойчивости этого вида в условиях интродукции. Он часто выпадает (приживаемость 10 %) и не формирует полноценные семена. Поэтому, размножение этого вида происходит вегетативным путем.

На основе этих данных можно сделать вывод, что независимо от времени цветения (осень и весна) пыльцевые зерна за палиноморфологическим строением, представленных видов, имеют сходство за местом произрастания (Крым, Закарпатье, Лесостепная зона). Также следует отметить и сходство межвидовое, что характерно для данного рода.

#### ЛИТЕРАТУРА

Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. – Л.: Наука, 1972. – Т. 1. – 170 с.

Токарев П.И. Морфология и ультроструктура пыльцевых зерен. – М.: Изд-во товарищества научных изданий КМК, 2002. – 51 с.

Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. – Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. – 539 p.

## Частичка «Дальнего Востока» на Украине

Кушнир Н.В., Обиух М.П.

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, отдел природной флоры  
ул. Тимирязевская, 1, г. Киев, 01014, Украина  
e-mail: crocus-nat@mail.ru

Зайдя в ботанический сад, приятно любоваться разнообразием растений, которые окружают нас. Для каждого региона присущи различные виды, даже на территории одной страны. Но еще более удивительно, когда в иных климатических условиях, в открытом грунте благополучно интродуцируются растения других стран.

На территории Национального ботанического сада им. Н.Н. Гришко Национальной Академии Наук Украины в г. Киеве с 1945 г. началась подготовка создания ботанико-географического участка «Дальний восток». Первоначально начали завозиться посадочный материал в питомники (Гришко, 1949) С первых поездок на Дальний Восток были привезены *Juglans manshurica* Maxim., *Phellodendron amurense* Rupr., *Syringa amurensis* Rupr., *Prunus maackii* Rupr., *Acer ginnala* Maxim., *Acer tegmentosum* Maxim., *Rhamnus dahurica*, *Lеспедеза bicolor* Turcz., *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch., *Actinidia kolomikta* Maxim. Основной состав посадочного материала составляли деревья, кустарники и лианы (Технорабочий, 1961).

С 1955-1956 гг. на территории 6 га за технорабочим проектом О.В. Плетенева был проведен посадка: кедрово-сосновой тайги, дубравы, приречного леса (Чувікіна, 2003). В 1957-1958 гг. вводятся ксерофитные заросли, охотский комплекс, урема. На протяжении следующих лет начат второй этап – вводится под полог леса травянистая растительность, а также продолжается пополнение коллекции дальневосточными растениями с экспедиционных поездок (Інтродукція, 1972).

Флора Дальнего Востока на ботанико-географическом участке представлена 120 видами. В Красную книгу Российской федерации редких и исчезающих растений внесены такие виды: *Aralia cordata* Thunb., *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvorts., *Betula schmidtii* Rgl., *Deutzia glabrata* Kom., *Dioscorea nipponica* Makino., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Quercus dentata* Thunb., *Taxus cuspidate* Sieb. et Zucc., *Aristolochia manshuriensis* Kom.

За 65 лет сформировались стойкие интродукционные популяции: *Juglans mandshurica*, *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch., *Taxus cuspidate* Sieb. et Zucc., *Phellodendron amurense*, *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc., *Betula dahurica* Pall., *Acer mandshuricum* Maxim., *Syringa amurensis* а также других декоративных и полезных растений.

В дальнейшем ведется работа по пополнению коллекции новыми дальневосточными видами: получению семян по делектусу и обмену посадочным материалом с другими ботаническими садами, а также коллекционерами любителями.

### ЛИТЕРАТУРА

Гришко М.М. Завдання і напрямки роботи Ботанічного саду Академії наук Української РСР // Труды Ботаничного саду АН УРСР. – К.: Видавництво Академії наук Української РСР, 1949. – Т. 1. – С. 3-21.

Інтродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР / Відп. ред. С.С. Харкевич. – К.: Наук. думка, 1972. – С. 354.

Технорабочий проект создания в Ботаническом саду Академии наук УССР участков растительности Дальнего Востока. – Киев, 1961. – Инв. № 145. – С. 85.

Чувікіна Н.В. Особистості керівників Ботанічного саду – підрозділу Інституту ботаніків АН УРСР у 1935-1944 роках: нові імена // Історія української науки на межі тисячоліть: 36. наук. праць. – Вип. 13. – 2003. – С. 215-220.

## Хорологія та сучасний стан популяцій *Schoenus ferrugineus* L. в умовах Волинської височини

ЛОГВИНЕНКО І.П.

Рівненський державний гуманітарний університет, кафедра біології та прикладної екології  
вул. Остафова, 29-а, гуртожиток № 7, м.Рівне, 33028, Україна  
e-mail: Karvovuch\_I@mail.ru

*Schoenus ferrugineus* L. – вид в острівній частині на східній межі ареалу, який занесений до Червоної книги України (Червона ..., 1996), має статус вразливий та який відносять до третинних реліктів. На території України популяції виду зосереджені в Малому Поліссі, Волинській височині, Західному Поділлі, Розточчі, Закарпатті.

Серед болотних угруповань Волинського лесового плато не часто можна натрапити на угруповання *S. ferrugineus*. Більшість місцезростань виду на сьогодні не збереглися і були знищені в результаті осушувальної меліорації. Тому нашим завданням було: підтвердити вже згадані місцезростання виду та виявити нові, описати фітоценози за участю *S. ferrugineus*, дослідити сучасний стан його популяцій та виявити фактори, що негативно впливають на його поширення.

Результати наших досліджень показали, що описані Т.Л. Андрієнко та С.Ю. Поповичем угруповання *S. ferrugineus* у заплаві р. Усті біля с. Дермань Здолбунівського р-ну Рівненської обл. (Андрієнко., Попович, 1985) та у заплаві р. Збитеньки на Бушанському болоті біля с. Батьківці Острозького р-ну тієї ж області збереглися, хоча стан популяцій виду є незадовільним. Г.М. Антонова у щоденнику експедицій 1989 р. наводила місцезростання *S. ferrugineus* між селами Хорупань та М'ятин Млинівського р-ну Рівненської області. Наявність виду на території болотного масиву М'ятин підтверджував В.І. Мельник (2006). У ході наших досліджень відмічено досить хороший відтворювальний потенціал *S. ferrugineus* на даній території. Наявне місцезростання *S. ferrugineus* в околицях с. Тайкури Рівненської обл. (Кузьмішина, 2008), де популяції виду знаходяться у задовільному стані. Нове місцезростання виду відмічене нами на болотному масиві «Колобанки» біля с. Копитків Здолбунівського р-ну Рівненської обл. Угруповання *S. ferrugineus* досить численні, добре відтворюються.

Угруповання *S. ferrugineus* характеризуються щільними дернинами, стійкі до випасу і сінокосіння. Проте, в ряді випадків спостерігається трансформація фітоценозів за участю *S. ferrugineus* – типові болотні види заміщуються лучними, що веде до витіснення перших.

Для збереження угруповань *S. ferrugineus* та їх відтворення необхідно встановлювати заповідний режим і приймати всі можливі кроки до стабілізації гідрологічного режиму болотних територій. Крім того, слід вести моніторингові спостереження за уже наведеними популяціями та виявляти нові.

**ЛІТЕРАТУРА**

- Андриенко Т.Л., Попович С.Ю. Современное состояние и охрана редких сообществ *Cladium mariscus* и *Schoenus ferrugineus* на Украине // Бот. журн. – 1986. – 71, № 4. – С. 557-561.
- Мельник В.И., Баранский А.Р., Матейчик В.И. Динамика *Cladium mariscus* (Cyperaceae) в Украине // Бот. журн. – 2006. – 91, № 4. – С. 565-571.
- Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

**Вплив негативних факторів на активність окиснювально-відновних ферментів ґрунтопокривних рослин степового Придніпров'я****<sup>1</sup>Лямзіна А.Ю., <sup>1</sup>Лихолат Ю.В., <sup>2</sup>Россихіна Г.С.**

<sup>1</sup>Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: Lykholat2006@ukr.net

<sup>2</sup>Науково-дослідний інститут біології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: anna-rossihina@rambler.ru

У зв'язку з впливом промислових викидів на довкілля відбуваються значні зміни в рослинному покриві міських територій. При цьому велику загрозу для рослин становлять важкі метали, сірчаний газ, оксиди азоту, чадний газ, сполуки фтору, фенолу, сажа тощо. Для відновлення рослинності на міських територіях необхідно вирощувати стійкі до забруднення види, серед яких чинне місце займають ґрунтопокривні рослини (Баканова, 1984). Тому, метою даної роботи було з'ясувати реакцію окиснювально-відновних ферментів (каталази та пероксидази) ґрунтопокривних рослин за дії важких металів та рекомендувати їх для озеленення антропогенно-забруднених територій.

Об'єктами дослідження було вибрано чотири найбільш типових представників ґрунтопокривних рослин для степового Придніпров'я: зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea* L.), молочай кипарисовидний (*Euphorbia cyparissias* L.), очиток їдкий (*Sedum acre* L.), очиток відігнутий (*Sedum reflexum* L.). Місцем проведення дослідження були ділянка ботанічного саду ДНУ, де умови зростання максимально наближені до природних умов даних рослин та територія промислового міста Орджонікідзе на місці кар'єрів Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату. Активність бензидин-пероксидази оцінювали фотоколориметрично за швидкістю реакції окиснення бензидину до утворення продукту окиснення синього кольору та активність каталази – за кількістю розкладеного перекису водню під дією ферментного препарату шляхом титрування перманганатом калію (Кретович, 1986). Отримані дані оброблені статистично за допомогою двохфакторного дисперсійного методу за (Лакіним, 1980) та (Зайцевим, 1989). Рівень надійності виконаної роботи склав 95 %.

За результатами двохфакторного аналізу з'ясовано, що фази розвитку з гідротермальними умовами (фактор А) під час збору значно впливав на ферментативну ак-

тивність всіх дослідних рослин, фактор В (забруднення навколишнього середовища) суттєвіше – на *Euphorbia cyparissias*, *Stellaria holostea*. При чому на *Euphorbia cyparissias*, *Sedum reflexum*, *Stellaria holostea* фактори А і В діяли стимулюючим чином. Рослини відчували м'який стрес за впливу поліутантів, який, ймовірно за все, сприяє їхньому адаптивному потенціалу (Коцюбинська, 1995). На *Sedum acre* дані фактори впливали згубно, що проявлялось в пригніченні рівня активності каталази та пероксидази порівняно з контролем.

Отже для озеленення території ВАТ Орджонікідзевського ГЗК, яка зазнає забруднення важкими металами, можна рекомендувати, з чотирьох досліджених, три види: *Euphorbia cyparissias*, *Sedum reflexum*, *Stellaria holostea*.

#### ЛІТЕРАТУРА

Баканова В.В. Квітково-декоративні багаторічники відкритого ґрунту. – К.: Наук. думка, 1984. – 154 с.

Зайцев І.О. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 1989. – 400 с.

Кретович В.Л. Биохимия растений. – М.: Высшая школа, 1986. – 503 с.

Коцюбинская Н.П. Эколого-физиологические аспекты адаптации культурных растений к антропогенным условиям среды. – Днепропетровск: ДГУ, 1995. – 172 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 351 с.

## Онтогенез *Gentiana lutea* L. в природі та культурі *in vitro*

МАЙОРОВА О.Ю., ПАСІЧНИК Г.І., ГРИЦАК Л.Р.

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, лабораторія екології та біотехнології  
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна  
e-mail: majorova@i.ua

У сучасних умовах докільця швидке відновлення та реінтродукція популяцій зникаючих видів можливі за умови використання не лише традиційних, а й біотехнологічних методів. Успіх реінтродукції при цьому залежатиме від розуміння та врахування особливостей індивідуального розвитку особин конкретного виду як у природі, так і в культурі *in vitro*.

Метою даного дослідження було порівняти особливості протікання онтогенезу рідкісного карпатського виду тирличу жовтого (*Gentiana lutea* L.) в умовах *in vitro* та *ex situ*. Онтогенез *in vitro* вивчали з використанням рослин пожижевської популяції (г. Пожижевська, 1440 м н.р.м.), які вирощували у живильному середовищі МС (Murashige, Skoog, 1962) з половинним вмістом макро- та мікросолей (МС/2), а в природі – за літературними джерелами, згідно з якими зібране на полонині Рогнеска (1550 м н.р.м.) насіння висівали на дослідних ділянках в с. Богдан Рахівського району Закарпатської області (Москалюк, 2009).

Для порушення періоду спокою насіння було піддане холодівій стратифікації. В умовах *in vitro* з цією метою використовували ще й гіберелову кислоту. Схожість насіння в природних умовах становила 60 %; в умовах *in vitro* – була дещо вищою (84 %), що, очевидно, обумовлено стимулюючою дією гіберелової кислоти.



За даними Б.І. Москалюк (2009), насіння в умовах *ex situ* проростало приблизно на 150 добу, проростки мали два сім'ядольні листочки. В умовах *in vitro* проростки з'являлися на 15-16 доби, а в окремих рослин – на 4-8-му. Сім'ядольні листочки з'являлися на 20 добу. Надалі строки появи справжніх листків підраховували з часу появи сім'ядольних. У природі перші справжні листки з'являлися на 30 добу, а в культурі *in vitro* – на 11-12-ту.

Відтак, частину рослин в умовах *in vitro*, культивували на середовищі МС/2 без фітогормонів (контроль), а іншу – на цьому ж середовищі, доповненому 0,15 мг/л кінетину (Кін). У контрольному варіанті друга і третя пари листків з'являлися на 1-2 доби пізніше (на 30 і 72 доби відповідно), а четверта і п'ята – навпаки, на 10-13 дів раніше (на 75 і 87 доби відповідно), ніж на середовищі з Кін. Шоста пара листків у контролі з'являлася на 7-8 дів пізніше (на 115 добу), ніж на середовищі з Кін. В умовах *ex situ* на 50-60 доби з'являлася друга пара справжніх листків, на 60-70-ті – добре помітною була третя пара, на 80-90-ті – четверта. Тоді ж починала утворюватися п'ята пара. Формування шостої пари листків розпочиналося лише на 170-180 доби, тобто на 55-70 дів пізніше, порівняно з аналогічним процесом в умовах *in vitro*.

Нами також проведено аналіз біометричних показників рослин (ширини і довжини листкової пластинки, довжини міжвузлів) в умовах *in vitro* на безгормональному середовищі і на середовищі з Кін, а також ширини і довжини листкової пластинки – в умовах *ex situ*. Істотних відмінностей у розмірах листків рослин, які культивували на різних варіантах середовища, не виявлено. У той же час, розміри листкової пластинки рослин з природних умов суттєво перевищували такі з умов *in vitro*. Слід зазначити, що особливістю усіх культивованих *in vitro* рослин *G. lutea* було формування міжвузлів, чого не спостерігається в природі.

Отже, поява сходів, сім'ядольних і справжніх листків *G. lutea in vitro* відбувалася швидше, порівняно з природними умовами. Поряд із цим, *in vitro* розміри листків значно менші; у рослин розвиваються міжвузля, що не є характерним для цього виду.

#### ЛІТЕРАТУРА

Москалюк Б.І. Введення в культуру *G. lutea* L. в Українських Карпатах // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – Випуск 25. – 2009. – С. 113-116.

Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – 15, № 13. – P. 473-497.

## Ксерофитизация лесных ценозов в Армении

МАРТИРОСЯН В.С.

Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, кафедра экологии и охраны природы

ул. Тигран Меци, 17, г. Ереван, 0010, Армения

e-mail: martirosyan.vahe@yahoo.com

---

Республика Армении причисляется к числу малолесных стран (8 %) мира. В связи с орографическими особенностями и взаимодействием геоботанических районов, лесные сообщества здесь распределены неравномерно и образуют разные

типы. Большое распространение имеют ксерофитные остаточные леса, которые распределены в основном в Центральных, Южных и Северо-западных районах страны, а также на склонах южной экспозиции горных хребтов.

Если между разными частями республики, огражденными горными хребтами, есть значительные различия, связанные с видовым составом и лесопокрываемостью, то нужно отметить, что остаточные леса во всех частях республики имеют сходства по видовым и таксационным показателям, что преимущественно связано с причинами деградационных процессов (Магакян, 1948; Долуханов, 1951; Ярошенко, 1956).

В таких лесных сообществах особенно ярко выражены борьба двух растительных ценозов – степного и лесного. Смена одного ценоза другим происходит с участием природноклиматических условий, но стимулируется воздействием антропогенного фактора. Те местопроизрастания, которые являются «поясом борьбы» для разных типов растительности, довольно хрупки. В таких случаях незначительное вмешательство человека может привести к угнетению одного и развитию другого ценоза.

Существование остаточных лесов в ущельях разных хребтов свидетельствует как о былой лесопокрываемости этих склонов высокоствольными лесами, состоящими в основном из мезофитных пород (*Fagus orientalis* Lipsky., *Carpinus betulus* L., *Acer platanoides* L., *A. trautvetteri* Medw., *Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd.), так и о происходящей ксерофитизации, при которой происходит смена растительного покрова (*Quercus macranthera* Fisch. et Mey. ex Hohen, *Juniperus polycarpos* C. Koch, *J. oblonga* M. B., *J. sabina* L., *J. depressa* Stev., *Sorbus aucuparia* L., *S. hajastana* Gabr., *S. dualis* Zinserl.). Лесные экосистемы сменяются степными растительными сообществами. Здесь решающую роль играет окружающая среда.

Человек со своей деятельностью может способствовать замедлению или ускорению таких процессов, но не может окончательно изменить их естественный эволюционный ход.

Учитывая выше сказанное, надо отметить, что в нашей стране подобные районы постепенно увеличиваются. Ксерофитизация климатических условий и человеческий фактор способствуют деградации лесных экосистем, смене мезофитных растительных сообществ степными и обострению процессов опустынивания.

С этой точки зрения большое значение имеют сохранение остаточных лесов, ограничение человеческого фактора, особенно в тех районах, где высок риск ксерофитизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

Долуханов А.Г. Остатки лесной растительности в верховьях реки Арпа // Изв. АН АрмССР. – 1951. – 4, № 2. – С. 137-154

Магакян А.К. Остатки лесов в Сисианском районе Арм. ССР // Изв. (АН Арм. ССР), биол. и с.-х. наук. – 1948. – № 1. – С. 3-19

Ярошенко П.Д. Смены растительного покрова Закавказья. – М.-Л., Изд. АН СССР, 1956. – 242 с.

## Леса Ростовской области: особенности пожарного режима

МАРТЫНОВА М.И.

Южный федеральный университет, геолого-географический факультет, кафедра физической географии, экологии и охраны природы  
ул. Зорге, 40, г. Ростов-на-Дону, 344111, Россия  
e-mail: maymars@mail.ru

Леса в Ростовской области экстразональны, лесистость территории мала и составляет около 2,6 % (373 тыс. га), большая их часть (88 %) расположена на землях государственного лесного фонда, управление которыми осуществляет 18 территориальных лесничеств. Все лесные массивы защитные, по происхождению большей частью антропогенные, значимое место среди них занимают противоэрозионные леса – 216, 8 тыс. га; ценные леса степей и полупустынь – 45,8; нерестоохраняемые полосы – 41,2; зеленые зоны – 11,0 а также государственные лесные полосы 8,9 тыс. га и пр. (Государственный ..., 1999-2009).

На севере области лесопокрытые площади доходят до 12 %, на крайнем юго-востоке (в зоне полупустынь) – до 0,06%. Основными лесобразующими породами являются дуб черешчатый (32 %), сосна обыкновенная (31), ольха, тополь (9 %) и др. Наиболее богаты в видовом отношении байрачные леса (592 вида растений, 292 вида лесной флоры, Зозулин, 1992), здесь значительны массивы естественных лесов (как твердолиственных, так и мелколиственных), большая их часть – спелые и перестойные. Пойменные леса несколько беднее (425-225), большая их часть находится либо в угнетенном состоянии, либо и вовсе не сохранилась вследствие зарегулирования р. Дон и строительства Цимлянского водохранилища. Для пойменных лесов характерно увеличение биологического возраста, потеря ярусности, уменьшение производительности, устойчивости, репродуктивной способности деревьев, происходит нежелательная смена пород. Аренные леса распространены преимущественно на песках севера области, для них традиционны посадки сосны обыкновенной и сравнительно малое видовое разнообразие (383-210). Стали приходить в запущенное состояние искусственные насаждения, например, лесные защитные полосы сильно «постарели», низкое качество ухода в их большинстве привело к частой гибели лесных ПК от вредителей, болезней, и, конечно, пожаров.

Леса Ростовской области характеризуются самым высоким классом пожарной опасности на Юге России – 2,2. Леса с первым и вторым классами пожарной опасности составляют 58,0 %. Прежде всего, это крупные монопородные массивы, состоящие из сосны обыкновенной, высаженной в 50-60 гг. XX в. и достигшие возраста смыкания (север, запад и восток области). Частая повторяемость засух, сильные ветры и неудовлетворительное санитарное состояние способствует увеличению пожарной активности (Мартынова, 2004).

В регионе наблюдается тенденция увеличения количества лесных пожаров, а также площади леса, ими пройденной, причем становятся более частыми мелкие пожары. Доля верховых – велика (50 % – в 2007 г., около 30 % – в 2008 г.), что для лесов степи губительно, поскольку естественное их возобновление практически невозможно. Отдельные годы выделяются резкими пожарными всплесками (2003, 2004, 2007-2009), прежде всего, в связи с природными причинами, например, жаркая и сухая по-

года, которые способствуют более интенсивному распространению огня. Однако главной причиной возникновения пожаров является человек, по вине которого происходит 90-97 % пожаров. Проведенное районирование позволяет выделить 7 районов лесопожарной активности, где учитывались такие показатели как породный и возрастной состав насаждений, их санитарное состояние, частота лесных пожаров за последние 15 лет, доля среди них верховых, пройденные пожарами площади, а также запасы древесины, утраченной во время лесных пожаров.

#### ЛИТЕРАТУРА

Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Ростовской области в 1998-2008 гг. – Ростов н/Д, 1999-2009.

Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. – Ростов н/Д, 1992.

Мартынова М.И. О лесохозяйственном районировании в открытой степи // Лесное хозяйство, 2004. – № 4.

## Ресурсная характеристика модельных видов хозяйственно-полезных растений Белорусского Поозерья

МАСТИБРОТСКАЯ И.П.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, сектор кадастра растительного мира Республики Беларусь  
ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь  
e-mail: mastibrotskaya@mail.ru

Объектами исследования явились фармакопейные виды хозяйственно-полезных растений (Государственная ..., 2008), различные по экологии, биологии и характеру пространственного распределения на территории Белорусского Поозерья. Данная территория имеет климатические, ландшафтные, почвенные и геоботанические особенности, определяющие специфический характер поведения видов хозяйственно-полезных растений, и отличается значительной интенсивностью заготовок лекарственного сырья. Белорусское Поозерье – физико-географический округ Белорусско-Валдайской провинции, расположенной в северной части республики (Энциклопедия ..., 1983).

Полевые исследования проводились на временных и постоянных пробных площадях на территории Витебской, Минской и Гродненской областей в рамках Белорусского Поозерья. Нами оценивалась ресурсная характеристика 9 модельных видов: *Achillea millefolium* L. (в 7 ценопопуляциях (ЦП) на 79 учетных площадках (УП)), *Acorus calamus* L. (в 1 ЦП на 16 УП), *Bistorta major* S.F. Gray (в 1 ЦП на 12 УП), *Cotmarum palustre* L. (в 6 ЦП на 59 УП), *Ledum palustre* L. (в 5 ЦП на 57 УП), *Menyanthes trifoliata* L. (в 5 ЦП на 54 УП), *Potentilla erecta* (L.) Raeusch. (в 2 ЦП на 18 УП), *Vaccinium myrtillus* L. (в 2 ЦП на 33 УП), *V. vitis-idaea* L. (в 3 ЦП на 43 УП). Всего была заложена 371 УП.

Определение урожайности и учет запасов сырья хозяйственно-полезных растений мы проводили по общеизвестным методикам (Методика ..., 1986; Методы ..., 2002). Урожайность определяли на УП в конкретных зарослях (Методика ..., 1986;

Методы ..., 2002). В пределах сообщества закладывали УП размером 0,25 или 1 м<sup>2</sup>, на которых определяли проективное покрытие вида, численность и высоту побегов, годичный прирост и собирали всю сырьевую фитомассу исследуемого вида в соответствии с требованиями инструкций по сбору сырья (Правила ..., 1985). Проективное покрытие видов определялось глазомерно и с помощью сеточки Раменского. Растительное сырье сушили в соответствии с требованиями инструкций по сушке сырья (Правила ..., 1985). В результате обработки полученных данных нами проведен расчет средней урожайности воздушно-сухого сырья модельных видов.

Среди корневищных растений максимальная урожайность выявлена у *Acorus calamus* (1242,03±83,33 г/м<sup>2</sup>) и *Bistorta major* (287,24±22,58 г/м<sup>2</sup>), а минимальная – у *Potentilla erecta* (145,64±20,03 г/м<sup>2</sup>) и *Comarum palustre* (34,95±6,91 г/м<sup>2</sup>). При этом наибольшее варьирование величины урожайности отмечено для *Comarum palustre* (19,8 %) и *Potentilla erecta* (13,8 %), а наименьшее – для *Bistorta major* (7,9 %) и *Acorus calamus* (6,7 %).

Максимальная урожайность побегов выявлена у *Vaccinium myrtillus* (162,43±10,99 г/м<sup>2</sup>) и *V. vitis-idaea* (74,09±6,68 г/м<sup>2</sup>), а минимальная – у *Ledum palustre* (53,35±4,3 г/м<sup>2</sup>) и *Achillea millefolium* (12,74±1,36 г/м<sup>2</sup>) при практически одинаковом варьировании величины урожайности – 6,8 %, 9 %, 8,1 % и 10,7 % соответственно.

Для модельных видов, у которых заготавливаются листья, наибольшая урожайность отмечена у *Vaccinium vitis-idaea* (66,65±8,49 г/м<sup>2</sup>), а наименьшая – у *Menyanthes trifoliata* (34,2±3,81 г/м<sup>2</sup>) и *Vaccinium myrtillus* (21,85±5,38 г/м<sup>2</sup>). Максимальное варьирование величины урожайности отмечено для *Vaccinium myrtillus* (24,6 %), а минимальное – для *Vaccinium vitis-idaea* (12,7 %) и *Menyanthes trifoliata* (11,1 %).

Полученные данные являются фактографической основой для оценки запасов и прогнозирования состояния и продуктивности хозяйственно-полезных растений.

Результаты могут быть использованы при организации заготовительных баз лекарственного сырья, что в свою очередь позволит организовать устойчивое использование растительных ресурсов.

#### ЛИТЕРАТУРА

Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 2. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья / Под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: Типография «Победа», 2008. – 472 с.

Методика определения запасов лекарственных растений. – М., 1986. – 50 с.

Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреева [и др.] / отв. ред. В.Т. Ярмишко, И.В. Лянгузова. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.

Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). – М.: Медицина, 1985. – 328 с.

Энциклопедия природы Беларуси. У 5-і т. Т.1 / Рэдкал.: І.П. Шамякін (гал. рэд.) і інш. – Мн.: Беларус. Сав. Энциклопедия, 1983. – 575 с.

## **Устойчивость сосновых лесов Ялтинского горно-лесного природного заповедника к воздействию пирогенного фактора**

**МЕМЕТОВА Э.С., КОБЕЧИНСКАЯ В.Г.**

Таврический Национальный университет им. В.И. Вернадского  
пр. Вернадского 4, Симферополь, 95006, Украина  
e-mail: emushka890412@mail.ru

Пожары являются самым серьезным последствием неорганизованного антропогенного воздействия на лесные сообщества. В Ялтинском заповеднике за последние 30 лет из общего количества 16 пожаров относились к категории верховых с полным уничтожением лесного покрова суммарной площадью более 300 га, а пройденная огнем территория достигает уже около 1200 га (Плугатар, 2008). Анализ динамики пожаров в 2001-2009 гг. выявил продолжение этих негативных тенденций (более 400 случаев). Самый крупный пожар был в 2007 году, охвативший 973 га сосновых заповедных лесов, в том числе с полным уничтожением древостоя на площади 276 га.

На территории заповедника исследовали воздействие пожаров разной степени интенсивности на естественное возобновление подроста сосны крымской, взаимосвязь изменения структуры подстилки, физико-химических свойств почв под влиянием пирогенного фактора, на активизацию возобновления древостоя.

Пожары способствуют полному сторанию и минерализации многолетней подстилки, но с другой стороны резко активизируют процессы возобновления древостоя. Отмеченная закономерность подтверждается динамикой возобновления всходов. На горельнике 2007 года беглый низовой пожар (нагар до 0,5-1 м) резко активизировал возобновление сосны крымской, число экземпляров подроста составило 99375 экз./га в 2008 г., а в 2009 г. – 46 250 экз./га, тогда как на территории воздействия верхового пожара эта величина достигает 14250 экз./га (на контроле – 6500 экз./га). Это связано с тем, что после низовых пожаров ускоряется деструкция органических веществ, происходит накопление зольных элементов в прогоревшей подстилке, что благоприятствует развитию проростков (Кобечинская, Головчанская, 1991). Преобладание в структуре подстилки прогоревшей массы (33 %) и хвои (28 %), изменение рН почвенного раствора в сторону усиления кислотности (6,5-6,8) по сравнению с контролем, где этот показатель составляет 7,2, также способствуют этому процессу.

На горельнике 15-летнего возраста на территории низового пожара наибольший процент естественного возобновления приходится на подрост 6-8 летнего возраста (38,6 % от общего числа) 177 экз./га со средней высотой 121 см, в убывающем порядке по численности (105 экз./га) встречается подрост 4-5-летнего возраста (23 %) со средней высотой 87 см. На контрольном участке были отмечены единичные экземпляры угнетенных сосен 2-3 летнего возраста (15-18 см), подрост старше 10-летнего – не выявлен. Эти данные свидетельствуют о долговременных процессах активизации естественного возобновления под влиянием пирогенного фактора.

Лесовосстановление и почвообразовательные процессы гарей зависят как от интенсивности пожаров, так и от типа леса. Сосна крымская является устойчивой к воздействию огня при низовых пожарах с 50-60-летнего возраста при высоте огненного вала до 2,5 м (без повреждения камбия). У старовозрастных сосновых насажде-

ний при беглом низовом огне, обеспечивающим минерализацию подстилки, только усиливаются процессы естественного возобновления, которые практически подавлены на контроле.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кобечинская В.Г., Головчанская Л.И. Изменения зольных элементов, азота подстилки и почв сосновых лесов горного Крыма под влиянием пожаров // Экологические аспекты охраны природы Крыма. – Киев, 1991. – С. 44-48.

Плугатар Ю.В. Из лесів Криму. Монографія. – Х.: Новое слово, 2008. – 462 с.

### Аналіз впливу водно - сольових витяжок із бруньок, листя, квітів кизильників серії *Adpressi* на кисеньгенеруючу активність фагоцитів

<sup>1</sup>МИХАЙЛОВА І.С., <sup>1</sup>ГРЕВЦОВА Г.Т., <sup>2</sup>ГАРКАВА К.Г., <sup>3</sup>ПАРУБЕЦЬ Л.І.

<sup>1</sup>Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім.Тараса Шевченка вул. Комінтерна, 1, м. Київ, 01032, Україна

<sup>2</sup>Національний авіаційний університет, кафедра біотехнології пр. Космонавта Комарова, 1, м. Київ, 03680, Україна

<sup>3</sup>Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця пр. Перемоги, 34, м.Київ, 03057, Україна

Зростання впливу негативних факторів довкілля на адаптивні системи організму вимагає поглибленого вивчення лікарських властивостей рослин, які мало відомі в Україні, але широко використовувалися іншими народами і, особливо, на Тибеті. Це кизильники, інформація про яких збереглася в літературних джерелах 17 століття (Асеева, Блинова, Яковлев, 1985; Гревцова, Казанская, 1997). В зв'язку з тим, що рослини можуть накопичувати важкі метали, токсичні речовини, радіонукліди і це може змінювати їх біологічні властивості, то потрібно їх властивості визначати з урахуванням місяця їх зростання. Тому метою роботи став аналіз результатів впливу водно-сольових витяжок із бруньок, листя та квітів кизильників серії *Adpressi*, що інтродуковані в ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка на кисеньгенеруючу активність фагоцитів.

Функціональну активність фагоцитів визначали у НСТ-тесті за Нагоевим (1986), а активність пероксидазних систем оцінювали за середньоцитохімічним коефіцієнтом (СЦК) за Нарцисовим (1970). Джерелом отримання біологічно-активних речовин із кизильників були бруньки, листя, квіти серії *Adpressi*: *C. ascendens* Flinck et Hylmo, *C. atropurpureus* Flinck et Hylmo, *C. nanshan* Mottet, *C. horizontalis* Decne. *C. perpusillus* Klotz, *C. divaricatus* Rehd et Wils. Із них готували 0,1 % водно-сольові витяжки на 0,15 М NaCl. Після обробки фагоцитів водно-сольовими витяжками визначали в них метаболічні зміни за рівнем кисеньгенеруючої бактерицидності.

Отримані результати показали, що водно-сольові витяжки із листя кизильників *Adpressi* підвищують кількість НСТ- позитивних клітин в, основному, в 2-2,5 рази та активність пероксидазних систем нейтрофілів в 2-3 рази порівняно з контрольними

значеннями. Водно-сольові витяжки із бруньок та квітів кизильників серії *Adpressi* мають нижчу активність порівняно з листям, хоча бруньки більш активні ніж квіти порівняно з контролем. Серед всіх рослин серії *Adpressi* можна відмітити рослину *C. horizontalis* Despe., водно-сольові витяжки із листя, бруньок, квітів якої мали майже однакову активність відносно функціональної активності фагоцитів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Асеева Т.А., Блинова К.Ф., Яковлев Г.П. Лекарственные растения тибетской медицины. – Новосибирск: Наука, СО, 1985. – 160 с.  
Гревова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники в Украине. – Киев, 1997. – 192 с.  
Нагоев Б.С. Модификация цитохимического метода восстановления нитросинего тетразолия // Лаб. дело. – 1986. – № 8. – С.7-11.  
Нарциссов Р.П. Цитохимия ферментов лейкоцитов в педиатрии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Москва, 1970. – 28 с.

### Сравнительный морфолого-анатомический анализ Восточносибирских популяций вереска обыкновенного *Calluna vulgaris* (L.) Hull.

МИЩИХИНА Ю.Д., ПЕТРОВА И.В.

Институт Ботанический сад УрО РАН, лаборатория популяционной генетики и динамики леса  
г. Екатеринбург, 620000, Россия  
e-mail: Ekb-flora@mail.ru

С целью изучения морфолого-анатомической структуры *Calluna vulgaris* (L.) Hull. были проанализированы 4 популяции (по тридцать образцов каждая) из различных экологических местообитаний (в пологе соснового леса, зона экотона между верховым болотом и сосняком, участок возобновления после верхового пожара). Собранный материал фиксировали в растворе спирта и глицерина (3:1), в последующем анализировали годичный побег по комплексу из 15 признаков. На годичном побеге (в средней части) измеряли длину, толщину пяти листьев. Эти же листовые пластинки участвовали в анатомическом анализе. Анатомические срезы (в количестве трех с одного листа) готовились бритвой от руки в столбике бузины (Александров, 1966).

*C. vulgaris* (L.) Hull – растение влажных и холодных почв, распространенное в высокогорьях и северных широтах. Несмотря на достаточное увлажнение почвы, испытывает недостаток влаги, в результате чего формирует психрофитную структуру. В ходе проведенного исследования выявили что, стебель опушенный цилиндрический, сильно ветвистый. На годичном побеге можно выделить несколько зон. Первая зона – листья, образующиеся в результате раскрытия почки весной. После формирования зоны цветonoсных побегов (вторая зона), формируется третья или верхняя зона мелких листьев, прикрывающая латеральные и верхушечную почки. Латеральные почки обычно имеют размер от 1 до 3 мм, расположены в пазухах листьев (Mohamed, Gimmingham, 1970). Апикальная почка – вегетативная мелкая: длиной до 0,30 мм, толщиной до 0,15 мм, защищена 4-8 плотно сомкнутыми листьями и почечными чешуями (в



среднем до 6 штук). Чашевидный околоцветник четырехчленного цветка состоит из небольших розовых чашелистиков и еще более мелких и менее заметных розовых лепестков. Нижние части лепестков мясистые, причем увеличение их толщины способствует раскрыванию цветка. Отличительной особенностью в биологии опыления вереска обыкновенного является участие тенийотрипса (*Taeniothrips ericae*) (Кожевников, 1981). Эти мелкие насекомые не только участвуют в опылении растения, но и являются злостными вредителями. Листья сидячие, накрест супротивно расположенные, цилиндрические полые, по краю сильно опушенные, длиной от 2,30 до 2,50 мм, толщиной от 0,40 мм до 0,50 мм. Эпидермис однослойный. Клетки верхней эпидермы прямые и крупные, нижней – извилистые. Устьица неравномерно сгруппированы на нижней стороне листа. Трихомы полые, одноклеточные. Со стороны пучка очень длинные, на противоположной – мелкие, булабовидные. Клетки эпидермы крупные округлые. Мезофилл рыхлый (много межклетников) представлен 1-2 (реже 3) слоями клеток.

В результате проведенного анализа достоверных морфологических отличий *C. vulgaris* (L.) Null различных местообитания обнаружено не было. При сравнении анатомических параметров растений из различных местообитаний выявили зависимость степени опушения листьев, стебля, числа устьиц на нижней эпидерме и формы эпидермальных клеток от степени увлажнения субстрата. По остальным изученным признакам достоверных отличий также получено не было.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александров В.Г. Анатомия растений. 4 изд. – М., 1966. – 250 с.  
Mohamed B.F, Gimingham C.H. The morphology of vegetative regeneration in *Calluna vulgaris* // New phytology. – 1970. – 69. – P. 743-750.  
Кожевников Ю.П. Семейство вересковые (*Ericaceae*) // Жизнь растений. В 6-ти т. / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. – С. 88-95.

## Антропогенні фітоінвазії як фактор впливу на біорізноманіття: періодизація історії досліджень та характеристика сучасного етапу

МОСЯКІН А.С.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ екології фітосистем  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: amos.ua@online.ua

Антропогенні (тобто, переважно спричинені людиною) біотичні інвазії, у тому числі фітоінвазії, зараз знаходяться у центрі уваги як науковців, так і широкого загалу. Проте, біотичні інвазії є зовсім не новим явищем. Експансії видів за межі первинного ареалу, колонізація нових територій, конкурентні та інші біотичні стосунки в екосистемах та угрупованнях, пристосування видів до абіотичних умов середовища є не лише складовими інвазій, але й закономірними проявами еволюційних і біогеосистемних процесів від глобального до локального рівня, протягом всієї історії біосфери Землі.

Досліджувати і пізнавати біотичні інвазії (і, зокрема, фітоінвазії) можна як з

антропоцентричних, так і біоцентричних позицій, або ж з точки зору їх поєднання, у тому числі для збереження біорізноманіття, історично сформованих екосистем, екосистемних і еволюційних процесів тощо, а у кінцевому результаті – для сталого розвитку системи Природа-Людина. Важливо усвідомлювати, яким чином історично змінювалися розуміння інвазій науковцями і ставлення до цих процесів з боку широкого загалу. Для цього, зокрема, необхідна періодизація досліджень інвазій організмів. Ми пропонуємо один з варіантів такої періодизації (5 основних періодів, з декількома підрозділами), а також детальніше характеризуємо сучасний комплексний етап у дослідженні та розумінні інвазійних процесів.

Перший етап (до середини 19 століття) – епізодичні, переважно описові дослідження процесів біотичних інвазій. На цьому етапі інвазії сприймалися виключно або переважно через призму інтересів людини: або як позитивне явище (наприклад, поширення європейських «корисних» видів у Північній Америці, Австралії тощо), або як негативне (наприклад, інвазії бур'янів та шкідників сільського господарства), або ж як «нейтральні» цікаві випадки. На той час не було цілісного бачення закономірностей чи навіть значення процесів інвазій для біорізноманіття. Другий етап (з середини XIX століття) починається з узагальнюючих робіт Ч. Лайєлля (1832) та Ч. Дарвіна (1939, 1953), які заклали основи еволюційної біології та біогеосистемології, тим самим відкрили можливість цілісного бачення інвазійних процесів, і самі дали перші екологічні за своєю суттю пояснення інвазійних процесів (див. огляд: Mosyakin, 2009). Саме на цьому етапі розвиваються перші спеціальні наукові дослідження інвазій, програми біологічної боротьби тощо. На початку XX століття бурхливий розвиток біології (у тому числі еволюційного вчення, екології, генетики, історичної біогеографії) і практичні потреби людства сприяли кращому розумінню інвазійних процесів. Третій етап починається з узагальнюючої роботи Ч. Елтона (Elton, 1958; див. огляди: Richardson, Rušek, 2008; Протопопова, Шевера, 2008). Цей етап пов'язаний з розкриттям екологічної суті інвазій, привертанням уваги до інвазій на регіональних та національних рівнях, що призвело до перших національних програм боротьби з інвазійними організмами (у тому числі біоконтролю). Четвертий етап ознаменований усвідомлення глобальної ролі біотичних інвазій, що знайшло відображення у стратегічних міжнародних угодах, конвенціях та програмах (Глобальна та Європейська стратегії тощо), а також у стрімкому зростанні кількості фахових публікацій. Крім того, ми вважаємо за можливе виділити п'ятий, сучасний комплексний **етап** вивчення біотичних інвазій. Він ознаменований широким використанням молекулярно-філогенетичних, філогеографічних, молекулярно-екологічних (Gressel, 2000; Gaskin, 2003; численні публікації у журналі *Molecular Ecology* та ін.), інших сучасних методів, розкриттям екосистемного та еволюційного значення інвазій, а також напрацюванням гіпотез біотичних інвазій (див. Мосякін, 2009) для узагальнюючої теорії, якої поки що не існує, але формулювання якої слід очікувати у найближчі десятиліття.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Мосякін А.С. Огляд основних гіпотез інвазійності рослин // Укр. ботан. журн. – 2009. – 66, № 4. – С. 466-476.
- Протопопова В.В., Шевера М.В. Розвиток досліджень фітоінвазій в Україні під впливом ідей Ч. Елтона // Укр. ботан. журн. – 2008. – 65, № 6. – С. 922-934.
- Davis M. Biotic Globalization: does competition from introduced species threaten biodiversity? // *BioScience*. – 2003. – 53. – P. 481-489.

- Elton C. The ecology of invasions by animal and plants. – London: Methuen & Co, 1958. – 181 p.
- Gaskin J.F. Molecular systematics and the control of invasive plants: a case study of *Tamarix* (*Tamaricaceae*) // Ann. Missouri Bot. Gard. – 2003. – **90**. – P. 109-118.
- Gressel J. Molecular biology of weed control // Transgen. Research. – 2000. – **9**. – P. 355-382.
- Mosyakin A.S. Charles Darwin and ecological explanations of biotic invasions: a historical analysis and modern concepts // Укр. ботан. журн. – 2009. – **66**, № 6. – С. 757-769.
- Richardson D.M., Pyšek P. Fifty years of invasion ecology – the legacy of Charles Elton // Diversity and Distributions. – 2008. – **14**. – P. 161-168.

## Исследование природных видов эспарцета (*Onobrychis* Mill.) горных экосистем Армении

НАВАСАРДЯН М.А., МЕЖУНЦ Б.Х., САРГСЯН Т.А.

Центр эколого-ноосферных исследований НАН Армении  
ул. Абовяна, 68, г. Ереван, 0025, Армения  
e-mail: bagratm@yahoo.com

Флора Армении отличается большим разнообразием сосудистых растений (3500 видов, из них 108 эндемиков), основной причиной которого является ее расположение на перекресте кавказской (мезофильной) и армяно-иранской (ксерофильной) флористических провинций. В республике имеет широкое распространение род *Onobrychis* Mill., первые исследования которого, с указанием ареала распространения основных видов, были проведены известными систематиками А.А. Гроссгеймом (1949) и А.А. Тахтаджяном (Флора ..., 1962).

Исследование, проведенное в рамках международного проекта «HealthyHay-035805» (по программе FP-6 MRTN-СТ-2006) позволило установить точные координаты (с помощью GPS-59802) и создать ГИС-картосхему 15 дикорастущих видов, распространенных в полупустынном, сухостепном и лугостепном поясах (800-2000 м н.у.м.) со специфическими почвенно-климатическими условиями. Выявлены биометрические и морфологические особенности видов, принадлежащих к трем секциям (*Onobrychis*, *Hymenobrychis* DC. и *Heliobrychis* Bunge), которые, в основном, различались по габитусу и опушенности растений, форме и размеру бобов, окраске венчика. К секции *Onobrychis* относятся исключительно многолетние виды (*O. bungei* Boiss., *O. petrea* (M. Bieb. Ex Willd) Fisch, *O. oxytropoides* Bungei ex Boiss, *O. cyri* Grossh., *O. cadmea* Boiss, *O. takhtajanii* Sytin, *O. hajastana* Grossh., *O. transcaucasica* Grossh., *O. altissima* Grossh.), имеющие односемянной боб с прямым швом и гребнем, снабженным шипами. Стебли прямостоячие или лежащие, 20-70 см длины, листья непарноперистые с 3-15 парами линейных или продолговато-линейных листочков. Венчик от белого (*O. takhtajanii*) и бледно-розового до ярко-красного (*O. bungei*) и красно-фиолетового (*O. cyri*). Секция *Heliobrychis* включает однолетний (*O. subacaulis* Boiss.) и многолетние виды (*O. atropatana* Boiss. и *O. buhseana* Bunge ex Boiss.), бобы которых одно-, двусемянные, полукруглые, без гребня, покрыты радиально расходящимися щетинками. Растения невысокие (8-70 см), венчик от желтого до розово-фиолетового. Секция *Hymenobrychis* представлена многолетними растениями (*O. michauxii* DC., *O. radiata*

(Desf.) M. Vieb и *O. meschetica* Grossh.), образующими двусемянной, реже односемянной боб с зубцами, изогнутым швом, широким гребнем и сильным опушением. Высота растений 33-97 см, венчик кремово-желтый с красными полосками.

Исследования показали, что виды секции *Heliobrychis* и *Hymenobrychis* выделялись по размеру бобов (ширина достигла 8,2, длина – 9,8 мм), тогда как у представителей секции *Onobrychis* эти показатели не превышали 4,4 и 6,0 мм. Виды природной флоры существенно различались по энергии прорастания (колебалась в пределах 1-80 %), при этом максимальная всхожесть была обнаружена у *O. bungei*, *O. altissima* и *O. transcaucasica* (соответственно 80, 62 и 49 %) из секции *Onobrychis*.

Установлено, что такие параметры как биомасса растений, соотношение лист/стебель, калорийность, содержание протеина, перевариваемых органических веществ и переваримой энергии, несколько меняются в зависимости от видовых особенностей и условий произрастания.

Выражаем благодарность Фонду EU Marie Curie RTN за финансовую поддержку в осуществлении полевых-экспедиционных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. – М.: Советская наука, 1949. – 747 с.  
Флора Армении. Т. 4. – Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1962. – 434 с.

## Ферменти системи антиоксидантного захисту квітково-декоративних рослин в умовах техногенного забруднення

Найданова Н.С., Россихіна Г.С., Лихолат Ю.В.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара  
пр. Гагаріна 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: anna-rossihina@rambler.ru,

Території гірничовидобувних підприємств характеризуються підвищеною забрудненістю, ступінь якої поступово зростає й досягає значень реальної загрози для живих організмів (Машталер, 2005). Рослини при цьому виконують роль зеленого фільтру, який приймає участь в доочистці атмосфери від шкідливих компонентів викидів промислових підприємств (Бессонова, Яковлева, 2001). При поглинанні токсичних викидів відбувається надмірне накопичення вільних радикалів та зсув прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в бік інтенсифікації процесів пероксидації (Колупаєв, 2001). Підтримка рослинного організму за таких умов відбувається за рахунок антиоксидантної системи, важливим ферментами якої є супероксиддисмутаза (СОД) та каталаза. Тому мета нашої роботи – виявити вплив викидів гірнично-збагачувального підприємства шахта «Степова» на стан антиоксидантного захисту деяких квітково-декоративних рослин.

Дослідні рослини тюльпан гібридний (*Tulipa hybrida hort.*) та нарцис гібридний (*Narcissus hybridus hort.*) вирощували на промисловій території шахти «Степова» м. Першотравенск. Умовним контролем слугували рослини ботанічного саду Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара. Добір рослин проводили

на стадіях: проростків, бутонізації та цвітіння. В одержаному рослинному матеріалі вимірювали супероксиддисмутазну та каталазну активності. Повторюваність досліду в кожному варіанті трьохкратна.

Отримані дані свідчать, що активність СОД в листках дослідних рослин змінювалась залежно від фази розвитку. Так, в фазу проростків активність тюльпану звичайного була збільшена в 1,2 рази порівняно з контролем. В фазі бутонізації та цвітіння цей показник перевищував контроль 1,5-1,3 рази відповідно. Подібну тенденцію змін активності ферменту зафіксовано для рослин нарцису гібридного. Фаза проростків характеризувалась збільшенням ферментативної активності в 1,3 рази відносно контролю та в 1,6-1,4 рази відповідно в фазі бутонізації й цвітіння. Аналогічним чином змінювалась каталазна активність. У фазу проростків рівень ферментативної активності перевищував контроль в 1,3 рази (тюльпан гібридний) та 1,4 рази (нарцис гібридний). Максимум активності зареєстровано в фазу бутонізації, при цьому її показник був збільшеним в 1,5 рази у тюльпану та 1,5 рази у нарцису. В подальшому, в фазу цвітіння рівень ферментативної активності дещо знижувався, але залишався вищим за контроль в 1,4 рази та 1,3 рази відповідно.

Таким чином, проявом захисної реакції рослин тюльпану гібридного та нарцису гібридного за хронічного впливу комплексу промислових емісій шахти «Степова» є активація антиоксидантної системи рослин. Показник рівня супероксиддисмутазної та каталазної активності можна використовувати для індикації забруднення середовища поллютантами.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Бессонова В.П., Яковлева С.О.* Интродуцированные декоративные цветочные растения в озеленении промышленных предприятий // Питання біоіндикації та екології. – 2001. – № 2. – С. 11-17.

*Колупаєв Ю.Є.* Стресові реакції рослин. – Харків: Харк. держ. аграрн. ун-т – 2001. – 173 с.

*Маїталер О.В., Гришко В.М.* Формування пилку деяких видів роду пенстимон в умовах техногенного забруднення // Екологічні дослідження у промислових регіонах України: Всеукраїнська науково-практична конференція (м. Дніпропетровськ). – 2005. – С. 57-58.

## Флороценотипічна структура золошлаковідвалів Бурштинської ТЕС

НЕСПЛЯК О.С.

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, Інститут природничих наук, кафедра біології та екології  
вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна  
e-mail: ksuxa1983@mail.ru

У рослинних угрупованнях види різняться між собою місцем і значенням у створенні середовища, що є підставою для їх поділу на окремі групи – флороцено типи – груп формацій тих чи інших типів рослинності, які характеризуються певними зональними, еколого-едафічними та типологічними особливостями, що дає змогу проаналізувати характер участі видів у формуванні рослинного вкриття регіону (Заверуха, 1985).

Мета нашої роботи полягала у вивченні флороценотипичної структури золошлаковідвалів Бурштинської теплової електростанції (Івано-Франківська область). Дослідження проводились протягом 2007-2009 рр. на території рекультивованого і нерекультивованого золошлаковідвалів.

Досліджувані золошлаковідвали характеризуються високим рівнем синантропної фракції рослин – 127 видів (58,53 %). Наявність синантропного елемента найбільш об'єктивно характеризує рівень її антропогенної трансформації. Синантропні види рослин представлені апофітною (68 видів) і адвентивною (59 видів) фракціями. Адвентивні види рослин поділяються на археофіти (35 видів) (*Papaver rhoeas* L., *Fumaria officinalis* L., *Urtica urens* L., *Viola arvensis* Murr., *Thlaspi ravense* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis arvensis* L. та ін.) та кенофіти (24 види) (*Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Cerasus vulgaris* Mill., *Oenothera biennis* L., *Acer negundo* L. та ін.).

Флороценотип неморальнолісового елемента нараховує 31 вид (14,29 %) – *Ulmus laevis* Pall., *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus* L., *Populus tremula* L., *P. alba* L., *P. nigra* L. та ін. В трав'яному покриві переважають *Fragaria vesca* L., *Pulmonaria obscura* Dum., *Glechoma hederacea* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Ajuga genevensis* L.

Лучний елемент флороценотипичної структури займає третє місце – 27 видів (12,44 %), які зростають на обох типах відвалів. Найбільш поширеними представниками є: *Potentilla reptans* L., *Trifolium pratense* L., *Echium vulgare* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Calamagrostis epigelos* (L.) Roth, *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L. та ін.

Не менш чисельну флороценотипичну групу становить гідрофільний елемент. Він налічує 18 видів: *Caltha palustris* L., *Typha latifolia* L., *Iris pseudacorus* L. – види приурочені до підніжжя золошлаковідвалу; *Salix alba* L., *S. cinerea* L., *Epilobium roseum* Schreb., *Cirsium palustre* (L.) Scop. – середніх і частково нижніх ярусів; *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. – зростає на всіх ярусах золошлаковідвалів.

Псамофільний і лучностеповий елементи містять по 4 види (1,44 %), а саме до першої групи відносяться *Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek, *Sedum acre* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Hieracium pilosella* L., до другої – *Filipendula vulgaris* Moench, *Ononis arvensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa angustifolia* L. Ці види зростають в незначній кількості на обох типах золошлаковідвалів.

Менш чисельні групи представлені боровим (*Pinus sylvestris* L., *Larix decidua* Mill., *Thymus serpyllum* L.) й кальцепетрофільним (*Crataegus monogyna* Jacq., *Rosa canina* L., *Prunus spinosa* L.) елементами – по 3 види (1,38 %). Соснові насадження в незначній кількості зустрічаються тільки на схилі північно-східної експозиції рекультивованого золошлаковідвалу, де проективно вкриття *Pinus sylvestris* L. є незначним.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Определитель* высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.

*Протопова В.В.* Синантропная флора Украины и пути ее развития. – К.: Наук. думка, 1991. – 200 с.

*Флора* Вольно-Подолы и ее генезис / Заверуха Б.В. – К.: Наук. думка, 1985. – 192 с.

## **Влияние техногенного загрязнения на содержание водорастворимых белков в листьях древесных растений**

**НИКОЛАЙЧУК А.М.**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», лаборатория экологической физиологии  
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь  
e-mail: allanik\_77@tut.by

---

Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят передвижные источники, особенно автомобильный транспорт. Белки растений представляют собой сложный комплекс веществ, различающихся и по степени растворимости, и по функциональному назначению (Тарабрин и др., 1986). Листья характеризуются определенным содержанием белков, изменяющимся в зависимости от возраста растения и листа, его расположения на стебле, условий питания, внешней среды и других факторов. Уменьшение содержания растворимых белков после влияния какого-либо фактора – общий индикаторный признак (Гетко, 1989). Объектами наших исследований служили 5 видов лиственных деревьев (липа мелколистная, конский каштан обыкновенный, береза повислая, клен остролистный, тополь черный пирамидальный). Образцы для лабораторных исследований отбирали каждый сезон. Отбор проб осуществляли на следующих точках: пр. Независимости (ст. метро «Борисовский тракт»), ул. Сурганова, ул. Платонова, ул. Кальварийская, Центральный ботанический сад, Киевский сквер, пр. Дзержинского, пл. Мясникова, пр. Победителей, парк 50-тилетия, Прилепский ландшафтный заказник, парк Дружбы народов, ул. Руссиянова, Вязанка (50 км от Минска) – контроль.

В результате проведенных нами исследований было обнаружено, что в листьях конского каштана обыкновенного на протяжении всего вегетационного периода во всех точках отбора содержание водорастворимых белков было самым низким, что, вероятно объясняется невысокой устойчивостью данного вида к техногенным факторам среды. Наибольшее количество белка содержится в листьях клена остролистного в зоне с наименьшей техногенной нагрузкой (Вязанка) на протяжении всего вегетационного периода. Листья березы повислой и липы мелколистной, отобранные в контрольной зоне, также содержат наибольшее количество белка по сравнению с другими точками отбора. На ул. Сурганова и на пр. Независимости, характеризующимися высокой интенсивностью автомобильного движения, содержание белка у липы мелколистной весной было наименьшим за весь период наблюдения. Также на ул. Сурганова в листьях березы повислой и клена остролистного содержание водорастворимых белков было самым низким на протяжении вегетационного периода по сравнению с другими точками отбора. В Прилепском ландшафтном заказнике, являющимся зоной с низкой техногенной нагрузкой, содержание белка у ряда исследованных видов было относительно высоким по сравнению с данным показателем у этих же видов, отобранных на оживленных магистралях города. Листья тополя черного пирамидального, отобранные на ул. Руссиянова (музей камней) и в ЦБС содержат больше белка, чем на ул. Кальварийской, отмечающейся оживленным автомобильным движением.

Исходя из наших исследований, можно сделать вывод, что наибольшее количество белка содержат виды, произрастающие в наименее загрязненных зонах – Вя-

занка, ЦБС, Прилепский ландшафтный заказник. Исследованные виды древесных растений, произрастающие вдоль дорог с интенсивной техногенной нагрузкой, характеризуются наименьшим содержанием белка.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Гетко Н.В.* Растения в техногенной среде: Структура и функции ассимиляционного аппарата. – Мн.: Наука и техника, 1989. – 209 с.

*Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей / Тарабрин В.П., Кондратюк Е.Н., Башкатов В.Г.* – Киев: Наук. думка, 1986. – 216 с.

## Распространенность болезней листьев древесных пород в городских посадках

**Никончик А.Д.**

УО «Белорусский государственный технологический университет», кафедра лесозащиты и древесиноведения

ул. Свердлова, 13а, г. Минск, 220050, Республика Беларусь

e-mail: [oxygene2009@tut.by](mailto:oxygene2009@tut.by)

В городских зеленых насаждениях основным фактором снижающим декоративность растений являются болезни листьев. Постоянное сильное поражение ассимиляционного аппарата ослабляет растения, снижает их устойчивость, особенно в период после пересадки. Пятнистости, мучнистая роса, повреждения абиотическими факторами – наиболее распространенные болезни листьев в урбанизированных насаждениях (Колемасова, 2000; Горленко, 1972). Они влияют на состояние деревьев путем уменьшения площади питания листовых пластинок, вызывают преждевременное опадение листьев, в результате растения получает меньше питательных веществ, в нем затормаживаются физиологические процессы. При сильном поражении наблюдается общее ослабление растения, резко снижается его устойчивость к воздействию других неблагоприятных факторов среды. Такие деревья в условиях города уже не могут в полной мере выполнять возложенные на них функции. Таким образом, своевременный контроль заболеваний листьев позволит сохранить высокую декоративность и социально-гигиенические функции городских «оазисов». Нашей задачей было выявление распространенности наиболее вредоносных заболеваний листьев в зеленых насаждениях г. Минска с целью разработки мероприятий по ограничению их вредоносности.

Проведенные исследования показали, что в уличных посадках широкое распространение имеет краевой некроз листьев, что указывает на крайне неблагоприятную экологическую обстановку. Краевой некроз листьев сопровождается их массовым преждевременным опадением. По мнению большинства авторов, основными причинами этой болезни является уплотнение и засоление почвы, загазованность воздуха выхлопными газами автотранспорта (Бёртитц, 1981). Это подтверждалось нашим лабораторным анализом, выявившим отсутствие в пораженных тканях патогенных организмов. Таким образом, чем выше интенсивность движения транспорта и загрязненность промышленными газами, тем выше пораженность



краевым некрозом. Есть так же связь между типом посадки и пораженностью болезнями. Деревья, которые находятся в одной и той же зоне загрязнения, в различной степени поражены болезнью. Например, пораженность листьев каштана краевым некрозом на улицах с одnorядными посадками деревьев гораздо выше, чем на улицах с двухрядными посадками.

Пятнистости и мучнистая роса листьев более интенсивно развиваются в групповых посадках парков и скверов или уличных посадках в менее загрязненных частях со слабой интенсивностью движения транспорта, где меньшая концентрация выхлопных газов и промышленных отходов. Например, возбудителя черной пятнистости листьев клена (*Rytisma acerinum*) можно отнести к индикаторам экологического состояния воздуха, так как при повышенном уровне загазованности и загрязненности гриб исчезает, что, очевидно, имеет место в уличных посадках г. Минска, где гриб практически не встречается. Однако в городских парках и лесопарках заболевание может достигать эпифитотийного развития, например, в Лошицком парке распространенность этого заболевания составила 100 %, в парке им. Грековой – 70 %, что объясняется наличием благоприятных условий и накоплением запаса инфекции на опавших листьях. Мучнистая роса на клене остролистном (возбудители *Uncinula tulasnei*, *Uncinula aceris*) была обнаружена, как в парках, где пораженность этой болезнью достигала 100 %, так и в уличных посадках со слабой интенсивностью движения (где пораженность не превышала 60 %).

Наши наблюдения показали, что на каштане в парках наибольшее распространение получила бурая пятнистость и мучнистая роса, на улицах с интенсивным движением транспорта – краевой некроз листьев, на улицах со слабой интенсивностью движения – желтая пятнистость и мучнистая роса. На листьях каштана также встречалась и коричневая пятнистость.

Самое активное поражение деревьев желтой пятнистостью, которая предположительно вызывается грибом *Phyllosticta castaneae*, наблюдалось в парках и на улицах с умеренным загрязнением воздуха (распространенность заболевания составила от 64 до 93 %). Менее распространено это заболевание на улицах с высокой концентрацией выхлопных газов (13 %).

Развитие коричневой пятнистости (*Cylindrosporium castanicola*) наблюдалось только в уличных посадках, со слабой интенсивностью движения транспорта (распространенность от 7,8 % до 38 %). Сильное загрязнение воздуха выхлопными газами не способствовало распространению болезни (распространенность до 0,4 %), хотя в наиболее благоприятных экологических условиях парковых зон это заболевание не встречалось.

Развитию бурой пятнистости (*Phyllosticta sphaerospoidea*), благоприятствовало теплое влажное лето. В отдельные годы болезнь принимает эпифитотийный характер. У пораженных деревьев снижается прирост, декоративность и морозоустойчивость побегов. Наибольшая распространенность этого заболевания была отмечена в парках и составила 60-87,8 %, а интенсивность – 30-58,9 %.

В первых декадах августа и сентября, отмечено нарастание распространенности заболеваний. Так, при первом обследовании (первая декада июля) распространенность мучнистой росы на деревьях каштана (*Erysiphe flexuosa*) составила 23,3 %, втором (первая декада августа) – 40 %, при третьем (первая декада сентября) – количество пораженных деревьев оставалось на том же уровне, но резко увеличился процент поражения листовой пластинки и кроны в целом. На улицах с высокой

интенсивностью движения и умеренной степенью загрязнения промышленными выбросами, развитие и интенсивность болезни были самыми низкими по сравнению с другими объектами. Самая высокая интенсивность развития гриба была отмечена на деревьях в парке Дружбы народов, который находится в зоне с допустимым уровнем загрязнения воздуха промышленными газами, незначительно меньше – в парке, расположенном в умеренной зоне загрязнения.

На липе мелколистной в городских посадках наиболее часто встречались два типа пятнистостей – бурая (вызываемая грибом *Phyllosticta tiliae*) и черно-бурая (*Cercospora microspora*). Наибольшая распространенность была отмечена в парке (100 %). На улицах со слабой интенсивностью движения поражение этими грибами было также велико (от 78,6 % до 81,6 %). И чем выше загазованность и загрязненность воздуха, тем меньше площадь поражения.

Поражению различными болезнями способствует ослабление деревьев абиотическими факторами. Особенно высокая загазованность воздуха ухудшает состояние деревьев и развитие истинных паразитов. Так на улицах с высокой нагрузкой транспортом мучнистая роса развивалась хуже, чем в парковых посадках, поэтому наибольшая степень распространения заболеваний наблюдалась на экологически менее загрязненных территориях. Такая же зависимость наблюдалась и в отношении видового состава возбудителей болезней листьев: чем меньше загазованность воздуха, тем больше количество грибов. Сходная тенденция наблюдалась и в отношении пятнистостей: чем меньше загазованность, тем выше распространенность и интенсивность развития болезней.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Бёртитц С.* и др. Влияние загрязнений воздуха на растительность. Под ред. проф., д-ра естеств. наук Х.-Г. Деслера: пер. с нем. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 184 с.

*Горленко С.В., Панько Н.А.* Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений. – Минск: Наука и техника, 1972. – 168 с.

*Колемасова Н.Н., Ковалевская Н.В.* Грибные болезни листьев деревьев и кустарников в садах и парках Санкт-Петербурга // Вестник Московского государственного университета леса. – М.: МГУЛ, 2000. – 22, № 6. – С. 119–124.

## Анализ эколого-ценотических групп видов по высотному градиенту на приполярном Урале и Приуралье

**НОВАКОВСКИЙ А.Б.**

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН  
ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167928, Республика Коми, Россия  
e-mail: novakovsky@ib.komisc.ru

В течение длительного времени специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН, проводятся исследования растительного мира Приполярного Урала и его окрестностей (Мартыненко, Дегтева, 2003). Приполярный Урал – это достаточно большая по площади территория, которая находится на стыке Русской равнины и Уральских гор, что обуславливает неоднородность природных условий. Основные

зоны, на которые здесь подразделяются ландшафты, – равнинная, предгорная и горная – контрастны по геоморфологическому строению, климатическим и гидрологическим условиям, рельефу и, как следствие, характеризуются разнообразной растительностью и почвами. Ранее, для этой территории нами была построена система из 17 эколого-ценотических групп видов сосудистых растений (ЭЦГ) отражающих специфику флоры и растительности (Дегтева, Новаковский, 2009).

В связи с этим было интересно проследить, как изменяется набор ЭЦГ в разных типах (группах формаций, формациях) растительности и насколько стабильным остается состав той или иной ЭЦГ в разных ландшафтных зонах.

Для анализа мы использовали массив из более чем 1300 геоботанических описаний (равнинные ландшафты – 356, предгорные – 407 и горные – 539), отражающий основное типологическое разнообразие растительности ненарушенных и антропогенно трансформированных местообитаний Уральских гор и Приуралья.

В горной ландшафтной зоне отчетливо выражена вертикальная поясность. На отметках абсолютных высот, превышающих 600–650 м над ур. м., развиты экстразональные горные редколесья и тундры. С уменьшением высоты над уровнем моря в формировании фитоценозов возрастает роль видов горно-луговой и таежно-лесной ЭЦГ. В сообществах горных кустарников, нередко приуроченных к понижениям и ложбинам стока, заметнее роль тундрово-болотных и болотных видов. По направлению от гор к равнине ЭЦГ горных лугов, горных тундр и редколесий становятся менее разнообразными. Из видов ЭЦГ горных тундр и редколесий во всех ландшафтных зонах отмечены *Bistorta major*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina*, *Larix sibirica*, *Salix lanata* и некоторые другие виды. В предгорной и равнинной ландшафтной зонах они обычно встречаются в интразональных луговых и болотных сообществах, а также в водораздельных лесах. Наиболее четкую приуроченность к горной ландшафтной зоне показали: *Arctous alpina*, *Artemisia norvegica*, *Carex arctisibirica*, *Diapensia lapponica*, *Luzula parviflora*, *Salix nummularia* и др. Весьма специфичные местообитания представляют собой выходы скал. В этих экотопах складываются наиболее специфичные условия среды, к которым приспособлена четко очерченная группа видов-петрофитов. В горной ландшафтной зоне ей сопутствуют представители ЭЦГ горных тундр и редколесий, в предгорной и равнинной – таежно-лесной ЭЦГ.

Наиболее стабильными для всех ландшафтных зон являются: болотная, таежно-лесная, долинная лесная и долинная лесо-луговая ЭЦГ.

#### ЛИТЕРАТУРА

Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Система эколого-ценотических групп в растительном покрове ландшафтов бассейна верхнего и среднего течения р. Печора // Бот. журн., 2009. – 94, № 6. – С. 805-824.

Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд-Ва» (Республика Коми). – Екатеринбург, 2003. – 108 с.

## Стан популяції *Goodyera repens* (L.) R.Br. на хребті Зелемін у Сколівських Бескидах

<sup>1</sup>ОДІНЦОВА А.В., <sup>1</sup>БІЛЬСЬКА І.Я., <sup>1</sup>БАГРИЧ О.І., <sup>1</sup>ОДІНЦОВ Є.О.,  
<sup>2</sup>ТАШЕВ А.Н.

Львівський національний університет ім. Івана Франка, кафедра ботаніки

<sup>1</sup>вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

e-mail: amorph@ukr.net

<sup>2</sup>Лісотехнічний університет м. Софія, кафедра дендрології

б-р Кл. Охридски, 10, м. Софія, 1756, Болгарія

e-mail: altashev@abv.bg

Для з'ясування стану популяції *Goodyera repens* (L.) R.Br. (*Orchidaceae*) на території Сколівських Бескидів ми провели моніторинг кількісних показників чисельності та морфометричних ознак особин на хребті Зелемін в південних околицях м. Сколе упродовж 4 років (2006-2009). Життєздатність ценопопуляції рослин та успішність її природного відновлення найчастіше вимірюється за віковою структурою популяції, станом та кількістю особин, їх насінневою продуктивністю. Для *Goodyera repens* характерний складний життєвий цикл, в якому чергуються з різною тривалістю, в залежності від умов росту, гетеротрофний підземний, автотрофний вегетативний та генеративний періоди, причому підземний період може повторно наступати і після надземного автотрофного існування (Вахрамеева, Денисова, 1975; Мельник, 1991; Панченко, Рак, 2007). Інша особливість життєвого циклу гудайери повзучої – це здатність до вегетативного розмноження шляхом фрагментації розгалуженого кореневища. Ці два факти, а саме, зміна підземного і надземного способів існування в залежності від умов середовища та вегетативна рухомість, роблять неможливими точні обрахунки чисельності та вікової структури популяції без знищення її особин.

У зв'язку з цим ми проаналізували доступні для спостереження ознаки, які так чи інакше відображують стан популяції цього виду, а саме кількість вегетативних і генеративних пагонів, висоту генеративного пагона, кількість квіток на одному генеративному пагоні. Кожен вегетативний автотрофний пагін – це фрагмент особини в ювенільному, іматурному, дорослому вегетативному стані, або молодий бічний пагін генеративної особини. Генеративний пагін – це фрагмент особини в генеративному стані. Відповідно, чим більше вегетативних пагонів спостерігається у популяції, тим інтенсивніше відбувається її вегетативне відновлення і розмноження. Чим більше генеративних пагонів, тим більша інтенсивність насінневого розмноження. Оскільки *Goodyera repens* одночасно має здатність як до насінневого, так і вегетативного розмноження, ми увели відносний показник, який може характеризувати потенціал популяції до того чи іншого способів розмноження, – співвідношення генеративних пагонів і вегетативних.

Наші дані показали, що протягом 4 років середня висота генеративних пагонів зменшилась від 16,5 см до 12 см, а середня кількість квіток на одному генеративному пагоні зменшилась від 14,8 до 8,6. Співвідношення генеративних і вегетативних пагонів за 2006-2009 роки змінювалось наступним чином: 1:14, 1:22, 1:27, 1:13. Тобто, у 2008 році на кожен генеративний пагін було вдвічі більше вегетативних пагонів, ніж у

2006 і 2009 роках. Абсолютні значення кількості генеративних і вегетативних пагонів були максимальні у 2006 році (192 і 2720 відповідно) і мінімальні у 2007 році (52 і 1155 відповідно). Динаміка зміни чисельності пагонів і морфометричних показників *Goodyera repens* є неоднозначна, тому необхідно продовжити спостереження для виявлення закономірностей зміни стану популяції.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В. Гудайера ползучая // Биологическая флора Московской области / Под. ред. Т.И. Работнова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, – 1975. – Вып. 2. – С. 5-10.  
Мельник В.И. *Goodyera repens* (Orchidaceae) на Украине // Бот. журн. – 1991. – 76, № 10. – С. 1402-1408.  
Панченко С.М., Рак О.О. Популяція *Goodyera repens* (L.) R. Br. (Orchidaceae) у НПП «Деснянсько-Старогутський» // Укр. бот. журн. – 2007. – 64, № 4. – С. 526-531.

## Корреляционная зависимость между содержанием ионов $\text{Na}^+$ в компартментах тканей и накоплением биомассы растений галофитной группы

ОМЕЛЬЧЕНКО А.В., КАБУЗЕНКО С.Н.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники и физиологии растений и биотехнологии  
пр. Академика Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина  
e-mail: omesavl@ukr.net

В настоящее время считается доказанным, что ионы  $\text{Na}^+$  оказывают токсическое действие на метаболизм растений, солеустойчивость которых определяется способностью поглощать воду и поддерживать ионный гомеостаз в условиях засоления (Веселов и др., 2007). Однако для растений галофитной группы в отдельных работах показана положительная реакция на избыток солей в почве и способность накапливать ионы  $\text{Na}^+$  в надземной части, что может быть использовано для рассоления почв в естественных условиях (Балнокин и др., 2005).

По нашей рабочей гипотезе, у растений-галофитов поступление ионов  $\text{Na}^+$  в надземные органы должно увеличивать биологическую продуктивность и ростовые показатели. Целью данной работы было изучение корреляционной зависимости между содержанием ионов  $\text{Na}^+$  в компартментах тканей и накоплением биомассы у эугалофитов, выращенных на засолении различной концентрации, что может подтвердить позитивное влияние указанного иона на анаболизм этих растений.

Материалом для проведения исследований служили растения *Suaeda prostrata* Pall. и *Salicornia europaea* L., которые являются типичными представителями группы соленакапливающих галофитов, или эугалофитов. Растения выращивались в почвенной культуре с добавлением  $\text{NaCl}$  в концентрациях 0,25 %, 0,5 %, 0,75 %, 1,0 % на абсолютно сухую массу почвы и на бессолевом фоне. Содержание ионов  $\text{Na}^+$  определяли с помощью атомно-адсорбционного спектрофотометра («Karl Zeiss», Германия). В экспериментах использовали 35-дневные растения.

Содержание ионов  $\text{Na}^+$  в органах возрастало при увеличении концентрации  $\text{NaCl}$  в субстрате, причем  $\text{Na}^+$  накапливался в надземной части до более высокого уровня, чем в корнях. Максимальное накопление сухой биомассы корней и надземной части эугалофитов происходило на фоне концентрации 0,25 и 0,5 %  $\text{NaCl}$  в среде. У растений *Salicornia europaea* на засолении этих концентраций содержание сухой биомассы надземной части возрастало в 4 и более раз против контроля, в то время, как у *Suaeda prostrata* не более чем в 2 раза.

Как показал проведенный корреляционный анализ, у изучаемых растений в надземной части наблюдалась положительная корреляционная зависимость между содержанием ионов  $\text{Na}^+$  и накоплением сухой растительной биомассы в надземной части. Коэффициент корреляции по этим показателям составил для *Suaeda prostrata* ( $r=0,531$ ), а для *Salicornia europaea* ( $r=0,822$ ).

По данным литературы, *Salicornia europaea* проявляет более высокую устойчивость к засолению и оптимальная концентрация  $\text{NaCl}$  в почвенном растворе в естественных условиях для её нормального развития составляет 2-3 %, тогда как для *Suaeda prostrata* она находится в пределах 1 % (Бойко и др., 1990).

Таким образом, нами показано положительное влияние ионов  $\text{Na}^+$  на биологическую продуктивность изучаемых растений, особенно *Salicornia europaea*. Накопление ионов  $\text{Na}^+$  в надземной части растений способствует также повышению осмотического давления в клетках, что актуально в условиях засоления.

#### ЛИТЕРАТУРА

Балнокин Ю.В., Мясогедов Н.А., Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Роль  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  в поддержании оводненности тканей органов у галофитов сем. *Chenopodiaceae* различных экологических групп // Физиология растений. – 2005. – 52, № 6. – С. 882-890.

Бойко Л.А., Холстова Т.А., Беляева М.В., Иванова Е.В. К вопросу локализации ионов хлора в клетках галофитов / Некоторые вопросы экологической физиологии растений. – Пермь: БИН, 1990. – С. 19-30.

Веселов Д.С. Маркова И.В., Кудоярова Г.Р. Реакция растений на засоление и формирование солеустойчивости // Успехи современной биологии. – 2007. – 127, № 5. – С. 428-493.

## Фитоценотическая структура флоры Гунибского плато (Внутренний Дагестан)

ОМАРОВА С.О.

Дагестанский государственный университет, кафедра ботаники  
ул. Батырая, 4, г. Махачкала, 367000, Россия  
e-mail: OmarovaSarat@mail.ru

Гунибское плато, с общей площадью около 36 км<sup>2</sup>, расположено в северо-западной известняковой части Внутреннегорного Дагестана. (Акаев и др., 1998). На изучаемой локальной территории в ходе маршрутного метода нами выявлено 657 видов, относящихся к 308 родам 84 семейств (Омарова, 2005). Виды природной флоры распределены неравномерно по всей территории плато. Помимо ценотипно верных видов, во флоре локальной территорий около трети составляют виды экологически

пластичные, встречающиеся в двух, а иногда в трех растительных сообществах, что обусловлено взаимным контактированием различных сообществ и широкой экологической амплитудой элементов флоры. Виды высших растений территории исследования объединены нами в 8 фитоцено типов: лесной, луговой, кустарниково-опушечный, околородный, нагорно-ксерофитный, скальный, степной и сорный. Луговой фитоценоз изучаемого района лидируют по видовому составу (236 видов или 56,6 %). На плато альпийские луга развиваются на высоте примерно 2200-2300 м над ур. м. Флористический состав их однообразен, не богат и представлен *Alchimilla caucasica*, *A. sericata*, *Carum caasicum*, *Plantago saxatilis* и другими видами. В отличие от альпийских лугов субальпийские (1800 м. и выше) характеризуются богатым видовым составом, высоким и пышным травостоем. На плато березово-сосновые леса сохранились по северным склонам. В общем, в лесах сосредоточено 76 видов (11,6 %). Травянистыми лесными представителями являются *Vicia truncatula*, *Orthilia secunda*, *Pyrola media*, *P. secunda*, *Goodyera repens* и др. По лесным опушкам и кустарникам встречаются 142 вида (21,7 %). Из кустарников здесь наиболее распространены *Juniperus oblonga*, *Rosa oxydon*, *R. pulverulenta*, *R. spinosissima*, *Cotoneaster racemiflorus*, *Euonymus verrucosa* и др. Нагорные ксерофиты занимают южные сухие склоны плато, где выражены ксерические условия и известняковый субстрат. На долю этого флороцено типа приходится 205 видов (31,4 %). Постоянным участником этих ценозов является *Salvia canescens*, *Scabiosa gumbetica*, *Jurinea ruprechtii*, а в нижней части плато встречаются настоящие фриганы с доминированием *Astragalus denudatus*, *Onobrychis cornuta*, *Anthemis fruticulosa*, *Fumana procumbens*, *Campanula andina*, *Convolvulus ruprechtii*, *Helianthemum nummularium* и др. Сорные элементы плато свидетельствуют о значительной нарушенности коренных флороцено типов: *Carduus albidus*, *Galinsoga parviflora*, *Lactuca tatarica*, *Medicago minima*, *Tribulus terrestris* и др. В общем сорными являются 80 видов (12,3 %). Околородных растений на плато 49 (7,5 %). В пределах этого фитоценоза фон создают виды родов *Carex* и *Juncus*, к которым присоединяются *Caltha polypetala*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium* sp., *Ligularia* sp., *Parnasia palustris* и др. Степной фитоцено тип на плато представлен 38 видами (5,8 %). В районе исследования степи занимают небольшие площади из-за хозяйственной деятельности человека. Эдификаторами степей являются *Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *Achnatherum caragana*, *Bothriochloa ischaemum* и др. Растений скального фитоцено типа 47 видов (7,2 %). Это *Saxifraga juniperifolia*, *Draba bryoides*, *Campanula argunensis*, *Asplenium trichomanes*, *A. ruta-mutata*, *Gystopteris filix fragilis* и др.

Следовательно, на относительно небольшой территории Гунибского плато со сложным геоморфологическим строением, выраженном в сильной изрезанности внутренних склонов, с благоприятным микроклиматом и с перепадом высот от 1400 до 2351 м. над ур. моря на единицу площади приходится 18,25 вида, а флору в своей естественно-фитоцено типической основе можно считать лугово-нагорно-ксерофильной.

#### ЛИТЕРАТУРА

Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиева Б.С. и др. Физическая география Дагестана. – М.: Школа, 1996. – 380 с.

Омарова С.О. Сравнительный анализ флоры локальных платообразных поднятий внутреннего Дагестана: Дисс. ... канд. биол. наук. – Махачкала, 2005. – 186 с.

## Стан популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин околиць с. Крахмільці Решетилівського району Полтавської області

ОРЛОВА Л.Д., БОБОШКО О.П.

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка  
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна  
e-mail: orlova-ld@rambler.ru

У останні десятиріччя велика кількість біоти, зокрема рослин, набула статусу рідкісних внаслідок господарської діяльності людини. Сучасний рослинний світ Полтавської області характеризується високими показниками флористичного і ценотичного розмаїття і є в цілому типовим для Лівобережного Лісостепу. Проте, майже третина видів вищих судинних рослин (близько 500 видів) має обмежене поширення в регіоні. Серед них виявлені види, що потребують охорони на різних рівнях – світовому, європейському, національному і регіональному (Байрак, Стецюк, 2005).

Нами проведено дослідження по виявленню рідкісних та зникаючих рослин в околицях с. Крахмільці Решетилівського району Полтавської області.

На дослідженій території було знайдено 7 видів рідкісних і зникаючих рослин. Вони відносяться до 6 родин, 7 родів. Серед них: *Astragalus dasyanthus* Pall., (занесений до Червоної книги України, Європейського Червоного списку, Червоного списку IUCN), *Adonis vernalis* L. (занесений до Червоної книги України, до Додатку до Конвенції CITES), *Asyneuma canescens* (Waldst. et Kit.) Griseb. et Schenk, *Convallaria mayalis* L., *Inula helenium* L., *Scilla sibirica* Haw. та *Sanguisorba officinalis* L. (включені і до списку регіонально рідкісних рослин Полтавщини).

Встановлено, що на 10 ділянках розміром 1 м<sup>2</sup> насиченість *Astragalus dasyanthus* – дуже рідко з площею покриття 1 %. Висота рослин, що зустрічались від 10 до 22 см. Загальна кількість рослин 10, середня кількість на 1 м<sup>2</sup> – одна рослина. Усі рослини квітували.

На 5 ділянках, де зустрічався *Adonis vernalis* насиченість його становила – дуже рідко, з площею покриття – 1 %. Висота рослин від 20 до 38 см. Загальна чисельність рослин – 5, середня кількість – одна рослина на 1 м<sup>2</sup>. Усі рослини квітували.

На двох ділянках, де було знайдено квітучі по одному екземпляру *Asyneuma canescens*, її насиченість становила – дуже рідко, площа покриття – 1 %. Висота рослин від 75 до 80 см.

*Convallaria mayalis* була виявлена на чотирьох ділянках. Її насиченість становила – дуже рідко, площа покриття – 2-5 %. Висота рослин – 15-20 см. Загальна кількість рослин – 16, середня – чотири на 1 м<sup>2</sup>. Дані представники знаходилися на стадії квітвання.

З 10 ділянок, на яких зустрічалася *Scilla sibirica*, насиченість її становила: на ділянці № 1 – рідко, № 2, № 5, № 8 – рясно, № 3, № 4, № 6, № 7, № 9, № 10 – дуже рясно; площа покриття – 18-80 %, що в середньому становить 57 %. Висота рослин від 11 до 16 см. Загальна кількість рослин – 206, середня – 21 на 1 м<sup>2</sup>. Усі рослини квітували.

Насиченість *Inula helenium* на двох досліджуваних ділянках – дуже рідко. Площа покриття – 1 %. Висота рослин від 130 до 180 см. Загальна кількість рослин – дві. Рослини квітували.



На двох ділянках по одній особині зустрічався *Sanguisorba officinalis*. Його насиченість – дуже рідко, площа покриття – 1-2 %. Висота рослин 85-100 см. Рослини квітували.

Отже, на дослідженій території насиченість виявлених 7 рідкісних і зникаючих видів рослин складала, в основному, – дуже рідко, з площею покриття біля 1-2 %. На період дослідження всі рослини були у стадії квітування. Загальна кількість рослин на вивчених ділянках в залежності від виду коливалась від 2 до 206 особин. У результаті посиленого антропогенного тиску на досліджену територію чисельність виявлених рідкісних і зникаючих рослин постійно скорочуються і тому стан їх популяцій – критичний. Потрібно вжити термінових заходів щодо їх охорони.

#### ЛІТЕРАТУРА

Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. – Полтава: Верстка, 2005. – 248 с.

## Дослідження елементного складу рослин *Gentiana acaulis* L. та ґрунтів у місцях їхнього зростання

ПАСІЧНИК Г.І., МАЙОРОВА О.Ю., ТИМОЩУК У.С., БАБИН І.І.,  
ДРОБИК Н.М.

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, лабораторія екології та біотехнології  
вул. М. Кривоноса 2, м. Тернопіль, 46027, Україна  
e-mail: pasichnyk1@yandex.ru

Одним з ключових факторів, що впливають на ріст і розвиток рослин, є мінеральне живлення. Особливості накопичення тих чи інших елементів у рослинах залежить як від їхнього вмісту у ґрунті, так і від виду рослин та їхніх органів (Ільїн, 1985). Вивчення особливостей мінерального живлення рослин у конкретних місцях зростання є особливо актуальним для рідкісних видів, чисельність популяцій яких невинно скорочується, у першу чергу, через невідповідність умов зростання екологічним потребам. До числа таких рослин належить червонокнижний вид тирлич безстебловий (*Gentiana acaulis* L.) (Червона ..., 2009).

Метою даного дослідження було вивчення вмісту макро- (Ca, Na, K, Fe, Mg) і мікроелементів (Cu, Zn, Co, Mn) в інтактних рослинах *G. acaulis* з різних популяцій та в ґрунтах, на яких вони зростають. У роботі використовували зразки ґрунтів та рослин *G. acaulis*, відібрані на Чорногірському хребті – гора Ребра (2001 м.н.р.м.) та гора Туркул (1750 м.н.р.м.), Українські Карпати.

У результаті виявлено значні відмінності елементного складу ґрунтів реберської та туркульської популяцій; найменше коливалися показники концентрацій Zn, Cu, Mn та Co. Вміст Zn та Cu, які відносять до важких металів, перевищував ГДК у ґрунтах, як з г. Ребра (Zn – у 4,5 рази; Cu – у 4,1 рази), так і з г. Туркул (Zn – у 4,1 рази; Cu – у 3,7 рази). Поряд із цим, кількість Co та Mn не виходила за межі ГДК.

При дослідженні рослинного матеріалу виявлено значні відмінності щодо вмісту макро- та мікроелементів у вегетативних органах. Частина досліджених елементів у найбільшій мірі накопичувалася у коренях: Zn та Cu у рослинах обох популяцій, Mg, Fe, Mn, Co – у рослинах реберської популяції та K – туркульської. Вміст деяких елементів був найвищим у стеблах, зокрема Ca, Fe та Mg – у рослинах туркульської популяції, та Na – реберської. Що стосується листків, то серед досліджених елементів лише вміст K був найвищим у рослинах реберської популяції.

Встановлено значні міжпопуляційні відмінності щодо кількості макро- та мікроелементів у рослинах. Зокрема, вміст Ca та Mn у стеблах рослин туркульської популяції перевищував аналогічні показники для рослин реберської популяції у 5,2 та 4,4 рази відповідно. У той же час, кількість Na була у 2,2 рази більшою у стеблах рослин реберської популяції. Найменші міжпопуляційні відмінності вмісту виявлено для Zn та Co – у коренях, та для Zn та Cu – у листках досліджених рослин.

На основі порівняльного аналізу вмісту макро- та мікроелементів у ґрунтах і рослинах встановлено, що більша кількість Ca, K та Mn у ґрунтах туркульської популяції, та Cu і Fe – у ґрунтах реберської популяції, забезпечували їхній вищий вміст в усіх органах рослин цих популяцій. У той же час, при низьких значеннях Na у ґрунті спостерігали його високі показники вмісту в стеблах і коренях рослин реберської популяції.

Отже, нами досліджено вміст макро- (Ca, Na, K, Fe, Mg) та мікроелементів (Cu, Zn, Co, Mn) в інтактних рослинах *Gentiana acaulis* L. та в ґрунтах, на яких вони зростають. Виявлено відмінності елементного складу ґрунтів і рослин реберської та туркульської популяцій.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Ильин В.Б. Элементный химический состав растений. – Новосибирск: Наука, 1985. – 154 с.  
Червона книга України. Рослинний світ // за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

## Особенности периода зимнего покоя видов рода *Larix* Mill. в условиях Севера

ПАУТОВА Н.В.

Учреждение Российской академии наук Институт биологии Коми НЦ УрО РАН  
ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167982, Россия  
e-mail: pautova\_n@mail.ru

Древесным растениям для начала активной жизнедеятельности после зимнего покоя необходим определенный уровень теплообеспеченности – термический порог вегетации, величина которого генетически обусловлена и является видовым признаком. В годичном цикле развития хвойных растений северных широт период зимнего покоя наиболее продолжительный (6-8 месяцев). Одной из важнейших биологических особенностей видов *Larix* Mill. является способность начинать и заканчивать вегетацию при относительно низком температурном режиме, обуславливающая очень ши-

рокую амплитуду их экологической приспособляемости. Цель данной работы состояла в изучении особенностей периодов глубокого и вынужденного покоя, влияния фотопериода на сроки начала вегетации *L. sibirica*, *L. sukaczewii*, *L. cajanderi*, *L. dahurica*. Исследования проводили на территории Корткеросского лесничества Республики Коми в условиях подзоны средней тайги (61° 50' с.ш.).

Окончание формирования почечных структур и зачатков вегетативных и генеративных органов лиственниц, а также вступление в период покоя в условиях европейского Севера обычно происходит во второй половине сентября. При наступлении ранних заморозков в III декаде августа и резком понижении температуры в I декаде сентября (-5 ... -11°C) почечные структуры последующей генерации входят в состояние покоя под прямым воздействием внешних условий. Исследование пробных ветвей в период октябрь–апрель показало, что в кроне почки вступают в период покоя в акропетальном направлении, а на отдельных ветвях – раньше на побегах высших порядков ветвления. Выход из данного состояния происходит в обратном направлении. Почки на ветвях нижней части кроны, взятых в период октября, набухают, но не распускаются. На 3-й неделе эксперимента с момента срезки побегов они начинают сравнительно быстро засыхать, а продолжительность жизни ветвей не превышает 14-19 суток. В этот период на распускание почечных структур существенное влияние оказывает состояние водопроводящей системы побегов, которая в период глубокого покоя перестает нормально подавать воду к почкам и зачаткам хвои. Начиная с февраля у срезанных побегов намечается ускорение прорастания почек, достигшее к началу апреля довольно высокой активности. Генеративные почки позже вступают в покой и раньше выходят из него, чем вегетативные. Таким образом, наиболее низкая жизнедеятельность побегов исследуемых видов лиственниц приходится на период октябрь - ноябрь. Продолжительность описанного периода в разные годы весьма вариативна. На резкие понижения температуры в любой период зимы лиственницы реагируют углублением покоя.

Сроки начала фаз сезонного развития вида в разных местах ареала, как правило, связаны с определенным количеством накопившегося тепла и продолжительностью светового дня в районе его произрастания. При изучении влияния фотопериода на сроки начала вегетации видов *Larix* между ними не выявлено каких-либо различий. При естественном и удлинённом на 1-4 часа дне нами не обнаружена разница в сроках распускания почек новой генерации. К незначительному увеличению продолжительности светового дня образцы ветвей оказались нейтральными. Однако, при непрерывном освещении у всех образцов было выявлено ускорение набухания и распускания почек. В наших условиях продолжительность светового дня за такой короткий период увеличивается лишь на 1 час 40 минут. Установленная нейтральность срезанных ветвей лиственниц к незначительному фотопериодическому воздействию свидетельствует о том, что продолжительность фотопериода не является фактором, детерминирующим сроки начала вегетации данных видов в условиях подзоны средней тайги.

## Карбонатofільна рослинність відслонень України

ПАШКЕВИЧ Н.А., ФЩАЙЛО Т.В.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ екології фітосистем  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: ecologia@bigmir.net

Питання про значення кальцію для рослин та його різноплановий вплив на рослини як екологічного фактора, є дуже актуальним. На виходах карбонатних порід в Україні досить різноманітна флора і рослинність, а її своєрідність залежить від складу карбонатів: крейда, мергель, вапняк.

Рослинність вапнякових відслонень відрізняється в залежності від геологічних характеристик, та в основному належить до різних таксономічних одиниць класу *Festuco-Brometea*. Незначні виходи крейди трапляються на північному сході, на вододілі Десни і Сейму, в межах Придеснянського плато. Угруповання на крейדיх відслоненнях цієї території досить бідні, для них характерні *Helianthemum ovatum* (Viv.) Dun., *Linum flavum* L., *Salvia pratensis* L., *Onobrychis tanaitica* Spreng., *Anthemis subtinctoria* Dobroc., *Carex humilis* Leys. Це ксерофітні угруповання на дерново-карбонатних ґрунтах з підстиланням крейди, на відслоненнях та еродованих ділянках. У Волинському Лісостепу нерідко трапляються лесові горби з виходами крейди туринського ярусу. Більшість таких ділянок розміщені на змитих ділянках та еродованих схилах вкритих сосновими та дубово-сосновими лісами, а в рослинному покриві, там де відслонюється крейда, росте ряд рослин: *Carex humilis*, *Anthericum ramosum* L., *Anemona sylvestris* L., *Prunella grandiflora* (L.) Scholl., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill.

Вапнякові відслонення поширені в південних і південно-західних районах України, по берегам річок, а також на Товтровову кряжі, Кременецьких горах, у північній частині Подільського плато. На Товтровому кряжі, що за геологією є бар'єрним рифом міоценового періоду, на урвистих схилах є фрагменти наскельних степів з *Carex humilis* та рослинність вапнякових скель та осипів: *Gypsophila thyratica* A. Krasnova, *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B. Lehm., *Chamaecytisus austriacum* (L.) Link, *Libanotis montana* Crantz, *Allium montanum* F.W. Schmidt, *A. podolicum* (Ascers. et Graebn.) Blocki ex Racib. На вапнякових скелях Покуття зустрічається *Minuartia thyratica*, а в затінених щілинах папороті – *Asplenium ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L. Рослинність вапнякових відслонень Поділля диференціюється в залежності від різної стадії вивітрювання, зональності та наявності шару дрібнозему. Угруповання схилів та осипів характерні для союзів *Cirsio-Brachipodion pinnati*, *Seslerio-Festucion glaucae*, *Galio campanulatae-Poion versicoloris*, *Helianthemum canifolium-Festucion palentis*. Тут зустрічається ряд рідкісних видів: *Sesleria heufliana* Scher., *Minuartia thyratica*, *Jurinea thyratica* Klok., *Schivereckia podolica* Andr. ex D.C. (Оніщенко, 2001; Абдулоєва, 2002).

Крейдяні відслонення відомі по берегах річок, глибоких ярах і балках на сході країни, переважно по р. Сіверський Донець та його притоках, невеликі ділянки на півночі та на північному сході країни. Крейду, що виходить на поверхню в басейні р. Сіверський Донець вважають за сеноманський, туринський і сенонський яруси верхньокрейдяної епохи. Структура цих крейדיх відслонень неоднорідна, це стрімкі ли-

ті скелі чи схили з шаром (20-50 см) рухляку чи щебеню. Ценози утворені великою кількістю рідкісних видів: *Thymus calcareus* Klok. et Shost., *Hyssopus cretaceus* Dubyan, *Matthiola fragrans* Bunge, *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng, *Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess., *Festuca cretacea* T. Pop. et Proskor., *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko та інші. Рослинність цих біотопів своєрідна та відноситься до класу *Helianthemo-Thymetea* (Ромашенко и др., 1996).

Угрупування незатінених вапнякових скель та осипів карбонатних порід *Aurinio saxatilis-Allietum podolici*, *Minuartio auctae-Festucetum pallentis* відносяться до порядку *Alysso-Sedetalia*, класу *Koelerio-Corynephoretea*. На вапнякових скелях Покуття зустрічається *Minuartia thyraica*. В умовах затінених і вологих карбонатних порід, тріщинах скель зустрічаються угруповання класу *Asplenietea trichomanis* союзів *Cystopteridion* (*Cystopteridetum fragilis*) та *Asplenion ruta-murariae* (*Asplenietum ruta-murariae-trichomanis*, *Asplenio-Schivereketum*) (Малиновський, Крічвалушій, 2000). Термофільна рослинність вапнякових осипів представлена угрупованнями *Vincetoxicetum officinalis* Medik. та *Parietarium officinalis* L. класу *Thlaspietea rotundifolii* (Малиновський, Крічвалушій, 2000).

На Кримському півострові карбонатofilьна рослинність представлена в повному обсязі. Тут присутні як евритопні степові та хазмофітні угруповання (*Festuco-Brometea*, *Carici humilis-Androsacion*, *Veronici multifidae-Stipion ponticae*; *Asplenietea trichomanis*, *Asplenion ruta-murariae*), так і специфічні угруповання з середземноморськими рисами (*Thlaspietea rotundifolii*, *Helianthemo-Thymetea*) (Корженевский и др., 2003).

На нашу думку, такий розподіл карбонатofilьної рослинності обумовлений не лише едафічною специфічністю до субстрата, але й в багатьох випадках залежить від ксерофітної природи самих видів, що формують угруповання, і від їх ценотичної стратегії.

#### ЛІТЕРАТУРА

Абдулоєва О.С. До синтаксономії ксерофітної трав'янистої рослинності Західного Лісостепу (Придніпровське Поділля, Товтровий кряж, Кременецькі гори) // Укр. фітоцен. зб. – 2002. – Сер. А. – Вип. 1 (18). – С. 124-144.

Корженевский В.В., Багрикова Н.А., Рыфф Л.Э., Левон А.Ф. Продромус растительности Крыма (20 лет на платформе флористической классификации) // Бюл. ГБС РАН. – 2003. – Вып. 186. – С. 32-63.

Малиновський К.А., Крічвалушій В.В. Високогірна рослинність (Відп. ред. Малиновський К.А., Дідух Я.П.) // Рослинність України (Гол. ред. Соломаха В.А.). – К.: Фітосоціоцентр, 2000, том 1. – 230 с.

Оніщенко В.А. Рослинність карбонатних відслонень природного заповідника «Медобори» // Укр. фітоцен. зб. – 2001. – Сер. А. – Вип. 1 (17). – С. 86-104.

Ромашенко К.Ю., Дідух Я.П., Соломаха В.А. Синтаксономія класу *Helianthemo-Thymetea* cl. nov. рослинності крейдяних відслонень південно-східної України // Укр. фітоцен. зб. – К., 1996. – Сер. А. – Вип. 1. – С. 49-62.

## Дія ґрунтової посухи різної тривалості на параметри водного режиму гібридної кукурудзи

РОССИХІНА Г.С.

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара  
пр. Гагаріна 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: anna-grossihina@rambler.ru

Рослини з'явилися з води, і вона довго залишалась для них єдиним середовищем існування. В розвитку рослинного світу по мірі виходу рослин на сушу водне середовище потроху замінювалось кисневим. При цьому роль води як фактору зовнішнього середовища зменшувалась; разом з тим посилились механізми її добування та витрачання. Вода є важливим вихідним, проміжним та кінцевим продуктом багатьох перетворень й середовищем, в якому проходять обмінні процеси. Обмін води між рослиною та оточуючим середовищем є джерелом постійних змін властивостей протоплазми. Стійкість складу та колоїдно-хімічних властивостей протоплазми є виразом відомого сталого відношення в притоці та віддачі води. Диспропорція між притоком та віддачею води несе за собою зневоднення протоплазми, порушення ритму й депресію процесів життєдіяльності, незворотні пошкодження та гибель рослин. Стійкість рослин залежить від здібності протистояти дії зневоднюючих факторів. Порівняно невеликі коливання в ступені обводнення тканин у живих непошкоджених рослин є наслідком внутрішнього регулювання водного режиму. Ця здібність обумовлена ходом обміну речовин, який впливає на стан колоїдної системи протоплазми й гідрофільні її властивості. Оскільки важливими показниками напруженості водного режиму є водний дефіцит (ВД), оводненість листків (ОЛ) та інтенсивність транспірації (ІТ), а фактором, що викликає це напруження – ґрунтова посуха (одним з поширених видів стресу), то ми ставили собі за мету з'ясувати реакції параметрів водного режиму гібридної кукурудзи за дії дефіциту вологи різної тривалості.

Об'єктами дослідження було обрано гібриди кукурудзи відмінних за стійкістю до посухи: Білозірський 295 СВ, Кадр 267 МВ та Дніпровський 310 МВ, селекції Інституту Зернового господарства НААНУ та районовані у Дніпропетровській області в різні роки. У 2-добовому віці проростків створювали модельну посуху шляхом припинення поливу рослин – 30% ПВ, що наступала на 4-у добу досліду. За такої вологості ґрунту дослідні рослини витримували 3, 10 діб. Контрольні рослини продовжували вирощувати за 60 % ПВ до закінчення експерименту. Матеріал для аналізів відбирали на 3, 10 добу дії посухи та на 2-добу після відновлення поливу.

Відмічено, що за дії помірної посухи (3 доби) водний дефіцит у листках посухостійкого гібриду Білозірський 295 СВ зростав в 1,2 рази порівняно з контролем, відносно стійкого Кадр 267 МВ – в 1,5 рази, а гібриду Дніпровський 310 МВ в 1,9 рази. При цьому відбувалось зниження: обводнення листків кукурудзи відповідно в 1,05; 1,2 та 1,45 рази та інтенсивності транспірації – в 1,2; 1,7; 1,9 рази. З поглибленням зневоднення до 10 діб у рослин гібриду Дніпровський 310 МВ фіксували суттєве зростання рівня ВД відносно контролю в 2,6 рази, з значним пригніченням рівня ОЛ (в 2 рази) та ІТ (в 2,5 рази). В той час як у гібридів Кадр 267 МВ та Білозірський 295 СВ показник ВД був збільшеним 1,8 та 1,4 рази, ступеню пригнічення ОЛ та ІТ суттє-

во послаблювався. Після поновлення поливу (протягом 2 діб) досліджувані показники посухостійких та відносно стійких рослин відповідали та наближались до рівня контрольних рослин. Для нестійкого гібриду Дніпровський 310 МВ водний дефіцит був збільшеним відносно контролю в 2,0 рази, обводнення листків та інтенсивність транспірації знижені в 1,5 та 1,9 рази до контролю.

Отже, аналіз впливу посухи різної сили на контрастні за стійкістю рослини кукурудзи узгоджується з літературними даними, й вказує на те, що: 1) зміни досліджуваних параметрів подібні за спрямованістю, але різні за ступенем їх пригнічення в цих умовах у різних за стійкістю до посухи організмів; 2) ВД збільшувався, а ОЛ та ІТ пригнічувались за дії посухи.

## Еколого-фітоценотична характеристика газонних угруповань м. Дніпропетровська Україна) та м. Кордоба (Іспанія)

РОШКА О.В.

Дніпропетровський національний університет, НДІ біології  
пр. Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна  
e-mail: Roshko@ua.fm

Екологія нині набуває провідного значення в біологічній науці. Знання екологічних закономірностей тепер необхідні для всієї діяльності людства на нашій планеті у зв'язку з загрожуючими для його існування прогнозами. Нині особливо відчувається негативний вплив антропогенного фактору на природу. Усвідомлення важких реальних екологічних ситуацій у країні примусили подивитись на сучасне і майбутнє по новому.

Одна з найважливіших екологічних проблем у місті – проблема зелених насаджень (міських парків, лісів, садів). Рослинність відновлює навколишнє середовище: забезпечує комфортність в межах умов проживання людей у місті, регулює (в деяких межах) газовий склад повітря і ступінь його забрудненості, пом'якшує кліматичні характеристики міських територій, знижує вплив шумового фактору та є естетичною з точки зору людини (Кушерець, Хилько, 2006).

На протязі 2009-2010 рр. ми спільно із співробітниками Кордобського університету (Іспанія) вивчали флористичний склад газонів Дніпропетровська та Кордоби, визначали проективне покриття (Раменский, 1956), фітоценотичну активність та визначали вміст гумусу газонних ґрунтів за Тюрінім. Газони м. Дніпропетровськ містять 4,9-8,3% гумусу, а газони м. Кордоба містять 1,8-3,7 % гумусу.

Газони в центрі Дніпропетровська переважно з синантропними видами *Polygonum aviculare* L. (70,4 % проективного покриття, проспект Пушкіна), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (67,4 % проективного покриття, близ міської лікарні № 9), *Convolvulus arvensis* L. (21,7 % проективного покриття, набережна житлового масиву Червоний Камінь), *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg. (18,9 % проективного покриття, парк ім. Глоби), *Iris pseudacorus* L., *Lilium bulbiferum*, *L. lancifolium* (23,8 % проективного покриття, близ Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ, проспект Гагаріна, 26), *Salvia farinacea* (39,9 % проективного покриття, близ крамниць «Білла» та «АТБ» житловий масив Червоний Камінь). Для газонів Дніпропетровська ми пропону-

ємо наступні угруповання рослин: 1. *Physocarpus* “Luteus”, *Viola sororia* “Rubra”, *Humulus* “Aureus”, *Luzula nivea*, *Digitalis grandiflora*, *Aquilegia* “Maxi”, *Agastache* “Ayala”, *Gaura* “Siskiyou Pink”, *Heuchera* “Citronella”, *Coreopsis*, 2. *Allium atropureum*, *Anthemis tinctoria*, *Clematis alpina* “Blue Princess”, *Lavandula* “Munstead”, *Pyrus salicifolia*, *Euphorbia*, *Eryngium giganteum*, *Cistus laurifolius*, *Verbascum bombyciferum* “Polarsommer”, *Salvia officinalis* “Purpurascens”, *Salvia nemorosa* “Viola Klose”, 3. *Achillea fillipendulina* “Feuerland”, *Salvia verticillata* “Purpule Rein”, 4. *Pseudolysimachion longifolium* “Pink Damask”, *Tanacetum coccineum*, 5. *Philomis russeliana*, *Lychnis coronata*.

Газони в місті Кордоба представлені наступними рослинами: *Chionodoxa gigantean* (61,1 % проективного покриття), *Narcissus cyclamineus* “Jenny” (52,3 % проективного покриття), *Fritillaria meleagris* “Aurora” (22,4 % проективного покриття), *Anemone blanda* (17,8 % проективного покриття), *Lilium candidum* (17,2 % проективного покриття), *Narine bowdenii* (19,4 % проективного покриття). Для газонів Кордоба ми пропонуємо наступні угруповання рослин: 1. *Clematis jackmanii*, *Leucojum vernum*, *Tigridia pavonia*, 2. *Acidanthera murielae*, *Chionodoxa luciliae*, *Eranthis tubergenii*, 3. *Aethionema Warley Rose*, *Alyssum saxatile*, *Campanula carpatica*, *Ligularia dentata*, 4. *Dodecatheon meadia*, *Gentiana acaulis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Potentilla nepalensis*.

Таким чином, запропоновані нами рослинні угруповання покращать стан ґрунтів.

#### ЛІТЕРАТУРА

Кушерець В.І., Хилько М.І. Екологічна безпека: Термінологічний словник-довідник. – К.: Знання України, 2006. – 144 с.

## Аналіз віталітетної та вікової структури популяції *Allium obliquum* L. Устянського заказника

РУБАНОВСЬКА Н.В., ГОРДІЙ Н.М.

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна  
e-mail: natalka\_rubanovs@mail.ru, natalia\_gordiy@mail.ru

Фітопопуляціям властива внутрішня гетерогенність, яка виявляється в диференціації особин за віком, темпами перебігу фенологічних фаз й етапів онтогенезу, за рівнями виживання, продукційного процесу, розмірами, життєвим станом тощо. У зв'язку з цим у популяціях виділяють різні типи структур, основними з яких є вікова і віталітетна (Кирильчук, 2007).

Метою нашого дослідження було з'ясувати вікову та віталітетну структуру популяції *A. obliquum* L., що продовжує дослідження стану популяції *A. obliquum* як реліктового виду, що поширений на території Устянського заказника.

Вікова структура залежить як від ступеня розвитку популяції, так від екологічних умов, свідчить про певний етап розвитку, минуле, сучасне і майбутнє популяції та її життєвий стан, стійкість і зміну по відношенню до екологічних умов, а також розкриває особливості онтогенезу, його поліваріантності, механізмів регуляції в екосистемах (Дідух, 1998). Вікова структура являє собою співвідношення у популяції особин різних онтогенетичних (вікових) станів. Вона вказує на стійкість



популяції і можливість збереження нею території в тому чи іншому фітоценозі (Кирильчук, 2007). Віталітетна структура визначає характер рівноваги і стабільності популяції. Диференціація особин у популяціях за віталітетом є важливим показником умов існування популяцій, їх динаміки і стійкості.

Дослідження проводилось впродовж 2007-2009 рр. На терасах і силах лівого берега долин р. Смотрич всього було закладено 20 моніторингових площ. Виділяли вікові стани та вивчали вікову структуру за методикою, запропонованою Т.А. Работновим (1978) і доповненою багатьма іншими дослідниками (Раменский, 1971; Уранов, 1977). Вікові стани виділяли в повночленній популяції на основі аналізу комплексу кількісних і якісних ознак. Вікову структуру вивчали методом закладання пробних ділянок розміром 10 м<sup>2</sup> і підрахунку кількості особин того або іншого вікового стану. Загалом було закладено 20 ділянок. Віталітетну структуру вивчали за методикою Ю.А. Злобіна (1989). Віталітет кожної особини оцінювали за однією індикаторною ознакою (одномірний підхід): площа листової поверхні. Аналіз віталітетної структури популяцій ґрунтується на методі морфометрії – кількісної характеристики статусу особин рослин. Обсяг вибірок був не менший за 20-30 особин. Здійснено понад 693 морфометричних описів особин рослин. Аналізуючи розподіл рослин за класами віталітету, визначали віталітетний тип популяції.

За даними дослідження вікової структури популяції *A. obliquum* на території Устянського заказника присутні всі вікові групи, отже вона є повночленною. Результати аналізу вікового спектру популяції *A. obliquum* показали, що в популяції переважають генеративні особини, а саме g<sub>1</sub>, тому вікова категорія популяції – нормальна. За Урановим визначили індекс віковості, який становить 0,3. Даний показник свідчить, що досліджувана популяція *A. obliquum* досить молода. У віталітетному спектрі переважають особини вищого і середнього класів віталітету з незначною часткою особин класу «с», що відповідає категорії процвітаючих популяцій. Індекс якості популяції, котрий обчислювали за формулою  $Q = S(a + b)$ , становить 0,4, який відповідає категорії процвітаючої популяції.

На момент дослідження виявилось, що популяція *A. obliquum* за віковим складом є повночленною, має категорію нормальної. Віталітетна структура свідчить про процвітаючий стан популяції.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Дідух Я.П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – С. 27.
- Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. – 1989. – 74, № 6. – С. 769-781.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
- Кирильчук К.С. Вікова та віталітетна структура популяцій бобових на заплавах луках р. Плес (Лісостепова зона) в умовах господарського користування // Укр. ботан. журн. – 2007. – 64, № 5. – С. 418-425.
- Работнов Т.А. Структура и методика изучения ценологических популяций многолетних травянистых растений // Экология. – 1978. – № 2. – С. 5-13.
- Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.
- Уранов А.А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций // Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука, 1977. – С. 8-20.

## Структура и состояние ценопопуляции *Seseli lehmannii* Degen. в Крыму

РУДЕНКО М.И.

Крымский природный заповедник  
ул. Партизанская, 42, г. Алушта, 98500, Украина  
e-mail: mir\_alushta@mail.ru

Род *Seseli* относится к семейству *Apiaceae*, подсемейству *Apiodeae*, триба *Apiaceae*, секция *Seseli* (Флора ..., 2004). В настоящее время для флоры Украины приводится 9 видов рода (Федорончук, 2007), крымским эндемичным представителем которого является *Seseli lehmannii* Degen.

В соэологическом отношении *S. lehmannii* является объектом Красной книги Украины (2009), Европейского красного списка видов животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения в мировом масштабе (1991), Красного списка растений Международного союза охраны природы (МСОП) (1998).

Во флоре Крыма (Вульф, 1953) указаны такие места произрастания вида в Крыму: г. Ай-Петри (locus classicus), над Пендикюлем, Таракташ, Гурзуфская яйла, Бабуган-яйла, г. Демир-Хану, г. Роман-Кош, г. Большая Чучель г. Чатыр-Даг. По данным гербария Yalt, вид также найден на яйле северной Демерджи, верховьях Ставлухара.

В качестве объекта исследований была выбрана ценопопуляция *S. lehmannii* на территории Крымского природного заповедника, мониторинг которой проводился в 2006-2009 годах. Исследуемый нами район расположен на высоте 1350-1436 м над уровнем моря в квартале 295 Ялтинского лесничества, на северо-западном склоне Никитской яйлы крутизной 15°, на площади 800 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие травянистого яруса – 80 %, высота максимальная – 20 см, минимальная – 4 см. Проведено геоботаническое описание района произрастания ценопопуляции, отмечено 65 видов из 27 семейств, с преобладанием видов семейств *Asteraceae* (8 видов), *Lamiaceae* (7 видов), *Apiaceae* (5 видов). Ассоциация с жабрицей Лемана входит в состав редкой формации осоки низкой (*Cariceta humilis*). Следует также отметить присутствие в ассоциации большой доли эндемичных видов: *Seseli lehmannii*, *Cerastium biebersteinii*, *Minuartia taurica*, *Anthemis jailensis*, *Jurinea sordida*, *Helianthemum stevenii*, *Sideritis montana*, *Teucrium jailae*, *Androsace taurica*, *Alchemilla jailae*.

В 2009 году отмечено 300 экземпляров *S. lehmannii*, начало вегетации – 15 апреля, цветение 8 июля - 27 августа, образование плодов 15 августа - 19 сентября, диссеминация – 25 октября 2009 г.

Ценопопуляция представлена особями всех возрастных классов, при этом, доля генеративных составила 30 %. По классификации Т.А. Работнова (1950) данная популяция является нормальной (представлены все возрастные состояния). Средняя плотность популяции составила 4-5 особей на 1 м<sup>2</sup>.

Таким образом, изучение современного состояния ценопопуляций охраняемых видов растений позволит решить проблему определения причин сокращения численности и узкого эндемизма этого вида.

### ЛИТЕРАТУРА

Вульф Е.В. Флора Крыма. – Том 2, вып. 3. – М.: Советская наука, 1953. – С. 154.

Голубев В.Н. Редкая ассоциация растительности крымской яйлы с жабрицей Лемана // Бюллетень НБС. – 1989. – Вып. 69. – С. 5-9.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды бот. ин-та АН СССР. – Серия 3. – «Геоботаника», 1950. – Вып. 6.

Федорончук М.М. Види судинних рослин, описаних з території України, їх типифікація та критичний аналіз. Родина *Ariaceae* // Укр.бот.журн. – 2007. – 64, № 1. – С. 16.

Флора Восточной Европы. Том 11 / Под ред. Н. Цвелева. – М.: СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – С. 367-371.

## Функціональний стан твірних тканин коренів рослин кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах дії іонів кадмію

<sup>1</sup>САДОХА О.В., <sup>2</sup>БОГУСЛАВСЬКА Л.В.

<sup>1</sup>Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара, кафедра фізіології та інтродукції рослин

пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна

e-mail: sadoha.elena@yandex.ru

<sup>2</sup>Науково-дослідний інститут біології Дніпропетровського національного університету, лабораторія фізіології та молекулярної біології рослин

e-mail: milbo@rambler.ru

Кадмій є одним з широко розповсюджених важких металів і природним чином присутній в навколишньому середовищі: в ґрунтах він зустрічається в слідових кількостях; проте людська діяльність, деякі промислові процеси та використання фосфатних добрив в сільському господарстві, збільшила його концентрацію в навколишньому середовищі (Prasad, 1995). Акумуляція кадмію є небезпечною для усіх видів організмів, включи рослини. Кадмій не є необхідним елементом для росту рослин, зазвичай він заважає транспорту та використанню деяких елементів та води рослинами, може індукувати симптоми токсикозу такі як загальне інгібування росту та ряд фізіологічних та метаболічних порушень, серед яких зміни фотосинтетичного процесу, зміни ензимної активності та порушення клітинної мембрани, яке пов'язане з окислювальним пошкодженням білків, ліпідів і ДНК, змінами генної експресії та інгібуванням репараційних процесів у ДНК (Das, Samantaray, Rout, 1997). Візуально у коренях можна побачити симптоми токсичності, тому що кадмій викликає затемнення кореня, викривлення, редукцію або зникнення бокових коренів та прогресуюче придушення швидкості росту (Prasad, 1995).

Метою роботи було дослідження впливу іонів кадмію на морфометричні та фізіолого-біохімічні показники твірних тканин коренів проростків кукурудзи. Об'єктом дослідження були три- та п'ятнадцятидобові проростки гібриду кукурудзи Білозерський 295 F1, вирощені на середовищі з іонами нітрату кадмію у концентраціях  $1 \cdot 10^{-4}$ ,  $5 \cdot 10^{-4}$  та  $10 \cdot 10^{-4}$  моль/л та воді в якості контролю. Вміст водорозчинних білків визначали за методом Бредфорд (Bradford, 1976). Поліпептидний склад фракцій водорозчинних білків клітин меристеми кореня вивчали за допомогою електрофорезу у ПААГ із градієнтом 10 % - 20 % у присутності 0,1 % додецилсульфату натрію у системі

Лемлі (Laemmli, 1970). Активність пероксидази визначали за Бояркіним (1951). Аналіз ізоферментного спектру проводили диск-електрофорезом за Остерманом (1983).

Морфометричний аналіз росту коренів показав, що іони кадмію протягом всього терміну проростання викликають інгібування росту коренів від 20-34 % на третю добу до 35-58 % на п'ятнадцяту добу. Вивчення специфіки білкового спектру меристемних клітин коренів проростків кукурудзи виявило, що в результаті дії іонів кадмію змінюються його якісні і кількісні характеристики (протягом з 3 до 15 доби редукція числа компонентів за дії іонів кадмію в усіх концентраціях), а зменшення кількості компонентів є свідченням того, що в білковому обміні апікальних клітин превалюють процеси катаболізму над синтезом, що може пояснюватися необхідністю підвищення концентрації мономерних субстратів для синтезу нових біополімерів в умовах стресу. Також, нами виявлено зміни в активності „ферменту стресу” – пероксидази, які також залежали від концентрації металу та терміну проростання. Підвищення активності ферменту можливо є відгуком на окислювальний стрес, що призводить до нейтралізації вільних радикалів та пероксидів. Зміни активності ензиму супроводжувалися перебудовами в її ізоферментному спектрі протягом всього періоду дії стрес-факторів. Характер цих перебудов заключався в підвищенні/пригніченні активності, появи/зникненні певних ізопероксидаз.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Prasad M.N.V.* Cadmium toxicity and tolerance in vascular plants // *Environ. Exp. Bot.* – 1995. – № 35. – P. 525-545.
- Das P., Samantaray S., Rout G.R.* Studies on cadmium toxicity in plants: a review // *Environ. Pollut.* – 1997. – № 98. – P. 29-36.
- Bradford M.M.* A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding // *Anal. Biochem.* – 1976. – P. 248-250.
- Laemmli U.K.* Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // *Natura.* – 1970. – 227, № 52 – 59. – P. 680.
- Бояркин А.Н.* Быстрый метод определения активности пероксидазы // *Биохимия.* – 1951. – 16, вып. 4. – 352 с.
- Остерман Л.А.* Исследование биологических макромолекул электрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиационными методами. – М.: Наука, 1983. – 304 с.

## Роль тварин у забезпеченні генеративного поновлення рідкісних видів рослин Українських Карпат

САЧОК О.С.

Львівський національний університет ім. Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

Вивчення впливу гетеротрофних організмів (комах, ссавців) на генеративне розмноження рослин вивчено вкрай недостатньо. Нами розпочаті такі дослідження у високогір'ї Українських Карпат (район Чорногори, околиці біологічного стаціонару інституту екології Карпат НАН України). Діапазон висоти над рівнем моря

досліджуваних об'єктів коливається від 1300 м над рівнем моря (верхня межа лісу) до 2061 м (вершина г. Говерла).

Об'єктами наших досліджень обрано такі види рослин: *Primula poloninensis* (Domin) Fed (*Primulaceae*), *Senecio carpaticus* Herbich (*Asteraceae*), *Pulmonaria filarskiana*, *Astrantia major* L., а також широко поширені види чагарничків як *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L. та ін.

Проведеними дослідженнями встановлено, що вплив на генеративне відновлення рослин тваринами здійснюється завдяки їх опилению, форезії насіння (переносу насіння як на поверхні тіла, так і в травному тракті), а також підготовці субстрату (грунту) для проростання насіння. Можна виділити ще одну форму впливу на розмноження рослин, власне зоогенну партикуляцію, коли безхребетні (личинки жуків) або хребетні (мишовидні гризуни) розділяють кореневу систему на фрагменти, що призводить до збільшення числа вегетативно утворених особин.

Найбільш поширеною формою впливу на генеративне розмноження рослин є їхнє опиллення комахами. Як приклад розглянемо опилувачів *Astrantia major* (*Apiaceae*). Група запилювачів-екскресотрофів представлена 8 родинами, серед яких важливе значення мають бджолині (*Bombus lucorum*, *Bombus wurflenii*, *Bombus hortorum*, *Bombus pyraenaesus*), мухи-дзюрчалки (*Cheilosia vernalis*, *Cheilosia impressa*, *Eristalis tenax*, *Eristalis rupium*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis jugorum*, *Syrphus ribesii* та ін.)

Менша кількість інших комах на рослині може бути пов'язана з різною щільністю особин *A. major* на різних досліджуваних ділянках. Найбільшою щільністю особин рослин і комах характеризувалась ділянка, що була розташована біля потоку, а найменша щільність особин рослин і комах була пов'язана з висотним розташуванням їх популяцій (понад 1700 м над рівнем моря).

У субальпійському поясі з *Astrantia major* пов'язана значна кількість видів мух-дзюрчалок. Серед яких є еврибіотні види: *Syrphus ribesii*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis tenax*; гимоксерофіли: *Eupeodes corollae*, *Scaeva selentica*; мезофіли: *Scaeva selentica*; *Sphaerophoria scripta*; гігромезофіли: *Syrphus torvus*; гігрофіли: *Eristalis rupium*. Найбільшим видовим багатством консортів відрізнялись особини *A. major*, які ростуть в прирічкових ділянках субальпійського поясу.

В альпійському поясі на висоті понад 1700 м над рівнем моря було зафіксовано особини лише двох видів консортів *A. major*: сирфід *Eristalis rupium* та *Bombus wurflenii* (*Apidae*). Наявність лише двох видів консортів, які беруть участь у запиленні *A. major* в альпійському поясі можна пояснити екстремальністю умов (низькі температури повітря, сильні вітри, тощо) (Сачок, Копитко, 2009).

На прикладі *A. major* можна простежити певні особливості сезонної динаміки консортивної організації. З'ясували, що найбільшого різноманіття опилувачів особини цього виду є під час фази цвітіння (червень-серпень). Це може свідчити про значну привабливість рослини для них саме завдяки генеративній сфері, яка продукує нектар і пилок. В активному процесі запилення безпосередньо брали участь в основному джмелі і дзюрчалки. Саме вони, очевидно, можуть відігравати ключову роль у обміні генетичним матеріалом між популяціями і їх локусами, впливаючи на їхню продуктивність і відповідно підтримувати життєздатність популяції зірочниці великої.

Одним з інтегральних показників життєздатності популяцій рослин є їхнє відновлення і розселення (Жиляєв, 2004). З огляду на це, найбільш важливим є вивчення ролі консортів у забезпеченні цих показників для популяцій рослин. Враховую-

чи те, що більш як половина видів квіткових рослин має своїх облігатних консортив, а левова частка з них-запилувачі, то найбільш істотне значення для життєздатності популяцій рослин має ентомофілія як високоспеціалізований тип взаємодії між рослинами і комахами. Особливо чітко це простежується в умовах високогір'я, де частка ентомофільних рослин становить понад 70 % (Дмитрах, 2003).

#### ЛІТЕРАТУРА

Дмитрах Р.І. Структурно-функціональні особливості та статева диференціація популяцій різностатевих видів рослин Карпат // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. биол. – 2003. – № 2. – С. 19-22.

Жиляєв Г.Г. Життєздатність популяцій // Внутрішньопопул. різном. рідкісних, ендем. і релікт. видів рослин Укр. Карпат. – Львів: Вид-во Поллі, 2004. – С. 47-50.

Сачок О.С., Копитко У.І. Консортивна організація *Astrantia major* L. в Чорногорі (Українські Карпати) // Збірник тез ЛНУ ім. І. Франка «Молодь і поступ біології». – 2009. – Т. 1. – С. 106-107.

## Контроль болезней клубнелуковичных цветочных культур с использованием биопрепаратов на основе бактерий рода *Bacillus*

<sup>1</sup>СВЕРЧКОВА Н.В., <sup>2</sup>ЛИННИК Л.И., <sup>1</sup>МОЛЧАН О.В.

<sup>1</sup>Институт микробиологии НАН Беларуси, лаборатория средств биологического контроля  
ул. В.Ф. Купревича, 2, г. Минск, 220141, Республика Беларусь  
e-mail: biocontrol@mbio.bas-net.by

<sup>2</sup>Центральный ботанический сад НАН Беларуси, лаборатория фитопатогенных организмов  
ул. Сурганова, 2-в, г. Минск, 220012, Республика Беларусь  
e-mail: cbg@it.org.by

Прогрессивное увеличение численности фитопатогенных микроорганизмов, вызванное сохранением постоянства экспозиций в ботанических садах, приводит к массовому развитию болезней клубнелуковичных цветочных культур. Патогенные микроорганизмы, вредители приносят значительный ущерб цветоводству и декоративному растениеводству. Так, в последние годы при хранении только гладиолусов от болезней и вредителей гибнет до 25-60 % клубнелуковиц. В период вегетации отпад гладиолусов составляет до 20-30 %. Известно, что основным способом борьбы с болезнями и вредителями был и остается пока химический. Однако, в связи с ухудшением экологической обстановки, выработкой у возбудителей болезней к таким препаратам резистентных свойств все большее внимание в защите растений уделяется экологически безопасным микробиологическим препаратам, в том числе на основе бактерий рода *Bacillus*.

В Институте микробиологии НАН Беларуси разработаны и зарегистрированы Госхимкомиссией РБ биопестициды Фрутин – для защиты плодовых культур от парши и рака, Фитопротектин – для защиты овощных культур от комплекса грибных и бактериальных болезней. Основу биопестицидов составляют бактерии *Bacillus subtilis* БИМ В-262 и *B. subtilis* БИМ В-334 Д соответственно. Штаммы-антагонисты депонированы в Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов. При оценке антимикробной активности бактерий-антагонистов показано, что они обладают широким

спектром антагонистического действия. Помимо возбудителей заболеваний, против которых препараты разработаны, они проявляют высокую антагонистическую активность в отношении ряда фитопатогенных грибов pp. *Fusarium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Penicillium* и др. В связи с указанным, целью настоящего исследования является оценка биологической эффективности биопестицидов Фрутин и Фитопротектин в лабораторных и производственных условиях против фузариоза, серой гнили, пенициллеза клубнелуковичных цветочных культур.

По результатам исследований установлено, что бактерии-антагонисты *B. subtilis* БИМ В-262, основа биопрепарата Фрутин, *B. subtilis* БИМ В-334 Д, основа биопрепарата Фитопротектин, активны в отношении возбудителя фузариоза (*Fusarium oxysporum* Sch.f.gladoliy (Mass) Sn. et Hans.), серой гнили (*Botrytis gladiolorum* Timm.), пенициллезной гнили (*Penicillium gladioly* Mc Cull. et Thom) клубнелуковичной цветочной культуры гладиолус. Диаметр зон подавления роста тест-объектов варьирует в диапазоне 21-32 мм.

Испытания биологической эффективности биопестицидов Фрутин и Фитопротектин в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси на клубнелуковичной цветочной культуре гладиолус (сорт *Home Coming*) показали, что распространение фузариоза на гладиолусе в период вегетации в варианте с применением Фрутина составило 20,5 %, Фитопротектина – 37,5 %, в то время как в контроле – 54,9 %; при развитии заболевания на обработанных растениях – 16,3 %, 25,0 %, 36,5 % соответственно. Биологическая эффективность Фрутина составила 55,3 %, Фитопротектина – 31,5 %.

Распространенность комплекса заболеваний (фузариоз, серая гниль, пенициллез) на клубнелуковицах после выкопки в варианте с применением Фрутина – 15,8 %, Фитопротектина – 21,3 %, в контроле – 37,9 %. Биологическая эффективность Фрутина и Фитопротектина по отношению к патогенам клубнелуковиц гладиолуса составила 58,3 % и 43,8 % соответственно.

Таким образом, отмечена более высокая эффективность биопестицида Фрутин в отношении возбудителей болезней (фузариоз, серая гниль, пенициллез) клубнелуковичной культуры гладиолус – 55,3 и 58,3 % при применении на растениях и на клубнелуковицах (после выкопки) соответственно. Препарат Фрутин зарегистрирован Госхимкомиссией РБ и разрешен для использования на клубнелуковичных цветочных культурах для защиты от фузариоза, серой гнили, пенициллеза.

## **Біоморфологічні та популяційні особливості *Fritillaria montana* Норре в Хотинсько-Могилівському Придністров'ї**

**СВИРИДУК Д.О., ЩЕРБАКОВА О.Ф.**

Національний науково-природничий музей НАН України, Ботанічний музей  
вул. Б. Хмельницького, 15, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: botmuseum@ukr.net

---

*Fritillaria montana* Норре – весняний цибулинний геофемероїд, відноситься до видів моноцентричної біоморфи без дезінтеграції або (факультативно) явноплицентричної біоморфи з повною ранньою спеціалізованою морфологічною дезінтеграці-

сю, що відбувається за допомогою стolonів і супроводжується глибоким омолодженням вегетативних діаспор. Особини насінневого походження моноцентричної біоморфи проходять наступні фази морфогенезу: первинний пагін (p-im) → головний симподій (v-g); особини явнополіцентричної біоморфи, починаючи з ранніх етапів онтогенетичного розвитку (j, im) додатково проходять фази: куртина → парціальний пагін. Проведене структурно-функціональне зонування моноциклічного безрозеткового монокарпічного пагону *F. montana*. Встановлено, що цибулину формують вкорочені метамери нижньої зони гальмування (3-6 з плівчастими катафілами (листки низової формації) та 1-2 із напівтунікатними запасуючими м'ясистими катафілами) та зони поновлення (1 (2) метамери з м'ясистими катафілами та пазушними бруньками поновлення). Поновлення цибулини відбувається щорічно внаслідок акросимподіального наростання її головної осі. Основу видовженої («позацибулінної») частини монокарпічного пагону складає середня зона гальмування (довжина базального метамеру 15-37 см, наступних – 0,2-5 см) з 5-10 лінійними листками серединної формації (9-17 см завд., 0,3-1,5 см завш.). Верхівкове суцвіття – одно-, дво-, триквіткове фрондулозно-брактеозна китиця складає зону збагачення.

У Хотинсько-Могилівському Придністров'ї знаходиться більшість пограничноареальних північно-східних локалітетів *F. montana*, існуючий перелік яких (Гейдеман и др., 1982; Каземірська та ін., 2008; Чорней та ін., 2009 та ін.) ми доповнюємо новою знахідкою цього раритетного виду в окол. с. Ленківці (Кельменецького р-н, Чернівецької обл.). Досліджені нами демографічні показники популяцій в окол. с. Ленківці та с. Михайлівка (Кельменецький р-н) дають змогу провести порівняльний аналіз даних популяційного моніторингу інших дослідників *F. montana* (Любінська, 2000; Діденко, 2007; Токарюк, Волюца, 2008). Локальні популяції виду приурочені до переважно вторинних лісових угруповань та їх ектонів. Розміщення елементів по площі популяційного поля (лісова популяція в окол. с. Михайлівка; деревостан з *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill.) носить контагіозний або компактно-дифузний характер (середня популяційна щільність –  $132 \pm 28$  ос./1м<sup>2</sup>, максимальна – 238 ос./1м<sup>2</sup>, середня щільність генеративних особин –  $15 \pm 1,6$  ос./1м<sup>2</sup>). У популяції на узліссі (окол. с. Ленківці; деревостан з *Quercus robur*, *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., деревно-чагарниковий ярус: *Corylus avellana* L., *Rhamnus cathartica* L., *Ulmus pumila* L., *Euonymus europaea* L., *Staphylea pinnata* L., *Prunus spinosa* L.) зростає дифузність у розміщенні особин, тобто зменшується кількість та дискретність скупчень, більша частина генеративних особин зростає поодинокі і випадково (щільність різновікових особин –  $9 \pm 2,1$  ос./1м<sup>2</sup>). Характер просторової структури популяцій *F. montana* визначається балістичним способом дисемінації, інтенсивністю вегетативного поновлення, рівнем фітоценотичної конкуренції, потужністю листяної підстилки тощо. Вікові спектри досліджених популяцій *F. montana* лівосторонній та бімодальний, відповідно; облігатно неповночленні. У віковому спектрі ектонної популяції збільшується відсоток генеративних особин і суттєво зменшується кількість проростків. Інтенсивність насінневого та вегетативного поновлення вища у лісовій популяції, про що свідчать порівняно високі відсотки проростків та особин у ювенільному стані. Для вікових спектрів досліджених популяцій характерне зменшення чисельності особин при переході від стану проростків до іматурного вікового стану.



**ЛІТЕРАТУРА**

Гейдеман Т.С., Витко К.Р., Истратий А.И. и др. Редкие виды флоры Молдавии (биология, экология, география). – Кишинев: Штиинца, 1982. – 102 с.

Діденко І.П. Види роду *Fritillaria* L. (*Liliaceae*) в Україні (еколого-ценотичні особливості та охорона): Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. – Умань, 2007. – 198 с.

Каземірська М.А., Волюца О.Д., Токарюк А.І. та ін. Нові місцезнаходження *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae*) у Прут-Дністровському межиріччі // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат. міжнарод. конф. молодих учених (13-16 серпня 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). – К., 2008. – С. 97-99.

Любінська Л.Г. *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae* Juss.) в Національному природному парку «Подільські Товтри» // Укр. ботан. журн. – 2000. – 57, № 3. – С. 284-286.

Токарюк А., Волюца О. Стан популяції *Fritillaria montana* Норре (*Liliaceae*) в околицях м. Сокиряни (Чернівецька область) // Молодь і поступ біології: Мат. IV міжнарод. наук. конф. студентів та аспірантів (7-10 квітня 2008 року, м. Львів). – Львів, 2008. – С. 119-120.

Чорней І.І., Кагало О.О., Любінська Л.Г. Рябчик гірський – *Fritillaria montana* Норре // Червона книга України. Рослинний світ. – К. : Глобалконсалт, 2009. – С. 139.

**Екологічна адаптивність ожини в умовах Лісостепу України****<sup>1</sup>СЕРДЮК О.В., <sup>2</sup>СКРЯГА В.А., <sup>2</sup>КИТАЄВ О.І.**

<sup>1</sup>Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, відділ фізіології  
вул. Володимирська, 60, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: olegserdyuk@inbox.ru

<sup>2</sup>Інститут садівництва НААНУ, сектор фізіології рослин  
вул. Садова, 23, м. Київ, 03027, Україна  
e-mail: vika.sad@list.ru, oleg\_kitayev@mail.ru

Плоди ожини багаті на вітаміни та мінеральні речовини, вони відмічаються високими харчовими та лікувальними властивостями. Незважаючи на цінність ягід її насадження в Україні майже відсутні. Причиною цього є недостатня морозо- та зимостійкість більшості європейських та американських сортів, особливо в умовах Полісся та Лісостепу України, де зимовий період характеризується сильними пониженнями температури, а також її різкими перепадами.

Проведено порівняльне визначення морозо- та зимостійкості сортів і форм ожини різних за морфологією, формою та характером росту польовим методом та за допомогою методів диференційного термічного аналізу (ДТА) та прямого лабораторного проморожування. Сорти та гібридні форми Торнфрі (к.), Орегон Торнлесс, Г-0-3-5, Г-0-3-6, Г-0-1-13, Г-0-1-20, Г-0-2-22 та Тейбері відносяться до групи росянок (не завершують вегетації до початку морозного періоду), а сорти Агавам (к.), Ерлі Вільсон та Форма-1 - до групи куманік (до настання морозів обпадає листя та повністю формуються і визрівають верхівкові бруньки пагонів).

Форми ожини, що відносяться до групи вічнозелених (росянок), знаходяться у активному стані і у зимовий період, а отже пошкоджуються навіть при незначних морозах. Процеси аклімації (загартування) та її втрати у сортів та гібридних форм ожини зумо-

влені змінами у водно-фізичному стані тканин стебел та процесами, пов'язаними зі структурними перебудовами клітинних стінок тканин флоєми та ксилеми.

Аналіз процесів льодоутворення у періоди загартування та глибокого спокою рослин дозволив контролювати розвиток та втрату аклімації тканин стебел за міграцією фронту льодоутворення до центрів кристалізації та аналізом кількості води, що перетворюються в лід, в мікро- та макрокапілярах ксилеми і паренхімних клітинах флоєми. Під час вимушеного спокою, на жаль, відбувається втрата аклімації, продовжує скорочуватись температурний діапазон льодоутворення для всіх сортів і відбувається зростання амплітуди екзотермічного процесу, передусім у ВТЕ, що свідчить про зростання форм води, яка переходить у лід і відповідно зростає ризик пошкодження тканин льодом. Встановлено ступінь пошкодження тканин міжвузля, вузла та бруньки шляхом проморожування при  $-20$ ,  $-25$  і  $-30^{\circ}\text{C}$  та без нього. Аналіз результатів обліків пошкодження тканин стебел низькими температурами показав, що температури  $-17$  ...  $-20^{\circ}\text{C}$  є критичними для рослин групи росянок, при яких ушкоджується надземна частина ожини. В цьому ми переконалися, спостерігаючи в польових умовах на початку вегетації відмирання кори у вигляді темно-бурих плям на стеблах найменш морозостійких форм. Сорти та форми ожини групи куманік витримують зниження температур до  $-25$  ...  $-28^{\circ}\text{C}$ . Дослідження процесів льодоутворення в тканинах стебел сортів і форм ожини виявило також наявність на всіх температурних екзотермах піків утворення льоду у бруньках, що свідчить про недостатню аклімацію, обумовлену функціональною активністю тканин.

На основі комплексу отриманих результатів та з урахуванням даних польових дослідів виділені достатньо морозостійкі сорти та гібридні форми: форма 1, Агавам, Вільсонс Ерлі, Торнфрі, Г-0-2-22, які є перспективними для вирощування в зоні Лісостепу України. Вони характеризуються більшою адаптивністю до мінусових температур і при частковому підмерзанні краще за інші можуть відновлюватися при настанні вегетації.

## До питання прискореної оцінки посухостійкості квітничково-декоративних культур на прикладі ірису гібридного (*Iris hybrida* Hort.)

<sup>1</sup>СКРИПКА Г.І., <sup>1</sup>БУЙДІН Ю.В., <sup>2</sup>МАКАРОВА Д.Г., <sup>2</sup>КИТАЄВ О.І.

<sup>1</sup>Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

вул. Тімірязєвська, м. Київ, 01014, Україна

e-mail: anna\_skripka@bigmir.net

<sup>2</sup>Інститут садівництва НААНУ

03027, м. Київ-27, смт. Новосілки

---

Екологічна толерантність рослин до умов вирощування, зокрема і стійкість до посухи, є одним з основних факторів, що визначають їх функціональний стан під час сезону вегетації, декоративність, інтенсивність закладання квіткових бруньок і цвітіння. Найпоширенішим на сьогодні методом оцінки посухостійкості квітничково-декоративних культур є польовий (Методика державного сортовивчення..., 1968). Його недоліки загальновідомі – розтягнутість у часі, труднощі з відтворенням резуль-

татів досліджень по роках, значна трудомісткість. Нагальною є необхідність розробки нових, та модифікація вже відомих експрес-методів лабораторної і лабораторно-польової діагностики адаптивності та реадaptивності садових культур до умов певних макро- й мікрозон вирощування.

Перспективним у цьому сенсі є метод електропровідності у модифікації О.І. Китаєва. Цей метод останнім часом широко застосовується при оцінюванні посухостійкості плодovих деревних та кущових культур (Андрусик, 2008; Тороп, 2003; Ходаківська, 2008), тоді як придатність його для вирішення аналогічних завдань на інших культурних рослинах, особливо квітничково-декоративних рослин, вивчена недостатньо. Суттєвою перевагою цієї модифікації є те, що при оцінюванні об'єкту в лабораторних умовах його цілісність порушується мінімально, а отримані результати максимально наближені до стану рослини у відкритому ґрунті. Електрометр Е 7-13, який використовується за цим методом, дозволяє здійснювати вимірювання на об'єктах у відкритому ґрунті, без відокремлення їх органів.

Стійкість рослинного організму до порушень водного режиму великою мірою залежить від внутрішньоклітинних змін, що ініціюються впливом несприятливих умов сезону вегетації. Витриваліші рослини під час посухи відрізняються меншими змінами в ході обмінних реакцій, що сприяє рівновазі їх йонного балансу, відповідно значення електропровідності їх листків є стабільнішими (Ходаківська, 2008). Актуальним питанням є визначення граничних рівнів адаптивних змін, що характеризували б ступінь стійкості об'єкту до посухи не лише в межах дослідної вибірки (тобто групи сортів чи гібридних форм), але й щодо культури в цілому.

Внаслідок своєї анатомо-морфологічної будови ірис гібридний є зручним об'єктом для відпрацювання відповідної методики дослідження змін електропровідності в рослинах різних квітничково-декоративних культур під впливом посухи. Його висока посухостійкість дає можливість чітко визначити чутливість ряду лабораторних методів та обрати найперспективніший, що дозволить прискорити оцінку посухостійкості не тільки ірису, але й інших декоративних культур.

Проведене нами порівняльне вивчення посухостійкості ірису гібридного за комплексом лабораторних методів, а саме, водним дефіцитом, оводненістю, зміною електропровідності тканин листків показало перспективність останнього стосовно чутливості до функціональних змін в дослідних об'єктах за порушення водного режиму. На основі цього методу нами розроблено методику для визначення посухостійкості перспективних для інтродукції декоративних трав'янистих рослин з різних кліматичних зон вирощування.

#### ЛІТЕРАТУРА

Андрусик Ю.Ю. Адаптивність сортів малини до умов правобережної підзони Західно-го Лісостепу України: Дис... канд. с.-г. наук. – К., 2008. – 203 с.

Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск шестой (декоративные культуры). – М.: Колос, 1968. – С. 106-109.

Тороп В.В. Застосування електрометричних методів у садівництві // Проблеми моніторингу у садівництві. Під ред. А.М. Силаєвої. – К.: Аграрна наука, 2003. – С. 145-154.

Ходаківська Ю., Копань В. Визначення посухостійкості сортів груші методом електропровідності листків // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агронімія. – 2008. – № 12 (2). – С. 77-80.

## Проблеми відновлення рослинного покриву на проммайданчиках та відвалах Стебницького калійного заводу (підприємства «Полімінерал»)

СЛОБОДЯН Л.З.

Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І. Франка, кафедра екології  
вул. Івасюка, 11, м. Трускавець, 82200, Україна  
e-mail: bioddpu@ukr.net

Стебницький калійний завод знаходиться на території міста Стебника. Видобуток руди на Стебницькому ДГХП «Полімінерал» проводився з 1966 р. двома рудниками на відповідних шахтних полях. На даний час рудник № 1 не працює, а рудник № 2 знаходиться в стані консервації, проте залишилися закинуті проммайданчики на території заводу та відвали пустої породи поблизу м. Дрогобича (4 км). Оскільки під рудниками знаходяться пустоти, то часто трапляються тріщини і навіть провалля, що є значною екологічною проблемою для регіону. Доказом цього є обвал ґрунту на відвалах біля м. Дрогобича в січні 2010 р., після якого утворилося карстоє провалля.

З метою оптимізації пустуючих площ проммайданчиків і відвалів та для запобігання провалів, необхідне вивчення спонтанно сформованої рослинності на цих об'єктах. Адже рослини мають здатність своєю кореневою системою утримувати ґрунт і попереджують його зсув.

Рудеральні угруповання, які формуються на проммайданчиках та відвалах мають переривчастий характер поширення і це зумовлено різницею в умовах біотопів і впливом на них антропогенних факторів (Григора, Соломаха, 2005). Різноманітні екологічні умови зростання є причиною формування великої кількості угруповань.

На проммайданчиках найбільш поширені угруповання з домінуванням *Calamagrostis epigeios*, в якому субдомінантом є *Lotus corniculatus*. Угруповання *Tussilago farfara*, де субдомінантами є *Artemisia vulgaris* та *Daucus carota*, зустрічаються на ділянках із значним засміченням різноманітними уламками цегли, асфальту, деревини. Такі ж місцезростання притаманні угрупованню з домінуванням *Cichorium intybus*, де співдомінантом є *Sonchus arvensis*. Ділянки з помірним зволоженням характеризуються наявністю угруповань *Poa pratensis* із співдомінантом *Odontites vulgaris* та *Leontodon autumnalis* із співдомінантом *Plantago lanceolata*. Значна кількість потічків та різноманітних улоговин створює хороші умови для розвитку наступних угруповань: монодомінантного угруповання *Typha angustifolia*, угруповання *Juncus effusus* із співдомінантом *Carex otrubae*, *Phragmites australis* із співдомінантом *Tripolium vulgare*, монодомінантне угруповання *Bolboschoenus maritimus*, угруповання *Juncus articulatus* із співдомінантом *Mentha longifolia*.

Особливістю відвалів пустої породи біля м. Дрогобича є угруповання з домінуванням *Salicornia europaea* із співдомінантами *Puccinella distans* та *Tripolium vulgare*. Розміщені вони в нижній частині відвалів, куди стікають розчини солей, вимиті дощами з породи. Значне місце серед рослинності відвалів займають угруповання *Calamagrostis epigeios* із співдомінантом *Cirsium arvense*. На помірно зволужених рівнинних ділянках та на схилах поширені угруповання *Melilotus albus* із

співдомінантом *Lotus corniculatus*, *Stenactis annua* із співдомінантом *Vicia cracca*, *Centaurea jacea* із співдомінантом *Achillea millefolim*. На улоговинах, що розташовані на верхівках відвалів є угруповання *Typha laxmanii* та *Typha angustifolia*.

Деревні види на цих об'єктах зустрічаються рідко: *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Salix fragilis*, *Juglans regia*. Вони погано приживаються в даних умовах, що потрібно враховувати при рекультивації. Необхідно щоб сформувався густий травостій із спонтанної рослинності, а тоді ефективною буде висадка дерев.

#### ЛІТЕРАТУРА

Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.

## Порівняльна характеристика загального проективного покриття трав'яного покриву лісових і паркових фітоценозів НПП «Голосіївський»

СОБОТОВИЧ А.Л.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра дендрології та лісової селекції

вул. Генерала Родимцева, 2, м. Київ, 03041, Україна

e-mail: anastasia.sobotovich@gmail.com

Проективне покриття – це показник, що дає уяву про значущість виду у рослинному угрупованні, включаючи його конкурентоспроможність (Григора, 2000).

Дослідження загального проективного покриття трав'яного покриву проводилися у парках-пам'ятках садово-паркового мистецтва, що витримують різне рекреаційне навантаження, – урочищі «Голосіївський ліс» і Голосіївському парку ім. М.Т. Рильського м. Києва.

У 2009 р. було здійснено вивчення трав'яного покриву об'єктів дослідження тричі за вегетаційний сезон (у травні, липні, вересні) за загальноприйнятою методикою (Григора, 2000; Сукач'єв, 1931). Тимчасові пробні площі по 1 м<sup>2</sup> закладалися рівномірно у межах постійних пробних площ у кількості від 15 до 30 шт., залежно від розмірів останніх, що коливаються від кількох сотень квадратних метрів до кількох гектарів. Постійними пробними площами обрані виділи парку і лісу з подібним складом деревостану, тобто, з близькими умовами місцезростання.

У результаті проведених досліджень, одержані наступні значення загального проективного покриття: у травні та липні середнє проективне покриття у лісі та парку практично однакове (42,0 % і 42,3 % та 47,4 % і 46,1 % відповідно), у вересні – у парку покриття на третину більше (21,4 %), ніж у лісі (14,5 %). Якщо не враховувати газонний (штучно створений покрив) та моховий (розвивається на газоні, через неналежний догляд за ним) покрив, що існують у парку, отримуємо такі дані: проективне покриття із видів лісового походження у парку складає у травні 28,0 %, у липні – 28,2 %, у вересні – 12,0 %.

Отже, не враховуючи у складі проективного покриття газонний і моховий килими, у парку у травні загальне проективне покриття на 33,3 %, у липні на 40,5 %, а у вересні на 17,3 % менше, ніж у лісі.

Виявлену різницю у відсоткових значеннях можна пояснити змінами у видовому складі трав'яного покриву протягом вегетаційного періоду. Крім того, об'єкти дослідження зазнають рекреаційного навантаження різної інтенсивності. Так, у лісі вплив людини на трав'янистий покрив мінімальний, тому його проективне покриття має вищі значення, ніж у парку, де погіршений водний і повітряний режим через ви-топтування і ущільнення ґрунту.

Таким чином, результати вивчення проективного покриття трав'яного покриву дають важливу інформацію про стан фітоценозів в умовах рекреаційного впливу різного рівня.

#### ЛІТЕРАТУРА

Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології: Учбовий посібник. – К.: Фітосоціо-оцентр, 2000. – 240 с.

Сукачѳв В.Н. Руководство к исследованию типов лесов. – М., Л.: Сельколхозгиз, 1931. – 328 с.

## Статический и динамический подходы к биоиндикации на примере морфологии хвоинок сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

СТОМАХИНА Е.Д., УЛАНСКАЯ Ю.В.

Российский университет дружбы народов, экологический факультет, кафедра системной экологии  
Подольское шоссе, д. 8/5, г. Москва, 115093, Россия  
e-mail: katerina192@gmail.com

В условиях постоянного интенсивного загрязнения атмосферного воздуха крупных городов особую актуальность приобретают экспресс-методы биологической оценки состояния окружающей природной среды.

Для выявления наиболее удобных и наглядных морфологических параметров биоиндикации нами было произведено обследование состояния хвоинок в двух популяциях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на территории Москвы. Серебряно-борское лесничество (далее – СЛ) находится в самом чистом округе города, в котором нет крупных источников загрязнения атмосферного воздуха. Кузьминский лесопарк (далее – КЛ), напротив, – в одном из самых загрязненных округов с множеством предприятий. В каждом местообитании выбиралось 5 молодых сосен возрастом 10-15 лет, на которых оценивалось состояние 10 хвоинок на трех разных ветвях на приростах как 2008 (далее – I), так и 2009 (далее – II) годов (всего 150 хвоинок на каждом приросте в каждом местообитании). Измерения проводились с интервалом в 1 месяц в марте (до схода снегового покрова) и в апреле (после схода снегового покрова). Для каждой хвоинки отмечались длина, наличие и число пятен некроза, наличие усыха-

ния. Оценивалось общее число хвоинок с заметными повреждениями и без повреждений и другие особенности.

Если такие показатели как длительность жизни хвои и средняя длина хвои являются общепризнанными в биоиндикационных исследованиях (Биологический ..., 2008), то рассмотренные в настоящей работе показатели в полной мере еще не изучены.

Общеизвестное наблюдение того, что статическая оценка состояния хвоинок прироста I менее показательна, чем таковая для прироста II, в наших исследованиях подтвердилось. В целом было отмечено, что хвоя прироста II и в СЛ, и в КЛ больше подвержена хлорозам, некрозам, на ней значительнее усыхание. Однако состояние хвоинок на приросте I, рассмотренное не отдельно, а в сравнении с показателем прироста II, приводит к неожиданному наблюдению: чем более загрязнено местообитание, тем больше разность между долями неповрежденных хвоинок приростов I и II. Так в среднем для СЛ она составила 53,8 %, а для КЛ – 68,7 %.

Значимым динамическим показателем является доля хвоинок, поврежденных некрозом: если в СЛ данный показатель является абсолютно стабильным, не меняясь от марта к апрелю, то в КЛ он увеличивается от марта к апрелю вдвое.

Доля хвои с усыханием верхушки также весьма показательна: она выше в более загрязненном местообитании как на приростах II, так и I, и в динамике от марта к апрелю большая интенсивность усыхания отмечается в КЛ.

Удобным показателем можно считать долю хвоинок с заметным повреждением. В более загрязненном местообитании этот показатель гораздо быстрее нарастает от марта к апрелю, чем в относительно чистом местообитании, где он почти стабилен.

Авторы выражают благодарность своим коллегам Е.А. Карпухиной, М.В. Авдосьевой, М.А. Бадюль и М.Г. Березкиной за совместную работу и активное сотрудничество.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.*

## Аспекти порівняння флористичної структури двох степових цілин Лівобережжя Дніпропетровщини

ТАРАСОВА О.С., МИЦИК Л.П.

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара  
кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології  
пр. Гагаріна 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: Taras5.5.5@mail.ru

Відомо, що в Україні нерозораними лишилось близько 1% площі степів від їх первинного обсягу. Особливе значення мають ті з них, що розташовані на плакорі

і, отже, перебувають на зональних місцезростаннях. Саме таким є об'єкт нашого дослідження – степова цілина, за розмірами  $2,5 \times 1,5$  км, розташована біля села Чаплинки Дніпропетровської області Юр'ївського району, про яку, крім найстислішого попереднього повідомлення (Тарасова, Мицик, 2009), наукових публікацій ще не було. Як контроль взята заповідна степова цілина, що в околицях села Андріївки Новомосковського району Дніпропетровської області, де розташований біосферний (біогеоценологічний) стаціонар Дніпропетровського національного університету.

На цих цілинах за правилом випадковості закладено по 11 пробних площ розміром  $2 \times 2$  м. Кожна з них розділена на 4 рівні квадрати. Отже, загалом обстежено по 44 «метрівки» на обох об'єктах. Ураховувався весь видовий склад кожної площі  $1 \text{ м}^2$  та визначалось проективне покриття видів.

Як виявилось, на Тирлівській цілині видова насиченість становила  $17,7 \pm 0,78$  на  $1 \text{ м}^2$ , на Андріївській –  $14,3 \pm 0,68$  (різниця вірогідна при  $P \geq 0,01$ ). Зважаючи на важливість аналізу показників різноманітності та пропорційності при порівнянні флор (Шмідт, 1974), зазначимо, що загальна кількість видів на обстежених площах – відповідно 57 і 46, родин – 21 і 16. На обох цілинах найрозповсюдженішими є *Asteraceae* – 12 видів (23,1 % від усіх видів на пробних площах) на Тирлівській цілині, 9 видів (19,6 %) – на Андріївській; *Lamiaceae* – відповідно 8 (14,0 %) і 9 (19,6 %); *Poaceae* – 8 (14,0 %) та 11 (23,9 %). Ці три пануючі родини об'єднують 14,3 % родів на Тирлівській цілині і 18,0 % – на Андріївській, а також відповідно 49,1 % та 63,0 % видів. (Родина *Asteraceae* є типовою для регіональних флор Голарктики, Малишев, 1972).

Співвідношення чисельності видів однодольних і дводольних квіткових рослин на Тирлівській цілині становить відповідно 1:3,8, на Андріївській – 1:2,9. Проте середня кількість видів на 1 рід є однаковою на обох цілинках – 1,1.

Отже, флора Тирлівської та Андріївської степових цілин характеризується досить значною видовою та родовою різноманітністю, а систематична структура вказує на їх степовий характер та локалізацію в умовах екологічної відповідності. Ці відомості є однією з підстав для заповідання першої з них.

#### ЛІТЕРАТУРА

Малишев Л.И. Флористические спектры Советского союза // История флоры и растительности Евразии. – Л.: Наука, 1972. – С. 17-40.

Тарасова О.С. Тирлівська степова цілина як об'єкт заповідання / О.С. Тарасова, Л.П. Мицик // Фундаментальні та прикладні проблеми біології. – Донецьк: Вебер, 2009. – Т. 1. – С. 117-119.

Шмидт В.М. Количественные показатели в сравнительной флористике // Ботан. журн. – 1974. – 59, № 7. – С. 929-940.



## Реакція меристемних клітин коренів проростків кукурудзи на дію іонів нікелю

<sup>1</sup>ТВЕРДОХЛІБ Н.О., <sup>2</sup>БОГУСЛАВСЬКА Л.В.

<sup>1</sup>Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,  
кафедра фізіології та інтродукції рослин  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: natasha\_tverd@mail.ru

<sup>2</sup>Науково-дослідний інститут біології Дніпропетровського національного університету  
ім. Олеся Гончара, лабораторія фізіології та молекулярної біології рослин  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: milbo@rambler.ru

Загострення екологічної ситуації, зростання концентрації важких металів у природних екосистемах – досить актуальна проблема сьогодення. Серед важких металів нікель є одним з найбільш токсичних (Екологічні ..., 2005). Одними з основних критеріїв, які мають важливе значення при оцінці негативної дії факторів оточуючого середовища на рослину і які є найбільш наочними і важливими для сільського господарства, є морфометричні і цитогенетичні показники. З поміж ряду тест-систем клітини меристеми кореня кукурудзи є однією з найзручніших для оцінки цитотоксичного ефекту нікелю: великі розміри клітин і морфологія хромосом дають змогу чітко характеризувати хромосомні аберації, а також інші порушення мітозу та цитокінезу (Довгалюк, Калиняк, Блюм, 1998). Метою дослідження було проведення порівняльного морфометричного аналізу коренів та оцінка мітотичної активності клітин меристеми кукурудзи після їх експозиції з іонами нікелю. Об'єктом дослідження були проростки гібриду кукурудзи Білозерський 295 СВ (*Zea mays* L.). Зерно пророщували в термостаті протягом трьох діб при 28 °С, після чого проростки пересаджували на середовища з іонами нітрату нікелю у концентраціях 0,05 мМ, 0,5 мМ, 1 мМ та воду в якості контролю. Відбір дослідних зразків проводили через 24 та 72 год проростання на середовищі з іонами металу. Цитогенетичний аналіз тимчасових давлених препаратів кореневої меристеми кукурудзи проводили за Паушевою (1988). В результаті дослідження встановлено зниження відносного приросту коренів кукурудзи за дії іонів нікелю в мінімальній концентрації (0,05 мМ) через 24 год на 10 %, а через 72 год проростання – на 11 %. Концентрації 0,5 мМ та 1 мМ через 24 год проростання також викликали пригнічення росту коренів відносно контролю на 10,2 % та 11 % відповідно, а приріст через 72 год зменшується на 12 %. Через 72 год експозиції з іонами нікелю у концентрації 1 мМ встановлено зниження мітотичної активності на 38 % та 18 % у порівнянні з 24 год та контролем відповідно. Визначено тісний кореляційний зв'язок між морфометричними показниками та мітотичною активністю меристемних клітин ( $r=0,78$ ). За дії найвищої концентрації іонів нікелю протягом проростання (з 24 до 72 год) визначено три основних типи пошкоджень мітозу, що підтверджує отримані дані (Довгалюк, Калиняк, Блюм, 1998): хромосомні мости й аберації – пошкодження хромосом (I група), затримка мітозу в метафазі – пошкодження мітотичного апарату (II група), поява двоядерних клітин – порушення цитотомії (III група).

Таким чином, встановлено, що реакція коренів кукурудзи на дію нітрату нікелю залежала від його дози (концентрації) та терміну проростання. Визначено інгібую-

вання росту коренів, зниження проліферативної активності меристемних клітин, поява клітин з анеугенними порушеннями, що свідчить про високу цитотоксичність іонів нікелю на твірні тканини рослин.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Довгалюк А.І., Калиняк Т.Б., Блюм Я.Б. Токсична дія іонів металів на ріст та мітотичну активність клітин коренів цибулі // Доповіді НАН України. – 1998. – № 6. – С. 173-178.
- Екологічні дослідження у промислових регіонах України. – Вид. ДНУ, 2005. – 167 с.
- Паушева З.П. Практику по цитологи растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

## Влияние аэротехногенного загрязнения целлюлозно-бумажного производства на сосновые и еловые фитоценозы Сыктывкарского лесопромышленного комплекса

ТОРЛОПОВА Н.В., РОБАКИДЗЕ Е.А.

Учреждение Российской Академии наук Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН

ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167982, Республика Коми, Россия

e-mail: torloпова@ib.komisc.ru

В числе основных загрязнителей воздуха Сыктывкарского промышленного узла ведущую роль играет целлюлозно-бумажное производство Сыктывкарского лесопромышленного комплекса (ЦБП). Основными поллютантами являются оксиды углерода, серы, азота, сероорганические соединения, пыль. Для комплексного мониторинга состояния сосновых и еловых фитоценозов в 1998-2001 гг. были заложены постоянные пробные площади на разном удалении от источника загрязнения по направлению доминирующей составляющей розы ветров. В 2006 г. были проведены повторные наблюдения. Растительный напочвенный покров изучали по методу учетных площадок (Полевая ..., 1964). Нами показано, что в результате аэротехногенного воздействия ЦБП хвойные древостои по совокупности структурных и морфологических показателей ослаблены (Торлопова, Робакидзе, 2003). Наблюдается пожелтение хвои, ее преждевременное опадение. Недостаточная ассимилирующая функция приводит к снижению прироста древесины. За период исследований в зоне загрязнения выявлен более интенсивный отпад деревьев, улучшение состояния живых деревьев. В совокупности эти изменения привели к снижению густоты древостоя, увеличению радиального прироста, но снижению темпов накопления запаса стволовой древесины. Кроме древостоя, сильно повреждаются растения нижних ярусов: подрост и напочвенный покров.

Хвойные фитоценозы в условиях умеренного увлажнения в подзоне средней тайги характеризуются невысоким видовым разнообразием (15-34 видов). В условиях загрязнения уменьшается количество видов травянистых растений, мхов и лишайников. Снижается встречаемость оставшихся видов травянистых растений, как отмечалось и в условиях загрязнения атмосферы, кроме оксида серы, тяжелыми металлами (Деева, Мазная, 1990). Это приводит к увеличению плотности побегов и так доминирующих видов кустарничков (*Vaccinium myrtillus* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L.). Однако

самий імпактний сосняк придобав ознаки нітрифікації, його видовий склад трансформувалася.

При аеротехногенному забрудненні ЦБП і в соснових, і в елових фітоценозах збільшується пошкодженість кустарничків: на листях спостерігаються пожовтіння, пошкодження, точкові ожоги. С 2001 по 2006 г. в сосняках чорничних відбулося покращення стану кустарничків за ознакою дехромації: чорники – в 2,5 рази, що перевищує фонову пошкодженість на 50 %, брусники – в 4 рази до рівня фонових районів. В ельниках за цей період значущих змін пошкодженості і щільності розміщення не відбулося.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Деева Н.М., Мазная Е.А.* Структура ценопопуляцій кустарничків // Вплив промислового атмосферного забруднення на соснові ліси Кольського півострова. – Л.: Бот. ін-т, 1990. – С. 116-129.

*Полевая* геоботаніка. – М.-Л.: Вид-во АН СРСР, 1964. Т.3. – 530 с.

*Торлопова Н.В., Робакидзе Е.А.* Вплив поллютантів на хвойні фітоценози. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 147 с.

## Рослинність газонів міста Івано-Франківська

ЦАП'юк Л.М.

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,  
Інститут Природничих наук, кафедра біології та екології  
вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна  
e-mail: lesja\_flora@mail.ru

---

У зв'язку з інтенсивним розвитком процесу урбанізації в Україні продовжується ріст та збільшення міського населення. Природне середовище в містах представлено, в основному, у вигляді штучно створеного чи у різній мірі трансформованого природного рослинного покриву. Міста є найбільшими джерелами інвазії адвентивних видів рослин, центром концентрації бур'янів та рослинних угруповань, які виникають під впливом господарської діяльності людини.

Місто Івано-Франківськ розташоване у зоні Передкарпаття, на території Бистрицької улоговини, що відзначається рівнинним рельєфом і абсолютними висотами в межах 250-300 м (Природа ..., 1973). На території міста налічуються багато газонів: на вулицях Галицькій (мікрорайон Княгинин), Валовій, Привокзальній площі, Лесі Українки, Незалежності, Ботанічній та ін. Вивчення рослинності міста Івано-Франківська перебуває на початковій стадії, тому об'єктами досліджень були його природні та штучно створені газонні покриття.

Дослідження проводились протягом 2008-2009 рр. на території м. Івано-Франківська традиційним геоботанічним методом (Григора, Соломаха, 2000). Геоботанічні описи були виконані за методикою Ж. Браун-Бланке. Обробка геоботанічних описів проводилася на основі методу перетворення фітоценотичних таблиць (пакет програм FICEN).

Класифікацію рослинних угруповань газонів м. Івано-Франківська розроблено на основі 150 повних геоботанічних описів, виконаних особисто автором. Складена синтаксономічна схема включає 3 класи, 3 порядки, 3 союзи, 7 асоціацій та 3 варіанти.

Синтаксономічна схема рослинності газонів м. Івано-Франківська.

Cl. *Molinio–Arrhenantheretea* R. Tx. 1937

Ord. *Arrhenantheretalia* Powl 1928

All. *Agrostio–Festucion rubrae* Puscaru 1956

Ass. *Plantagini lanceolatae–Festucetum rubrae* Scamoni 1956

All. *Cynosurion cristati* R. Tx. 1947

Ass. *Taraco–Festucetum pratensis* Anishezenko et L. Jsbb.

T.-F. var. *Elytrigia repens*

Cl. *Plantagineta majoris* R. Tx. et Preisling in Tx. 1950

Ord. *Plantaginetalia majoris* R. Tx. et Preis. In Tx 1950 em Oberd.

All. *Polygonion avicularis* Gams 1927 em. Jehlik in Hejny et al. 1979

Ass. *Lolio–Plantaginetum majoris* Beger 1930

L.–P.m. var. *Trifolium repens*

Ass. *Poetum annuae* Gams 1927

Ass. *Prunello–Plantaginetum majoris* Falinski 1963

Cl. *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em Lohm., J. et R. tx 1961 ex Matsz 1962

Ord. *Sisymbrietalia* J. Tx. ex Matsz 1962 em Gros. 1966

All. *Sisymbrium officinalis* R. Tx., Lohm., Prsq. in R. Tx 1950 em Hejny et al. 1979

Ass. *Chenopodietum albi–viridae* Hejny 1979

#### ЛІТЕРАТУРА

- Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр., 2000. – 240 с.  
Осипенко В.В. Спонтанна рослинність м. Черкаси. 1. Угруповання клумб // Укр. фітоцен. зб. – К., 1996. – Сер. А, вип. 2. – С. 88-92.  
Природа Івано-Франківської області /за ред. Геренчука К.І. – Л.: Вища школа, 1973. –160 с.  
Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Синантропна рослинність України. – К.: Наук. думка, 1992. – 252 с.  
Чоха О.В. Газонні покриття м. Києва. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 288 с.

## Синтаксономия сосновых лесов центральной геоботанической подзоны Беларуси

ЦВИРКО Р.В.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси,  
лаборатория геоботаники и картографии растительности  
ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Республика Беларусь  
e-mail: r.tsvirko@tut.by

Центральная геоботаническая подзона – подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов – представляет собой переходную полосу между широколиственными и темнохвойными лесами на территории Беларуси. Фитоценохорологиче-

скими рубежами данной подзоны являются южная граница ареала *Picea abies* и северная граница сплошного распространения *Carpinus betulus* (Гельтман, 1982).

Синтаксономическая схема растительности сосновых лесов составлена на основе 265 геоботанических описаний, выполненных за период июнь-сентябрь 2009 г. Наименьшей единицей классификации в данном продромусе является ассоциация. Для идентификации выделенных синтаксонов и их характеристики использовались работы ряда авторов (Булохов, Соломещ, 2003; Соломаха, 2008; Matuszkiewicz, 2008 и др.). В результате анализа геоботанических данных, описанные нами сообщества сосновых лесов относятся к 4 классам, 5 порядкам, 5 союзам и 11 ассоциациям.

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et. al. 1939

Порядок *Pinetalia* Oberd. 1957

Союз *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) W.Mat. 1962

Ассоциация *Cladonio-Pinetum* Juraszek 1927

Ассоциация *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp 1957

Ассоциация *Peucedano-Pinetum* (W.Mat. 1962) W.Mat. & J.Mat. 1973

Ассоциация *Molinio caeruleae-Pinetum* W. Mat. & J.Mat. 1973

Ассоциация *Vaccinio uliginosi-Pinetum* Kleist. 1929

Ассоциация *Quercu roboris-Pinetum* (W.Mat. 1981) J.Mat. 1988

Ассоциация *Serratulo-Pinetum* (W.Mat. 1981) J.Mat. 1988

Порядок *Piceetalia abietis* Pawłowski & al. 1928

Союз *Piceion abietis* Pawl. in Pawl. & al. 1928

Ассоциация *Quercu-Piceetum* W.Mat. & Pol. 1955

Класс *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1944

Порядок *Sphagnetalia magellanici* (Pawl. 1928) Moore (1964) 1968

Союз *Sphagnion magellanici* Kasther et Flossner 1993 em. Dierss. 1975

Ассоциация *Ledo-Sphagnetum magellanici* Sukopp 1959 em. Neuhausl 1969

Класс *Quercu-Fagetea* Br.Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928

Союз *Carpinion betuli* Issl. 1931 em. Oberd. 1953

Ассоциация *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943

Порядок *Alnetalia glutinosae* R.Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Ассоциация *Sphagno squarrosi-Alnetum glutinosae* Doing 1962

#### ЛИТЕРАТУРА

Гельтман В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 326 с.

Булохов А.Д., Соломещ А.И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. – Брянск: Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.

Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.

Matuszkiewicz J.M. Zespoły lesne Polski. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 2008. – 372 p.

## Життєздатність насіння у популяціях рідкісних аркто-альпійських видів рослин у Чорногорі (Українські Карпати)

ЧЕРЕПАНИН Р.М.

Інститут екології Карпат НАН України, відділ популяційної екології  
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна  
e-mail: roman.cherepanyn@gmail.com

У Карпатах досліджено невелику кількість видів аркто-альпійського ареалу щодо особливостей генеративного розмноження. Тому вивчення диференційованої здатності до утворення життєздатного насіння, як однієї із основних характеристик життєвості популяцій (Життєздатність ..., 2009), є актуальним.

Для дослідження обрано популяції 6 аркто-альпійських видів: *Anemona narcissiflora* L., *Bartsia alpina* L., *Cerastium lanatum* Lam., *Dryas octopetala* L., *Pedicularis oederi* Vahl і *Saussurea alpina* (L.) DC. Для встановлення життєздатності насіння був обраний метод фарбування 2-3-5-трифеніл-тетразол-хлоридом (Фирсова, 1969), а також пророщування у чашках Петрі.

Найвищу варіабельність співвідношення генеративного і вегетативного способів розмноження виявлено між популяціями *Saussurea alpina*. Частка життєздатного насіння у популяції *Saussurea alpina* на г. Шпиці (1940 м, пд.-сх.) становить 91,6 %. У популяції на г. Петрос (1820 м, пн.-сх.) насіння дрібніше, а частка життєздатного насіння становить 75,5 %. У лучній популяції на г. Брбенескул (2000 м, пн.-зх.) генеративні особини відсутні, що спричинено однорідністю песимальних умов зростання цієї популяції у порівнянні з гетерогенними умовами популяцій скельних ценозів. Відсоток життєздатного насіння у популяціях *Anemona narcissiflora* високий і коливається у невеликих межах, що пояснюється подібністю умов зростання та відсутністю антропогенного впливу. Частка життєздатного насіння у популяціях становить: 73,4 % на г. Брескулець (1715 м, пд.-сх.), 70,0 % за оз. Несамовите (1795 м, пд.-зх.) і 76,7 % на г. Піп Іван (1990 м, пд.-зх.). *Pedicularis oederi* розмножується лише генеративним способом, тому життєвість популяції залежить від кількості життєздатного насіння. У заповідних умовах частка життєздатного насіння у популяції між гг. Брбенескул і Менчул (1955 м над р. м., пд.-зх.) становить 63,4 %. Частка життєздатного насіння *Bartsia alpina* у популяції на г. Піп Іван (1985 м, пд.-зх.), яка розташована біля стежки, становить 70,5 %. За умов помірного витоπτування пригнічується генеративне розмноження популяції, знижується її насіннева продуктивність, але активізується утворення відносно більшої кількості життєздатних насінин на особину. Частка життєздатного насіння у популяціях, які не зазнають антропогенного впливу, становить: 60,3 % за оз. Несамовите (1795 м, пд.-зх.), 60,0 % на г. Шпиці (1861 м, пд.-сх.), 50,7 % на г. Ребра (1800 м, пн.-сх.). Частка життєздатного насіння *Cerastium lanatum* в оселищі на г. Ребра (1975 м, пн.-сх.), яке не зазнає антропогенного впливу, становить 95,1 %. В оселищі на г. Шпиці (1905 м, пн.-зх.) за умов помірного витоπτування – 90,2 %. Внаслідок витоπτування різко знижується життєздатність насіння у *Dryas octopetala*. У популяції на г. Брбенескул (1950 м, пн.-зх.), у зоні витоπτування, насіння дрібне і не проростає. У популяції на г. Піп Іван (1980 м, пд.-зх.), де антропогенний вплив незначний, насіння життєздатне, крупніше, його схожість становить 12 %.

Отже, у популяціях рідкісних аркто-альпійських видів рослин Чорногори спостерігається диференційована здатність до утворення життєздатного насіння, що спричинено еколого-фітоценотичними умовами і наявністю чи відсутністю антропогенного впливу.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Життєздатність* популяцій рослин високогір'я Українських Карпат / Й. Царик, Г. Жилияєв, В. Кияк, Ю. Кобів, Н. Сичак, І. Данилик, Р. Дмитрах, В. Білонога, О. Решетило, Т. Микітчак, Ю. Нестерук, В. Кобів, Л. Гинда / За редакцією Й. Царика. – Львів: Меркатор, 2009. – 172 с.

*Фирсова М.К.* Семенной контроль. Изд. 3, перероб. и доп. – М.: Колос, 1969. – 295 с.

## Дифференциация смежных групп болотных и суходольных популяций *Pinus sylvestris* L.

ЧЕРЕПАНОВА О.Е., ПЕТРОВА И.В.

Институт Ботанический сад УрО РАН, лаборатория популяционной генетики и динамики леса г. Екатеринбург, 620000, Россия  
e-mail: Zona-4@ya.ru

Один из важнейших вопросов современной популяционной биологии древесных растений – вопрос об изучении генетической структуры популяций, внутри- и межпопуляционной генетической изменчивости, степени генетической дифференциации и границ популяций вида в ареале. Данные исследования способствуют рациональному использованию и сохранению генофонда древесных видов, их возобновления и селекции. В связи с этим цель нашей работы – оценка аллельного и генотипического состава изоэнзимов в популяциях *P. sylvestris* L. В качестве объектов изучения были выбраны болотные и суходольные популяций *P. sylvestris* L. Западной Сибири: Ханты-Мансийский автономный округ, заболоченная пойма р. Ершовки, в 3 км к юго-востоку от оз. Ершовое (Ершовое - б); Свердловская область, п. Бурмантово (Хорпия - б, Хорпия - с); Свердловская область, в 23 км от г. Екатеринбурга близ с. Мурзинка (Мурзинка - б, Мурзинка - с). Анализ проводился по 11 локусам (6-Pgd, Gdh, Sk-1, Sk-2, Adh-1, Adh-2, Pgm-1, Got-1, Got-2, Got-3, Fdh). Данные анализировались с помощью программ BIOSYS и NTSYS. Изученные популяции характеризуются высокой фактической (0,270) и ожидаемой (0,274) гетерозиготностью. Данный факт достаточно интересен, так как известно, что популяции, существующие в крайне песчаных условиях среды, характеризуются снижением показателей изменчивости (Милютин, 1991). Близкие уровни ожидаемой и наблюдаемой гетерозиготности, наблюдаемые в Хорпинской (суходольной) и Ершовской (болотной) популяциях, говорят об их равновесном состоянии. При рассмотрении аллельных частот отдельных локусов обнаруживается, что наибольшими различиями на болоте и суходоле характеризуются 3 локуса adh-1 и 2 локуса sk-1. Для анализа структуры и степени подразделённости популяций использовались F статистики Райта (Wright, 1965). На межпопуляционную изменчивость ( $F_{ST}$ ) приходится в среднем 3,3 %. Существенный

вклад вносять локуси 6-pgm (5,2 %), Got-3 (3,6 %), Adh-1 (10,1 %); найменше значення відзначено для локуса Adh-2 (0,2 %). Коефіцієнт  $F_{IS}$  (інбридинга особи відносно популяції) знаходиться в межах від -0,2 до 5,7. В середньому для вивчених популяцій спостерігається надлишок гетерозигот (3 %). Значення коефіцієнта  $F_{IT}$  (інбридинг особи відносно сукупності всіх вивчених популяцій) – (0,4 %). Ці дані показують підтвердження тези про те, що основна частка варіабельності припадає на внутріпопуляційну варіабельність. Порівняльний аналіз генетических відстаней Нея показав, що відстань між парою Мурзинка-с – Мурзинка-б відповідає рівню сусідньої популяції. В результаті часткового осушення болота, відміння фаз «цвітіння - пилення» згладилися. В результаті ступінь ізоляції популяцій зменшується. В парі Хорпія-с – Хорпія-б відстань відповідає рівню субпопуляцій. В парі Ершово-б - Хорпія-б відстань відповідає рівню географічних груп. Це пов'язано з тим, що болота знаходяться на значній відстані одне від одного, кожне з них пройшло свій шлях формування і знаходяться в ізоляції навіть від найближчих популяцій.

#### ЛИТЕРАТУРА

Милотин Л.И. Особенности краевых популяций древесных растений // Экология популяций. – М., 1991. – С. 86-97.

Wright S. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating // Evolution. – 1965. – 19. – P. 395-420.

## Флористичний та біоморфологічний аналіз лісосмуг як перспективних екологічних коридорів локального значення на прикладі Донецької області

ЧИРКОВА О.В.

Донецький ботанічний сад НАН України  
пр. Ілліча, 110, Донецьк, 83059, Україна  
e-mail: olyachirkova@ukr.net

Екологічний коридор – просторова, витягнутої конфігурації структура, що зв'язує між собою ключові території (природні ядра) і забезпечує підтримку процесів розмноження, обміну генофондом, міграції, підтримання екологічної рівноваги. Головною їх функцією є забезпечення збереження біорізноманіття, міграції видів, поширення видів на суміжні території (Формування..., 2004; Шеляг-Сосонко і др., 2004; Voitani, 2007).

Метою дослідження є вивчення видового складу лісосмуг для оцінки зберігаючої та міграційної ефективності в якості екологічних коридорів. Дослідження проводилися на території Волноваського району Донецької області. Лісосмуги, прилеглі до ботанічного заказника місцевого значення Знаменівська балка, згідно геоботанічного районування України (Геоботанічне..., 1977) відносяться до Володарського району Маріупольського геоботанічного округу різнотравно-типчакково-ковилових степів, Приазовсько-Чорноморської степової підпровінції Причорноморської (Понтичної) степової провінції Європейсько-Азіатської степової області. Враховуючи детальне флористичне районування південного сходу України – це Кальміус-



Кальчикський підрайон Бердсько-Сланчикського району, Північноприазовського округу Східнопричорноморської підпровінції, Причорноморсько-Донської провінції Паннонсько-Причорноморської-Прикаспійської області (Бурда, 1991). Досліджені лісосмуги відносяться до трьох типів: яружно-балкові, полезахисні та лісосмуги вздовж автодоріг.

Видовий склад судинних рослин лісосмуг налічує 110 видів, які відносяться до 87 родів, 34 родин. Кількісна характеристика видового різноманіття лісосмуг подібна до видового складу природно-заповідних територій, до яких вони прилегають. На долю 5 провідних родин приходить 56 видів або 51 % від усіх виявлених видів в лісосмугах. В спектрі провідних родин флори лісосмуг 17,3 % приходить на долю найбільшої родини *Asteraceae* Dumort., на долю *Fabaceae* Lindl. приходить 9,1 %, *Lamiaceae* Lindl. – 9,1 %, *Rosaceae* Juss. – 8,2 %, *Limoniaceae* Lincz. – 7,3 %. На кількість ендемічних та субендемічних видів лісосмуг приходить 11,8 %, до яких належать *Galium octonarium* Klokov, *Veronica barrelieri* Schott., *Linaria maeotica* Klokov, *Marrubium praecox* Janka, *Euphorbia virgultosa* Klokov, *E. stepposa* Zoz., *Stachys transsylvanica* Schur., *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Adonis wolgensis* Stev., *Rosa lupulina* Dubovik, *Cardus fortior* Klokov, *Iris taurica* Lodd.

У габітусі та тривалості життєвого циклу в лісосмугах переважають трав'яні полікарпіки – 54,9 %. Значну роль відіграють рослини з коротким життєвим циклом: малорічники та однорічники – 22,1 %. Деревні та напівдеревні рослини включають відповідно 17,3 % та 5,7 % від усіх видів досліджених лісосмуг.

Ступінь вимогливості видів до зволоження відображена у їх розподілі на 4 групи. В лісосмугах найбільш багаточисельна група ксеромезофітів (35,2 %) та груп, що тяжіють до неї мезоксерофітів (25,4 %) та еумезофітів (28,6 %), доля еуксерофітів склала 10,8 %. Серед флороценотипів лісосмуг найбільшим є степовий, він складає 46,3 %. Наступний по кількості видів неморальнолісовий флороценотип, доля якого складає 19,7 %. Така кількість неморальнолісових видів в лісосмугах говорить про вагому роль лісових та узлісних видів. Луговий флороценотип складає 12,5 % видів. Синантропний флороценотип позбавлений ендемічних та субендемічних видів та містить 17,8 % від усієї кількості видів лісосмуг.

Таким чином, лісосмуги, прилеглі до територій з природним рослинним покривом та високим рівнем біорізноманіття, відповідають флористичним та геоботанічним критеріям та виступають перспективними екологічними коридорами локального значення.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1991. – 169 с.  
Геоботаничне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 302 с.  
Формування регіональних схем екомережі (методичні рекомендації) / За ред. Шеляга-Сосонко Ю.Р. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 71 с.  
Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. – К.: Фитосоциоцентр, 2004. – 144 с.  
Boitani L., Falcucci A., Maiorano L., Rondinini C. Ecological networks as conceptual frameworks or operational tools in conservation // *Conservation Biology*. – 2007. – 21, № 6. – P. 1414-1422(9).

## Пространственно-генетическая структура и динамика метапопуляции *Melittis sarmatica* Klok. (*Lamiaceae*) на территории Волковысской и Слонимской возвышенностей (Беларусь)

ШЕВКУНОВА А.В.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, сектор кадастра растительного мира

ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь

e-mail: a.shevkunova@mail.ru

В 2005-2010 гг. на территории Волковысской и Слонимской возвышенностей (Гродненская область Республики Беларусь) нами была исследована пространственно-генетическая структура и динамика метапопуляции *Melittis sarmatica* Klok. – редкого и исчезающего вида, включенного в Красную книгу Республики Беларусь. Большая часть исследований проводилась на территории крупного лесного массива Замковый лес, расположенного в пределах Волковысской возвышенности. В данном массиве, по различным сведениям, насчитывается 94 локальные популяции *M. sarmatica*, из которых нами было обследовано 33. Всего же нами были исследованы 43 локальные популяции, входящие в состав описываемой метапопуляции, из которых нами было выявлено 39.

Для генетического анализа сходства популяций в пределах метапопуляции был применен метод случайной (рандомизированной) амплификации полиморфной ДНК (RAPD-метод). Материалом для исследования служили листья *M. sarmatica*, отобранные из 16 локальных популяций, выявленных на общей площади 250 км<sup>2</sup>. Из них 13 популяций были расположены на территории Замкового леса. На основании данных RAPD-анализа были построены дендрограмма, отражающая степень генетического сходства изученных образцов, и графы пространственно-генетической структуры метапопуляции.

Для изучения пространственной структуры метапопуляции и прогнозирования ее динамики для территории Замкового леса был проведен анализ распространения потенциальных экотопов для произрастания *M. sarmatica* (с использованием лесотаксационных материалов и специальных компьютерных программ «Taksopis» и «Taksosum»). В качестве подходящих экотопов мы рассматривали дубовые и грабовые леса кисличного, снытевого, черничного типов, дубовые и грабовые леса с елью или сосной, еловые леса с дубом, или грабом, или вязом, сосновые леса с дубом или грабом и березовые леса с грабом или дубом.

Также в 2005-2010 гг. велись наблюдения за динамикой численности 11 локальных популяций *M. sarmatica*. Численность определялась простым пересчетом всех особей в популяции. В 2008 г. для исследования динамики численности 6 популяций были заложены постоянные пробные площади, в которых отдельные особи маркировались (колышками).

Анализ полученных результатов показал, что в пределах метапопуляции идет обмен генетической информацией, отдельные локусы (ценопопуляции), произрастающие в различных ценозах, генетически связаны между собой, и как пространственно, так и генетически метапопуляция имеет определенную структуру. Выявлены

наиболее устойчивые связи, узловые и проблемные элементы структуры в метапопуляции. Кроме того, выявлена отрицательная линейная зависимость степени генетического сходства популяций от расстояния между ними, выражающаяся по формуле  $y = -0,33x + 67,7$  ( $p < 0,05$ ), где  $y$  – степень генетического сходства популяций (%),  $x$  – расстояние между локальными популяциями (км). Вместе с тем показано, что существует возможность дальнего переноса и обмена генетической информацией между локальными популяциями (на расстояние более 20 км).

Экотопы, подходящие для произрастания *M. sarmatica*, в пределах массива Замкового леса расположены неравномерно. Имеются места их концентрации, где выявлено наибольшее количество популяций данного вида. В то же время в некоторых местах, где сконцентрированы подходящие экотопы, до настоящего времени местонахождения *M. sarmatica* не были отмечены. Таким образом, требуется дополнительное обследование территории с целью выявления новых локальных популяций, особенно в местах с максимальной встречаемостью подходящих экотопов.

Исследования динамики численности популяций показали, что она носит нелинейный характер, в отдельных популяциях количество особей увеличивается, в других – уменьшается, причем такая неравномерность изменения численности характерна и для различных частей одной популяции. В целом в метапопуляции наблюдается динамическая стабильность численности. Состояние метапопуляции *M. sarmatica* на территории Волковысской и Слонимской возвышенностей является устойчивым.

Полученные данные являются важной фактографической основой для оценки состояния и прогнозирования поведения популяций редких и исчезающих видов растений на региональном уровне в условиях антропогенной трансформации природных комплексов.

## **Залежність біологічної активності ромашки лікарської (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) від місця зростання**

**ШЕВЦОВА Т.В., ГАРКАВА К.Г., МАХИНЯ Л.В.**

Національний авіаційний університет  
пр. Космонавта Комарова, 1, м. Київ, 03680, Україна  
e-mail: shevtsov@ukr.net

Екологічна ситуація в Україні сьогодні являється несприятливою і тривожною. В умовах зростаючого і неконтрольованого впливу на водні, земельні, повітряні природні ресурси хімічних речовин, техногенних забруднювачів, в організмі людини спрацьовують механізми адаптації, але їх можливості не безмежні (Трахтенберг, 2000). В такій ситуації виникає потреба в цілеспрямованому підтриманні життєвих сил.

Для людського організму нічого досконалішого та ефективнішого, ніж створене природою не знайти. Рослинний світ повен цілющих речовин різноманітного спектру дії. Вони не лише лікують, але й приймають на себе увесь той негативний вплив, який зумовлює людина. Проте слід пам'ятати, що рослини внаслідок накопичення шкідливих речовин, здатні змінювати свої властивості, що особливо важливо у випадку використання їх з лікувальною та профілактичною метою. Тому необхідно враховувати місце зростання лікарської рослинної сировини.

Ромашка лікарська (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) – майже універсальний засіб і для внутрішнього, і для зовнішнього застосування. Протизапальна, спазмолітична, репаративна, протимікробна, відхаркувальна дія ромашки обумовлена ефірними оліями, сесквітерпенами, флавоноїдами, слизом, тритерпенами (Кобзар, 2007).

Для оцінки адаптогенних властивостей рослин було вирішено дослідити збереження лікувальної дії *Ch. recutita*, заготовленої з двох різних регіонів України: Київська область (Переяслав-Хмельницький район) і Запорізька область (Мелітопольський район). Так як ромашка є гарним неспецифічним протизапальним, протимікробним та дезінтоксикаційним засобом, підтвердження цих властивостей шляхом оцінки стану неспецифічних факторів захисту організму, дозволить зробити висновок про її адаптогенні властивості.

Для боротьби з шкідливим впливом навколишнього середовища і вільними радикалами організм людини має декілька систем захисту і одними з них є антиоксидантна та імунна. Зразки ромашки досліджували на вміст аскорбінової кислоти, яка володіє антиоксидантними властивостями, методом титрування (Химический ..., 1983). Першою ланкою захисту організму від негативних факторів навколишнього середовища є фагоцитоз. Тому визначали фагоцитарну активність фагоцитів – нейтрофілів (Петров, 1983). Донорами були здорові люди.

Вміст вітаміну С в обох зразках ромашки був у межах норми. Отримані результати з визначення поглинальної активності фагоцитів крові вказують на однотипність реакції фагоцитів після обробки їх водно-сольовими витяжками із *Ch. recutita* незалежно від місця зростання. Кількість клітин, що приймала участь у фагоцитарній реакції (Фі, %) ( $62,0 \pm 2,0$  для ромашки із Запорізької обл.,  $64,0 \pm 2,9$  – Київської обл.) вірогідно не відрізнялася від контрольних значень ( $61 \pm 2,7$ ), також не змінювалося і фагоцитарне число. Отже, біологічна активність водно-сольових витяжок із квіток ромашки відносно фагоцитарної реакції нейтрофілів крові не залежала від місця її зростання.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Кобзар А.Я. Фармакогнозія в медицині: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 544 с.  
Петров Р.В. Иммунология / Петров Р.В. – М.: Медицина, 1983. – 368 с.  
Трахтенберг И.М. Книга о ядах и отравлениях. – К.: Наук. думка, 2000. – 366 с.  
Химический анализ лекарственных растений / под ред. Гриянкевич Н.И. – М.: Высшая шк., 1983. – 176 с.

## Сучасний стан ранньоквітучих рослин НПП «Великий Луг»

ШЕВЧЕНКО А.В.

НПП «Великий Луг», відділ науки  
вул. Зелена 3, м. Дніпрорудне, 71630, Василівський р-н, Запорізька обл., Україна  
e-mail: grandmeadow@ukrpost.ua

Інвентаризація флори та її аналіз є одним з найважливіших завдань при дослідженні рослинного світу будь-якого регіону. У зв'язку з вивченням сучасного стану флори НПП «Великий Луг» нами проведені дослідження ранньоквітучих рослин.

Серед рідкісних видів флори парку за созологічним значенням можна виділити такі категорії: види державної охорони, занесені до «Червоної книги України» та види регіональної охорони (ті, що охороняються на території Запорізької області). Серед видів флори виявлені 4 види, які занесені до Червоної книги України (*Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng., *Tulipa schrenkii* Regel, *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz, *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch.) та 3 – є регіонально рідкісними (*Bellevalia sarmatica* (Georg) Woronow, *Hyacinthella leucophaeae* (K. Koch.) Schur, *Ornithogalum gussonei* Ten.).

Наведемо коротку характеристику поширення деяких видів парку.

*Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng. – рідкісний вид в Україні розсіяно зустрічається в лісостеповій та північній частині степової зон. На території парку відмічений в урочищі Басанька на площі 30 м<sup>2</sup> (5 x 6) виключно на схилах південно-західної експозиції, де зустрічається невеликими групами до 4 екземплярів в асоціації *Festucetum (valesiacaе) crinitariosum (villosae)*. Інша більш чисельна популяція цього виду відмічена в урочищі Гадюча балка, але лише на схилах південно-східної експозиції в асоціації *Festucetum (valesiacaе) bothriochloosum (ischaemi)* на 1 м<sup>2</sup> до 12 особин.

*Bellevalia sarmatica* (Georg) Woronow – на території Лісостепу зустрічається лише на півдні і зрідка, а в Степу зустрічається досить часто. На території парку трапляються чисельні популяції в урочищі Басанька де на 1 м<sup>2</sup> 10-20 екземплярів.

*Ornithogalum gussonei* Ten. – на території Лісостепу і Степу досить часто. На території парку в урочищі Басанька на степових схилах південно-східної експозиції, а також заходить у чагарниковий ярус.

Подальше вивчення дасть змогу встановити динаміку чисельності видів та розробити заходи їх охорони та відтворення.

#### ЛІТЕРАТУРА

Флора УССР. Т. 3. – К.: В-во АН УРСР, 1950. – С. 214-225

Флора УССР. Т. 7. – К.: В-во АН УРСР, 1955. – С. 93-94

Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: УЕ, 1996. – 608 с.

## Опыт вегетативного размножения ценных интродуцентов

**ШЕСТАК К.В.**

ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»,  
кафедра селекции и озеленения  
пр. Мира, 82, г. Красноярск, 660049, Россия  
e-mail: k\_shestak@mail.ru

Экологическая оптимизация городской среды с целью создания благоприятных санитарно-гигиенических и эстетических условий вызывает необходимость обогащения ассортимента декоративных деревьев и кустарников перспективными видами. Для быстрой репродукции ценных видов и экземпляров, стерильных декоративных форм, для получения генотипически однородных корнесобственных растений незаменимым является вегетативное размножение. Целью нашей работы явилось изучение особенностей укоренения черенков 11 видов ценных листовых интродуцен-

тов в зависимости от условий и сроков размножения. В качестве маточных экземпляров были отобраны растения из коллекции дендрария СибГТУ в пригороде Красноярска. Черенки нарезали с однолетних ростовых побегов средней силы роста одного порядка ветвления (по 50 штук каждого экземпляра в двух повторностях). Первая дата черенкования совпадала с вступлением в фенологическую фазу “начало цветения” поздних форм *Syringa josikaea* (I декада июня); вторая дата - с началом цветения поздних форм *Syringa amurensis* (I декада июля). Исследования проводились в оранжерее СибГТУ на гидропонике (в хемокультуре) и в грунтовой теплице. В качестве субстрата в оранжерее использовались опилки с питательным раствором Э.Ю. Абеле (1960) в модификации, в состав которого входят макро- (N, P, K, Mg) и микро-элементы (Mn, B, Cu, Fe). В грунтовой теплице – субстрат из керамзита, плодородной почвы и прокаленного песка (1:2:1), керамзита и плодородной почвы (1:2). Посадку черенков осуществляли на глубину 2-3 см по схеме 5x5 см.

В результате проведенного опыта установлено, что у основной массы видов в обоих вариантах сроков укоренения видимое образование каллюса наблюдалось на 37-45 дни. Предкорневой период варьировал от 37 до 76 дней. На 37 день с начала черенкования, одновременно с каллюсом, отмечено появление корней у *Philadelphus tenuifolius* и *Ribes alpinum* на гидропонике при обоих сроках укоренения; черенки *Syringa josikaea* образовали корни в условиях оранжереи на 45, а в теплице лишь на 61 день. В оранжерее на гидропонике корни у семи видов черенков появились на 8-16 дней раньше, чем в грунтовой теплице при первом сроке нарезки, и у трех видов – при втором. Варьирование ростовых процессов корней в пределах видов во всех вариантах условий укоренения большое и очень большое (20,0-70,9 %). Приживаемость черенков варьировала в широких пределах. Наибольший показатель (100 %) отмечен у *Syringa josikaea* в оранжерее, наименьший (12 %) – у *Securinega suffruticosa* в теплице. На гидропонике приживаемость была в среднем на 16 % выше, чем в теплице, где на почвенном субстрате – на 17 % выше, чем на песке. При первом сроке укоренения приживаемость была выше в среднем на 14 %.

Таким образом, большинство изучаемых видов показали высокую способность к укоренению зеленых черенков, несмотря на значительный возраст маточных экземпляров (28-40 лет), вступивших в пору устойчивого плодоношения. Лучшие результаты укоренения (более высокая приживаемость, развитая корневая система и лучший рост) получены в условиях гидропоники, где черенки получали дополнительное минеральное питание из раствора. Кроме того, в оранжерее процесс укоренения был более быстрый, чем в грунтовой теплице, что позволяет получать развитые и подготовленные к пересадке в открытый грунт черенковые саженцы декоративных видов в более короткие сроки. У таких видов, как *Acer platanoides*, *Philadelphus tenuifolius*, *Ribes alpinum*, *Syringa josikaea*, *Syringa vulgaris*, *Viburnum lantana* процент укоренения выше при черенковании в начале июня; *Acer ginnala*, *Aronia melanocarpa*, *Corylus heterophylla*, *Securinega suffruticosa*, *Tilia cordata*, *Viburnum opulus* лучше размножать зеленым черенкованием в более поздние сроки.

## Вивчення впливу гербіциду трофі та підвищеної температури на ріст, розвиток та біохімічні показники у насінні кукурудзи при проростанні

ШЛЕНСЬКОВА М.І.

Дніпропетровський національний університет, кафедра фізіології рослин та інтродукції  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна  
e-mail: mariannkaa@mail.ru

---

---

В сучасному світі досягнення науково-технічного прогресу приводять до широкого розвитку різних технічних споруд, які працюють на благо людини. Але при цьому вони негативно впливають на навколишнє середовище і екологію рослинного світу. Рослини дуже чутливі до токсикантів та інших забруднювачів. В результаті взаємодії рослин з техногенним середовищем порушуються їх біологічні процеси, відбувається порушення важливих структур на клітинному рівні, руйнування ключових ферментів (Взаимодействие ..., 1995). Метаболізми властиві рослинам перебудовуються або абсолютно змінюються, що впливає на зростання і розвиток рослин (Смирнов, 1978). Тому вивчення змін білкового обміну та системи протеолізу у проростаючому зерні кукурудзи за дії комплексу факторів є дуже актуальним, оскільки дозволяє виявити найбільш небезпечні для кукурудзи концентрації гербіциду трофі на фоні підвищеної температури.

Досліджено дію ґрунтового гербіциду трофі групи ацетанілідів у дозах 1,25-10 мг/л, підвищеної температури (+42 °C) (5, 9, 24 год) та їх сумісної дії на морфометричні та біохімічні показники білкового обміну зерна кукурудзи при проростанні. Виявлено у більшості проростків пригнічення росту коренів за дії гербіциду та дії його комплексу з підвищеною температурою. Визначено де яку стимуляцію росту пагонів за дії гербіциду, підвищеної температури та їх сумісного впливу в проростках кукурудзи.

Виявлено підвищення вмісту водорозчинних білків під впливом гербіциду та його сумісної дії з підвищеною температурою особливо на ранніх етапах розвитку (6-8 доби), що відбивало негативний вплив цих факторів на розвиток рослин на ранніх етапах проростання зерна. Вплив однієї підвищеної температури призводив до зниження вмісту білків у проростаючому зерні кукурудзи.

Було виявлено вплив гербіциду трофі, підвищеної температури (+42 °C) та їх сумісної дії на систему протеолізу (нейтральні протеїнази та інгібітори протеїназ) у проростаючому зерні кукурудзи на ранніх етапах розвитку. Вплив гербіциду, температури та їх сумісної дії призводив до підвищення активності нейтральних протеїназ у зерні на ранніх етапах розвитку (6-8 доб). Більш довготривала дія температури (24 год.) у комплексі з більш високими концентраціями гербіциду (5-10 мг/л) призводили до зниження активності нейтральних протеїназ при проростанні.

### ЛІТЕРАТУРА

- Смирнов А.В. Экология и физиология растений. – Калинин. – 1978. – Вып. I – 136 с.  
Взаимодействие растений с техногенно загрязненной средой / Ред. И.К. Такирова. – К: УЕ, 1995. – 191 с.

## Особенности накопления полициклических ароматических углеводов в фитоценозах северной тайги

ЯКОВЛЕВА Е.В., ГАБОВ Д.Н.

Учреждение Российской академии наук, Институт биологии Коми научного центра УрО РАН  
ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167982, ГСП-2, Россия  
e-mail: kaleeva@ib.komisc.ru

Выбросы промышленными предприятиями различных поллютантов приводят к загрязнению атмосферных осадков, которые в виде снега, дождя, аэрозолей выпадают на подстилающую поверхность и аккумулируются в почвенном и растительном покрове (Лукина и др., 1998). Данные об аккумуляции полициклических ароматических углеводов (ПАУ) различными видами растений лесных экосистем Республики Коми отсутствуют, хотя подобные работы актуальны, так как в этом регионе располагается целый ряд мощных промышленных предприятий, в выбросах которых углеводороды составляют значительную часть.

Цель работы: оценить биоаккумуляцию ПАУ различными видами растений лесных экосистем Республики Коми. Нами были проведены исследования состава ПАУ растений, подверженных аэротехногенному воздействию выбросов Верхнежемского сажевого завода, в сравнении с фоновым участком. В качестве потенциальных растений-аккумуляторов ПАУ мы рассматривали типичных представителей флоры исследуемых районов. Растения на обоих участках отбирали в смешанном елово-березовом лесу на торфянисто-подзолисто-глееватых почвах. Было отобрано семь видов растений наиболее характерных для флоры участков: мхи: *Rhitiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, кустарнички: *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, и древесные формы – *Betula pendula*, *Picea obovata*, *Sorbus aucuparia*.

На фоновом участке наибольшим содержанием полиаренов отличались все древесные формы и мох *Hylocomium splendens*. Суммарная массовая доля полиаренов возле точечного источника эмиссии значительно превышала естественно обусловленные параметры фоновых ландшафтов. Наибольшие кратности превышения содержания ПАУ в импактной зоне над фоновыми значениями наблюдали для *Vaccinium myrtillus* и *Picea obovata*. Эти виды растений накапливали практически все полиарены, за исключением тяжелых. Минимальное содержание полиаренов на обоих участках было характерно для мха *Rhitiadelphus triquetrus*. Наименьшим накоплением ПАУ в условиях техногенеза отличался мох *Hylocomium splendens*.

Наибольшая массовая доля ПАУ в растениях смешанного елово-березового леса северной тайги была идентифицирована в *Picea obovata*, которая составляла основную фитомассу исследуемых участков. Ее вклад в потребление ПАУ был на порядок выше, чем биоаккумуляция в исследуемых кустарничках и *Betula pendula*, наименьшая доля приходилась на *Sorbus aucuparia* и мох *Rhitiadelphus triquetrus*. Исходя из этого были проведены исследования содержания полиаренов в хвое и ветвях *Picea obovata* пяти лет жизни. Установлено, что содержание полиаренов в растении увеличивается с возрастом. Наибольшим содержанием полиаренов отличались ветви ели по сравнению с хвоей.



Было установлено, что *Vaccinium myrtillus* является гипераккумулятором легких ПАУ (Baker, 1981), так как отношение содержания флуорантена, пирена и хризена в побегах к их содержанию в корнях составляло 2-3 раза. Способность *Vaccinium myrtillus* к гипераккумуляции ПАУ во многом обусловлена листопадностью данного кустарничка.

#### ЛИТЕРАТУРА

Лукина Н. В., Никонов В. В. Питательный режим лесов северной тайги: природные и техногенные аспекты. – Апатиты: Изд-во Кольского НЦ РАН, 1998. – 316 с.

Baker A.J.M. Accumulators- and excluders- strategies in the response of plants to heavy metals // J. of Plant Nutrit. – 1981. – No 3. – P. 643-654.

## Relationship between vegetation and water level along the biggest drainage canal in bog Yelnia (Belarus)

BROSKA T.V.

Institute of botany and landscape ecology, Ernst-Moritz-Arndt University of Greifswald  
Grimmer st, 88, Greifswald, 17489, Germany  
e-mail: bronibroska@mail.ru

The National hydrological zakaznik (reserve) «Yelnia» was established in 1968 and it is the largest and definitely the most famous complex of bogs and transition mires in Belarus (V. Fenchuk pers. comm.). An IBA (Important Bird Area) was established in 1998 (code BY002, criteria A4, B1, B2) and it is a Ramsar site (Wetland of International Importance) since 2002 (criterion 1a). Hydrological amelioration presents the main threat to the mire. Substantial changes in the hydrographic network of the site took place upon construction of peat extraction sites and drainage of adjacent areas for agricultural purposes. Nowadays 65 % of the area of the bog is affected by fires. Fires lead to drastic transformations of the wetland ecosystems, as well as in populations of breeding and migrating birds (Wetlands International 2002). Restoration activities on Yelnia bog have begun in 1999 (V. Fenchuk pers. comm.). The majority of the canals have been blocked now (36 dams) and affected areas are regenerating.

Objectives and research questions of present investigations are description of land use history and anthropogenic influence on vegetation in bog Yelnia; assessment of temporal and spatial changes in peat and vegetation, relationship between vegetation composition and long term water level fluctuations in degraded sites along the biggest drainage canal in bog; review of recent rewetting approaches in the disturbed part of bog and as additional task – comparison of the accuracy of different water level measurement devices.

Since the area of the bog is 25,000 ha it was decided to focus on the part adjacent to the longest (ca. 4.5 km) 90 years old meliorative canal that has recently been dammed at several locations (Hrummo, D.G. et al. 2010). Drainage activity resulted in increased run off lowering the water level substantially. That leads to crucial changes of phytocoenosis as well as geomorphological features and increased the possibility of fires.

To investigate the research questions, data were collected along three transects. The transects are situated more or less rectangular to the canal to assess the changes in vegetation

with changing drainage intensity. Along the transects every 50 m an investigation place for vegetation description was designated. For long term water level fluctuations at main vegetation types we used three different types of water level measurement devices: mechanical device – Minimum-Maximum devices (MMD; Bragg et al. 1994), automatic device – Data loggers (DL) and Simple water level gauges (SD). This method is used to connect vegetation composition data with water level fluctuations and to compare the accuracy of the different measurement devices over a period of at least 8 months. The accuracy assessment will be useful for the project and for future rewetting projects in Belarus. It should be analysed how much more accuracy we gain investing more time (reading monthly with SD) or money (using a DL) in contrast to the MMD. To connect all data sets the relative surface height of the transects will be assessed. For classification and name the peat according to main visible plant remains (Succow & Stegmann 2001) and to assess the degree of decomposition (von Post & Grosse-Brauckmann in Succow & Stegmann 2001) 10 corings with further stratigraphy were done along the transects.

Ongoing investigations are conducted in the framework of the project «Restoring Peatlands and applying Concepts for Sustainable Management in Belarus – Climate Change Mitigation with Economic and Biodiversity Benefits» which is set up by the Royal Society for the Protection of Birds, UK, the Michael Succow Foundation, Germany, and APB-BirdLife Belarus.

#### REFERENCES

Bragg O.M., Hulme P.D., Ingram H.A.P., Johnston J.P., Wilson A.I.A. A maximum-minimum recorder for shallow water tables, developed for ecohydrological studies on mires // *Journal of Applied Ecology*. – 1994. – 31 (3). – P. 589-592.

Hrummo D.G., Sozinov O.V., Zelenkevich N.A. et al. Flora and vegetation of the Landscape reserve Yelnia. Under the editorship of Bambalov, N.N.; NAS of Belarus, Institute of experimental botany, Minsk: Minsktippprojekt, 2010. – P. 200.

Succow M., Stegmann H. Torfarten. In: Succow M., Joosten H. (eds.): *Landschaftsökologische Moorkunde*. Schweizerbart, Stuttgart, 2001. – P. 58-62.

*Wetlands International Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS) – Yelnia...* – 2002. – <http://ramsar.wetlands.org/Database/Searchforsites/tabid/765/language/en-US/Default.aspx>. Accessed 12.12.2009.

## **The vegetation of the forest water spring areas in the nature reserve «Grądy nad Lindą» and the projected reserve «Źródlika Borowiny» (Central Poland)**

**GIELNIAK P.**

University of Łódź, Department of Geobotany and Plant Ecology  
Banacha Str., 12/16, Łódź, 90-237, Polska  
e-mail: paulinagielniak@wp.pl

---

Springs are natural underground water outflows on the ground surface. The area of the water outflow with the plants and animals that occur there, the surrounding vegetation and the upper part of the stream with the length of 100 m is defined as a spring area (Wole-

jko, 1999). Forest spring areas are spatial and complex structures which are characterized by a great variety of vegetation. The variety of vegetation is related to the geomorphologic variety of spring areas and the spring's hydrological conditions.

The aim of this study is to compare the vegetation of the forest spring areas located in the edge zones of two geographic regions: Wzniesienia Łódzkie and Kotlina Szczercowska which are situated in Central Poland. Both regions are characterized by a great number of springs and other types of underground water outflows which were studied thoroughly (Nazdrowicz, 1987; Moniewski, 2004). The first region is represented by two forest spring areas in the nature reserve «Grądy nad Lindą» and the second one by two study sites in the projected reserve «Źródlika Borowiny». The research took place in 2009 and the standard method of Braun-Blanquet (1964) was adopted.

On the basis of the analysis of the phytosociological data (Dzwonko 2007), 4 syntaxons were distinguished according to Matuszkiewicz (2001): *Fraxino-Alnetum* W.MAT. 1952, *Tilio-Carpinetum* TRACZ. 1962 *typicum*, *T-C* TRACZ. 1962 *stachyetosum* and *Quercu roboris-Pinetum* (W.MAT. 1981) J.MAT. 1988. These 4 communities were found in the nature reserve «Grądy nad Lindą» and 2 in the projected reserve «Źródlika Borowiny». These are *Fraxino-Alnetum* and *Quercu roboris-Pinetum* in the last one. *Fraxino-Alnetum* is situated at the bottom of the forest spring niches in both research areas and on the rims of the niche in the projected nature reserve. This community is directly influenced by the underground water outflows. *Tilio-Carpinetum typicum* and *T-C stachyetosum* occur in the nature reserve «Grądy nad Lindą» on the rims of the niches. *Quercu roboris-Pinetum* is distinguished in both study sites on the slopes of the niches and on the rims of the niches in the projected nature reserve. Distinguished communities are characterized by a great diversity of flora which comprise several valuable and protected species.

#### REFERENCES

- Braun-Blanquet J.* Phlzensozologie // Grundzüge der Vegetationskunde. – Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 pp.
- Dzwonko Z.* Przewodnik do badań fitosocjologicznych // Vademecum Geobotanicum. – Poznań-Kraków: Sorus, 2007. – P. 191-253.
- Matuszkiewicz W.* Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski – Warszawa: PWN, 2001. – 537 pp.
- Moniewski P.* Źródła okolic Łodzi // Acta Geogr. Lodz. – Łódź: ŁTN, 2004. – 87. – 140 pp.
- Nazdrowicz K.* Charakterystyka źródeł stref krawędziowych Wyżyny Łódzkiej i Kotliny Szczercowskiej. – Łódź, 1987. – 74 pp.
- Wolejko L.* Porównanie kompleksów źródliskowych rozwijających się w warunkach naturalnych i zmienionych w wyniku antropopresji // Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Szczecinie – Szczecin, 1991. – 149. – P. 53-67.

## The changes of the riparian forest communities in the nature reserve «Las Jawora» (Central Poland) after 28 years

GRZELAK A.

University of Łódź, Department of Geobotany and Plant Ecology  
Banacha Str., 12/16, Łódź, 90-237, Polska  
e-mail: arkadiuszgrzelak@gmail.com

The riparian forests are prominently hygrophilous and eutrophic plant communities which are related to horizontal water movements. These are special and valuable communities due to their biodiversity, however, they are greatly exposed to anthropopressure. The deforestation of river valleys and changes in water conditions have limited the area of the riparian phytocenoses. Nowadays, not only in Poland are these communities quite rare but also in other bordering countries like Lithuania or Latvia (Prieditis, 1997; Ciuplys, 2001).

The nature reserve «Las Jawora» is situated in the south-east part of Central Poland in the geographic region of Wyżyna Przedborska. The reserve was established in 1987 for the protection of the slope on lime rocks which build the hill of Bąkowa Góra as well as for the rare submountain communities and valuable plant species (Rąkowski et al., 2006). The research on flora and vegetation of this area was conducted by Witosławski in 1981. The riparian communities of two types were distinguished in the reserve: *Fraxino – Alnetum* W.Mat 1952 which is a quite common plant association in Central Poland and *Carici remotae – Fraxinetum* Koch 1926 ex Faber 1936 which is a very rare syntaxon in this region.

The aim of this research was to indicate the changes of the riparian communities after 28 years. In 2009, 8 phytosociological relevés were made with the use of the standard Braun-Blanquet's method. These relevés were situated in the locations of Witosławski's research plots (1981). The comparison of the present and historical phytosociological material was made with the use of constancy (Pawłowski, 1977) and species cover values (Tuxen, Ellenberg, 1937).

The changes of *Fraxino-Alnetum* indicate that a gradual process of transformation to oak-hornbeam forests is ongoing here. 16 new species occurred in this type of community but 30 historical species were not found. Trees and shrubs had increased their share, however, a great number of species characteristic for the *Molinio-Arrhenatheretea* class had disappeared. The participation of *Rubus sp.* had increased significantly. We can also see an expansion of the alien species of *Padus serotina*. On the other hand, *Carici remotae - Fraxinetum* had not transformed much. 17 new species occurred in this type of community and 17 historical species were not found. The species of *Quercu-Fagetea* class had increased their share but there is a decrease in the number of species from the *Molinio – Arrhenatheretea* class.

### REFERENCES

- Braun-Blanquet J.* Phflanzensoziologie // Grundzüge der Vegetationskunde. – Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 pp.
- Ciuplys R.* Phytosociological characteristics of Lithuanian forests dominated by *Fraxinus excelsior* // Botanica Lithuanica. – 2001. – 7. - P. 3-25.

*Matuszkiewicz W.* Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – Warszawa: PWN, 2001. – 537 pp.

*Pawłowski B.* Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania [w:] Szafer (red.) Szata roślinna Polski T. 1. – Warszawa: PWN, 1977. – P. 229-263.

*Prieditis N.* Vegetation of wetland forests in Latvia: a synopsis // *Annal. Bot. Fennici.* – 1997. – **34.** – P. 91-108.

*R.ąkowski* i inni Rezerwaty przyrody w Polsce Środkowej. – Warszawa: Instytut Ochrony Środowiska, 2006. – 527 pp.

*Witosławski* Studium florystyczno – fitosocjologiczne jako podstawa do zagospodarowania rezerwatu krajobrazowego «Bąkowa Góra»: Praca Magisterska, 1982.

## **Dynamics of chern forests in the West Sayan barrier landscapes (Altai-Sayan Mountains, Russian Federation)**

**ISMAILOVA D.M.**

V.N. Sukachev Institute of Forest, SB RAS,  
660036 Akademgorodok, 50, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: [dismailova@mail.ru](mailto:dismailova@mail.ru)

---

---

The research aim is to study of space-temporal dynamics of secondary mixed fir-aspen forest, their restoration after clear cutting on two control plots (natural succession) and one experimental plot with the experience of effective silviculture. The aim was to create Siberian Pine forest-garden from mixed stands using cleaning cutting.

For the first time on the basis of the data collected on permanent plots from 1966 to 2006 the space-temporal dynamics and rate of succession are analyzed. For the first time 40-year long dynamics of fir-aspen forests after cutting has been monitored on permanent plots in chern low-mountain zone of West Sayan. The observed succession embraced several age stages, from young to mature stands, and two directions of regeneration, through fir-aspen and aspen stands: from 30-40 to 70-80 years old. Diversity of lower layers composed by boreal and nemoral species forms mosaics of horizontal and vertical structure within the given type of forest ecosystem.

Well developed tall forb layer plays a role of subdominant in functioning of chern forest which influences soil processes and regeneration of trees. It makes impossible successful regeneration of *Siberian pine* which remains poor (500 items ha<sup>-1</sup>) during all period of monitoring and restricts fir regeneration in the gaps with tall forbs. Thus it makes favour to regeneration of the aspen offshoots growing faster than other tree species.

The rate and direction of the space-temporal structure changes depends on the dominant trees influence force. Fir is the greatest; aspen is the less strong edificator. In the aspen stand the space-temporal structure was relatively constant during 40 observing years. On the contrary, under fir crowns the transformation of lower layer occurs faster, which is reflected in the changes of composition and structure of communities. The data of mapping fix stage-by-stage changes of mosaics. The rate of succession varies from 0.012 up to 0.067 per year under fir crowns (A-I) and it gradually decreases from 0.017 to 0.007 per year under aspen crowns (A-III).

Multivariate of synusia structure of fir-aspen mixed forests is the result of species richness and the sign of sustainability of the given forest ecosystem. The permanent synusia of herb layer are found out: climax, derivative, or temporary and sporadic. Their set is quite special for chern forests with tall forbs and ferns but their presence varies on different stages of succession.

The investigations carried out are a part of complex study. They can be used to make *Siberian pine* stands in their potential sites with high natural productivity taking into account the specificity of this process in chern forests. The developed data base on dynamics of floristic composition and phytocenotic structure of permanent plots can be applied to long-term monitoring. The results are of interest for prognosis of composition, structure and sustainability of coniferous and small-leaved formations at different anthropogenic disturbances and natural dynamics in current environment. Long-term monitoring of forest ecosystems highlights the tendencies of formations composition change. Besides, it may be useful to estimate resistance and flexibility of tree populations on the border of mixed fir-aspen and light-coniferous-birch forests in the past, present and future.

They are interesting as a basis of empirical modeling forest community dynamics in conditions of climate moistening if the warming is compensated by additional rainfall. From the other side they may be vulnerable if the balance between warmth and water supply reduces.

This research was financially supported by RFBR (grant 09-04-98040, 08-04-00613-a).

## **Effect of a hurricane on the Scots pine *Pinus sylvestris* (L.) – managed stands of coniferous forests in Central Poland**

**PAWICKA K., STEFANIAK A.**

University of Łódź, Faculty of Biology and Environmental Protection,  
Department of Geobotany and Plant Ecology  
St. Banacha St., 12/16, 90-231 Łódź, Poland  
e-mail: kpawicka@biol.uni.lodz.pl

Managed pine forests are characterized by a small amount of dead wood – about 3 m<sup>3</sup>/ha (Gutowski et al. 2004). Low stock of coarse woody debris may pose a threat to the stability of the ecosystem and biodiversity. The situation changes when the areas affected by great damage.

In management forests, until recently dead wood had not been left in clear cuts (Ulanova, 2000). Currently Poland seeks to restore the balance of forest ecosystems by leaving a certain quantity of dead wood (Solon and Wolski, 2002). The following article characterizes the development of Scots pine and timber damaged in a hurricane, which occurred in July 2007 in Central Poland. The aim of this study was to estimate the stock of coarse woody debris (CWD), the structure of the species, DBH and estimate to the surface occupied by pits. The criterion of division into five decomposition classes follows Maser (1979).

The total area of damaged forest stands was estimated at 2,225.55 ha. The Regional Directorate of State Forests in consultation with the Department of Plant Ecology and Geobotany excluded 22.4 ha of damaged forest from management. This area was left to natural regeneration. The test site covers three areas with a total area of 6000 m<sup>2</sup>. The investigation was carried out from August to October 2008 in Przedbórz Forest District in phytocoenosis of upland fir forest *Abietetum polonicum* (according to Matuszkiewicz, 2001) and humid coniferous *Vaccinio uliginosi – Pinetum*. The volume of coarse woody debris was estimated with a method proposed by Van Wagner (1968). Tree species were recorded, and DBH was measured to determine biomass. We measured for tree-fall direction, DBH(cm), pit length (m), and pit width (m). Area (m<sup>2</sup>) was calculated using the formula for the area of an ellipse (i.e.,  $[\pi (L \times W)]/4$ ).

The research showed that the supply of pine dead wood was 81,95 m<sup>3</sup>/ha. The tested wood was not varied in degree of decomposition. This tested wood belonged to the first class. Most of the volume of dead wood was uprooted trees 57,55 m<sup>3</sup>/ha, broken laying fragments 22,2 m<sup>3</sup>/ha and, standing dead wood 2,2 m<sup>3</sup>/ha. The number of uprooted trees ranged from 5 (*Abietetum polonicum*) to 29 (*Vaccinio uliginosi – Pinetum*). The longest log was 33,0 m and the shortest 6,2 m. Disorders led to the unveiling of mineral soil and changes in the tree structure. Surface of pits averaged 6,14 m<sup>2</sup> and the total area 186,4 m<sup>2</sup> in humid coniferous. The size of individual fragments were up to five times higher than the silver fir (*Abies alba* Mill.) fragments (in the thickness range of 11-15) and 40 times higher than the number of pieces of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) (range of 16-25).

#### REFERENCES

- Gutowski J.M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. Drugie życie drzewa. WWF Polska. – Warszawa, 2004. – 245 p.
- Maser C., Anderson R.G., Cromack K. jr., Williams J.T., Martin R.E. Dead and down woody material. W: Wildlife habitats in management forests. The Blue Mountains of Oregon and Washington. USDA Forest Service Agriculture Handbook, № 553. – Portland – Washington D.C., 1979. – 95 pp.
- Matuszkiewicz J.M. Zespoły leśne Polski, Wydaw. Nauk. PWN. – Warszawa, 2001. – P. 358.
- Solon J., Wolski J. Propozycje gospodarowania zapasem martwego drewna w Leśnych Kompleksach Promocyjnych. Leśne Prace Badawcze. IBL. Warszawa, 2002.
- Ulanova N.G. The effects of windthrow on forests at different spatial scales: a review; Forest Ecology and Management 135. 2000. – P. 155-167.
- Van Vagner C.E. The line intersect method in forest fuel sampling. 1968. – For. Sci. – 14.1. – P. 20-26.

## Early ontogenetic stages study of several high mountain *Asteraceae* plant species

POCHYNOK T.V.

Ivan Franko National University of L'viv, department of botany  
4 Hrushevskogo St., Lviv, 79005, Ukraine  
e-mail: tania.pochynok@gmail.com

Intensive vegetative reproduction is often observed in alpine plant species. Consequently, it is hard to examine different development stages in plants. Under extreme upland conditions generative renewal sometimes entirely lacks. Laboratory seed germination and plant development investigations are possible and actual for life strategy recognition and therefore realization of rarity causes.

Many studies have focused on the seed germination of alpine plant species (Wainagiy, 1963). Seed production, germination and plantlets viability during different development stages give a chance to estimate the efficiency of generative and vegetative reproduction (Kyyak, 2009). One of the promising aspects of the investigation is the clarification of plants distribution features and also participation in the plant communities. As far as ontogenesis is the base for adaptive changes of plant organs during different morphogenesis stages, the plant ontogenetic patterns have important meaning in the practice of its planting and nature resources usage. In fact, the combination of interrelated morphological and physiological changes the ontogeny appears to be not only the consequence but also the cause of age changes (Levin, 1966). However, few investigations have focused on the features of plants ontomorphogenesis, seeds structure and development, plantlets morphological architecture.

In this paper an attempt is made to evaluate the pattern of certain biomorphs establishment during early stages of individual development of *Aster alpinus* L., *Ptarmica lingulata* (Waldst. et Kit.) DC., *Ptarmica tenuifolia* (Schur) Schur. (East-South-Carpathian endemic), *Saussurea alpina* (L.) DC. The comparative analysis of its organization would help to determine the common characters and main trends of structural changes. It remains unclear if the alpine plant species from different habitats have similarities in the ontogenetic development before adult's life-form formation. Perhaps, the morphological analysis will be the additional information to ensure the systematic relations among the *Asteraceae* family.

It is shown that *P. lingulata* can be placed in plant group with high values of seed germination intensity and *S. alpina* – with medium meanings. The period of germination is prolonged in all the species. The germination of *A. alpinus* seeds was spotted but the lowest index of germination was obtained. There is an assumption that its intensity decreases twice after 1-year seed storage (Czarnecka & Władyka, 2007). *P. tenuifolia* and *P. lingulata* seeds at first revealed low germination intensity but subsequently increased and reached maximum. The prolonged period of seed germination may be caused by environmental conditions and endogenous processes, besides it is an important adaptive feature to environmental conditions. Uneven germination of seeds has a biological sense: part of the seed potentially capable to germinate remains in the soil as a tank and forms a seed bank.



As a final point, a conclusion involving the patterns of life-forms derivation will be offered.

#### REFERENCES

*Wainagiy I.V.* Laboratory seeds sprouting of wild herbaceous Carpathian plants // Ukr. Bot. J. – 1963. – **20**, № 4. – P. 48-57.

*Kyyak V.H.* Small populations preservation // Biotic diversity preservation in the highlands of the Ukrainian Carpathians. Scientific recommendations / Ed. J. Tsaryk. – Lviv: Mercator, 2009. – P. 14-18.

*Levin H.G.* Age changes in plants // Bot. J. – 1966. – № 12. – P. 1774-1795.

*Czarnecka B., Władyka M.* Ecological meaning of seed size and shape for seed persistence and germinability in some mountain plants from the collection of the Botanical Garden in Lublin // Bulletin of Botanical Gardens. – 2007. – **16**. – P. 3-10.

**Експериментальна ботаніка /  
Экспериментальная ботаника /  
Experimental Botany**

---

## Вплив витяжок з соку *Aloe arborescens* Mill на морфометричні показники кактусів

АВЄКІН Я.В.

Одеський національний університет ім. І.І.Мечникова, кафедра ботаніки  
пров. Шампанський, 2, м. Одеса, 65058, Україна  
e-mail: avekinyv@rambler.ru

Кактуси відіграють велику роль в озелененні інтер'єрів. Значна увага, що приділяється вирощуванню цих рослин, викликає необхідність у регулюванні їх росту та розвитку. Основна проблема у вирощуванні кактусів, а особливо цінних видів, полягає у повільному вегетативному розвитку. Тому в культурі значна увага приділяється прискоренню ростових процесів (Верзилин, 1956; Гапон, Щелкунова, 2001; Дудинский, 2005). В даній роботі представлений оригінальний метод прискорення ростових показників кактусів в період вегетації.

Метою роботи було виявлення алелопатичного впливу соку *Aloe arborescens* Mill. на морфометричні показники різних представників родини *Cactaceae*: *Mamillaria vildii* Dietr. та *Echinopsis tubiflora* Pfeiff. Дослідні рослини оброблялися різними препаратами, виготовленими з соку *A. arborescens* (Нікітіна та ін., 1999). Обробка рослин проводилась ін'єкційним способом в середню частину стебла. Дослід проводився з 25.01.2007 р. по 25.08.2007 р. Впродовж експерименту рослини почали швидше рости. Так, для різних екземплярів *M. vildii* встановлено більш швидкий приріст у довжину, а також відзначено появу великої кількості бічних пагонів у місцях ін'єкцій. Прискорення росту у рослин *E. tubiflora* відмічалось дещо пізніше, але вони відзначились швидким приростом у діаметрі. Цікаво, що приріст рослин *E. tubiflora* був прямо пропорційним кількості введеного препарату. Спостереження за піддослідними рослинами проводились і надалі. Цікавим було те, що кактуси інтенсивно вегетували і впродовж осіннього періоду. Таким чином, результати спостережень свідчать про високі алелопатичні властивості витяжок з соку *A. arborescens*. Метод ін'єкції є універсальним для усіх кактусових і не шкодить рослинам.

### ЛІТЕРАТУРА

- Верзілін М. Подорож з домашніми рослинами. – К.: Державне видавництво сільсько-господарської літератури УРСР, 1956. – 335 с.
- Гапон В.Н., Щелкунова Н.В. Правда и неправда о кактусах. – Москва: Астель, 2001. – 160 с.
- Дудинский Д.И. Выращиваем кактус. – Минск: Харвест, 2005. – 96 с.
- Король Е. Выращиваем кактус. – Киев: Богдан, 2006. – 125 с.
- Нікітіна В., Гайдаржи М., Баглай К. Сукулентні рослини / Квіти України. – 1999. – Книга перша (лютий).
- Семёнов Д. Эхинопсисы. – Москва: Аквариум, 2005. – 30 с.

## Поліморфізм мікросателітних локусів сортів нуту (*Cicer arietinum* L.) з України, Росії та Молдови

АКІНІНА Г.Є.

Харківській національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
п/в «Комінуст-1», Харківський р-н, Харківська обл., 62483, Україна  
e-mail: gakinina@gmail.com

Нут (*Cicer arietinum* L.) – важлива продовольча та кормова бобова рослина, що займає значні посівні площі у світі та є основним джерелом білка в багатьох країнах (Upadhyaya et al., 2001). Проте багато авторів відмічають вузьку генетичну основу комерційних сортів нуту, що призводить до зниження потенційної врожайності в декілька разів (Upadhyaya et al., 2008). Разом з тим, для добору цінних генотипів у селекції варто застосовувати різні типи маркерів. Так, достатньо високий рівень поліморфізму був виявлений за ізоферментними маркерами в сортах нуту з Ефіопії, Індії, СРСР (Tuwafe et al., 1988). Також аналіз мікросателітних локусів SSR в колекції зразків нуту показав значний поліморфізм (Singh et al., 2004). За цими маркерами було оцінено найбільші світові генетичні ресурси нуту, що зберігаються в ICRISAT (Індія) та ICARDA (Сирія) (Upadhyaya et al., 2008). У зв'язку з цим набуває інтерес вивчення поліморфізму сортів нуту країн СНД. Таким чином, метою даної роботи стало вивчення генетичного поліморфізму сортів нуту країн СНД за мікросателітними маркерами.

Було проаналізовано сорти *C. arietinum* з України, Росії та Молдови, що зберігаються в НЦГРРУ НААНУ (м. Харків). Репрезентативна вибірка склала по 12 сортів кожної країни, всього 36 зразків. Для аналізу поліморфізму сортів нуту було використано 13 пар праймерів до мікросателітних локусів, що за літературними даними є поліморфними (Huttel et al., 1999; Sethy et al., 2006). Вивчення поліморфізму проводилося за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Візуалізація результатів ПЛР здійснювалася шляхом електрофорезу продуктів ПЛР в 2 % агарозному гелі з бромистим етидієм. Статистична обробка даних проводилася в програмах Totallab 120, Statistica 6.0, Microsoft Excel.

Серед 13 мікросателітних локусів нуту 2 були мономорфними, інші 11 – поліморфними. Серед поліморфних локусів було ідентифіковано 54 алельних варіантів, що в середньому склало 4,2 алеля на один локус. Індекс поліморфності (PIC) коливався від 0,57 до 0,84, зі середнім значенням 0,73. Найбільша кількість алельних варіантів спостерігалась в сортах нуту для локусу NCPGR 50 та дорівнювала 7. Значний рівень поліморфізму відмічався також для локусів NCPGR 81, 90, 94 (6 алелів на локус). Лише в одному сорті нуту Тріумф (Україна) було виявлено внутрішньосортний поліморфізм. Цей сорт характеризувався наявністю 5 алельних варіантів. Найвищий рівень поліморфізму виявився в сортах з Росії. Було ідентифіковано 42 алельних варіанта з 55 в загальній виборці сортів. В роботі також було оцінено розподілення частот алелів в межах кожної країни та проведена кластеризація загального масиву даних, що дозволило встановити генетичні відстані між сортами. Отже, дослідження дозволили встановити достатньо високий рівень поліморфізму в сортах нуту країн СНД та виявити найбільш поліморфну групу сортів з Росії.

**ЛІТЕРАТУРА**

- Huttel B., Winter P., Weising K., Choumane W., Weigand F., Kahl G. Sequence-tagged microsatellite site markers for chickpea (*Cicer arietinum* L.) // Genome. – 1999. – **42**. – P. 210-217.
- Tuwafe S., Kahier A. L., Boe A., Ferguson M. Inheritance and geographical distribution of allozyme polymorphisms in chickpea // Journal of Heredity. – 1988. – **79**. – P. 170-174.
- Sethy N., Edwards B., Bhatia S. Development of microsatellite markers and analysis of intraspecific genetic variability in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // Theor. Appl. Genet. – 2006. – **112**. – P. 1416-1428.
- Upadhyaya H., Dwivedi S., Baum M. et al. Genetic structure, diversity, and allelic richness in composite collection and reference set in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // BMC Plant Biol. – 2008. – **8**. – P. 106.

**Накопление фенолов в клетках микроводоросли *Dunaliella salina* Teod. при разных режимах культивирования****АНТОНЕНКО С.П.**

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, кафедра ботаники и экологии растений  
пл. Свободы, 4, г. Харьков, 61077, Украина  
e-mail: antonenko\_s@yahoo.com

*Dunaliella salina* Teod. – зеленая водоросль-сверхсинтетик β-каротина. Функциональная роль этого пигмента в клетках и физиологическое значение его сверхсинтеза до сих пор являются объектами дискуссий. Известна антиоксидантная активность β-каротина в клетках водорослей, но до сих пор не выяснено его место в системе антиоксидантной защиты клетки *D. salina*. Для оценки всей системы необходимо проанализировать каждый ее компонент.

Одна из важнейших функций фенолов – участие в окислительно-восстановительных процессах. В связи с этим фенольные соединения проявляют и антиоксидантное действие, которое объясняется двумя обстоятельствами: а) фенолы служат акцепторами образующихся при аутооксидации свободных радикалов и способны гасить цепные свободнорадикальные процессы; б) они связывают ионы тяжелых металлов в устойчивые комплексы, тем самым лишая их каталитического действия. Окисление лишь одного фенольного соединения может привести к серьезному нарушению деятельности многих ферментных систем (Андреева, 1988). Биологическое действие фенольных соединений в клетке обусловлено строением их молекул и физико-химическими свойствами. Это, во-первых, способность к легкой ступенчатой отдаче электронов, во-вторых, наличие фенольных гидроксильных групп, которые являются весьма реакционноспособными.

Целью данной работы было исследование уровня накопления фенолов в клетках *D. salina* при разных уровнях каротиногенеза, индуцированных условиями культивирования. Для этого проводили культивирование микроводоросли при дефиците азота, дефиците фосфора, дефиците обоих биогенов, а также на полной среде и среде с повышенной концентрацией фосфора по предварительно разработанной нами схеме (Комаристая и др., 2010). Концентрацию клеток определяли путем подсчета в камере

Горяева. Фенолы определяли на 48 сутки с реактивом Дениса-Фолина и выражали в ммоль/кл. Опыт повторяли 3 раза. Анализ результатов проводили методом дисперсионного анализа.

Оказалось, что фенолы накапливаются при дефиците фосфора (внесение  $KNO_3$  в концентрации 80 мг/л) и при этом их концентрация в клетках превышает концентрацию в клетках остальных вариантов в 2-9 раз. Уровень накопления фенолов при дефиците обоих биогенов и дефиците азота (внесение  $KH_2PO_4$  в концентрации 9 мг/л) был приблизительно равным и минимальным относительно остальных вариантов. Увеличение концентрации фосфора в присутствии азота (при культивировании на среде, содержащей 80 мг/л  $KNO_3$  и 45 мг/л  $KH_2PO_4$ ) приводило к снижению концентрации фенолов в клетках вдвое по сравнению с таковой в клетках, культивируемых на среде, содержащей 80 мг/л  $KNO_3$  и 9 мг/л  $KH_2PO_4$ . Следует отметить, что максимальное накопление фенолов совпадает с максимальным накоплением  $\beta$ -каротина и наблюдается при исключении фосфора из питательной среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Андреева В.А. Фермент пероксидаза. – М.: Изд-во «Наука», 1988. – 128 с.  
Комаристая В.П., Антоненко С.П., Рудась А.Н. Культивирование *Dunaliella salina* Теод. при субоптимальных концентрациях азота и фосфора и исключении их из среды // Альгология. – 2010. – 20, № 1. – С. 42-55.

## Разработка генетических паспортов сортов *Lupinus angustifolius* L.

АРТЮХОВА А.В., ГРИШИН С.Ю., ЗАЯКИН В.В., НАМ И.Я.

Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, кафедра ботаники  
ул. Бежицкая, 14, г. Брянск, 241000, Россия  
e-mail: nasteva@list.ru

Для селекции и семеноводства хозяйственно ценных культур большое значение имеет паспортизация их сортов. В настоящее время для изучения генетического полиморфизма разных видов растений применяют методы молекулярного маркирования генома. Для этого используют полимеразно-цепную реакцию с различными типами праймеров. Хорошие результаты при работе с сельскохозяйственными культурами показал метод ISSR-PCR.

Цель нашей работы заключалась в получении генетических паспортов сортов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius*).

40 сортообразцов люпина узколистного отечественной, польской и австралийской селекции были проанализированы с 19 ISSR-праймерами. Использование двух из них показывало на электрофореграмме высокомолекулярный шлейф, еще семь не показывали межсортных различий, остальные десять давали от 1 до 10 полиморфных фрагментов. Всего выбранные праймеры позволили обнаружить 46 полиморфных фрагментов из 160 полос. Показатель внутривидового полиморфизма составил около 25 %.

При составлении формул сортов учитывались как мажорные, так и минорные фрагменты, так как они обладали высокой воспроизводимостью. Также большое внимание уделялось их интенсивности, т.к. она, как правило, не изменялась при анализе трех повторных выделений ДНК в одинаковых условиях ПЦР и нанесении на электрофорез одинакового объема амплификата. Такой подход к анализу результатов обеспечивает наиболее полный их учет. Длины полиморфных фрагментов измеряли с помощью программы QuantityOne. Составленные генетические паспорта позволяют идентифицировать все вовлеченные в исследование сорта люпина.

## Система ускоренного семенного асимбиотического размножения *Bletilla striata* Rich. E. (*Orchidaceae* Juss.) в условиях *in vitro*

АСТАПЕНКО Н.А.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского,  
кафедра ботаники, физиологии растений и биотехнологии  
пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина  
e-mail: nataly-ast@inbox.ru

Одной из актуальных проблем современности является резкое сокращение численности представителей семейства *Orchidaceae* Juss. (Голубев, 1996). Многие орхидеи в высшей степени декоративны и представляют интерес не только как уникальные виды, но и как ценные цветочные культуры (Поддубная-Арнольди, Селезнева, 1957). Поэтому подбор методов массового размножения для получения достаточного количества посадочного материала с целью дальнейшего внедрения в культуру особенно актуален для красивоцветущих видов орхидей, способных произрастать в открытом и закрытом грунте. Существующие традиционные методы вегетативного размножения не могут обеспечить получение большого количества этих растений. В связи с этим возникает необходимость в разработке более эффективных методов массового размножения орхидных, в том числе семенного асимбиотического размножения *in vitro*. Использование этого метода способствует ускоренному получению оздоровленного посадочного материала в необходимом количестве (Буюн, 2003; Лаврентьева, Вахрушкин, Ковальская, 2003). Цель нашей работы заключалась в оптимизации метода семенного асимбиотического размножения *Bletilla striata* в условиях *in vitro*.

Целесообразность использования *B. striata* в качестве объекта исследований заключается не только в высокой декоративности данного вида, что дает возможность рекомендовать его цветоводческим хозяйствам для озеленения. *B. striata* относится к субтропическим наземным орхидеям и способна произрастать в открытом грунте, что позволяет использовать этот вид как модельный объект для изучения проблем репродукции орхидных крымской флоры. Семена *B. striata* высаживали на различные модификации питательных сред Кнудсона "С" и Мурасиге-Скуга с добавлением активированного угля, гумата натрия, витаминов и фитогормонов. Стерилизацию исходного материала осуществляли в перекиси водорода различной концентрации, а также 70 % и 80 % этаноле.

Согласно полученным результатам, для достижения ускоренного прорастания семян орхидных в условиях *in vitro* необходимо использовать предобработку в 3 % перекиси водорода и стерилизацию в 80 % этаноле в течение 1,5 мин, после чего высаживать семена на модифицированную питательную среду, содержащую активированный уголь (1 г/л) и гуamat натрия (50 мг/л). В течение 7-14 суток процесс культивирования желателно осуществлять в условиях затемнения при температуре +2 - +4 °С, затем перенести культуральные сосуды в термостат (+20 - +25 °С; без освещения) до появления протокормов. На стадии массового протокормообразования сосуды поместить в фитолюминистат вплоть до появления сеянцев и высадки их в субстрат.

При использовании такого подхода уже на 5 сутки происходит набухание семян, позднее – их прорастание; на 12-14 сутки формируется протокорм. При достижении протокормом критической массы начинается органогенез: формируется псевдобульба, появляется первая пара настоящих листьев (на 80-е сутки). Позднее (на 100-е сутки) закладывается корень. Примерно на 120-е сутки культивирования проросток полностью сформирован (высота 3-3,5 см, 2-3 пары листьев, 3-4 корня) и может быть перенесен в субстрат.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1996. – 86 с.  
 Буюн Л.И. Перспективы сохранения орхидей (*Orchidaceae* Juss.) флоры Вьетнама в условиях оранжерейной культуры // Биол. вестник. – 2003. – № 1-2. – С. 26-29.  
 Лаврентьева А.Н., Вахрушкин В.С., Ковальская Л.А. Особенности семенного и клонального размножения видов рода *Paphiopedilum* Pfitz. (*Orchidaceae*) в культуре *in vitro* // Биол. вестник. – 2003. – № 1-2. – С. 39-42.  
 Поддубная-Арнольди В.А., Селезнева В.А. Орхидеи и их культура. – М.: изд-во АН СССР, 1957. – 174 с.

## Негативное влияние некоторых микроорганизмов на плазмодии миксомицетов в условиях влажной камеры

БИКЕТОВА А.Ю., ДОБРОВОЛЬСКИЙ С.Е., РОМАНЕНКО П.А.

Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко, биологический факультет, кафедра ботаники,  
 пр. Глушкова, 2, г. Киев, 03022, Украина  
 e-mail: albiору@gmail.com

Представители класса *Myxomycetes* распространены по всему миру: на всех континентах, практически во всех природных зонах – от тундр до пустынь (Глушченко, Леонтьев, Акулов, 2002). Они питаются осмо- и фаготрофно органическими остатками, водорослями, бактериями, мелкими гифами и спорами грибов (Глушченко, Леонтьев, Акулов, 2002; Новожилов, 1993; Кусакин, Дроздов, 1997). Однако нами не обнаружено сведений о том, что некоторые микроорганизмы могут негативно влиять на рост миксомицетов.

Цель работы – выделить в чистую культуру и идентифицировать микроорганизмы, которые негативно влияют на плазмодии четвертого типа в условиях влажной камеры.



Объекты исследований – два жёлтых плазмодия миксомицетов из порядка *Trichiales* (плазмодии четвертого типа) (Новожилов, 1993), которые были собраны в начале сентября 2008 года в Голосеевском национальном природном парке, в городе Киеве, на отмершей коре листовенного дерева.

С данными плазмодиями мы проводили исследования по культивированию на разных питательных субстратах. В качестве влажных камер использовали чашки Петри. Подложкой служила увлажнённая фильтровальная бумага, на которую сверху наносили измельченные до порошковидного состояния субстраты (0,15 г на каждую чашку Петри): стерильные овсяные хлопья, талломы *Xanthoria parietina*, плодовые тела *Pleurotus ostreatus* и *Schizophyllum commune*.

При использовании в качестве питательных субстратов овсяных хлопьев и *X. parietina*, иногда наблюдали рост слизистых бактериальных колоний. Чаще всего это явление констатировали при чрезмерном увлажнении субстратов. При этом плазмодии практически не увеличивались в размерах, образуя очень извитые цитоплазматические тяжи. Данная бактерия была выделена в чистую культуру и идентифицирована. Для идентификации было проведено ряд цитологических и физиолого-биохимических тестов (Хоулт и др., 1997; Михайльський та ін., 2002; Сиволодский, 2008), с использованием баканализатора «VITEK 2» (фирмы «Bio Merieux»). Бактерия является видом *Raoultella terrigena* Drancourt et al. (2001) (= *Klebsiella terrigena* Izard et al., (1981)) из семейства *Enterobacteriaceae*, имеет толстую слизистую капсулу и конкурирует с плазмодиями за адгезию на субстрате.

Также при использовании в качестве субстрата овсяных хлопьев (для плазмодия № 1) нами были выявлены колонии мицелиального гриба, которые плазмодий обползал. Вокруг колоний образовывалась свободная от цитоплазматических тяжей зона, шириной  $\approx 0,5$  см. В том месте, где рос микромицет, фильтровальная бумага приобретала красный цвет, связанный с выделением пигмента. Идентификацию гриба проводили, используя морфологические признаки колоний и спороношений (Пидопличко, 1972; Samson, Hoekstra, Frisvad, 2004). Данный гриб относится к роду *Penicillium* Link (1809), подсекция *Asymmetrica granulosa*. По-видимому, он выделяет какие-либо метаболиты, которые не дают плазмодию поедать данный гриб.

Вероятно, существует целый ряд микроорганизмов, которые могут конкурировать с плазмодиями миксомицетов как в условиях влажной камеры, так и в природных условиях. Данные механизмы конкуренции требуют дальнейших исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

Глуценко В.И., Леонтьев Д.В., Акулов А.Ю. Слизевика: Учебное пособие для студентов биологических специальностей. – Харьков: ХНУ, 2002. – 135 с.

Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филема органического мира. Часть 2: Procaryotes, Eukaryotes: Microsporobiontes, Archemonadobiontes, Euglenobiontes, Muxobiontes, Rhodobiontes, Alveolates, Heterokontes. – СПб: Наука. – 1997. – С. 145-152.

Михайльський Л.О., Радченко О.С., Степура Л.Г., Домбровська І.В., Фуртат І.М. Практикум із загальної мікробіології: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». – 2002. – 111 с.

Новожилов Ю.К. Определитель грибов России: отдел Слизевика. Вып. 1. Класс Миксомицеты – СПб.: Наука, 1993. – 288 с.

Определитель бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 1. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уилльямса – Пер. с англ. – М.: Мир, 1997. – 432 с.

Пидопличко Н.М. Пеницилли: Ключи для определения видов. – К.: Наук. думка. – 1972. – 152 с.

Сиволодский Е.П. Систематика и идентификация энтеробактерий. – 2-е издание. – СПб., 2008. – 44 с.

*Introduction to food- and airborne fungi.* Samson R.A., Hoekstra E.S., Frisvad J.C. – 7th edition. – Utrecht: ASM Press, 2004. – 389 pp.

## Эффект гетерозиса у межвидовых гибридов лунарии (*Lunaria Mill*)

Бойкая Е.А., Лях В.А.

Запорожский национальный университет,  
кафедра садово-паркового хозяйства и генетики растений  
ул. Жуковского, 66, г. Запорожье, 69000, Украина  
e-mail: genetika@zsu.edu.ua

Лунария – новая перспективная культура, которая привлекает все больше внимания в мире. Она является ценным декоративным растением (Карпинослова и др., 2005), используется в медицине и выступает в качестве медоноса. В последние годы лунария вызывает интерес благодаря жирнокислотному составу своего масла. В масле этого растения особенно высокое содержание нервоновой кислоты (Cook et al., 1998).

Лунария относится к семейству Капустные (*Brassicaceae* Burnett), род включает два вида – лунарию однолетнюю (*Lunaria annua* L.) и лунарию оживающую (*L. rediviva* L., многолетняя культура). На территории Украины лунария оживающая произрастает в диком виде в ряде областей, а лунария однолетняя – культурное клумбовое растение. Виды имеют ряд отличительных признаков, и, в первую очередь, это касается биологии развития (Бойкая, Лях, 2010). Генетика этого рода исследована мало. В литературе приводятся одинаковые числа хромосом для обоих видов, что позволяет предположить удачное проведение межвидовых скрещиваний (Dvorak, Dadakova, 1984; Krahulcova, 1991).

В Запорожском национальном университете, в условиях фитотрона, были получены реципрокные межвидовые гибриды лунарии путем искусственного опыления. Цветки на материнском растении кастрировались, из бутонов удалялись пыльники и цветки опылялись пыльцой другого вида. Полученные гибридные растения обеих комбинаций были проанализированы по ряду признаков листа. Выявлен эффект настоящего гетерозиса (Petr, Frey, 1966) при наследовании признаков «длина листа» и «ширина листа». Настоящий гетерозис по признаку «длина листа» составил у формы, имеющей в качестве материнского родителя однолетний вид, – 10,5 %, а у гибрида обратной комбинации – 5,3 %. По признаку «ширина листа» показатели гетерозиса составили: 18,4 %, и 9,6 % у гибридов двух типов соответственно.

Полученные межвидовые гибриды обеих комбинаций скрещивания сформировали стручки с хорошо выполненными, жизнеспособными семенами, из которых в дальнейшем были получены растения второго поколения, характер наследования признаков у которых в данный момент исследуется.

Таким образом, можно сделать вывод, что виды лунарии хорошо поддаются межвидовому скрещиванию. Полученные гибриды по ряду признаков проявляют эффект настоящего гетерозиса и дают жизнеспособное потомство. Работу по исследованию гибридов планируется продолжить в дальнейшем.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бойкая Е.А., Лях В.А. Сравнение лунарий оживающей и однолетней по некоторым морфологическим и физиологическим показателем // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – 42, № 2. – С. 169-173.

Карпинослова Р.А., Русинова Т.С., Вавилова Л.П. Садовые цветы от А до Я. – М.: АСТ «Астрель», 2005. – 319 с.

Krahulcova A. Selected Chromosome Counts of the Chechoslovak Flora III // Folia Geobotanica et Phytotaxonomica. – 1991. – 26, № 3. – P. 369-377.

Cook C., Barnett J., Coupland K., Sargent J. Effects of feeding Lunaria oil rich in nervonic and erucic acids on the fatty acid compositions of sphingomyelins from erythrocytes, liver, and brain of the quaking mouse mutant // Lipids. – 1998. – 33, № 10. – P. 993-1000.

Dvorak F., Dadakova B. Chromosome counts and chromosome morphology of some selected species // Folia geobotanica et phytotaxonomica. – 1984. – 19. – P. 41-70.

Petr C., Frey K.J. Genotypic correlations, dominance and heritability of quantitative characters in oats // Crop Sci. – 1966. – 6, № 3. – P. 259-262.

## Получение саженцев душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) методом зелёного черенкования

Бойко Е.Ф.

Институт эфиромасличных и лекарственных растений НААНУ, отдел селекции и семеноводства ул. Киевская, 150, г. Симферополь, 95493, АР Крым, Украина  
e-mail: boyko\_el\_f@mail.ru

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) – ценная культура, её растительное сырьё используется в пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленности. Одним из наиболее эффективных и быстрых способов размножения перспективных селекционных образцов является метод зелёного черенкования. В связи с этим целью нашей работы было изучение возможности ускоренного размножения *O. vulgare* методом зелёного черенкования в воде и с использованием стимуляторов корнеобразования в теплице в условиях мелкодисперсного увлажнения.

Материалом для зелёного черенкования служили 4 коллекционных образца *O. vulgare* (№№ 7, 8, 34 и 78), находящиеся в стадии начала бутонизации. Черенкование проводили 5 июня 2009 года. С верхней части побегов брали по 2 черенка длиной 10-12 см (3-4 междоузлия). В качестве стимуляторов корнеобразования использовали порошок Корневина и водный раствор Чаркора. Зелёные черенки перед укоренением смачивали водой и погружали их нижнюю часть в препарат Корневина. Раствор Чаркора готовили из расчёта 1 мл стимулятора роста на 1 л воды. Черенки помещали в раствор стимулятора корнеобразования на глубину 3-4 см на 18 часов. Контрольные черенки выдерживали в дистиллированной воде. После обработки стимуляторами

корнеобрановання и выдерживания в воде черенки высаживали в субстрат (керамзит). Каждый вариант опыта закладывали в 3 повторениях с выборкой в 30 растений. Укоренение проводили в теплице в условиях мелкодисперсного увлажнения с интервалом 5-15 минут. После образования корней интервал увеличивали и регулировали в зависимости от погодных условий. Полученные зелёные черенки в зависимости от степени сформированности корневой системы были распределены между четырьмя классами, где к 1 классу относятся зелёные черенки с наиболее хорошо развитой корневой системой, а к 4 классу – черенки с единичными корнями или без корней. Математическую обработку данных проводили по Г.Ф. Лакину (1990).

В результате проведенных исследований установлено, что в большинстве случаев *O. vulgare* хорошо размножается методом зелёного черенкования в условиях мелкодисперсного увлажнения. Однако количество укоренившихся черенков в разных образцах неодинаково и, по-видимому, зависит от биологических особенностей исходного посадочного материала. Количество не подвергавшихся воздействию стимуляторов корнеобрановання укоренившихся зелёных черенков *O. vulgare*, которые могут быть использованы для размножения (черенки первого и второго классов) колебалось в пределах от  $47,0 \pm 1,15$  до  $90,7 \pm 1,45$  %, за исключением образца № 8, у которого оно составило всего  $20,0 \pm 0$  %. Воздействие стимулятора корнеобрановання Чаркор было различным. У двух образцов количество укоренившихся черенков было практически таким же как и в контрольном опыте и составило  $62,3 \pm 0,67$  и  $88,7 \pm 1,45$  %, соответственно. Для двух других образцов Чаркор был более эффективен, укореняемость возрасла в 1,8-2,5 раза. Воздействие стимулятора корнеобрановання Корневин было эффективно только для образца № 8, где количество укоренившихся зелёных черенков возросло на 65 % по сравнению с контролем. На укореняемость всех остальных образцов Корневин оказал угнетающее действие.

#### ЛИТЕРАТУРА

Лакин Г.Ф. Биометрия : уч. пособие [для биол. спец. вузов] – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

## Дихання корневих апексів *Pisum sativum* L. при клінонстатуванні

<sup>1</sup>БРИКОВ В.О., <sup>2</sup>ШУГАЄВ О.Г., <sup>2</sup>ГЕНЕРОЗОВА І.П.

<sup>1</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ клітинної біології та анатомії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: brykovvasja@gala.net

<sup>2</sup>Інститут фізіології рослин ім. К.А. Тимирязева РАН, група дихання рослин и механізмів его регуляції  
ул. Ботаническая, 35, г. Москва, 127276, Россия  
e-mail: ag\_shugaev@ippras.ru

Відомо, що мікрогравітація та клінонстатування суттєво впливають на метаболічну активність мітохондрій тваринних клітин. В той же час, дані щодо рослинних мітохондрій переважно стосуються їх структурних перебудов, які, очевидно, свідчать про можливі зміни у функціональних параметрах мітохондрій. Однак питання про

функціональний стан мітохондрій під впливом мікрогравітації та клінонестатування залишається відкритим. У наших попередніх дослідженнях структури мітохондрій в клітинах первинної кори кореня *Pisum sativum* L. за умов клінонестатування з використанням електронно-мікроскопічного методу показано, що мітохондрії різних ростових зон кореня мають різну чутливість до клінонестатування. Ультраструктура мітохондрій істотно не змінювалася в меристемі та центральній зоні розтягу, в той же час оргanelи помірно конденсувалися в дистальній зоні розтягу.

Метою даної роботи було дослідження впливу клінонестатування на швидкість дихання (поглинання кисню) кореневими апексами гороху. Насіння гороху вирощували на горизонтальному клінонестаті (2 об/хв) 3 та 5 діб в темряві при температурі 24 °С. Визначали загальну швидкість поглинання кисню полярографічним методом, використовуючи кисневий електрод, а також активність цитохромної та альтернативної оксидаз електронно-транспортного ланцюгу мітохондрій, використовуючи інгібіторний аналіз. Показано, що як контрольні, так і клінонестатовані 5-тидобові корені гороху у порівнянні з 3-хдобовими володіли вищою швидкістю поглинання кисню. Хоча співвідношення цитохромного та альтернативного шляхів мітохондріального окиснення не змінювалося. Клінонестатування суттєво не впливало на загальну швидкість дихання, а також перерозподіл електронів між цитохромною та альтернативною оксидазами. Результати обговорюються.

## **Высокоэффективный агробиологический прием повышения сахаристости у сорго сахарного (*Sorghum saccharatum* Pers.)**

**БУЕНКОВ А.Ю.**

Федеральное государственное научное учреждение Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы  
пос. Зональный, г. Саратов, 410050, Россия  
e-mail: rossorgo@yandex.ru

Проблема изучения сахаронакопления у растений является приоритетным направлением в отечественной науке, так как связана с запросами практики, нуждающейся в разработке системы мероприятий, определяющих продуктивность сахаронакопления сельскохозяйственных культур. В последние годы значительно возрос интерес исследователей к сахарному сорго как источнику разнообразных сахаросодержащих продуктов, в частности кормовой патоки, пищевого сиропа и биоэтанола. Биологической особенностью растений сахарного сорго является аккумуляция большого количества растворимых сахаров, что делает его потенциальным источником сырья для пищевой промышленности и технических целей. Селекционеры в последнее десятилетие создали сорта и гетерозисные гибриды сахарного сорго с повышенным содержанием сахара в соке стеблей до 20-22 % и более, накапливающие до 6,0-8,0 т/га сахара.

Биологический потенциал накопления сахара в растениях сорго зависит не только от селекционных сортов и гетерозисных гибридов, но и от уровня агротехнических и агробиологических приемов возделывания этой культуры: густоты стояния

растений, светового режиму, мінеральних добрив і інших факторів. С метою підвищення накоплення сахарів в стеблї сахарного сорго розроблено агробіологічний прийом в процесі технології його вирощування, який заключається в проведенні пинцировки для ціленаправленого регулювання відтоку продуктів асиміляції від споживаючих органів до запасуючих, зокрема в стеблї сорго шляхом видалення метелки в період цвітіння. Даний агробіологічний прийом також передбачає додаткове видалення метелок в процесі утворення пасивків із пазухи листків репродуктивних пагонів.

В якості об'єктів досліджень використано сорти сахарного сорго – Волжське 51 і Флагман відділу селекції соргових культур ФГНУ РосНІІСК «Россорго». Проведення агробіологічного прийому – пинцировки збільшило урожай біомаси на 24,2 % у сорту Волжське 51 порівняно з контролем за рахунок додаткового утворення пасивків – по 1-2 на стеблї. Після проведення пинцировки частка стеблів в структурі урожаю до моменту збирання помітно зросла і становила 84,9 %. Також сталося збільшення вмісту сахару в соку стеблї – на 2,3 % і збирання сахару з одиниці площі посіву – на 1,96 т/га порівняно з контролем. Аналогічна картина спостерігалася і у сорту Флагман. Використання пинцировки дозволило підвищити урожай біомаси на 5,5 т/га, урожай стеблів – на 6,0 т/га, вміст сахару в соку стеблї – на 2,7 %, а вихід сахару – на 1,26 т/га порівняно з контролем.

Оптимальним строком збирання урожаю біомаси сахарного сорго і збирання сахару з одиниці площі посіву в умовах Нижнього Поволж'я є 40-45-й день після проведення пинцировки, тобто в період найбільшого накоплення сахарів в соку стеблів сахарного сорго.

## **Ароматичні та лікарські рослини Дніпропетровського ботанічного саду як джерело збагачення асортименту квітково-декоративних культур**

**БУЖІЄВСЬКА О.Г.**

Ботанічний сад, Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49050, Україна  
e-mail: e\_bugievskaja@mail.ru

Одним з основних завдань ботанічних закладів на сьогодні є опанування рослинних ресурсів української та світової флори для задоволення всебічних потреб народного господарства. Не винятком у цьому відношенні є ароматичні та лікарські рослини. Незважаючи на те, що багато видів рослин даної групи є дуже декоративними і достатньо стійкими, поширені вони дуже рідко й трапляються в основному у садах і дендраріях. Тому пошук, інтродукція та впровадження в культуру високопродуктивних видів є необхідною задачею сьогодення. Висновок про доцільність використання того чи іншого виду в конкретному регіоні повинен базуватися, перш за все, на даних морфологічних та фенологічних спостережень (Бейденман, 1974).

Тому, метою нашої роботи було проведення порівняльної характеристики ароматичних та лікарських рослин за даними показниками в умовах степового Придніпров'я.

Колекційний фонд ароматичних та лікарських рослин ботанічного саду ДНУ ім. О. Гончара на теперішній час нараховує близько 100 видів і представлений як таксонами української, так й іноземної флори. Переважна більшість цієї групи рослин нашої колекції добре ростуть й проходять всі стадії розвитку. Серед них найбільш повно представлена родина губоцвітих. Серед них, наприклад, такі середземноморські види, як *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia officinalis* L., *Salvia sclarea* L., *Satureja montana* L. і *S. hortensis* L. добре прижилися в нашій зоні, регулярно і рясно цвітуть і мають добру здатність до самовідновлення. Усі перелічені види мають достатньо тривалий період вегетації, деякі з них вічнозелені, що значно підвищує їх декоративність. Крім того, багато з них поліфункціональні і можуть використовуватися при створенні різноманітних ландшафтних композицій.

Здатність до самовідновлення – важливий показник стійкості рослини в умовах культури. Серед представників колекції самовідновлення насіннєвим та вегетативним шляхом відбувається тільки у *Asarum europaeum* L. Дають самосів, але вегетативно не відновлюються *Hyssopus officinalis*, *Primula veris* L. (рясний самосів), *Ruta graveolens* L., *Echinacea purpurea* (L.) Moench (помірний самосів), *Lavandula angustifolia*, *Astragalus dasyanthus* Pall. (одинокий самосів). Сіянци усіх відмічених видів характеризуються високою життєздатністю. Тільки вегетативно самовідновлюються *Filipendula vulgaris* L., *Macleya cordata* Willd., *Bergenia crassifolia* L. Самовідновлення не спостерігається у *Adonis vernalis* L., *Inula helenium* L., *Glaucium flavum* Crantz, *Filipendula ulmaria* Moench, *Belamcanda chinensis* L., *Salvia officinalis*, *Iris pseudacorus* L. Для відтворення в культурі цих видів, а також для тих, у яких спостерігається дуже повільне самовідновлення треба застосовувати ефективні методи штучного розмноження.

Таким чином, фенологічний аналіз дає базу для обґрунтування перспективності вирощування ароматичних та лікарських рослин в умовах степового Придніпров'я. Найбільш привабливими в цьому відношенні вважаємо *Hyssopus officinalis*, *Bergenia crassifolia*, *Ruta graveolens*, *Macleya cordata*, *Lavandula angustifolia*, *Inula helenium*, *Glaucium flavum*, *Echinacea purpurea*, *Belamcanda chinensis*, *Salvia officinalis*, *Filipendula vulgaris*, *Primula veris*, *Asarum europaeum*. В подальшому плануємо продовжити дослідження в даному напрямку.

#### ЛІТЕРАТУРА

Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологи растений и растительных сообществ. – М.: Наука, 1974. – 100 с.

## Регуляция активности экспрессии гена анионной пероксидазы пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и картофеля (*Solanum tuberosum* L.) сигнальными молекулами при инфицировании грибными патогенами

БУРХАНОВА Г.Ф., ЗАЙКИНА Е.А., ЯРУЛЛИНА Л.Г., МАКСИМОВ И.В.

Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН

пр. Октября, 71, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

e-mail: guzel\_mur@mail.ru

Инфекционные болезни являются наиболее распространенными заболеваниями продовольственных культур, снижение урожайности от которых может достигать 30 %. Как известно, для защиты растений от болезней широко используются химические средства, подавляющие рост и развитие патогенных микроорганизмов. Однако интенсивное применение пестицидов биоцидной природы приводит к химическому загрязнению экосистем. В связи с этим актуальными становятся исследования, направленные на расшифровку молекулярных механизмов формирования устойчивости растений к патогенам и поиск различных элиситоров для индуцирования иммунного ответа в растительных тканях.

Процесс распознавания патогенов в растениях осуществляется с помощью сигнальных систем, которые определяют реакцию клеток на различные химические и физические воздействия. Информация о веществах, выполняющих функции медиаторов сигнальных систем, постоянно возрастает. Такую роль могут выполнять жасмоновая (ЖК) и салициловая (СК) кислоты, окись азота, перекись водорода и некоторые другие соединения (Mika et al., 2010). Эффективными элиситорами защитных реакций растений являются многие природные олигосахариды, в первую очередь структурные компоненты клеточных стенок грибов (гликан, хитин, хитозан) и растений (олигогалактоурониды).

Значительный интерес представляют исследования воздействия СК, ЖК и хитоолигосахаридов (ХОС) на формирование защитного ответа с участием активных форм кислорода (АФК). В данной работе анализировали 7-ми суточные проростки пшеницы *Triticum aestivum* L., отрезки листьев которых инокулировали суспензией пикноспор *S. nodorum* из расчета  $10^6$  спор/мл. ХОС (1 мг/л), СК и ЖК в концентрациях 0,05 мМ и  $10^{-7}$  М использовали для замачивания зерновок пшеницы. Пробирочные растения картофеля выращивались в течение 30 суток на среде МС, содержащей СК ( $5 \times 10^{-5}$  М) и ЖК ( $1 \times 10^{-7}$  М), затем часть материала подвергали инокуляции суспензией зооспор высоковирулентного штамма *P. infestans*. Через 24, 48, 72 ч после инфицирования в листьях определяли концентрацию  $H_2O_2$ , активность и уровень экспрессии гена анионной пероксидазы.

Результаты исследований показали, что предобработка растений как пшеницы, так и картофеля ХОС, СК и ЖК снижала степень развития фитопатогенов в растительных тканях. Сигнальные молекулы в различной степени усиливали продукцию  $H_2O_2$  в листьях, оказывали модулирующее действие на активность оксидоредуктаз и усиливали экспрессию гена анионной пероксидазы, что положительно коррелировало с формированием устойчивости к грибу. В растениях пшеницы СК в большей степени индуцировала защитные реакции, а в растениях картофеля ЖК стимулировала накопле-



ние в инфицированных растениях картофеля пероксида водорода и повышения уровня экспрессии анионной пероксидазы, при этом в композиции с СК этот эффект увеличивался. Полученные данные позволяют говорить о том, что в растениях существуют дифференциальные пути индуцирования защитных реакций, в которых задействованы АФК.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов Минобрнауки НК 542 П\_13 и АВИЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» №2.1.1./5676.

#### ЛИТЕРАТУРА

Hiraga S., Sasaki K., Ito H., Ohashi Y., Matsui H. A large family of Class III Plant Peroxidases // Plant Cell Physiol. – 2001. – **42**. – P. 465-468.

Mika A., Boenisch M.J., Hopff D., Luthje S. Membrane-bound guaiacol peroxidases from maize roots are regulated by methyl jasmonate, salicylic acid, and pathogen elicitors // Journal of Experimental Botany. – 2010. – **61**, No. 3. – P. 831-841.

## ***Padus serotina* Ehrh. в озеленении территорий промышленных предприятий**

**ВЕРБИЦКАЯ О.А.**

Днепропетровский государственный аграрный университет, кафедра садово-паркового хозяйства  
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49600, Украина  
e-mail: olgadnepr@i.ua

Одним из важных условий качественного озеленения территорий промышленных предприятий является правильный подбор древесных растений с учётом не только их декоративности, но и газостойкости, способности к поглощению и детоксикации аэрополлютантов. Особого внимания заслуживают виды, применяемые для озеленения промышленных площадок химических производств, поскольку ассортименту древесных пород, устойчивых именно к воздействию органических ксенобиотиков, посвящено крайне малое количество исследований (Мыльникова, 2000).

Цель нашей работы – оценка перспективы использования черёмухи поздней (*Padus serotina* Ehrh.) в системе озеленения химических предприятий индустриального Приднепровья. Выбор объекта исследований не случайный, поскольку *P. serotina* является успешным интродуцентом из Северной Америки для лесостепной и степной зоны Украины, спорадически встречается по всей стране, выращивается как декоративное растение в парках.

Объектом исследования были выбраны 20-25-летние экземпляры *P. serotina* промышленной площадки лакокрасочного производства с преобладанием в выбросах органических растворителей – ацетона, ксилола, этанола и др., контролем – одновозрастные растения в 50 км от источника загрязнения. Для опытных и контрольных растений проведена визуальная оценка жизненного состояния по комплексу следующих биоморфологических признаков: густота кроны, её облиственность, прирост побегов. По шкале категорий состояния Е.Г. Мозолева, предложенной для городских насаждений, растения промышленной площадки и контрольного участка относились к категории «0» – «без признаков ослабления». В листьях опытных растений методом

газожидкостной хроматографії установлено наличие ацетона, етанолу, ксилолу, толуолу (в мкг/г веса сырых листьев) с максимальным содержанием токсикантов в разных фазах роста побегов. Причём наличие производных бензола (ксилола и толуола) отмечено в фазе активного роста (5,35 мкг/г и следовые количества соответственно), а етанолу и ацетону – в фазе скрытого роста побегов (51,03 и 2,98 мкг/г соответственно).

Параллельно с растительными пробами проведен анализ почвы, отобранной под растениями на глубине 0-10 см, который позволил установить наличие ингредиентов выбросов в почве и, таким образом, их дополнительное поступление в растения путем корневого поглощения. Так, ацетон и этанол в почве (в мкг/г абсолютно сухой почвы) были зафиксированы как в фазу активного роста (1,79 и 0,85 мкг/г соответственно), так и в фазу скрытого роста побегов (6,38 и 10,14 мкг/г соответственно); ксилол и толуол в почвенных образцах обнаружены только в августе, в фазе физиологического покоя растений, в количестве 40,74 и 21,70 мкг/г соответственно. Именно на этом этапе, в конце периода вегетации, у листьев опытных растений был зафиксирован незначительный точечный некроз.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют для озеленения химических предприятий рекомендовать *P. serotina* как перспективное растение, совмещающее в себе средоочистительную способность с высокими декоративными свойствами на протяжении практически всего вегетационного периода.

#### ЛИТЕРАТУРА

Мыльникова О.А. Влияние органических загрязнителей на физиолого-биохимические особенности древесно-кустарниковых растений // Проблемы сучасної екології: Тези Міжнар. конф. – Запоріжжя. – 2000. – С. 27.

## Генетичний контроль довжини вегетаційного періоду озимої пшениці (*Triticum L.*)

ВОРОПАЙ О.В.

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, відділ фітогормонології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: voropaj08@ukr.net

Ранньостиглість є одним з найважливіших факторів пристосування рослин до умов існування. Для рослин різних природно-кліматичних зон характерний свій оптимальний період дозрівання, який забезпечує належний рівень їхньої продуктивності. Бажаний генотип ранньостиглості може бути відселекціонований шляхом комбінування ефектів дії двох генетичних систем рослин озимої пшениці, які беруть участь у контролі ознак за тривалістю вегетаційного періоду (Стельмах, 1981). Одна з них – система реакції на яровизацію (Vrn), а інша – система контролю відмінностей за чутливістю на фотоперіод (Ppd). Із літературних джерел відомо про існування декількох локусів цих генів. Повністю рецесивний генотип забезпечує наявність реакції на яровизацію та фотоперіод, присутність хоча б одного з домінантних алелів змінює прояв ознаки (Стельмах, 1987).

Розрахунки величин генетичних ефектів трьох локусів однієї з основних систем контролю тривалості вегетації *Vrn* показали достовірну участь ефектів адитивності, домінування, епістазу. Локус *Vrn-1* має максимальні генетичні ефекти, *Vrn-2* – мінімальні. Більшість ярих сортів мають домінуючий локус *Vrn-1*, або два *Vrn-1* і *Vrn-2*. Домінуючий алель *Vrn-3* зустрічається досить рідко. Фотоперіодична чутливість *Rpd* впливає не лише на швидкість розвитку і рівень адаптації рослин до умов середовища, але й на такі ознаки пшениці, як елементи структури урожаю, висота рослин, морозо- та зимостійкість, розміри листкової пластинки, стійкість до хвороб тощо (Матвієць та ін., 1997).

Результати досліджень, проведених в останні роки показали, що домінуючі алелі гена *Rpd-1* у порівнянні з рецесивними зумовлюють прискорення виколосування рослин озимої м'якої пшениці на 6-8 діб та підвищення продуктивності на 8-35 %.

Таким чином, контроль проходження рослиною кожного періоду онтогенезу здійснюється за участю різних генетичних систем, а тривалість усього періоду вегетації знаходиться під контролем складної інтегрованої системи. У вирішенні проблеми ранньостиглості важливе місце необхідно відводити не лише роботі селекціонерів, а також спільним зусиллям генетиків, біохіміків та екологів (Федоров, Сиди, 1997).

#### ЛІТЕРАТУРА

- Матвієць В.Г., Сльніков М.І. та ін. Залежність між метеоумовами, тривалістю періодів розвитку зернівки та якістю зерна озимої пшениці // Селекція і насінництво. – 1997. – Вип. 79. – С. 61-66.
- Стельмах А.Ф. Генетика типа развития и продолжительность вегетационного периода мягкой пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1981. – Вып. 48. – С. 8-15.
- Стельмах А.Ф. Роль генетических систем в онтогенетической адаптации мягкой пшеницы // Сб. науч. тр. Института экологической генетики. – Кишинев, 1987. – С. 147-162.
- Федоров А.К., Сиди Л.Х. О природе скороспелости и позднеспелости яровых пшениц // Аграрная наука. – 1997. – № 6. – С. 22-23.

## Особенности строения ассимиляционного аппарата равнинной и предгорной популяции можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) на Северо-востоке европейской части России

ГЕРЛИНГ Н.В.

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, отдел лесобиологических проблем Севера  
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, 167982, Республика Коми, Россия  
e-mail: Gerling1@rambler.ru

Можжевельник обыкновенный – единственный вид рода *Juniperus* L. распространенный в северном и южном полушариях Земли. *J. communis* L. относится к светолюбивым видам и на Северо-востоке европейской части России встречается в составе подлеска практически всех типов леса (Леса ..., 1999). В районах с многолетнемерзлотными горными породами *J. communis* заселяет открытые пространства, улучшает качество почвы, тем самым способствует расселению хвойных растений (Уткин, 1965). Характеристика структуры ассимилирующих клеток и пигментного

комплекса в хвое можжевельника обыкновенного представлены в единичных работах (Ходасевич, 1982; Загирова, 2004).

Материал был собран в 2007-2008 гг. на территории Ляльского лесобиологического стационара Института биологии (62°17' с. ш., 50° 40' в. д.) и в ельнике долгомошном на территории Печоро-Ильчского заповедника, в предгорье Северного Урала (62°03' с. ш., 58° 28' в. д.). Анатомо-морфологические, а также ультраструктурные исследования проводили по стандартным методикам, соответствующим характеру объекта исследования.

В результате полученных данных можно заключить, что в сезонной динамике ультраструктуры клеток мезофилла хвои *J. communis* сохраняются тенденции, характерные для других хвойных растений, произрастающих на Севере. Адаптация вида к условиям предгорья Северного Урала сопровождается уменьшением размеров хвои и увеличением в ней парциального объема смоляного канала и толщины покровных тканей. В предгорье увеличиваются размеры клеток мезофилла и парциального объема гиалоплазмы. Несмотря на более мелкие размеры хлоропластов, они имеют более развитую гранальную структуру. В предгорном районе Северного Урала снижение содержания пигментов в ассимиляционной ткани хвои *J. communis*, вероятно, обусловлено менее благоприятными климатическими условиями.

#### ЛИТЕРАТУРА

Загирова С.В. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата хвойных растений елового фитоценоза // Бот. журн. – 2004. – **89**, № 11. – С. 1795–1805.

Леса Республики Коми. – М., 1999. – 332 с.

Уткин А.И. Леса центральной Якутии. – М., 1965. – 207 с.

Ходасевич Э.П. Фотосинтетический аппарат хвойных: Онтогенетический аспект. – Минск, 1982. – 199 с.

## Морфологія нормальних та аномальних плодів видів роду *Acer* L.

ГЕРЦ Н.В.

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка  
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна  
e-mail: kor\_naty@ukr.net

Використання лісових деревних рослин, в тому числі і видів роду *Acer* L., у зелених насадженнях сприяє збагаченню місцевої дендрофлори. Використання широкого видового складу роду *Acer* сприяє вирішенню ряду питань як ландшафтної архітектури, так і створення високопродуктивних лісових насаджень. Тому одним з актуальних питань є вивчення особливостей цвітіння і плодоношення деревних рослин, оскільки будова плодів та їх формування, зокрема, у видів роду *Acer*, на нашу думку, висвітлені у літературі не в повному обсязі (Кабулов, 1960; Белостоков, 1962; Аксенова, 1975; Кохно, 1982). Плоди видів роду *Acer* родини *Aceraceae* формуються із синкарпної зав'язі, яка складається з двох плодолистків. У кожному гнізді зав'язі утворюється один насінний зачаток. Після дозрівання зав'язь розростається в два плодики з крилоподібними виростами. Зовні плід у досліджених видів роду *Acer* вкритий оплоднем, епідерма якого складається з одного ряду тонкостінних клітин ви-

довженої форми. У *A. negundo* L. клітини епідерми мають волоски, що утворюють досить густе опушення. Під ним розташований мезокарпій (12-15 шарів), периферичні клітини якого є склеренхімними. Оплідень у досліджених видів вкритий тонкостінними епідермальними клітинами витягнутої форми. Клітини ендокарпію, розташовані в 5-8 шарів, до повного дозрівання плодів дерев'яніють (Белостоков, 1962).

Поряд з нормально сформованими плодами із двома крилоподібними виростами, нами виявлено утворення аномальних плодів із 3-ма крилами. В літературі описані випадки формування аномальних плодів у таких видів як *A. negundo*, *A. macrophyllum* Pursh, *A. platanoides* L., *A. rubrum* L. та *A. pseudoplatanus* L. (Белостоков, 1962; Кабулов, 1960). На нашу думку, такі аномальні плоди були утворені з маточок, які формувались не з двох, а з трьох плодолистків. На території Тернопільської області випадки аномального розвитку плодів нами виявлені лише у особин *A. saccharinum* L., *A. tataricum* L. та *A. pseudoplatanus*. У інших досліджених видів (*A. rubrum*, *A. platanoides*, *A. campestre*, *A. negundo*) аномалій не спостерігалось. Кількість плодів з такими відхиленнями від норми (трикрилатки) у вищеназваних видів складала від 3 до 7 % від загальної кількості. Окрім того, у особин *A. saccharinum* ми часто спостерігали формування двокрилаток із різною довжиною крил. На нашу думку, недорозвиненість одного з крил двокрилатки може бути спричинена метеорологічними умовами або механічними пошкодженнями в процесі розвитку плодів. Кількість таких двокрилаток становила 10-12 % від загальної кількості плодів.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Аксенова Н.А. Клены. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 96 с.  
 Белостоков Г.П. О строении семян некоторых древесных пород // Ботан. журн. – 1962. – 47, № 11. – С. 1611-1629.  
 Кабулов С.К. О многокрылатых плодах некоторых видов клена (*Acer* L.) // Укр. ботан. журн. – 1960. – 42, № 12. – С. 617-619.  
 Кохно Н.А. Клены Украины. – Киев: Наук. думка, 1982. – 184 с.

### Морфологічно-анатомічний опис та особливості вкорінення виводкових бруньок *Asplenium bulbiferum* G. Forst.

<sup>1</sup>ГОЛОВАТА Н.Ю., <sup>2</sup>МОРГУН О.М., <sup>3</sup>ГОРДЗИЄВСЬКА Л.П., <sup>2</sup>ТИЩЕНКО О.В.

<sup>1</sup>Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова,  
 Інститут природничо-географічної освіти та екології  
 вул. Пирогова, 9, м. Київ, 01601, Україна  
 e-mail: capitoshka\_777@mail.ru

<sup>2</sup>Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра ботаніки  
 вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна  
 e-mail: AleksandraMorgun@gmail.com

<sup>3</sup>Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка  
 вул. Комінтерну, 1, м. Київ, 01032, Україна  
 e-mail: gordzievskaja@rambler.ru

---

*Asplenium bulbiferum* G. Forst. (родина *Aspleniaceae* (Smith et al., 2006)) є високодекоративною рослиною і може використовуватися для оформлення інтер'єрів (Ба-

ронов, 2001). Крім основного способу розмноження – спорами, для рослини характерне вегетативне розмноження за допомогою виводкових бруньок (Денисова, 2004).

Наші дослідження були проведені в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна (сектор тропічних та субтропічних рослин). Внутрішню будову виводкових бруньок *A. bulbiferum* вивчали на живому та фіксованому матеріалі; зрізи виготовляли вручну та на мікротомі; опис анатомічної будови бруньок здійснений з використанням загальноприйнятих методик (Паушева, 1988).

Результати наших досліджень показали, що внутрішня будова виводкової бруньки добре структурована. Її можна умовно поділити на декілька зон: темну основну зону, світлі крайові зони та центральну зону елементів провідної системи. Темна зона містить основну масу паренхімних клітин з амілопластами, що і обумовлює її темніше забарвлення. Світлі крайові зони складаються з маси дрібних клітин неправильної форми, в яких відсутні крохмальні зерна в пластидах. Можна припустити, що дані світлі крайові зони є меристемами, які дадуть початок майбутнім листкам. Зона провідної системи помітна досить добре, в ній чітко виділяються ксилемні елементи, що мають вигляд пучків фіолетово-червоного забарвлення (результат фарбування I<sub>2</sub>-KI). Ці пучки складаються із судин з кільцевим потовщенням стінок, розходяться в напрямку до світлих зон і виконують провідну функцію, поставляючи поживні речовини і воду до клітин меристеми.

Нами помічено, що поверхня виводкої бруньки *A. bulbiferum* щільно вкрита лусками і простими волосками. Особливостями виводкових бруньок *A. bulbiferum* є незначний запас вологи та слабкий розвиток кореневої системи, або й повна її відсутність. Зазвичай відсоток виживання молодих особин *A. bulbiferum*, отриманих в захищеному ґрунті ботанічного саду з виводкових бруньок, підвищується при проведенні їх укорінення в умовах штучного контролю вологості (створення вологої камери). За неконтрольованих умов період укорінення триває довше, чим сприяє більшій вірогідності ушкодження рослин та їх загибелі. Для кращого укорінення виводкових бруньок при вирощуванні молодих рослин *A. bulbiferum* ми випробували стимулятори росту: гетероауксин, янтарну кислоту, препарати «Циркон» та «Епін». В результаті проведених дослідів було виявлено, що найбільш ефективним стимулятором для укорінення виводкових бруньок є гетероауксин. Позитивний ефект також спостерігали при використанні янтарної кислоти та «Циркону». Ці стимулятори позитивно впливають на утворення і розвиток кореневої системи, а також на подальший ріст молодих рослин. Непридатним для використання в роботі з папоротями виявився «Епін», оскільки він пригальмував розвиток кореневої системи і призводив до загибелі рослин.

#### ЛІТЕРАТУРА

Баронов Д.Б. Проблемы и перспективы интродукции папоротников // Материалы науч. конф. молодых ученых. – Уфа, 2001. – С. 19-20.

Денисова Е.В. Сравнительный анализ сезонных ритмов роста и развития *Asplenium bulbiferum* Forst. и *A. viviparum* Presl. // Бюлл. Гл. ботан. сада РАН. – 2004. – № 188. – С. 28-36.

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

Smith A.R., Pryer K.M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H., Wolf P.G. A classification for extant ferns // Taxon. – 2006. – № 55 (3). – P. 705-731.

## Насінна продуктивність декоративних видів родини *Papaveraceae* Juss. в умовах Лісостепу України

ГОРАЙ Г.О.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,  
відділ квітничково-декоративних рослин  
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: ann@kea.kiev.ua

Спроможність виду до розмноження при інтродукції та рівень її реалізації є одним з найважливіших показників життєздатності в нових умовах (Левина, 1981).

Об'єктом досліджень стали особливості репродуктивної біології інтродукованих видів родини *Papaveraceae* Juss. в умовах Лісостепової зони України. Як предмет досліджень залучені *Papaver fugas* Poir., *P. nudicaule* L., *P. rupifragrum* Boiss. et Reut., *Glaucium flavum* Grantz., а також *Eschscholzia californica* L. Фактичну й потенційну насінну продуктивність визначали за методикою І.В. Вайнагія (1993), адаптувавши її до особливостей об'єктів дослідження.

Нами визначено, що найбільша кількість насінних зачатків утворюється в плодах (коробочках) *P. rupifragrum* – 1370 шт., *P. nudicaule* – 1120 шт. та *P. fugas* – 950 шт. Ці ж види характеризуються й найвищим процентом зав'язування насіння – 81,8 %, 71,5%, 80,5 % відповідно. *G. flavum* відзначається середніми показниками щодо кількості насінних зачатків в одному плоді. В одній коробочці в середньому утворюється 410 насінних зачатків, а процент зав'язування насіння становить 69,8 %.

В наших умовах вирощування найнижчий процент зав'язування насіння виявився у *E. californica* – в одному плоді в середньому формується лише 26 насінин, що складає 20,0 % від утворених насінних зачатків. На нашу думку, однією з головних причин неповної реалізації репродуктивного потенціалу у *E. californica* є недостатність запилення, яка обумовлена більшою мірою видовими особливостями розвитку генеративних пагонів, і меншою – специфікою кліматичних умов регіону проведення досліджень. Процент плодоцвітіння практично в усіх досліджених видів високий і складає для *P. nudicaule* 88,5 % , *G. flavum* – 88,6 % , *P. fugas* – 91,2 % , *P. rupifragrum* – 97,5 % . Лише у *E. californica* він значно нижчий і дорівнює 69,0 %.

Результати, отримані при визначенні фактичної насінної продуктивності (кількості насінин на одну рослину) свідчать про переважно високі значення цього показника у досліджуваних рослин. Найвищими вони були у *P. rupifragrum* – 178080 шт., *P. fugas* – 79456 шт., *G. flavum* – 30030 шт., *P. nudicaule* – 24800 шт. насінин на одну рослину. Фактична насінна продуктивність *E. californica* менша, 3120 шт., але також достатня для ефективного відтворення цього виду. Коефіцієнт насінної продуктивності в більшості видів високий і знаходиться в межах від 61,0 % до 79,7 % . Лише у *E. californica* він значно нижчий і складає 13,7 %.

Таким чином, нами встановлено, що всі досліджені види добре пристосовані до едафо-кліматичних умов зони Лісостепу України та можуть розглядатися як об'єкти насінницького виробництва.

## ЛІТЕРАТУРА

- Вайнагії І.В., Вайнагії В.І. Насінна продуктивність деяких трав'янистих рослин Українських Карпат, занесених до Червоної книги України // Укр. ботан. журн. – 1993. – 50, № 6. – С. 23-32.
- Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. – М.: Наука, 1981. – 93 с.

**Возможность повторного использования среды при  
квазинепрерывном культивировании микроводоросли  
*Porphyridium purpureum* (Bory) Ross.**

**Гудвилевич И.Н., Боровков А.Б.**

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины,  
отдел биотехнологии и фиторесурсов  
пр. Нахимова 2, г. Севастополь, 99011, Крым, Украина  
e-mail: gudirina2008@yandex.ru; spirit2000@ua.fm

Необходимость подобных исследований обусловлена потенциальной возможностью повторного использования культуральной среды, изымаемой в процессе квазинепрерывного культивирования микроводорослей, для снижения расходования химических реактивов, объёмов используемой и сливаемой воды при сохранении или незначительном снижении продукционных характеристик культуры. Целью проведения эксперимента являлось исследование возможности повторного использования культуральной среды при выращивании микроводоросли *Porphyridium purpureum* (Bory) Ross. в квазинепрерывном режиме.

Микроводоросли выращивали на модифицированной питательной среде Тренкеншу, в процессе выращивания культура непрерывно снабжалась газовой смесью с концентрацией углекислоты 2-3 %; поверхностная освещённость составляла 80 Вт/м<sup>2</sup>. Культивирование осуществляли в квазинепрерывном режиме с удельной скоростью протока среды 0,2 сут<sup>-1</sup>. Культиватор № 1 являлся контрольным, обмен в нём осуществлялся средой Тренкеншу. Для культиваторов №№ 2-5 на первом этапе при проведении ежесуточного обмена часть среды заменялась культуральной средой; в культиваторе № 2 доля супернатанта составляла 20 %, в № 3 – 40 %, № 4 – 60 %, а в № 5 – 80 %. На втором этапе эксперимента проводилась корректировка содержания минерального азота и фосфора до уровня концентрации в контрольном культиваторе № 1.

Динамика плотности культуры в трёх вариантах – контроль, возврат 20 % и 40 % культуральной среды – статистически значимо не отличалась на протяжении двух этапов эксперимента. В вариантах с 60 % и 80 % возврата культуральной среды на этапе с лимитированием роста культуры биогенными элементами наблюдалось значимое снижение значений плотности культуры в два раза. На втором этапе плотность культуры для всех пяти вариантов статистически значимо не отличалась. С увеличением доли культуральной среды (от 0 до 80 %), возвращаемой в культиватор при обмене, и пропорциональным снижением количеств вносимых биогенных элементов, содержание в культуре *P. purpureum* фикобилипротеинов заметно снижалось по срав-



нению с контрольным вариантом (культиватор № 1): В-фикоэритрина – в 8,4 раза, R-фикоцианина – в 2,4 раза, аллофикоцианина – в 1,4 раза. При таких же условиях содержание хлорофилла *a* в культуре снижалось всего на 30 %, а каротиноидов – на 20 %.

При проведении второго этапа, во время которого проводилась ежедневная корректировка концентрации биогенных элементов до уровня контрольного варианта (20 % обмена), содержание всех фотосинтетических пигментов в культуре *P. purpureum* с увеличением доли среды, возвращаемой в культиваторы, от 0 до 80 % снижалось в два раза, причем, при увеличении доли метаболитов от 20 до 60 % снижение составило 25 % для всех фикобилипротеинов и хлорофилла *a* и 15 % для каротиноидов, по сравнению с контрольным вариантом, а максимальное снижение содержания всех пигментов в культуре зарегистрировано при увеличении доли возвращаемой среды от 60 до 80 %: на 25-35 %.

Таким образом, показана принципиальная возможность повторного использования культуральной среды (до 60 % по объему) при выращивании микроводоросли *P. purpureum*, при условии отсутствия лимитирования по биогенным элементам. При таком режиме культивирования плотность культуры значимо не отличалась от контроля, а содержание фотосинтетических пигментов снижалось незначительно (на 15-25 %).

## Морфо-фізіологічні особливості гірчака земноводного (*Persicaria amphibia* (L.) Delarbre) за різних умов водозабезпечення

ГУМЕНЮК І.Д.

Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка  
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна  
e-mail: [physioplants@mail.ru](mailto:physioplants@mail.ru)

Все різноманіття рослинного світу, ареали його поширення є результатом постійного пристосування рослин до зовнішніх чинників. Вивчення адаптивних ознак, що забезпечують існування в різних умовах довкілля проводяться в основному у культурних рослин, рослини ж природної флори залишаються поза увагою. Тому метою нашої роботи було виявлення морфо-фізіологічних особливостей гірчака земноводного *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre – виду природної флори, який має здатність рости як у воді, так і на суходолі. Вивчали водний режим, анатомію листків, вміст фітогормонів.

Показано, що водна форма *P. amphibia* характеризувалася плаваючими стеблами з голими, блискучими, овально-ланцетоподібними листками, суходільна – прямостоячими з опушеними листками більш видовженої форми. На початку вегетації листові пластинки у суходільної форми, порівняно з водними, були товстішими, за рахунок більшої товщини губчастої паренхіми та верхньої епідерми, а в період цвітіння – тоншими. Показано також, що суходільна форма, порівняно з водною, характеризувалася більшою кількістю провідних пучків на 1 мм поперечного зрізу, наявністю продихів як на верхній, так і на нижній сторонах листової пластинки.

Встановлено, що ріст і розвиток рослин за різних умов існування та особливості водного режиму обумовлені статусом фітогормонів. Так, більша водозатримуюча здатність клітин листків та кількість води, що не вилучається осмотично активними

речовинами у суходільного *P. amphibia*, порівняно з водним, може забезпечуватись ІОК, яка, як відомо, бере участь в метаболічних процесах, що призводять до збільшення концентрації клітинного соку. Цитокиніни і абсцизова кислота у встановленій кількості в листках *P. amphibia* можуть забезпечувати закриття продихів, що також є одним з регуляторних механізмів водного режиму рослин.

Встановлені у фазу вегетативного росту більш інтенсивні ростові процеси у водної форми гірчака, ніж у суходільної, обумовлюються взаємодією, вмістом та співвідношенням фітогормонів ГПР, АБК та етилену (Woodward, 2005; Voesenek, Rijnders, 2003; Steffens, Wang, 2006). Так водна форма, порівняно з суходільною, характеризувалась меншим вмістом АБК, більшою інтенсивністю виділення етилену та більшою активністю вільних ГПР. Такий вміст фітогормонів визначає існування гірчака у різних умовах зволоження. Так, за даними літератури ріст занурених міжвузлів індукується етиленом, який збільшує чутливість клітин до гібереліну, шляхом зменшення його потенційного антагоністу – АБК (Woodward, 2005).

Таким чином, існування *P. amphibia* за різних умов водозабезпечення, призвело до формування типових наземних і водних рослин з високою стійкістю, що обумовлено особливостями водного режиму, будови листків та статусом фітогормонів.

#### ЛІТЕРАТУРА

Steffens B., Wang J., Sauter M. Interactions between ethylene, gibberellin and abscisic acid regulate emergence and growth rate of adventitious roots in deepwater rice // *Planta*. – 2006. – **222**, № 3. – P. 604-612.

Voesenek L.A.C.J., Rijnders J.H.G.M., Peeters A.J.M., Vande Steed H.M., Kroon H. de. Plant hormones regulate fast shoot elongation under water: from genes to communities // *Ecology*. – 2003. – **85**, № 1. – P. 16-27.

Woodward A.W., Bartel B. Auxin: regulation, action and interaction // *Annals of Botany*. – 2005. – **95**. – P. 707-735.

## Організація 5' зовнішнього транскрибованого спейсера 35S рДНК *Datura stramonium* L.

ДАВИДЮК Ю.М., СТОЛЯР Т.М., ВОЛКОВ Р.А.

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, кафедра молекулярної генетики та біотехнології  
вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58012, Україна  
e-mail: ra.volkov@gmail.com

Родина *Solanaceae* – одна із найбільших серед покритонасінних рослин. В родині налічують кілька тисяч видів, серед яких велика кількість використовуються як продукти харчування, як сировина для одержання лікарських засобів, як декоративні культури тощо. Багаточисельність представників родини, поширеність у світі, здатність частини видів утворювати природні гібриди та різноманітність морфологічних ознак породжують значні труднощі у створенні загальноприйнятої систематики родини (Hawkes et al., 1979; Hunziker, 2001). Тому в останні десятиліття для вирішення спірних питань систематики застосовують молекулярно-біологічні методи, зокрема

порівняльний аналіз нуклеотидних послідовностей окремих генів і мультигенних родин, у тому числі генів, що кодують 18S, 5,8S і 25/28S рРНК (35S рДНК). Попередні дослідження, зокрема і проведені в нашій лабораторії, стосувалися особливостей організації 35S рДНК у видів родин *Nicotiana* і *Solanum* (Volkov et al., 1999; Komarova et al., 2008). В той же час інші роди залишаються практично недослідженими. Тому метою роботи було визначення особливостей структури частини міжгенного спейсера 35S рДНК *Datura stramonium* L. – 5' зовнішнього транскрибованого спейсера (5' ЗТС).

Ампліфікацію ділянки 5' ЗТС методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) здійснювали з використанням пари праймерів RV20-Not + 18S-Not. Продукт ПЛР розщеплювали ендонуклеазою *Not* I і лігували у сайт *Eco*52 I плазмиди рLitmus 38 з використанням Т4 ДНК-лігази. Для трансформації компетентних клітин лінії *E. coli* XL-blue рекомбінантними плазмідами застосовували метод електропорації. Скринінг колоній проводили методом *blue-white colony selection*. Рекомбінантні плазміди з відібраних колоній виділяли методом лужного лізису і ті, що містили вставку, сиквенували на сиквенаторі ABI Prism 310. Обробку та аналіз отриманих сиквенсів проводили за допомогою пакету комп'ютерних програм DNASTAR.

Довжина утвореного ПЛР-продукту складала близько 1200 пн. За результатами аналізу сиквенованої послідовності визначено, що довжина 5' ЗТС дорівнює 1161 пн. Загальна структура 5' ЗТС *D. stramonium* виявилась подібною до такої у видів *Nicotiana*. Так, в межах 5' ЗТС *D. stramonium* можна виділити три ділянки: I – унікальна послідовність задовжки 173 пн., що починається від сайту ініціації транскрипції; II – область субповторів задовжки 429 пн., яка містить три субповтори; III – унікальна послідовність, що межує з 5'-кінцем гену 18S рРНК і має довжину 559 пн. Рівень подібності ділянки III до аналогічної у видів *Nicotiana* складає 78-80 %, водночас інші області мають рівень подібності близько 30 %. Отримані результати дозволяють припустити, що субповтори в 5' ЗТС *D. stramonium* утворились і еволюціонували після дивергенції родів *Datura* та *Nicotiana*.

#### ЛІТЕРАТУРА

Hunziker A.T. Genera *Solanacearum*. The genera of *Solanaceae* illustrated, arranged according to a new system. – A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell, Liechtenstein, 2001.

Komarova N.Y., Grimm G.W., Hemleben V., Volkov R.A. Molecular evolution of 35S rDNA and taxonomic status of *Lycopersicon* within *Solanum* sect. *Petota* // Plant Syst. Evol. – 2008. – 276, № 1-2. – P. 39-71.

*The biology and taxonomy of the Solanaceae* / Eds. J.G. Hawkes, R.N. Lester, A.D. Skelding. – London: Academic press, 1979. – 746 p.

Volkov R.A., Borisjuk N.V., Panchuk I.I., Schweizer D., Hemleben V. Elimination and rearrangement of parental rDNA in allotetraploid *Nicotiana tabacum* // Mol. Biol. Evol. – 1999. – 16, № 2. – P. 311-320.

## Поліморфізм запасних білків насіння деяких видів роду *Lotus* L. (*Fabaceae* Lindl.)

ДІДЕНКО В.І.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, біологічний факультет,  
науково-дослідна лабораторія кафедри ботаніки  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
vitaliyadidenko@mail.ru

Види роду *Lotus* L. родини Бобові (*Fabaceae* Lindl.) відомі в культурі з початку XIX століття. Зокрема, районується 8 сортів лядвенця рогатого (*Lotus corniculatus* L.). Цей вид широко використовується у складі різних травосумішей, його можна використовувати для рекультиваци деградованих і порушених агроландшафтів. За даними літератури рід *Lotus* нараховує близько 100 видів (Яковлев, 1991). Для флори України наводиться від 6 до 14 видів цього роду, систематичне положення яких трактується неоднозначно (Флора ..., 1954; Определитель ..., 1987; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Таким чином, назріла потреба у комплексному вивченні та уточненні видового складу роду *Lotus* у флорі України.

Слід зауважити, що всі системи роду базуються на морфологічних ознаках, не враховуючи інших. Проте, морфологічні ознаки та критерії не дозволяють розв'язати питання щодо об'єму роду та таксономічного статусу його представників. Ми спробували знайти інші ознаки, що дозволили б розв'язати цю проблему. Для цього ми спробували дослідити запасні білки насіння деяких видів роду *Lotus*.

З метою отримання білкових спектрів для видової ідентифікації нами були досліджені електрофоретичні спектри білків 19 зразків насіння, що належать до 12 видів цього роду. Слід зауважити, що досліджувані види є представниками як флори України, так і світової флори. Для проведення досліджень була використана експрес-методика електрофоретичного поділу запасних білків насіння у поліакриламідному гелі, розроблена О.І. Пидюрою (2000).

Кількість фракцій на електрофоретичних спектрах білків досліджуваних нами видів варіювала в межах від 15 до 36. Найменшу кількість білкових фракцій – 15 – має вид *L. purshianus* L., найбільшу – 36 – *L. siliquosus* L. Інші види мають відповідно: *L. edulis* L. – 17, *L. uliginosus* Schkuhr. – 19, *L. hispidus* L. та *L. tenuis* Waldst. et Kit. ex Willd. – по 23, *L. ornithopodioides* L. та *L. alpinus* (Ser.) Schleich. – по 24, *L. maritimus* L. та *L. tauricus* Juz. – по 27, *L. corniculatus* L. – 29, *L. creticus* L. – 32. Слід відзначити, що зразки одного виду мають абсолютне співпадання кількості білкових фракцій. Також зразки одного виду мають однакові або дуже близькі значення відносної електрофоретичної рухливості. А різні види чітко відрізняються за кількістю білкових фракцій, інтенсивністю їх прояву та електрофоретичною рухливістю.

Отже, у проведених дослідженнях з використанням методу електрофорезу нами встановлено широкий поліморфізм спектрів запасних білків насіння видів роду *Lotus*. Білкові спектри досліджуваних видів відрізнялися за кількістю фракцій, інтенсивністю, рухливістю, що робить їх видоспецифічними. Таким чином, отримані результати дають можливість використовувати запасні білки насіння в якості молекулярно-генетичних маркерів у видовій ідентифікації рослин.

**ЛІТЕРАТУРА**

- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений. – М., 2003. – 236 с.
- Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
- Пидюра О.І. Розробка методики електрофоретичного фракціонування запасних білків насіння конюшини лучної (*Trifolium pretense* L.) // Вісник Дніпропетровського аграрного університету. – 2000. – № 1-2. – С. 133-135.
- Флора УРСР в 15 т. Т. 6. – К.: Вид. АН УРСР, 1954. – 608 с.
- Яковлев Г.П. Бобовые земного шара. – Л.: Наука, 1991. – 140 с.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999 – 346 p.

**Вплив різних концентрацій іонів міді на каталазну активність листків *Arabidopsis thaliana*****ДОЛБА І.М., КУЗЬ І.В., ПАНЧУК І.І.**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
кафедра молекулярної генетики та біотехнології  
вул. Лесі Українки, 25, м. Чернівці, 58000, Україна  
e-mail: inna.doliba@gmail.com

Одним із стресових факторів довкілля є важкі метали (ВМ). Відомо, що мідь – необхідний рослинним клітинам мікроелемент, який бере участь в широкому ряді біохімічних та фізіологічних процесів (Wang, 2004). Проте мідь може виявляти і токсичний вплив при накопиченні в тканинах рослин вище рівня оптимуму. Це зокрема пов'язано з тим, що мідь є перехідним металом і збільшення її рівня може призводити до збільшення в рослинній клітині концентрації активних форм кисню (АФК) (Hall, 2002). Однією із форм АФК є пероксид водню (Neill, 2002). Внутрішньоклітинний рівень АФК контролює антиоксидантна система рослин. Зокрема, важливим антиоксидантним ферментом є каталаза, яка розщеплює пероксид водню до води і кисню (Сыщиков, 2004; Orendi, 2001). Враховуючи, що роль цього ферменту у ранній відповіді рослин на підвищення концентрації іонів ВМ ще не з'ясована, дана робота присвячена вивченню впливу іонів  $\text{Cu}^{2+}$  на активність каталази у листках арабідопсису.

Для досліджень у якості модельного об'єкта використовували 5-тижневі рослини *A. thaliana* екотипу Columbia 0, що росли у ґрунті. Рослини вирощували в умовах 16-годинного світлового дня за температури 20 °С. Для проведення стресової обробки надземну частину рослин відокремлювали від кореневої системи і місце зрізу занурювали в рідке 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга, що містило хлорид міді у концентраціях 0,1; 0,5 та 5 мМ. Обробку проводили у темряві протягом 2-х (короткотривалий стрес) та 12-ти (довготривалий стрес) годин. Контрольні рослини інкубували на середовищі без додавання хлориду міді. Каталазну активність визначали за методом, описаним нами раніше (Доліба, 2010).

Визначення активності каталази показало, що низькі концентрації іонів міді (0,1 та 0,5 мМ) в умовах гострого короткотривалого шоку викликали збільшення ак-

тивності каталази на 36 та 64 % відповідно, порівняно з контролем. Проте за дії високої концентрації міді (5 мМ) відмічено зниження активності ферменту на 26 %. Зростання активності каталази в умовах 12-годинного стресу на 50 % було зафіксовано за дії найнижчої концентрації металу. Обробка рослин 0,5 та 5 мМ хлоридом міді призводила до статистично вірогідного зниження активності каталази відповідно на 25 та 45 % порівняно з контрольними рослинами. Цікаво, що інкубування рослин на середовищі 0,5x MS протягом 12 годин викликало підвищення активності каталази на 30 % у контрольній групі рослин порівняно з інтактними.

Отже, в умовах швидкого надходження у рослину низьких концентрацій йонів  $\text{Cu}^{2+}$  відбувається збільшення каталазної активності у листках арабідопсису.

### ЛІТЕРАТУРА

Доліба І.М., Волков Р.А., Панчук І.І. Метод визначення каталазної активності у рослинному матеріалі // Физиол. биохим. культ. растений. – 2010. – **42**. – (у друці).

Сициков Д.В., Гришко В.М. Функціонування глутатіонзалежної антиоксидантної системи у гороху, сої та кукурудзи за дії сполук кадмію // Физиол. биохим. культ. растений. – 2004. – **36**, № 6. – С. 503-509.

Hall J.L. Cellular mechanisms for heavy metal detoxification // J. Exp. Bot. – 2002. – **53**, № 366. – P. 1-11.

Neill S.J., Desikan R., Clarke A., Hurst R.D., Hancock J.T. Hydrogen peroxide and nitric oxide as signaling molecules in plants // J. Exp. Bot. – 2002. – **53**, № 372. – P. 1237-1247.

Orendi G. Expression von Katalasen während der Blattseneszens und unter verschiedenen Stressbedingungen in *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. // Dissertation Verlag Grauer. – 2001. – 135 s.

Wang S.-H., Yang Z.-M., Yang H., Lu B., Li S.-Q., Lu Y.-P. Copper-induced stress and antioxidative responses in roots of *Brassica juncea* L. // Botanical Bulletin of Academia Sinica. – 2004. – **45**. – P. 203-212.

## Вивчення мінливості п'яти мікросателітних локусів конюшини лучної (*Trifolium pratense* Schreb.)

ДУГАРЬ Ю.М., ПОПОВ В.М.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва,  
кафедра екології та біотехнології  
п/в «Комінуст-1», Харківський р-н, Харківська обл., 62483, Україна  
e-mail: vnpor@mail.ru

На даному етапі розвитку молекулярної генетики активно використовуються молекулярні маркери, які виявляються за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Через високий рівень поліморфізму, точність відтворення результатів, кодомінантний тип успадкування, високу інформативність, потребу в невеликій кількості ДНК для аналізу особлива увага приділяється таким маркерам, як мікросателітні (SSR). Їх застосовують для паспортизації колекцій рослин, для вивчення консерватизму SSR локусів (Злацкая и др., 2009), для дослідження мінливості, для вивчення стародавніх сортів (Луханина и др., 2009), для вивчення структури геному (Sato et al, 2005), для оцінки генетичного різноманіття, для ідентифікації генотипів рослин (Салатий и др., 2006) тощо. У зв'язку з тим, що мікросателітні повтори дуже розпо-

всюджені в евкаріотичних геномах, їх широко використовують для побудови генетичних карт (Isobe et al, 2009).

Метою нашої роботи було визначення рівня міжсортової мінливості за п'ятьма мікросателітними локусами 28 зразків конюшини лучної різного походження. ДНК було виділено із суміші насіння цетавлонним методом. Праймери для роботи було підібрано за допомогою літературних даних як такі, що виявляють поліморфізм (*TPSSR16*, *TPSSR17*, *TPSSR28*, *TPSSR34*, *TPSSR50*). Електрофорез проводили у 2 % агарозному гелі у розчині 1×ТБЕ. Візуалізацію результатів проводили за допомогою бромистого етидію із фотографуванням в УФ-променях.

Усі 5 *SSR*-локусів виявляли поліморфізм. Досліджені мікросателітні локуси характеризувались як такі, що мають різну кількість гетерозигот та алельних варіантів на локус. Середня кількість можливих гетерозигот на локус складала 3,6 і варіювала у межах від 2 (*TPSSR28*) до 5 (*TPSSR16*, *TPSSR50*). Усього було досліджено 13 алельних варіантів. Середня кількість алельних варіантів на локус складала 2,6 і варіювала у межах від 2 (*TPSSR17*) до 4 (*TPSSR50*). Найбільш поліморфним виявився локус *TPSSR16* (PIC=0,67), а найменш поліморфним – *TPSSR17* (PIC=0,16). Результати досліджень свідчать про те, що для вивчених зразків конюшини лучної властивий високий рівень міжсортової мінливості.

#### ЛІТЕРАТУРА

Злацкая А.В., Шутикова Ю.В., Король Л.В. Изучение внутривидового консерватизма локусов микросателлитов (*SSR*) // Тези міжнар. наук. конф., присвяченої 200-річчю Ч. Дарвіна і 200-річчю Нікітського ботанічного саду (3 листопада 2009 р., Ялта, Україна). – 2009. – С. 26.

Луханина Н.В., Голоенко И.М., Синявская М.Г., Давыденко О.Г. Исследование полиморфизма микросателлитных последовательностей генома стародавних сортов *Hordeum* // Тези міжнар. наук. конф., присвяченої 200-річчю Ч. Дарвіна і 200-річчю Нікітського ботанічного саду (3 листопада 2009 р., Ялта, Україна). – 2009. - С. 44.

Саналатий А.В., Солоденко А.Е., Сиволап Ю.М. Идентификация генотипов подсолнечника украинской селекции при помощи *SSRP*-анализа // Цитология и генетика. – 2006. – 40, № 4. – С. 31-37.

Isobe S., Kolliker R., Hisano H. et al. Construction of a consensus linkage map for red clover (*Trifolium pratense* L.) // BMC Plant Biology. – 2009. – 9, N 57. – P. 1-11.

Sato S., Isobe S., Asamizu E. et al. Comprehensive structural analysis of the genome of red clover (*Trifolium pratense* L.) // DNA Research. – 2005. – N 12. – P. 301-364.

## Моделирование процесса естественной гибридизации между видами *Saxifraga cernua* L. и *S. sibirica* L. семейства Камнеломковые (*Saxifragaceae*)

ДЫМШАКОВА О.С.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, лаборатория молекулярной экологии растений  
ул. 8 Марта, 202, г. Екатеринбург, 620144, Россия  
e-mail: dymshakova@rambler.ru

Гибридизация является одним из важнейших явлений в процессе видообразования растений (Цвелев, 1972; Грант, 1982). Этот вопрос изучался на протяжении

многих лет. Однако в литературе обычно приводится только описание того или иного гибрида. Гораздо меньше известно работ, в которых бы проводилось искусственное моделирование естественной гибридизации. Хотя именно такие исследования важны для понимания процессов видообразования (Kaplan, Fehrer, 2006).

На территории горного Урала обитают два родственных вида камнеломки (*Saxifraga* L.): к. поникающая (*S. cernua* L.) и к. сибирская (*S. sibirica* L.), отличающиеся по морфологическим и репродуктивным признакам и по уровню ploидности. На Среднем Урале среди видов *S. cernua* и *S. sibirica* были обнаружены растения с промежуточным морфологическим обликом. Предполагалось, что они появились в результате межвидовой гибридизации (Капралов, 2004). Таким образом, существование комплекса *S. cernua* – *S. sibirica* на Урале предоставляет возможность для искусственного моделирования естественной гибридизации между этими видами.

Всего было проведено 560 скрещиваний. При прямой гибридизации растений *S. cernua* ( $2n = 24$ ) и *S. sibirica* ( $2n = 16$ ) потомство было получено в 46,4 % случаев, при скрещивании гибридных потомков с родительскими видами – в 33,4 %, при скрещивании гибридов в пределах одного растения – в 10,0 %. Межгибридное скрещивание и самоопыление не давали результатов. Наиболее высокая доля завязывания семян наблюдалась при опылении гибридов первого поколения пыльцой *S. sibirica* (48,7 % случаев), по сравнению с опылением пыльцой *S. cernua* (7,3 %). Примерно одинаковый уровень завязывания семян (36,6 % и 33,4 %) наблюдался при опылении родительских растений пыльцой гибридных растений (Дымшакова, 2009, 2010).

Полученные гибридные растения имели широкий диапазон изменчивости по морфологическим и репродуктивным признакам, перекрываясь с родительскими видами. При скрещивании диплоидной *S. sibirica* и тетраплоидной *S. cernua* были получены растения трех уровней ploидности: ди-, три- и тетраплоиды (Дымшакова, 2010). Таким образом, полученные данные позволяют предположить один из возможных путей возникновения растений с промежуточными признаками – гибридогенный.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Грант В. Видообразование у растений. – М.: Мир, 1984. – 528 с.
- Дымшакова О.С. Искусственная гибридизация между *Saxifraga cernua* L. и *S. sibirica* L. // Экология. – 2009. – № 6. – С. 1-3.
- Дымшакова О.С. Естественная и искусственная гибридизация в комплексе *Saxifraga cernua* L. – *S. sibirica* L. на Урале: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Екатеринбург, 2010. – 21 с.
- Капралов М.В. Популяционная структура комплекса *Saxifraga cernua* L. – *S. sibirica* L. на Урале и факторы ее определяющие: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Екатеринбург, 2004. – 24 с.
- Цвелев Н.Н. О значении гибридизационных процессов в эволюции злаков (*Poaceae*) // История флоры и растительности Евразии. – Л.: Наука, 1972. – С. 5-15.
- Kaplan Z., Fehrer J. Comparison of natural and artificial hybridization in *Potamogeton* Fehrer // Presila. – 2006. – 78. – P. 303-316.



## Вплив природної посухи та 6-бензиламінопурину (БАП) на макроморфогенез і продуктивність пшениці (*Triticum aestivum* L.), ячменю (*Hordeum vulgare* L.) та вівса (*Avena sativa* L.)

Жук В.В.

Київський національний університет ім.Тараса Шевченка, кафедра фізіології та екології рослин  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: zhuk\_bas@voliacable.com

Вирощування ярих злаків – пшениці, ячменю, вівса – у районах з частими посухами у весняно-літній період суттєво знижує їх продуктивність, тому зменшення її негативної дії залишається актуальною проблемою сучасної науки. Посуха пригнічує ріст надземної частини рослин, прискорює їх старіння. Визначну роль у регуляції цих процесів відіграють фітогормони класу цитокінінів. Метою наших досліджень було вивчення дії природної посухи та цитокініну 6-бензиламінопурину (БАП) на макроморфогенез та продуктивність ярої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.), ячменю (*Hordeum vulgare* L.), вівса (*Avena sativa* L.). Рослини пшениці сортів Скороспілка 95, Скороспілка 99, Недра, ячменю сортів Асторія, Бадьорій, Циліндра, вівса сортів Нептун, Соломон і Самуель вирощували на ділянках дослідного господарства НАН України «Феофанія». У період трубкування рослини дослідних варіантів обробляли водним розчином БАП у концентрації  $10^{-4}$  М за діючою речовиною. Після обробки рослин проводили морфометричні виміри рослин, визначали наростання маси листків і зернівок, проводили аналіз структури врожаю. Встановлено, що у оброблених БАП рослин пшениці, ячменю і вівса зростали розміри останнього листка, який забезпечує асимілятами зернівки у період формування колоса, кількості зерен у колосі. БАП затримував старіння листків, сприяв відтоку асимілятів та води до колосу у пшениці та ячменю і волоті у вівса, тому відбувалось формування більш виповненого зерна в дослідних варіантах, порівняно з контрольними, що збільшувало масу 1000 зерен. Отже, дія екзогенного цитокініну на рослини ярих злаків – пшениці, ячменю, вівса – в умовах природної посухи проявилась у стимуляції ростових процесів та затримці старіння, що сприяло підвищенню продуктивності рослин в умовах дефіциту води та високих температур середовища. Окремі сорти пшениці, ячменю та вівса відрізнялись за стійкістю до посухи та реакцією на екзогенний цитокінін БАП (Жук, Капустян, 2009 а, б). Це може бути обумовлено специфікою ростових процесів та ендегенним вмістом цитокінінів.

Додатково проводили вивчення ультраструктурної організації клітин мезофілу листків пшениці контрольного варіанту та обробленого БАП. Встановлено, що БАП сприяв збереженню нативності структури хлоропластів, відзначено впорядковані стопки гран та тилакоїди строми. В хлоропластах наявні значні крохмальні зерна та осміофільні глобули. Збереження структурного впорядкування хлоропластів клітин мезофілу свідчить про їх високу функціональну здатність.

Таким чином, дія природної посухи проявляється в затримці росту, скороченні асиміляційної поверхні листків, прискоренні старіння, що призводить до зменшення продуктивності. Регуляторна роль екзогенних цитокінінів полягає в стимуляції росту стебла, колоса, листових пластинок, збільшенні кількості та маси зерен, затримці

процесів старіння, що дозволяє підвищити продуктивність ярих злаків в умовах дефіциту води і високих температур середовища.

#### ЛІТЕРАТУРА

Жук В.В., Капустян А.В. Вплив цитокінінів на жаростійкість злаків в природних умовах вирощування // Біологія: від молекули до біосфери: Мат.и IV Міжнар. конф. молодих науковців (17-21 листопада 2009 р.). – Харків, 2009 – С. 209-210.

Жук В., Капустян А. Дослідження протекторних властивостей БАП у *Triticum aestivum* за умов високотемпературного стресу // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. – 2009. – Вип. 26. – С. 68-69.

## Регуляторна роль оксиду азоту в реакції рослин *Triticum aestivum* L. на дію природної посухи

Жук І.В.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра фізіології та екології рослин  
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: zhuk\_bas@voliacable.com

Оксид азоту (NO) розглядають як сигнальну молекулу, що задіяна у неспецифічній адаптивній відповіді рослин на посуху та інші стресові чинники (Мусієнко, Жук, 2009). У рослинній клітині NO утворюється через аргінін або нітрит, його продукує нітратредуктаза. NO стимулює видалення цитозольного  $Ca^{2+}$  із замикаючих клітин продихів та активує аніонні канали, що спричиняє закриття продихів. Підвищення вмісту пероксиду водню у клітинах індукує утворення NO, який здатен зменшувати рівень активних форм кисню, зупиняти окиснення ліпідів. Вивчення ролі NO у зменшенні дії посухи є актуальною проблемою сучасної біології. Отримані на проростках пшениці дані з використанням продуцента NO нітропрусиду натрію свідчать про його суттєву роль в антиокиснювальному метаболізмі (Жук, Капустян, Мусієнко, 2009). Метою нашої роботи було вивчення антистресової дії NO на рослини ярої пшениці в умовах природної посухи.

Польовий дослід проводили в умовах Київської області на полях дослідного господарства Інституту ботаніки НАН України «Феофанія». Рослини ярої пшениці сортів Вітка, Скороспілка 95, Скороспілка 99, Недра вирощували на дерново-підзолистому ґрунті. Обробку проводили донором NO – водним розчином нітропрусиду натрію у концентрації 0,2 мМ – у фазі трубкування. Протягом дослідів вивчали активність пероксидаз. У період наливу зерна проводили морфометричні виміри: визначали довжину прапорцевого листка, висоту рослин і довжину колоса. Після дозрівання проводили аналіз структури врожаю. Встановлено, що обробка рослин пшениці продуцентом NO підвищувала їх стійкість до водного та високотемпературного стресів, збільшувала розмір листків, активувала фермент пероксидазу. Після завершення формування рослин відзначено під впливом NO збільшення розмірів листків. Під впливом продуцента NO кількість зерен у колосі зростала у пшениці сортів Скороспілка 95, Скороспілка 99 та Недра. Таким чином, NO формував системну відповідь рос-

лин пшениці на посуху, виконував сигнальну та регулюючу роль у антиоксидантному захисті та зменшенні втрат води.

Нами також було проведено вивчення водного режиму пшениці. В умовах жорсткої ґрунтової та повітряної посухи обробка рослин пшениці NO підвищувала водозатримувальну здатність прапорцевого листка у сортів пшениці Вітка та Недра.

Таким чином, фізіологічна дія NO на рослини пшениці в умовах природної посухи проявилась у вигляді регуляції водного режиму рослин, підтримки ростових процесів, збільшення продуктивності рослин. Отже, сигнальна та регулююча роль NO в умовах природної посухи збільшувала стійкість сортів ярої пшениці та зменшувала негативну дію дефіциту води і високої температури навколишнього середовища. Подальше вивчення регуляторної ролі сигнальних молекул рослин дозволить здійснювати екзогенну регуляцію фізіологічних процесів та підвищувати адаптивну здатність рослин до несприятливих умов навколишнього середовища.

#### ЛІТЕРАТУРА

Жук І., Капустян А., Мусієнко М. Захисна роль оксиду азоту за дії високотемпературного стресу на рослини пшениці // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Серія «Інтродукція та збереження рослинного різноманіття». – 2009. – Вип. 26. – С. 69-71.

Мусієнко М.М., Жук І.В. Молекулярні механізми індукції захисних реакцій рослин в умовах посухи // Укр. бот. журн. – 2009. – 66, № 4. – С. 580-595.

### **Салициловая и жасмоновая кислоты в регуляции продукции АФК и экспрессии гена оксалаксоксидазы в растениях пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при инфицировании *Septoria nodorum* Berk.**

**ЗАЙКИНА Е.А., БУРХАНОВА Г.Ф., ЯРУЛЛИНА Л.Г., МАКСИМОВ И.В.**

Учреждение Российской академии наук Институт биохимии и генетики  
Уфимского научного центра РАН  
пр. Октября, 71, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия  
e-mail: evisheva@yandex.ru

Процесс распознавания патогенов в растениях осуществляется с помощью сигнальных систем, которые определяют реакцию клеток на различные химические и физические воздействия (Тарчевский, 2002). Число веществ, выполняющих функции медиаторов сигнальных систем, постоянно возрастает. Такую роль могут выполнять жасмоновая (ЖК) и салициловая (СК) кислоты, окись азота, перекись водорода и некоторые другие соединения. Эффективными элиситорами защитных реакций растений являются многие природные олигосахариды, в первую очередь структурные компоненты клеточных стенок грибов (гликан, хитин, хитозан) и растений (олигосахариды). В лаборатории биохимии иммунитета растений ИБГ УНЦ РАН была выявлена важная роль растительного фермента оксалаксоксидазы в генерации перекиси водорода и формировании защитного ответа растений пшеницы к грибным патогенам (Яруллина и др., 2003). Активация оксалаксоксидазы и сопряженная с ней генерация перекиси водорода под воздействием СК и хитоолигосахаридов повышали устойчивость пшеницы к возбудителям твердой головки и корневой гнили. Весьма перспективным является соз-

дание новых препаратов на основе СК и ЖК для комплексной защиты растений, которые эффективны даже в наномолярных концентрациях. Для создания таких препаратов необходимы новые сведения о механизмах индуцирования сигнальными молекулами устойчивости к патогенам при участии оксалактоксидазы.

В данной работе анализировали воздействие сигнальных молекул и элиситоров (СК, ЖК и хитоолигосахаридов (ХОС)) на защитный потенциал пшеницы *T. aestivum* L. при инфицировании возбудителем септориоза *Septoria nodorum* Berk. У части 7-суточных проростков пшеницы срезали листья и помещали их во влажную камеру на фильтровальную бумагу, смоченную в растворе бензимидазола (40 мг/л). Отрезки листьев инокулировали суспензией пикноспор *S. nodorum* из расчета  $10^6$  спор/мл. ХОС, СК и ЖК в соответствующих концентрациях (1 мг/л, 0,05 мМ и  $10^{-7}$  М) использовали для замачивания зерновок пшеницы. Через 24, 48, 72 ч после инфицирования провели анализ процессов продукции перекиси водорода, супероксидного радикала, активности оксалактоксидазы, уровня экспрессии гена оксалактоксидазы в растениях.

Проведенное исследование показало, что предобработка растений пшеницы ХОС, СК и ЖК снижает степень роста и развития возбудителя септориоза в растительных тканях, усиливает продукцию активных форм кислорода, оказывает индуцирующее действие на экспрессию гена и активность оксалактоксидазы. Так, уровень транскрипции оксалактоксидазы в растениях пшеницы, обработанных ЖК и ХОС, увеличивался при инфицировании в два раза. Полученные данные свидетельствуют о чувствительности гена оксалактоксидазы к элиситорам и сигнальным молекулам, а также открывают перспективы повышения устойчивости растений путем усиления его транскрипционной активности.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантом Минобрнауки НК 542 П\_13 и АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы» №2.1.1./5676.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Тарчевский И.А. Сигнальные системы растений. – М.: Наука, 2002. – 294 с.  
Яруллина Л.Г., Трошина Н.Б., Максимов И.В., Хайруллин Р.М. Участие оксалактоксидазы в неспецифичной защитной активации окисления ортофенилендиамина в проростках пшеницы при стрессе // Агрохимия. – 2003. – № 12. – С. 55-59.

### **Використання *Zingiber biebersteiniana* (Claus) P.A. Smirn. як модельного об'єкту цитогенетичних досліджень. Особливості культивування *Z. biebersteiniana* в умовах закритого ґрунту**

**ЗІМНА О.В., САВІНСЬКИЙ С.К., ВДОВИЧЕНКО Ж.В., СИТНИК К.С.,  
ПАРІЙ М.Ф.**

Національний університет біотехнології і природокористування, українська лабораторія якості та безпеки продукції АПК  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: konhobar9103@yandex.ru

---

*Zingiber biebersteiniana* (Claus) P.A. Smirn. – один з найбільш рідкісних видів української флори. Ця рослина відноситься до реліктів флори Давнього Середземно-

мор'я. Також ця рослина є унікальною через малу кількість хромосом ( $2n = 4$ ), що робить її зручним об'єктом для цитогенетичних досліджень. Останні відомості про знаходження цингерії на території Криму відносяться до 19 століття (гербарій Траутфеттера).

Метою нашої роботи було перевірити можливість вирощування та розмноження рослин *Z. biebersteiniana* в умовах закритого ґрунту, що обумовлено високою привабливістю цієї рослини як модельного об'єкту для цитогенетичних та каріологічних досліджень, а також подальша селекція за такими ознаками, як скороспілість, витривалість в умовах кімнатного вирощування, а також вивчення динаміки розвитку цієї рослини в умовах кімнатного вирощування. Також одним із завдань, було визначення гетерозиготності материнської рослини за деякими ознаками, приведеними нижче. Для нашого дослідження було використано насіння однієї рослини *Z. biebersteiniana* (F1) з популяції поблизу озера Ельтон (Волгоградська обл., РФ), люб'язно надане нам співробітником ННЦ Нікітський ботанічний сад В.В. Корженевським. Для проведення досліду було використано по 100 насінин другого покоління з кожної з 8 рослин (F2) для визначення мітотичної активності та 100 насінин для подальшої вегетації. Для кожного з 8 типів рослин враховувалися такі показники, як схожість насіння, виживаність рослин на момент появи 6 листка, висота 1-місячних рослин, час початку квітання та мітотичний індекс.

Схожість насіння становить: № 1 – 18 %; № 2 – 12 %; № 3 – 31 %; № 4 – 22 %; № 5 – 20 %; № 6 – 15 %; № 7 – 27 %; № 8 – 19 %. До появи шостого листка вижило рослин: № 1 – 54 %; № 2 – 62 %; № 3 – 44 %; № 4 – 38 %, № 5 – 42 %; № 6 – 53 %; № 7 – 40 %; № 8 – 47 %. Середня висота одномісячних рослин: № 1 – 12 см; № 2 – 8,6 см; № 3 – 15,4 см; № 4 – 12,2 см; № 5 – 9,7 см; № 6 – 9,4 см; № 7 – 11,4 см; № 8 – 16,2 см. Початок квітання: № 1 – 53 дні; № 2 – 49 днів; № 3 – 54 дні; № 4 – 61 день; № 5 – 51 день; № 6 – 54 дні; № 7 – 63 дні; № 8 – 58 днів. Для підрахування мітотичного індексу використовувалась коренева меристема цингерії. Мітотичний індекс становив: № 1 – 4,2 %; № 2 – 3,8 %; № 3 – 6,5 %; № 4 – 5,3 %; № 5 – 4,2 %; № 6 – 3,2 %; № 7 – 4,1 %; № 8 – 5,5 %.

Таким чином, рослини *Z. biebersteiniana* мають досить короткий час вегетації, значну кількість насінин з однієї рослини, відносно великий розмір хромосом і можуть ефективно культивуватися в умовах закритого ґрунту, та бути використані як модельний об'єкт для цитогенетичних, молекулярних і каріологічних досліджень. В подальшому ми плануємо більш докладне дослідження цієї рослини за допомогою сучасних молекулярних методів, таких як AFLP, FISH.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Гриф В.Г., Иванов И.Б. Временные параметры митотического цикла у цветковых растений // Цитология. – 1985. – 17, № 6. – С. 694-717.
- Никифоров А.Р., Корженевский В.В. *Zingeria biebersteiniana* (Poaceae) – «потерянный» элемент крымской флоры // Бюл. Никит. Ботан. сада. – 2009. – Вып. 98. – С. 42-46.
- Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – Л., 1976. – С. 341.

## Внутривидовая изменчивость состава флавоноидов *Polygonum aviculare* L.

<sup>1</sup>ЗОРИКОВА С.П., <sup>2</sup>МАНЯХИН А.Ю., <sup>2</sup>ЗОРИКОВА О.Г.

<sup>1</sup>Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, лаборатория лекарственных растений  
ул. Солнечная, 4, п. Горнотаежное, Приморский край, 692533, Россия  
e-mail: si19@mail.ru

<sup>2</sup>Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, научно-образовательный центр «Растительные ресурсы»  
ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, 690990, Россия

Изучение внутривидовой изменчивости состава и содержания флавоноидов проводили на образцах сырья травы *Polygonum aviculare* L.s.I (горец птичий). Исследовали *P. aviculare* приморской популяции и сырье этого же вида, заготовленное г. Красногорск, Московской области.

В современной фармакологии трава горца – ценное средство с широким фармакологическим действием – тонизирующим, общеукрепляющим, антиоксидантным, диуретическим. Широкий спектр лекарственного действия *P. aviculare* обусловлен высоким содержанием биологически активных веществ. Надземная часть растения характеризуется набором типичных биологически активных компонентов – полисахаридами, эфирными маслами, флавоноидами, и микроэлементами, также присутствуют каротин, фенолкарбоновые кислоты, кумарины, дубильные вещества. Большая часть работ связана с исследованием полифенольных соединений, в частности, флавоноидов. Изучение особенностей накопления флавоноидов в пределах ареала имеет немаловажное значение в определении ресурсного потенциала этого ценного лекарственного растения.

Исследования состава флавоноидов проводили методом обращеннофазовой ВЭЖХ с использованием хроматографа Shimadzu LC10VP Series (Япония), на колонке Phenomenex Luna C18 (250×4,6 mm), УФ детекцией при 275 нм в градиентном элюировании (0,1% ортофосфорная кислота, ацетонитрил).

Суммарное содержание флавоноидов составило 9,4%. Анализ полученных хроматограмм показал, что сырье *P. aviculare* европейской популяции характеризуется более бедным набором флавоноидов, что демонстрирует наличие 4 хорошо выраженных пиков, тогда как для растений приморской популяции показано наличие как минимум 6 соединений. Предположительно эти вещества можно идентифицировать как авикулярин (3), лютеонин (1), мирицетин (2), кверцетин (4), рутин (5). Площадь пиков отражает большее количественное содержание флавоноидов, кроме авикулярина (3) в сырье приморской популяции.

Проведенные исследования показали наличие выраженной внутривидовой географической изменчивости по составу флавоноидов. Выявлены изменения, как в качественном, так и количественном составе. Для приморской популяции характерен более широкий набор соединений, и большее количественное содержание. Для исследуемых объектов подобраны условия оптимального экстрагирования с максимальным выходом экстрактивных веществ (до 19,8%), режим эффективного хроматографического разделения основных компонентов, получены параметры подлинности, включающие хроматографические профили, являющиеся индивидуальной

характеристикой природной композиции, хроматографические характеристики основных компонентов и их характерные соотношения.

## Динаміка росту представників деяких видів родини *Vitaceae* Juss.

ЗУЄВА О.А.

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка  
вул. Комінтерну, 1, м. Київ, 01032, Україна  
e-mail: rainbow\_sky@ukr.net

У родині *Vitaceae* до тропічного та субтропічного клімату приурочені види родів *Cissus* L., *Cyphostemma* (Planch.) Alston та *Tetrastigma* (Miq.) Planch. (Тропические ..., 1961; Тахтаджян, 1987). Батьківщиною більшості з них є вологі тропічні або субтропічні ліси Америки та Південно-Східної Азії, невелика кількість походить з аридних та напіваридних зон Африки, Південної Америки, Австралії та о. Мадагаскар (Тахтаджян, 1987). За життєвими формами виноградні переважно деревні ліани, але є серед них і пігмейні дерева та напівкущики з пагонами сукулентного типу (Гайдаржи, 2009).

Для проведення дослідження динаміки росту рослин видів родини *Vitaceae* нами було вибрано модельні види з родин *Cissus* та *Tetrastigma*, а саме *Cissus quadrangularis* L., *C. tuberosa* Moc. et Sesse ex DC та *Tetrastigma henryi* Gagn. Два перші види за життєвою формою кущики з пагонами сукулентного типу, котрі втрачають листки кожні 4-5 місяців, а останній вид – вусиконосна несуккулентна ліана, масовий листопад для якої нехарактерний. Спостереження проводилися в умовах оранжереї Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна методом вимірювання щотижневого приросту. Впродовж усього дослідного періоду температура в оранжереї підтримувалася в межах від 23° до 27°C, довжина світлового дня поступово зменшувалася від 17 годин у червні до 12 годин у жовтні. Початок росту зафіксований у середині червня.

У ході експерименту нами встановлено, що всі три види у літній період ростуть дуже активно. Так для *Cissus quadrangularis* пік темпів росту припадає на кінець червня-початок липня, приріст у цей період максимальний та становить у середньому 20 см на тиждень, що спостерігається при середній температурі 25°C. Для *C. tuberosa* пік росту припадає на середину липня з максимальним приростом 40 см на тиждень, коли середня температура в оранжереї становить приблизно 23°C. А *T. henryi* росте найповільніше, максимальний темп росту має у другій половині червня та дає 15 см приросту на тиждень при середній температурі 25 °C. У жовтні-листопаді при поступовому зниженні середньодобових температур в оранжереї темпи росту всіх 3 видів пропорційно зменшуються, а наприкінці листопада ріст майже повністю припиняється.

Таким чином, за відносно стабільних температур та в умовах поступового скорочення світлового дня усі три досліджувані види мають максимальний темп росту приблизно в один і той самий період. Але усі вони ростуть з різною швидкістю та дають різний приріст за одиницю часу. Так види роду *Cissus*, вихідці з аридних зон, періоди різкої нестачі ґрунтової вологи переживають у безлистовій фазі, втрачаючи листки раз на 4-5 місяців, а у вологий сезон ростуть значно швидше та проходять усі

фази розвитку до настання наступної посухи. А *T. henryi* не має яскраво вираженого листопаду та періоду відносного спокою, оскільки цей вид походить з вологого тропічного лісу, де немає різких перепадів вологості ґрунту від сезону до сезону. Тому рослини цього виду поступово та більш повільно розвиваються впродовж тривалого часу.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Гайдаржи М.М.* Життєві форми і онтоморфогенез сукулентних рослин. Автореф. дис. ... док. біол. наук. – К., 2009.
- Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. – Л., 1987. – 224 с.
- Тропические и субтропические растения.* Краткие итоги интродукции в орнжерегглавного ботанического сада. – М., 1961. – 187 с.

## Прооксидантно-антиоксидантна система капусти (*Brassica L.*) різних за рівнем стійкості сортів

<sup>1</sup>КАЗНАЧЄЄВА М.С., <sup>2</sup>ЦЕБРЖИНСЬКИЙ О.І.

<sup>1</sup>Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.К. Винниченка, кафедра біології вул. Шевченка, 1, м. Кіровоград, 25006, Україна  
e-mail: kazna4eeva@gmail.com

<sup>2</sup>Миколаївський державний університет ім. В.О. Сухомлинського, кафедра біології вул. Нікольська, 24, м. Миколаїв, 54030, Україна  
e-mail: tsebrzhinsky@mail.ru

Дослідження прооксидантно-антиоксидантного балансу рослин є актуальними, оскільки: посилене фотосинтетичне утворення активних форм кисню (АФК) не лише спричинює вільнорадикальне перекисне окиснення біополімерів (ВРПО), деструкцію мембран, апоптоз та некроз тканин (Костюк, 2004), але, поряд з цим, є важливим агентом сигнальної системи рослин, головним ініціатором захисної реакції надчутливості та потужним індуктором синтезу антиоксидантів (Колупав, 2007); невисвітленою залишається динаміка зміни кількісної оцінки вмісту антиоксидантів зі збільшенням терміну зберігання їстівних вегетативних частин рослин. Малоновий діальдегід – основний вторинний продукт ВРПО, є маркером окисного стресу. Каталаза – один з найактивніших ферментних антиоксидантів, прискорює розклад  $H_2O_2$ . Потужним неферментативним антиоксидантом є аскорбінова кислота, що гасить АФК, та відновлює окиснені форми інших антиоксидантів, стимулює імуностійкість (Цебржинский, 1992).

Матеріали та методи. Для дослідження використовували рослини капусти білокачанної сортів: «Тарас F1» (високостійкий сорт – 9 клас стійкості до хвороб, середньостиглий, середньопродуктивний – 7), «Золотий нектар» (7 клас стійкості та продуктивності, ранньостиглий), «Іюльська» (5 клас стійкості та продуктивності, ранньостиглий) урожаю 2009 року, а також рослини капусти урожаю 2008 року сорту «Іюльська». Зразки для біохімічного аналізу добували з середини поперечного зрізу качана. Кожна дослідна група включала 10 проб. Досліджували рівень малонового діальдегіду (МДА<sub>0</sub>, МДА<sub>1,5</sub>, ΔМДА), активність каталази та концентрацію аскорбінової кислоти.

Встановлено: 1) активність каталази у високостійкого сорту «Тарас F1» ( $0,81 \pm 0,07$  мкмоль/хв) є в 1,68 раз вищою ніж у малостійкого сорту «Іюльська» ( $0,48 \pm$



0,02 мкмоль/хв) та в 2,2 рази вищою ніж в капусті 2008 року сорту «Іюльська» (0,37 ± 0,02 мкмоль/хв);

2) вміст аскорбату в капусті сорту «Тарас F1» (2,12 ± 0,03 ммоль/кг) є в 1,72 рази вищим, ніж «Іюльської» (1,23 ± 0,07 ммоль/кг), а в листках капусти 2008 року є на грані чутливості методу;

3) показники рівня МДА є вищими в листах капусти сорту «Тарас F1» (МДА<sub>0</sub> = 30,74 ± 1,90 мкмоль/кг, МДА<sub>1,5</sub> = 8,87 ± 1,61 мкмоль/кг, ΔМДА = -72,17 ± 3,88 %), порівняно з сортом «Іюльська» (МДА<sub>0</sub> = 17,09 ± 0,66 мкмоль/кг, МДА<sub>1,5</sub> = 3,63 ± 0,45 мкмоль/кг, ΔМДА = -78,39 ± 2,91 %). Для капусти урожаю 2008 року МДА<sub>0</sub> = 28,99 ± 1,37 мкмоль/кг, МДА<sub>1,5</sub> = 38,99 ± 1,79 мкмоль/кг, ΔМДА = +36,06 ± 5,81 %.

**Висновки:** 1) стійкість капусти до хвороб прямо пропорційно пов'язана з величиною антиоксидантного потенціалу; 2) активність каталази та вміст аскорбату значно вищий у стійких до хвороб сортів капусти; показники збільшуються у напрямку до центру качана; річне зберігання значно знижує активність антиоксидантів; 3) капуста врожаю 2009 року має -ΔМДА, отже потужний антиоксидантний статус; річне зберігання робить приріст МДА позитивним, зменшуючи загальний запас антиоксидантів.

#### ЛІТЕРАТУРА

Колупав Ю.Е. Активне форми кислорода в растениях при действии стрессоров: образование и возможные функции // Вісник Харківського національного аграрного університету: Серія біологія. – 2007. – № 3 (12). – С. 6-26.

Костюк В.А. Биорадикалы и биоантиоксиданты / В.А. Костюк., А.И. Потапович. – Мн.: БГУ, 2004. – 179 с.

Цебржинский О.И. Некоторые аспекты антиоксидантного статуса // Физиология и патология перекисного окисления липидов, гемостаза и иммуногенеза. – Полтава, 1992. – С. 120-155.

## Оценка воздействия низкоэнергетического микроволнового поля на качество семян рапса (*Brassica napus* L.) при их хранении в контролируемых условиях

КАЛАЦКАЯ Ж.Н.

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»

ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь

e-mail: kalatskayaj@mail.ru

Известно, что электромагнитное излучение микроволнового диапазона вызывает заметные сдвиги в физиологических реакциях живых организмов. Однако эффект, оказываемый микроволновой обработкой на семена и его последствие на формирующиеся растения, пока полностью не выяснен (Aladjadjiyan, 2002). Цель работы – исследовать воздействие различных режимов микроволнового поля на энергию прорастания и всхожесть семян ярового рапса сорта Антей и озимого рапса сорта Лидер при их хранении в контролируемых оптимальных и неблагоприятных условиях. Источник излучения – микроволновое поле 3-см диапазона (от 8 до 12 ГГц). Партию семян подвергали действию электромагнитного излучения трех режимов, с условным обозначением А, Д и Ж, которые отличались временем излучения, от 2 до 5

минут. После микроволнового воздействия одну часть семян хранили при +8 °С, другую часть использовали в тесте на ускоренное старение семян – устойчивость к высокой температуре и влажности воздуха (Hampton et al., 1995; Алексейчук и др., 2005). Энергию прорастания и всхожесть семян оценивали после 1-го и 2-х месяцев хранения по ГОСТ 12038-084.

Воздействие микроволнового поля в *режимах А и Д* вызвало незначительное увеличение скорости прорастания и всхожести семян озимого рапса сорта Лидер и не оказало достоверного влияния на данные показатели у семян ярового рапса сорта Антей, хранившиеся в благоприятных условиях в течение 1-го месяца. Обработка семян в *режиме Ж* оказала слабое угнетающее действие на всхожесть семян сорта Антей. Однако у обоих сортов после 2-х месяцев хранения в благоприятных условиях не обнаружили достоверных различий между контролем и вариантами с обработкой электромагнитным полем. Значительное снижение энергии прорастания (до 75,0 % после 1-го месяца и до 69,5 % после 2-х месяцев у сорта Антей; до 70,5 % после 1-го месяца и до 56 % после 2-х месяцев у сорта Лидер) и всхожести рапса обоих сортов наблюдали у семян, подвергнутых ускоренному старению. В стрессовых условиях в контрольных вариантах практически в 2 раза увеличилось количество проростков с морфологическими отклонениями. Применение микроволнового поля в *режимах А и Д* позволило существенно замедлить деструктивные процессы, происходящие в семенах при их выдерживании в условиях повышенной влажности и температуры, и сохранить энергию прорастания после 1-го месяца хранения на уровне 80,5 % и 84,5 % у семян ярового рапса Антей и 78,5 % и 76,0 % у озимого рапса Лидер соответственно. После 2-х месяцев хранения у семян сорта Антей сохранение энергии прорастания на уровне 76,5 % и 72 % наблюдали при применении *режимов А и Ж*, а энергия прорастания семян из варианта с обработкой *режимом Д* достоверно не отличалась от контрольной. У озимого рапса сорта Лидер поддержанию энергии прорастания на уровне 63,0 % и 66,0 % способствовало воздействие *режимов А и Д*.

Таким образом, применение низкоэнергетического микроволнового воздействия в *режимах А и Д* на семена озимого рапса и в *режиме А* на семена ярового рапса обеспечивает сохранение их качества при хранении в оптимальных и неблагоприятных условиях, по крайней мере, в течение 2-х месяцев.

Выражаю благодарность Г.М. Войнову за обработку семян микроволновым полем и помощь в подборе стимулирующих режимов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки. – Минск: Право и экономика, 2005. – 48 с.
- Aladjadjyan A., Ylieva T. Influence of stationary magnetic field on the early stages of the development of tobacco seeds (*Nicotiana tabacum* L.) // Journal of Central European Agriculture (online). – 2003. – 4, № 2. – С. 132-138.
- Handbook of vigour test methods / Eds. J.G. Hampton, D.M. TeKrony. – Zurich, Switzerland: ISTA Vigour Test Committee, 1995. – 120 p.

## Влияние brassinosterоидов на рост и развитие некоторых сортов тюльпанов (*Tulipa L.*)

КАЛЕНЧУК Т.В.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», лаборатория интродукции и селекции орнаментальных растений

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь

e-mail: chrysanthemum@list.ru

Стероидные гормоны растений – brassinosterоиды, к которым относится эпибрассинолид (ЭБ), гомобрассинолид (ГБ) и др., – интенсивно исследуемая группа полифункциональных биорегуляторов. Данные препараты применяются в качестве регулятора роста (Khrіpach, Zhabinski, de Groot, 2000), антистрессового фактора (Медведев, 2004) и средства защиты растений от болезней (Khrіpach, Zhabinski, 2003). Поэтому исследование различных аспектов физиологического действия brassinosterоидов становится весьма актуальным в декоративном цветоводстве, так как способствует расширению наших представлений о механизмах действия данных фитогормонов.

Исследования проведены на базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси на репродукционных участках. Объектами исследования служили 9 сортов тюльпанов из 4 садовых классов: Дарвиновы гибриды, Бахромчатые, Т. Фостера, Махровые поздние. Схема опыта включала 4 варианта (контроль, ЭБ –  $10^{-5}$  М,  $10^{-7}$  М,  $10^{-9}$  М) для сортов *Kauliget*, *Lefebers Memory*, *Fringed Apeldoorn* и 4 варианта (контроль, ГБ –  $10^{-5}$  М,  $10^{-7}$  М,  $10^{-9}$  М) для сортов *Olympiada-80*, *Lelde*, *Bienvenue*, *Purissima*, *Ognik*, *Miranda* в 3-х повторностях. В посадках использовались луковицы второго разбора по 10 посадочных единиц в один ряд, длиной 1 м. Растения обрабатывались растворами методом опрыскивания наземных вегетативных органов до полного смачивания листовой поверхности в период бутонизации. Во всех вариантах опыта контроль обрабатывался дистиллированной водой. Были сняты следующие морфометрические показатели по каждому сорту: высота растения, высота бокала, ширина и длина верхнего и нижнего листа. Измерения проводились в стадии массового цветения каждого изучаемого сорта.

В результате проведенных исследований была дана оценка эффективности применения фитогормонов на культуре тюльпанов. Установлено, что по всем параметрам опытные растения достоверно были больше контрольных, за исключением ЭБ и ГБ ( $10^{-5}$  М). Препараты в данной концентрации не проявили достоверного рост-стимулирующего эффекта. Наилучший результат на всех объектах отмечен при применении ЭБ  $10^{-7}$  М и ГБ  $10^{-9}$  М, эффект от этих обработок превысил контроль на 28-46 и 23-44 % соответственно, по параметру высоты растения, по высоте бокала на 26-35 и 22-40 %, по ширине верхнего листа – 24-55 и 30-50 %, по длине верхнего листа – 30-45 и 28-44 %, по ширине нижнего листа – 36-45 и 37-54 %, по длине нижнего листа – 22-30 и 24-30 %. Таким образом, нами определены и рекомендованы для применения на культуре тюльпанов следующие концентрации brassinosterоидов: ЭБ  $10^{-7}$  М и ГБ  $10^{-9}$  М, для повышения декоративных качеств растений.

### ЛИТЕРАТУРА

Медведев С.С. Физиология растений. – СПб.: Изд. С.-Петербург. ун-т, 2004. – 336 с.

*Khripach V.A., Zhabinski V.N., de Groot A.E.* Brassinosteroids. A New Class of Plant Hormones. – N. Y.: Acad. Press., 2000. – P. 236-240.

*Khripach V.A., Zhabinski V.N., Khripach N.V.* New practical aspects of brassinosteroids and results of their ten-year agricultural use in Russia and Belarus. Brassinosteroids // Eds. Hayat S. and Ahmad A. – Kluwer Academic Publishers (the Netherlands), 2003. – 189 p.

## Влияние фитогормонов на рост и развитие некоторых сортов роз (*Rosa L.*) в Беларуси

КАЛЕНЧУК Т.В.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», отдел интродукции и селекции орнаментальных растений

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь

e-mail: chrysanthemum@list.ru

Управление ростом и развитием растений при помощи регуляторов роста растений приобретает актуальное значение, так как позволяет существенно повысить урожайность, качество и стрессоустойчивость растений при неблагоприятных условиях выращивания (Пономаренко, 2003). Брассиностероиды, такие как эпибрассинолид (ЭБ) и гомобрассинолид (ГБ), являются относительно новым классом фитогормонов, имеющих важное значение для нормального роста и развития растений (DeYoung, Clark, 2001). Применение данных препаратов для повышения декоративности и устойчивости растений к заболеваниям представляет интерес и в цветоводстве.

Исследования проводили в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси в закрытом грунте. Для опыта были взяты 2 сорта роз *Cyclamen* (получен из ГБС в 1965 г.) и *Green Ice* (получен из Каунаса в 1994 г.). Обработывали препаратами однолетние черенки, высаженные по 1 в горшки V= 0,5 л. Схема опыта включала 4 варианта (контроль, ЭБ –  $10^{-7}$  М,  $10^{-9}$  М,  $10^{-11}$  М) для сорта *Cyclamen* и 4 варианта (контроль, ГБ –  $10^{-7}$  М,  $10^{-9}$  М,  $10^{-11}$  М) для сорта *Green Ice*. Каждый вариант был представлен 10 растениями и в 3-кратной повторности. Растения обрабатывались водными растворами методом опрыскивания наземных вегетативных органов до полного смачивания листовой поверхности, дважды с интервалом 1 месяц. Морфометрические параметры измеряли перед каждой обработкой и в период цветения.

В результате работы, были получены следующие данные. Достоверные различия на 5 % уровне значимости наблюдаются по параметру высоты побега на всех этапах опыта. После повторной обработки показатели остаются прежними, т. е. больше контроля на 63 %. Наиболее эффективной для роз сорта *Cyclamen* является концентрация ЭБ  $10^{-9}$  М, аналогичная ситуация наблюдается и на измерениях генеративной части растений (кол-во бутонов на 61 % и диаметр цветков на 47 % больше чем в контроле). Для сорта *Green Ice* наилучший результат дает обработка ГБ  $10^{-9}$  М, эффект превысил контроль на 44 % по параметру высоты растения, по количеству бутонов на 47 % и по диаметру цветка на 23 % соответственно.

На основании результатов эксперимента можно сделать вывод, что при использовании БАВ группы брассиностероидов на культуре роз преимущество имеет

эпибрассинолид и гомобрассинолид с концентрацией  $10^{-9}$  М. Стоит также отметить, что основным показателем физиологической активности регуляторов роста на всех культурах является высота растения, а также здоровый внешний вид всех исследуемых культур в сравнении с контрольными. Исследуемые препараты соответствуют выше упомянутым требованиям и рекомендуются нами для использования в декоративном цветоводстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений. – Киев: Институт биоорганической химии и нефтехимии НАН Украины, 2003. – 319 с.

DeYoung B.J., Clark S.E. Signaling through the CLAVATA1 Receptor Complex // Plant Mol. Biol. – 2001. – 46. – P. 505-513.

## Выращивание сеянцев ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) в условиях открытой гидропоники на Араратской долине

КАРАПЕТЯН А.М.

Институт проблем гидропоники им. Г.С. Давтяна НАН РА  
Норагюх, 108, г. Ереван, 0082, Армения  
e-mail: hydropon@netsys.am

В озеленении городов важное место занимают хвойные древеснокустарниковые породы, которые обладают не только высокой декоративностью, но и выполняют важные санитарные функции. Особенным спросом, растущим с годами, пользуется ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) которая наряду с высокой устойчивостью к факторам внешней среды, является одним из наиболее декоративных видов, весьма подходящим для украшения ландшафтов (Ян Ван дер Неер, 2008).

С учётом вышесказанного, а также трудностей, связанных с выращиванием саженцев традиционным почвенным методом, в институте в 2008 году начались научные исследования по изучению фитотехнологии размножения и выращивания данного вида ели в гидропонических и почвенных условиях Араратской долины. Особое внимание при опытах уделялось семенному размножению, с использованием семян из различных районов происхождения.

Опыты закладывались по схеме:

1. Перлит (частицы диаметром 1-3 мм);
2. Перлит + торф (1:1 в объемном соотношении);
3. Черный вулканический шлак (частицы диаметром 1-5 мм);
4. Черный вулканический шлак + перлит (соотношение 1:1);
5. Почва + торф + перлит (соотношение 1:1:1);
6. Почва + торф (соотношение 1:1) – контроль.

Растения подпитывались после массовой всхожести, с периода формирования семедольных листьев (Овсепян и др., 2005), два раза в неделю питательным раствором Г.С. Давтяна, первые недели с концентрацией 0,5 N, а затем 1,0 N (Справочная ..., 1980). Проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения сеянцев.

Предварительные результаты исследований показали, что использованные разные наполнители различным образом влияют на всхожесть семян и в дальнейшем на интенсивность роста сеянцев. Высокую всхожесть семян (75-90 %) обеспечили варианты 1 и 2, что обусловлено особенностями водовоздушного режима. В варианте 2 интенсивность роста сеянцев оказалось в 1,3-2,2 раза выше, чем в других наполнителях. В результате опытов выявлено очевидное превосходство всех вариантов опытов (за исключением черного вулканического шлака) над контрольным вариантом как по всхожести семян, так и по интенсивности роста сеянцев. Во всех вариантах заражаемость сеянцев грибковыми заболеваниями была достаточно низкой, а в наполнителях перлит и черный вулканический шлак вовсе не наблюдалась. Между тем, в почвенной среде грибковые заболевания часто являются серьезным препятствием в период размножения.

#### ЛИТЕРАТУРА

Овсеян А.А., Элюян С.С., Погосян Г.Ю. Восстановление лесных массивов гидропоническими саженцами // Сообщения Института проблем гидропоники НАН РА. – 2005. – № 30. – С. 42-48. (на арм. яз.)

Справочная книга по химизации сельского хозяйства. – М.: Колос, 1980. – С. 353-365.

Ян Ван дер Неер. Все о самых популярных хвойных растениях. – СПб: СЗКЭО Кристалл, 2008. – С. 8-28.

## Бактеризація як засіб підвищення продуктивності озимої пшениці

КАРЛОВА Г.Б., БОГДАН М.М., ТКАЧУК К.С.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України  
вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: Karlova\_Anna@mail.ru

Бактеризація рослин фосфор-мобілізуєчими бактеріями є одним із основних засобів оптимізації фосфорного живлення рослин. Грунтова мікрофлора завдяки високій швидкості розмноження і зміни популяцій залучає до біологічного кругообігу велику кількість елементів живлення, у тому числі й фосфор. Розклад фосфорвмісних сполук протікає за допомогою речовин, що екскретуються мікроорганізмами в процесі метаболізму, а також таких, які утворюються при розпаді їхньої біомаси. До них відносяться: полісахариди та їхні похідні, що утворюються при виділенні слизу (містять карбоксильні і фенольні групи), мінеральні та органічні кислоти, а також комплекс ферментів.

Здатністю перетворювати як мінеральні, так і органічні фосфорвмісні сполуки з вивільненням фосфору в оточуюче середовище володіють більшість мікроорганізмів. До них відносяться гриби й актиноміцети, споруутворювальні бактерії, представники неспороносних бактерій родів *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Corinebacterium*, *Alcaligenes*. Незважаючи на те, що мікроорганізми використовують фосфор перш за все для власних потреб і конкурують з рослинами, кількість доступного для рослин фосфору коливається, залежно від переважання процесу

поглинання чи вивільнення. Часто мікроорганізми вивільняють більше фосфору, ніж його потребують (Кудеярова, 1981; Патика, Токмакова, 2000; Суховицкая, 2005; Христенко, Маклюк, 2005; Токмакова, 2006). Крім того, мікробна біомаса, що може містити від 2,5 % до 24 % загального органічного фосфору, виступає додатковим резервом цього елемента. Мікроорганізми ґрунту, що мобілізують фосфор, умовно поділяють на групи: перші – ті, що засвоюють важкодоступні мінеральні фосфати; другі – ті, що засвоюють лабільні фосфовмісні сполуки – фітин, нуклеїнові кислоти і лецитин. За сучасними уявленнями, процеси деструкції мінеральних фосфатів пов'язують головним чином із дією органічних кислот, особливо за високого вмісту органіки в ґрунті. Гетеротрофна мікрофлора ґрунту виділяє велику кількість цих кислот, починаючи з низькомолекулярних, і закінчуючи специфічними гумусовими кислотами. Різноманітні види бактерій продукують глюконову, оцтову, бурштинову, уронову, молочну та ін. кислоти (Суховицкая, 2005; Токмакова, 2006). У результаті діяльності мікроорганізмів у ґрунт вивільняється в доступній для рослин формі від 10 до 40 %  $P_2O_5$ , що дає змогу знизити дози добрив, що вносяться під посів, приблизно на 25 % (Суховицкая, 2005). Тому використання мікробіологічних препаратів на основі фосфор-мобілізуючих мікроорганізмів є одним із перспективних напрямків оптимізації фосфорного живлення і потребує досконального дослідження.

В той же час, фізіолого-біохімічні основи впливу цього засобу на фосфорне живлення і продуктивність рослин вивчено недостатньо, особливо це стосується впливу бактеризації фосформобілізуючими бактеріями при вирощуванні зернових культур. У доповіді представлено дані щодо впливу бактеризації насіння мікробіологічним препаратом Альобактерин, що містить фосфат-мобілізуючі мікроорганізми виду *Acromobacter album* на фотосинтетичну активність листків, урожай і білковість зерна, а також мікробіологічну активність ґрунту.

У дослідах з озимою пшеницею сорту Хуторянка отримано дані, що передпосівна обробка насіння Альобактерином сприяла підвищенню інтенсивності фотосинтезу листків, вмісту в них фітогормонів зеатин-рибозиду та АБК. За цих умов відбувалося також зростання співвідношення між інтенсивністю фотосинтезу та дихання листків. Урожай зерна при цьому підвищувався на 18,2 %, а вміст в ньому білка на 0,8 % (в абсолютних величинах). Крім того, відмічено позитивний вплив бактеризації насіння пшениці на вміст асоціативних азотфіксаторів у ґрунті. Показано, що кількість їх зросла більше ніж в 2 рази. Очевидно, це відбувається внаслідок екскреції мікроорганізмів і залучення до біологічного кругообігу великої кількості поживних речовин, що і сприяє покращенню мікробіологічної активності ґрунту.

Таким чином, бактеризація насіння Альобактерином сприяє підвищенню інтенсивності фотосинтезу, вмісту фітогормонів і продуктивності рослин. Очевидно, головною передумовою цих змін є вплив бактеризації на мікробіологічну активність ґрунту.

#### ЛІТЕРАТУРА

Кудеярова А.Ю. Роль микроорганизмов в процессах трансформации фосфатов в почвах // Агрехимия. – 1981. – № 11. – С. 135-144.

Патика В.П., Токмакова Л.М. Пошук мікроорганізмів для поліпшення фосфорного живлення кукурудзи // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. – 2000. – № 6. – С. 56-57.

Суховицкая Л.А. Фосфатмобилизующие микроорганизмы и биофосфор в практике сельского хозяйства Беларуси // Збірник наукових праць Інституту землеробства Української академії аграрних наук (спецвипуск). – К.: ЕКМО, 2005. – С. 135-139.

Токмакова Л. Мікробні препарати на основі фосфатмобілізуєчих бактерій у землеробстві // Пропозиція. 2006. – № 9. – С. 69-70.

Христенко С.І., Маклюк О.І. Фосфор у ґрунті і мікробіологічні процеси його перетворення // Збірник наукових праць Інституту землеробства Української академії аграрних наук (спецвипуск). – К.: ЕКМО, 2005. – С. 161-165.

## Влияние пероксида водорода на активность и термостабильность антиоксидантных ферментов *Triticum aestivum* L.

КАРПЕЦ Ю.В., КОЛУПАЕВ Ю.Е.

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева  
п/о «Коммунист – 1», г. Харьков, 62483, Украина  
e-mail: plant\_biology@mail.ru

Эффект повышения теплоустойчивости растений может быть достигнут предварительным действием на них высоких температур (закаливание или акклимация) (Александров, 1985) и разнообразных экзогенных соединений, в частности пероксида водорода (Lopez-Delgado et al., 1998). Ранее нами было показано, что одномоментное воздействие температуры 42 °С на проростки пшеницы вызывало кратковременное повышение в них содержания пероксидов (Kolupaev et al., 2008) и последующее постепенное повышение активности и термостабильности каталазы, пероксидазы и супероксиддисмутазы (СОД) (Карпец, Колупаев, 2009). Данные эффекты закаливающей температуры нивелировались предварительной обработкой проростков антиоксидантом и ингибитором биосинтеза белка, что можно рассматривать как свидетельство участия АФК в индуцировании синтеза более термостабильных форм антиоксидантных ферментов. Возникает вопрос: может ли обработка растений экзогенным пероксидом водорода вызывать комплекс эффектов, идентичных действию закаливающих температур? В настоящей работе изучено влияние экзогенного пероксида водорода на теплоустойчивость проростков пшеницы, активность и термостабильности трех антиоксидантных ферментов корней – СОД, каталазы и пероксидазы.

Исследования проводили на 4-суточных этилированных проростках *Triticum aestivum* L. сорта Донецкая 48. Проростки обрабатывали H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> путем их погружения в 100 мМ раствор на 1 ч. Условия обработки были выбраны на основании предварительных опытов. Активность и термостабильность ферментов, а также теплоустойчивость проростков оценивали через 24 ч после воздействия пероксида водорода.

Пероксид водорода вызывал повышение теплоустойчивости проростков. Через 24 ч после одночасовой обработки проростков пероксидом водорода отмечалось увеличение активности СОД и каталазы, в то же время активность пероксидазы снижалась. При этом под действием пероксида водорода происходило существенное повышение термостабильности пероксидазы и отмечалась тенденция к увеличению термостабильности СОД.

Полученные результаты дают основания рассматривать пероксид водорода (и, возможно, другие активные формы кислорода) в качестве ключевых посредников формирования теплоустойчивости растений. В то же время не все эффекты закалива-



ния и действия экзогенного пероксида на изученные антиоксидантные ферменты являются тождественными: воздействием экзогенного  $H_2O_2$  не удалось достичь повышения термостабильности каталазы, которое наблюдалось под влиянием закаливающей температуры (Карпец, Колупаев, 2009).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александров В.Я. Реактивность клеток и белки. – Л.: Наука, 1985. – 318 с.
- Карпец Ю.В., Колупаев Ю.Е. Ионол и циклогексимид нивелируют эффект повышения термостабильности антиоксидантных ферментов корней пшеницы после кратковременного закаливающего прогрева // Устойчивость организмов к неблагоприятным факторам внешней среды: Мат-лы Всеросс. научн. конф. – Иркутск, 2009. – С. 202-206.
- Kolupaev Yu.Ye., Karpets Yu.V., Kosakivska I.V. The importance of reactive oxygen species in the induction of plants resistance to the heat stress // Gen. Appl. Plant Physiol. – 2008. – 34, № 3-4. – P. 251-266.
- Lopez-Delgado H., Dat J.F., Foyer C.H., Scott I.M. Induction of thermotolerance in potato microplants by acetylsalicylic acid and  $H_2O_2$  // J. Exp. Bot. – 1998. – 49. – P. 713-720.

## Цитогенетические особенности лиственниц Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) и Каяндера (*L. cajanderi* Mayr) в Восточной Сибири

<sup>1</sup>КВИТКО О.В., <sup>2</sup>СЫЧЕВА Е.В.

<sup>1</sup>Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, лаборатория лесной генетики и селекции Академгородок, 50, стр. 28, г. Красноярск, 660036, Россия  
e-mail: kvitko\_olga@mail.ru

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, кафедра лесоведения пр. Свободный, 79, г. Красноярск, 660041, Россия  
e-mail: jenifer\_2905@mail.ru

---

Лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) и Каяндера (*L. cajanderi* Mayr) являются основными лесообразующими видами Восточной Сибири (Абаимов, Коропачинский, 1984). Несмотря на широкое распространение и экологическую значимость, генетическое разнообразие этих видов изучено недостаточно (Милютин, 2009). Цитогенетические и кариологические исследования являются составной частью изучения генетических ресурсов и необходимы для использования генофонда мирового разнообразия хвойных.

Целью работы являлось изучение кариотипа, выявление геномных и хромосомных мутаций. В качестве материала для исследований использовали семена *L. gmelinii* из Олекминского улуса (Западная Якутия), *L. cajanderi* из Мегино-Кангаласского и Таттинского улусов (Центральная Якутия). Предварительную обработку, фиксацию и окрашивание материала производили по стандартной методике (Муратова, 1995). Цитологический анализ проводили с помощью микроскопов МБИ-6, Микмед-6 и цифровой камеры-окуляра DCM 510.

Всего было исследовано 80 проростков *L. gmelinii* и 58 проростков *L. cajanderi*. Хромосомный набор обоих видов содержит 24 хромосомы ( $2n = 24$ ). У

*L. gmelinii* выявлен высокий уровень миксоплоидии: 36,5 % проростков содержали единичные клетки с измененным числом хромосом: 12, 26, 48. У *L. cajanderi* такие проростки (13,6 %) были обнаружены только в популяции из Мегино-Кангаласского улуса. Половина из них содержали тетраплоидные ( $2n = 48$ ) клетки, остальные – анеуплоидные ( $2n = 25$ ). Кариотип *L. cajanderi* содержит 6 пар метацентрических (I-VI), 2 пары интерцентрических (VII-VIII) и 4 пары субметацентрических (IX-XII) хромосом. Постоянные вторичные перетяжки локализованы в дистальных районах длинных плеч II, III и VII пар хромосом, непостоянные – в медиальных районах длинных плеч IV и IX пар хромосом. Кариотип *L. gmelinii* близок к *L. cajanderi*, однако интерцентрические и субметацентрические хромосомы образуют одну группу (VII-XII) со сходными параметрами. Постоянные вторичные перетяжки содержат II и III пары хромосом, непостоянные – IV и VII пары. Частота встречаемости клеток с хромосомными перестройками у *L. gmelinii* составила 1,8 %, у *L. cajanderi* – 2,5 %. Полученные данные в целом соответствуют уровню естественного мутационного процесса, выявленному для других видов хвойных (Калашник, 2008). Были обнаружены хромосомные фрагменты, ацентрические кольца, кольцевые и дицентрические хромосомы. Такие аномалии задерживают клеточный цикл, приводят к потере генетического материала и формированию клеток с измененным числом хромосом.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (гранты № 09-04-98033 и 08-04-00034) и Интеграционного проекта СО РАН № 76.

#### ЛИТЕРАТУРА

Абаимов А.П., Коропачинский И.Ю. Лиственница Гмелина и Каяндера. – Новосибирск, 1984. – 120 с.

Калашник Н.А. Хромосомные нарушения как индикатор оценки степени техногенного воздействия на хвойные насаждения // Экология. – 2008. – № 4. – С. 276-286.

Милютин Л.И. Лесные генетические ресурсы Сибири, их охрана и использование // Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса: Матер. Всеросс. конф. с участием иностранных ученых. – Красноярск, 2009. – С. 204-207.

Муратова Е.Н. Кариосистематика семейства *Pinaceae* Lindl. Сибири и Дальнего Востока: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Новосибирск, 1995. – 32 с.

## Теплопродукция зеленой нитчатой водоросли *Cladophora*: новые подходы, результаты, вопросы

<sup>1</sup>Киселева Е.Ю., <sup>2</sup>Столбов А.Я., <sup>2</sup>Шадрин Н.В.

<sup>1</sup>Севастопольский национальный технический университет, кафедра физики  
ул. Университетская, 33, г. Севастополь, 99053, Украина  
e-mail: kiselyova@bk.ru

<sup>2</sup>Институт биологии южных морей НАН Украины, отдел физиологии животных и биохимии  
пр. Нахимова 2, г. Севастополь, 99011, Украина  
e-mail: snickolai@yandex.ru

---

Виды рода *Cladophora* могут массово развиваться в пресных, солоноватоводных, морских и гиперсоленых водоемах, нередко создавая донные или плавучие маты.

Маты в таких случаях являются мощными модификаторами среды, влияя, в том числе, на распределение и режим температур в водоеме (Шадрин, 2008). Было высказано предположение, что одним из основных факторов, определяющих влияние кладофоровых плавучих матов на поля температур в гиперсоленом озере, является их теплопродукция. Знание величин теплопродукции кладофор важно и для балансово-энергетического подхода, который является одним из основных в современной гидробиологии. Ранее для непосредственной оценки величин теплопродукции использовались микрокалориметры, в том числе, и для кладофоры (Mukhanov et al., 2004). Однако микрокалориметры имеют свои жесткие ограничения при опытах с макроорганизмами.

В Институте биологии южных морей разработан макрокалориметр, позволяющий проводить длительные эксперименты с макроорганизмами с высокой частотой снятия показаний (Столбов и др., 2009). Данный прибор и был использован в наших экспериментах. Отсутствие опыта использования новой установки заставило провести первоначально тестирование возможностей и особенностей прибора. Выявлено возникновение в сети прибора высокочастотных собственных колебаний, что сделало необходимым использование фильтров при обработке данных. Опыты проводились в 2-х вариантах: в темноте и с подачей освещения в сосуд через диод.

Результаты показали, что полученные величины теплопродукции в темноте значимо ниже, чем с подачей света. Факт, в общем-то, известный, хотя и не всегда учитываемый в балансово-энергетических расчетах. Величины темновой теплопродукции несколько ниже, чем полученные ранее для кладофоры в микрокалориметре.

Объяснить это пока нам сложно, возможно это связано с тем, что в опытах в микрокалориметре использовали кладофору из весенних матов, а мы – из осенних. В осенних же матах, как правило, доля мертвых, не выделяющих тепло, нитей выше, чем в весенних. Возможно, связано с тем, что в микрокалориметре использовали очень небольшой гомогенизированный кусочек мата, нами – кусок с сохраненной структурой мата. Интересно обнаружение 20-ти секундного ритма колебания температуры в опытном сосуде, что, вероятней всего, объясняется временным разобщением процессов катаболизма – К (выделение энергии) и анаболизма – А (поглощение энергии). Суммарно К всегда больше А. Ранее сравнивая кратковременные колебания температуры в двух близких точках гиперсоленого озера (в 10 минутном интервале), выяснили, что вариативность температуры в мате на порядок выше, чем в воде без мата (Шадрин, 2008). Вероятно, это связано с выявленными в опыте ритмами теплопродукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

Столбов А.А., Мишуков В.Ж., Шадрин Н.В. Макрокалориметрический метод в гидробиологии: описание пилотной модели прибора и её возможностей // Экология моря. – 2009. – Вып. 77. – С. 94-96.

Шадрин Н.В. Гиперсоленые озера Крыма: общие особенности // Микроводоросли Черного моря: проблемы сохранения биоразнообразия и биотехнологического использования. Под ред. Ю.Н. Токарева, З.З. Финенко, Н.В. Шадрина. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2008. – С. 85-93.

Mukhanov V.S., Naidanova O.G., Shadrin N.V., Kemp R.B. The spring energy budget of the algal mat community in a Crimean hypersaline lake determined by microcalorimetry // Aquatic Ecology. – 2004. – No. 38. – С. 375-385.

## Анатомічні особливості листків гетерофільної рослини *Nuphar lutea* (L.) Sibth. et Sm.

КЛИМЕНКО О.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ клітинної біології та анатомії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: vaesoli86@mail.ru

Вивчення гетерофілії – існування двох або більше типів листків на одній рослині (Sculthorpe, 1967) – є актуальним у зв'язку з питанням про пристосування рослин до різноманітних умов середовища існування. Гетерофілію розглядають як прояв фенотипічної пластичності (Bradshaw, 1965). Вона відома як у наземних, так і у водних рослин. Водні рослини є зручним об'єктом для вивчення гетерофілії, тому що їх листки знаходяться у різних фізичних середовищах і значно відрізняються за морфологічними та анатомічними ознаками. В якості об'єкта дослідження було обрано рослину *Nuphar lutea* (L.) Sibth. et Sm., яка має листки, що плавають на поверхні, та листки, що формують розетку на дні водойми. При зниженні рівня води вона створює суходільну форму «terrestris» або «minoriflore» (Дубина, 1982). Метою дослідження було вивчення анатомічної будови листків, що плавають, занурені та ростуть на поверхні ґрунту. Матеріал для дослідження збирали в серпні та жовтні 2009 року. Фіксацію 2,5 % глутаровим альдегідом та 1 % чотириокисом осмію, зневоднення в серії спиртів та заливку матеріалу в суміш епоксидних смол (епон-аралдіт) проводили за загальноприйнятими методиками. Для світлової мікроскопії робили напівтонкі зрізи (0,5-1 мкм). Отримані зрізи фарбували 1 %-м розчином метиленового синього на 1 %-му водному розчині бури, 0,12 %-м розчином толуїдинового синього на 0,25 % водному розчині бури та вивчали під мікроскопом Carl Zeiss NF. У листків різних типів було виміряно такі морфометричні показники як товщина листкової пластинки, довжина та ширина клітин верхньої та нижньої епідерми, палісадної та губчастої паренхіми, коефіцієнт палісадності, парціальний об'єм міжклітинників.

Листки, що плавають, та суходільні листки характеризуються подібною анатомічною будовою. Проте у них спостерігаються відмінності в товщині листкової пластинки (пластинка листків, що плавають, має товщину  $545,1 \pm 1,65$  мкм, пластинка суходільних листків –  $588 \pm 2,8$  мкм), кількості гідропот ( $9,2 \pm 0,30$  у листків, що плавають,  $3,7 \pm 0,16$  у суходільних листків), в розмірах клітин нижньої епідерми (у листків, що плавають, висота клітин складає  $14,2 \pm 0,18$  мкм, у суходільних листків  $18,3 \pm 0,22$  мкм). У суходільних листків зменшуються розміри (довжина) клітин палісадного мезофілу, кількість шарів клітин з 4-5 до 3-4, парціальний об'єм міжклітинників з  $42,8 \pm 0,73$  % до  $26,13 \pm 0,47$  %, та коефіцієнт палісадності з  $43,48 \pm 0,41$  % до  $27,05 \pm 0,14$  %.

Занурені листки значно відрізняються за анатомічною будовою від вищеописаних типів. Товщина їх пластинки складає  $70,8 \pm 0,32$  мкм. Продихи та гідропоти відсутні. Лист складається з верхньої та нижньої епідерми, двох шарів недиференційованого мезофілу та невеликих міжклітинників між ними. Клітини епідерми неправильної форми, сильно витягнуті в тангентальному напрямку, в них відсутні пластиди, немає шару кутикули. Їх висота варіює від 3,37 до 19 мкм. Клітини

мезофілу овальні, з великою вакуолою, хлоропласти розташовуються вздовж тангентальних стінок. Висота клітин від 7,69 до 27,37 мкм.

Таким чином, отримані дані свідчать про значну відміну анатомічної будови листків, що плавають, та листків, що занурені та утворюють розетку на дні водойми. Наявність різних типів листків забезпечує адаптацію та успішне виживання цілої рослини, частини котрої знаходяться в різноякісних фізичних середовищах.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Дубына Д.В. Кувшинковые Украины. – К.: Наук. думка, 1982. – 230 с.  
Bradshaw A.D. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants // Adv. Genet. – 1965. – 13, № 2. – P. 115-155.  
Sculthorpe C.D. The biology of aquatic vascular plants. – London, 1967.

## Онторморфогенез *Eugenia myrtifolia* Sims в условиях защищённого грунта на юго-востоке Украины

КОВАЛЕВСКАЯ Ж.В.

Донецкий ботанический сад НАН Украины  
пр. Ілліча, 110, г. Донецк, 83059, Україна  
e-mail: donetsk-sad@mail.ru

Изучение онторморфогенеза, выявление морфологических особенностей и ритма развития растений имеет как теоретическое, так и практическое значение, так как применимо при определении видовых отличий на разных стадиях онтогенеза, а также при составлении рекомендаций по уходу за растениями на разных стадиях развития.

Евгения миртолистная (*Eugenia myrtifolia* Sims) – высокодекоративное фитонцидное красивоцветущее плодородное дерево с душистой листвой. Родина растения – Австралия. В условиях защищённого грунта Донецкого ботанического сада размножается семенным путём и вегетативно (черенкованием, воздушными отводками). Данный вид успешно прошёл многолетнее интродукционное испытание в условиях фондовых оранжерей и за их пределами в интерьерах разных типов. Евгения миртолистная используется в горшечно-кадочной культуре, при создании зимних садов, для формирования комнатных бонсаев.

Для изучения были взяты растения, полученные из семян собственной репродукции. В полном цикле развития особей установлены 3 периода: латентный, предгенеративный, генеративный. Латентный период длится 30–40 дней. Семена округлые, серовато-бежевого цвета со слегка сморщенной поверхностью, длиной  $0,6 \pm 0,1$  см и диаметром  $0,5 \pm 0,1$  см. Всхожесть семян в горшках 40 %, энергия прорастания – 35 %.

Предгенеративный период начинается с образования проростка. Тип прорастания семян евгении подземный. Семядоли располагаются в почве. Сначала развивается зародышевый корень, затем, через 15–17 дней, появляется эпикотиль красноватого цвета, который несёт 2–3 пары супротивно расположенных чешуевидных листочков. На 40–45 день после прорастания на верхушке проростка появляется зачаток первого настоящего листа. Он округло-лопастной формы, длиной 1 см, шири-

ной 0,8 см. Черешок желобчатый, длиной 0,1 см. Иногда первый настоящий лист может иметь на верхушке небольшую выемку. Все последующие листья имеют заостренную верхушку и клиновидное основание и постепенно меняют свою форму с округлой на ланцетовидную. Начиная с 8-9 междоузлия образуются листья  $6,3 \pm 0,4$  длиной и  $2,1 \pm 0,5$  шириной, то есть размерами как у взрослого растения. Длина черешка постепенно увеличивается и у нормально развитых листьев достигает длины  $0,6 \pm 0,1$  см. С 12-13-го междоузлия начинается ветвление стебля. Через 1,5-2 года растение достигает высоты 50-55 см, имеет многочисленные боковые одревесневшие и полуодревесневшие побеги. В предгенеративном периоде у растения на верхушках побегов закладываются генеративные почки, из которых впоследствии развиваются соцветия.

Растения, выращенные из семян, зацветают через 2,5-3 года после всходов. Плоды и семена могут завязываться даже после первого цветения. В таком возрасте растения уже имеют высоту 90-100 см и образуют многочисленные соцветия по 3-7 цветков в каждом на побегах 2-го и 3-го порядка. Продолжительность цветения цветка 1-3 дня. Цветки в соцветии раскрываются неодновременно, поэтому продолжительность цветения соцветия 7-8 дней. После цветения в соцветии завязывается 1-3 односемянных плода. При этом если в соцветии завязалось несколько плодов, то они постепенно осыпаются, и зрелости достигает только один плод из соцветия.

Таким образом, евгения миртолистная – неприхотливое декоративное фитонцидное растение, проходящее в условиях оранжереи полный годичный цикл развития, завершающийся образованием плодов с полноценными жизнеспособными семенами.

## Оптимизация условий адаптации *ex vitro Phalaenopsis hybr.*

<sup>1</sup>КОЗЛОВА О.Н., <sup>2</sup>БУРЧИК Н.А.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

<sup>1</sup>отдел биохимии и биотехнологии растений

<sup>2</sup>лаборатория оранжерейных растений

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь

e-mail: kozlova\_o@yahoo.com

Гибриды и сорта *Phalaenopsis* Blume широко используются в качестве цветочно-декоративной культуры. Размножение *Phalaenopsis hybr.*, как и большинства орхидных, в промышленных масштабах возможно только с помощью культуры *in vitro*. Одним из важнейших этапов является адаптация размноженных *in vitro* растений в условиях оранжереи. Большое количество корней и листьев определяет лучшую приживаемость растений в процессе адаптации к условиям *ex vitro*. Поэтому подбор среды, стимулирующей максимальное образование корней и нарастание листовой вегетативной массы, является необходимым условием успешной адаптации растений в оранжерейных условиях (Черевченко и др., 2008). Сфагновый мох, традиционно используемый в качестве адаптационного субстрата *ex vitro*, является исчерпаемым ресурсом. Кроме того, многие виды рода *Sphagnum* L. относятся к редким и исчезающим растениям.

Целью работы явился подбор регуляторов роста для укоренения *in vitro* двух исследуемых гибридов *Phalaenopsis*, а так же анализ возможности замены сфагнума

на верховой торф и смесь торф/сфагнум на первом этапе адаптации *ex vitro*. В качестве основной среды культивирования использована среда ОМ. В результате экспериментов выявлена зависимость увеличения количества и размера листьев от гормонального состава питательных сред. Для *Phalaenopsis hybr.* (сорта Taisuco Firebird x Judy Valentine) и *Phalaenopsis hybr.* Henriette Lecoufle максимальный показатель получен на среде с 0,1 мг/л индолилмасляной кислоты (ИМК). При этом средняя длина листа была выше на средах с добавлением ИУК. Образование корней происходило на всех исследуемых вариантах сред. Прослеживается четкая зависимость корнеобразования от генотипа исследуемых гибридов *Phalaenopsis*. Для *Phalaenopsis hybr.* Henriette Lecoufle получены более высокие показатели по количеству корней на эксплант по сравнению с *Phalaenopsis hybr.* (Taisuco Firebird x Judy Valentine). Выявлены достоверные отличия между контролем и вариантом среды с 1 мг/л кин и 0,1 мг/л ИУК.

С целью оптимизации условий адаптации *ex vitro* были проанализированы три варианта адаптационного субстрата: сфагнум, торф/сфагнум (1:1), чистый торф. После девяти месяцев культивирования наблюдали 100 % приживаемость во всех вариантах опыта. При использовании отдельно сфагнума и торфа количество корней у исследуемых гибридов было выше, чем на смешанном субстрате. Количество и длина листа у *Phalaenopsis hybr.* (Taisuco Firebird x Judy Valentine) была выше на торфе и смеси торф/сфагнум. У *Phalaenopsis hybr.* Henriette Lecoufle те же показатели были выше на смеси торф/сфагнум и чистом сфагнуме. Таким образом, в качестве альтернативного субстрата на первом этапе адаптации *ex vitro* растений *Phalaenopsis hybr.* может быть рекомендована смесь из верхового торфа и сфагнума.

#### ЛИТЕРАТУРА

Черевченко Т.М., Лаврентьева А.Н., Иванников Р.В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. - К: Наук. думка, 2008. – 560 с.

### Анатомическая структура корневищ травянистых многолетников в летний и осенний периоды в условиях Севера

<sup>1</sup>КОЗЫРЕВА Ю.В., <sup>2</sup>ПЛЮСНИНА С.Н., <sup>2</sup>МАСЛОВА С.П.

<sup>1</sup>Сыктывкарский государственный университет, кафедра биологии  
Октябрьский пр., 55, г. Сыктывкар, 167982, Россия

<sup>2</sup>Учреждение Российской академии наук Институт биологии Коми НЦ УрО РАН  
ул. Коммунистическая, 28, г. Сыктывкар, 167982, Россия  
e-mail: maslova@ib.komisc.ru

---

Многолетние растения, формирующие подземные побеги – корневища, широко распространены в природе, часто являются доминантами в культурных и природных растительных сообществах. В литературе имеются сведения о морфофизиологических особенностях роста корневищ и их распространении. Данные по анатомической структуре подземных органов корневищных растений крайне малочисленны. Целью работы было изучение особенностей анатомической структуры подземных побегов травянистых длиннокорневищных многолетников в летний и осенний

периоды. Исследовали лесные (*Paris quadrifolia* L.) и луговые виды (*Mentha arvensis* L. и *Achillea millefolium* L.), произрастающие в условиях подзоны средней тайги (г. Сыктывкар, 60° 40' с.ш.).

Анатомическая структура корневища определяется его функциональным назначением, способностью транспортировать и запасать питательные вещества. Установлено равномерное развитие запасающей и проводящей ткани у луговых видов *M. arvensis* и *A. millefolium*, о чем свидетельствует соотношение: коровая паренхима/центральный цилиндр, равное 1. В подземных побегах медленнорастущего лесного вида *P. quadrifolia* обнаружено превалирование запасающей паренхимы, которая составляла более 80 % от общего объема междоузлия. Проводящие пучки у всех исследуемых видов располагаются по периферии проводящего цилиндра, центральная часть которого занята паренхимными клетками. У *P. quadrifolia* развиваются амфиазальные, а у *M. arvensis* и *A. millefolium* коллатеральные проводящие пучки. В корневищах *M. arvensis* кроме основных пучков, содержащих флоэму и ксилему, отмечены добавочные пучки, в которых элементы ксилемы замещены склеренхимой. Механическая ткань формируется и в межпучковом пространстве, и между лучами ксилемы основных пучков, образуя сплошной пояс. В подземных побегах *A. millefolium* механическая ткань представлена в виде обкладок проводящих пучков со стороны флоэмы и ксилемы. Наличие склеренхимы в тканях центрального цилиндра является характерной особенностью анатомической структуры корневищ луговых видов *M. arvensis* и *A. millefolium*. В подземных побегах *P. quadrifolia*, обитающих в лесной подстилке, механическая ткань не выявлена.

При подготовке к зимнему периоду происходят значительные изменения в анатомической структуре подземных побегов. Эти изменения видоспецифичны и определяются биологией вида, ритмом сезонного развития растений. Отмечена редукция механической ткани, изменение числа и размеров клеток паренхимы корневищ. К осени в подземных побегах разных видов соотношение коровая паренхима/центральный цилиндр меняется по-разному: у *P. quadrifolia* усиливается запасающая функция, у *M. arvensis* – превалируют ткани центрального цилиндра с мощным развитием паренхимы, а у *A. millefolium* изменений не наблюдали. Наибольшие сезонные изменения анатомии корневищ отмечены для *M. arvensis* (увеличение числа добавочных проводящих пучков в 2-3 раза, уменьшение диаметра сосудов ксилемы в 2-3 раза), подземные побеги которых характеризуются быстрым ростом, активным ветвлением и ранней партикуляцией.

Таким образом, изучены особенности анатомической структуры подземных побегов трех длиннокорневищных видов, связанные с условиями обитания (луговые, лесные) и ритмом сезонного развития растений (длинно- и коротковегетирующие). Сезонные изменения анатомии корневищ обусловлены адаптацией растений к зимнему периоду и определяются особенностями жизненной стратегии видов.



## Морфо-функціональні зміни рослин пшениці ярої (*Triticum aestivum* L.) при взаємодії із діазотрофами роду *Azospirillum*

<sup>1</sup>Копилов Є.П., <sup>2</sup>Адамчук-Чала Н.І.

<sup>1</sup>Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН України  
вул. Шевченко, 97, м. Чернігів, 14027, Україна  
e-mail: evhenykorilov@ Rambler.ru

<sup>2</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ клітинної біології і анатомії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: m\_nv@mail.ru

Серед зернових культур, здатних формувати високоефективні мікробно-рослинні взаємодії з діазотрофами роду *Azospirillum*, є пшениця яра (Волкогон, 2000; Надкернична, 2005). Раніше за допомогою резистентного методу і електронно-мікроскопічних досліджень нами було показано, що азотфіксувальні бактерії нового штаму *A. brasilense* 102 здатні активно колонізувати ризосферу, поверхню коренів, а також проникати у внутрішні тканини рослин пшениці ярої. Клітини азоспірил при їх інтродукції в кореневу зону рослин виявляли в муцигелі на поверхні кореневих волосків, всередині клітин паренхіми кореня пшениці і в міжклітинному просторі тканини кореня (Копилов та ін., 2007). Але недостатньо вивченими залишаються питання відповіді рослинного організму на дію азоспірил, а саме: залежність ростових і асиміляційних процесів рослин від здатності бактерій роду *Azospirillum* заселяти ризосферний ґрунт, поверхню кореневих волосків та проникати у внутрішні тканини коренів.

Нами були визначені морфо-функціональні зміни вирощеної у пробірках на стерильному піску пшениці ярої за інокуляції типовим штамом *A. brasilense* sp. 7, а також новими активними штамми *A. brasilense* 102 і *Azospirillum* sp. 77, що зберігаються в колекції корисних ґрунтових мікроорганізмів Інституту сільськогосподарської мікробіології НААНУ. Як свідчать одержані дані, штами *A. brasilense* 102 і *Azospirillum* sp. 77 здатні утворювати ефективні асоціації з рослинами пшениці ярої і позитивно впливати на їх фотосинтетичну активність. Інокуляція рослин зазначеними штамми призводила до збільшення розмірів клітин мезофілу 3-5 флагових листків пшениці ярої та кількості хлоропластів в них. Максимальним індекс гранальності та відносний об'єм фотомембран спостерігався в хлоропластах рослин, інокульованих *Azospirillum* sp. 77, що корелювало із показниками спектрів відбиття хлорофілів. В клітинах мезофілу рослин, інокульованих штамом *A. brasilense* 102, виявлено більше число мітохондрій та пероксисом, порівняно із іншими варіантами. Рослини пшениці ярої, інокульовані *Azospirillum* sp. 77 і *A. brasilense* sp. 7, містили значну кількість каротиноїдів.

Робота проводилась за завданням (номер державної реєстрації – 0108U001686) в межах НТП УААН на 2006-2010 рр «Сільськогосподарська мікробіологія».

### ЛІТЕРАТУРА

Волкогон В.В. Ассоциативные азотфиксирующие микроорганизмы // Мікробіологічний журнал. – 2000. – 62, № 2. – С. 51-68.

Копилов Є.П., Мамчур О.Є., Стрекалов В.М. Діазотрофи роду *Azospirillum* як ендofіти рослин пшениці ярої // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2007. – № 25. – С. 13-18.

Наджернична О.В. Азотфіксуючі мікробно-рослинні симбіози // Сільськогосподарська мікробіологія. Міжвідомчий темат. наук. збірник. – Чернігів, 2005. – Вип. 1-2. – С. 52-59.

## **Влияние ржавчинного гриба *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. на анатомическое строение *Mercuriales perennis* L. (*Euphorbiaceae*)**

**КОСТРИКОВА Л.А., ПРОСЯННИКОВА И.Б., БИРЮЛЕВА Э.Г.**

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники  
пр. Вернадского, 4, Симферополь, 95007, Украина  
e-mail: aphanisomenon@mail.ru

Вредоносность ржавчинных грибов заключается не только в том, что патогены, проникая в ткань растения-хозяина, питаются за его счет, но и в уменьшении ассимиляционной поверхности, что часто является причиной отмирания листьев и стеблей. Целью нашего исследования является изучение влияния ржавчинного гриба *Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. на анатомическое строение *Mercuriales perennis* L. Идентификацию образцов *M. populnea* на листьях растения-хозяина проводили стандартным методом с помощью определителя (Гелюта и др., 1987). Объект исследования – растения *M. perennis*, пораженные ржавчинным грибом в окрестностях села Краснолесье Симферопольского района АР Крым на склонах горы Кош-Кая (691 м н.у.м.). Варианты опыта: контроль – здоровое растение, опыт – пораженное ржавчинным грибом *M. populnea*. Для выявления гиф мицелия гриба в растительных тканях использовали фиксатор по Барыкиной с соавт. (2004), а на наличие лигнина препараты обрабатывали флороглюцином с соляной кислотой.

Стебель *M. perennis* имеет два супротивных ребра, в которых под эпидермой хорошо выражена уголковая колленхима. Первичная кора расположена в стебле под эпидермой и состоит из 1-2 слоев уголковой колленхимы, крупных клеток паренхимы первичной коры и эндодермы (крахмалоносного влагалища). За слоем эндодермы располагается центральный цилиндр, в состав которого входят: однослойный перидермальный цикл, открытые коллатеральные пучки, спаянные в единое кольцо склеренхимой перидермального происхождения, в центре стебля расположена сердцевина и перимедулярная зона. В сосудисто-волокнистых пучках *M. perennis* ксилема и флоэма представлена проводящими элементами, преимущественно вторичного происхождения. В целом, анатомическое строение стебля *M. perennis* соответствует типичному строению стебля травянистых двудольных растений пучкового типа.

Созревшие эции гриба *M. populnea* на стебле опытного варианта вызывают разрыв эпидермы. В анатомическом строении первичной коры изменений не наблюдается, но эндодерма выражена слабее по сравнению с контролем. При поражении стебля грибом проводящие пучки *M. perennis* отличаются более мелкими размерами, чем в контрольном варианте и отсутствует кольцо склеренхимы. На наш взгляд, делигнификация клеток склеренхимы связана с дополнительным оттоком углеводов из флоэмы пораженного растения к месту внедрения возбудителя в ткани растения-

хозяина. В опытном варианте отмечается более слабое развитие перимедулярной зоны сердцевини.

Эпидерма листа *M. perennis* без кутикулы и имеет типичное строение. Над и под главной жилкой расположены несколько слоев уголкового колленхимы. Центральная жилка листа образована закрытым коллатеральным проводящим пучком без склеренхимной обкладки. Центральная жилка листа с верхней стороны сопровождается ребром, состоящим из механической ткани. Мезофилл листа слабо дифференцирован и представлен 4-5 слоями клеток со слабо развитыми межклетниками. Поражение листа *M. perennis* ржавчиной вызывает недоразвитие проводящих пучков. В месте поражения грибом *M. populnea* наблюдается некроз эпидермы и мезофилла листа, вплоть до полного выпадения некротизированной ткани.

#### ЛИТЕРАТУРА

Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: изд-во МГУ, 2004. – 312 с.

Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Бурдюкова Л.И., Дудка И.А. Паразитные грибы степной зоны Украины. – К.: Наук. думка, 1987. – 279 с.

## Донор оксиду азоту впливає на проліферацію клітин суспензійної культури *Nicotiana tabacum* лінії ВУ-2 та організацію мікротрубочок

КРАСИЛЕНКО Ю.А., ЄМЕЦЬ А.І., БЛЮМ Я.Б.

ДУ «Інститут харчової біотехнології і геноміки» НАН України,  
відділ геноміки та молекулярної біотехнології  
вул. Осиповського 2а, м. Київ, 04123, Україна  
e-mail: j\_krasylenko@ukr.net

Відомо, що процеси росту і розвитку рослин координовані рядом внутрішньоклітинних регуляторів – вторинних посередників у сигнальних каскадах, наприклад,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , цАДФР, цАМФ, СО, жасмоновою кислотою і оксидом азоту (NO) (López-Vucio et al., 2006), проте детальні молекулярні механізми регуляції цих процесів нез'ясовані. Особливий інтерес являє вивчення механізмів сигналінгу NO – універсального вторинного посередника, присутнього у представників філогенетично віддалених видів, зокрема, у рослин. Важливим є встановлення сенсорних молекул-мішеней, здатних сприймати і передавати сигнал від NO. Оскільки до процесів росту та диференціації рослин залучені компоненти цитоскелету, зокрема, мікротрубочки, які забезпечують поділ та видовження клітин, тубуліни як складові мікротрубочок є білками-кандидатами, здатними сприймати і передавати сигнал від NO (Емец и др., 2009). Безпосередній шлях передачі сигналу від NO може реалізуватися через нітритозилування  $\alpha$ -тубуліну (Блюм и др., 2009).

Нами було вивчено короточасні ефекти (3 год. обробки) донора NO нітритопрусиду натрію (SNP) (Sigma, USA) у концентраціях 200  $\mu\text{M}$ , 1 та 5 мМ на організацію кортикальних та ендоплазматичних мікротрубочок, а також на організацію та частоту появи мітотичних веретен, препрофазних стрічок та фрагмопластів у клітинах

суспензійної культури *Nicotiana tabacum* лінії ВУ-2 (GFP-MBD) *in vivo* за допомогою скануючого лазерного конфокального мікроскопу LSM 510 META (Carl Zeiss, Німеччина). Обробка клітин нітропрусидом натрію у концентраціях 200  $\mu$ M, 1 та 5 мМ протягом 3 год. спричиняла дозозалежну стабілізацію кортикальних мікротрубочок порівняно з необробленими клітинами ВУ-2 (контроль). Так, стабілізація кортикальних мікротрубочок внаслідок обробки клітин нітропрусидом натрію у концентрації 200  $\mu$ M була незначною, 1 мМ – більш вираженою, а при обробці нітропрусидом натрію у концентрації 5 мМ було відзначено суттєву стабілізацію кортикальних мікротрубочок нарівні з їх частковою деполімеризацією у деяких клітинах. У цитоплазмі більшості клітин ВУ-2, оброблених нітропрусидом натрію у концентраціях 1 та 5 мМ, на поверхні ядра спостерігали кластери тубуліну, що може вказувати на деполімеризацію ендоплазматичних мікротрубочок. Крім того, було відмічено незначне зростання частоти появи мітотичних веретен без порушення їх організації. На противагу, частота появи препрофазних стрічок та фрагментів не зазнавала змін, проте організація цих мітотичних фігур була порушеною.

Таким чином, організація мікротрубочок інтерфазної клітини (кортикальних та ендоплазматичних), а також мікротрубочок, що формують мітотичні фігури, є чутливою до вмісту NO у клітинах ВУ-2. Отримані нами дані свідчать на користь того, що NO виступає сигнальною молекулою, яка впливає на процеси проліферації клітин рослин, а мікротрубочки являються сенсорами для NO.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Блюм Я.Б., Красиленко Ю.А., Емец А.І. Нітротирозилування як регуляторна посттрансляційна модифікація протеїнів // Ур. біохім. журн. – 2009. – 5. – С. 3-11.
- Емец А.І., Красиленко Ю.А., Шеремет Я.А., Блюм Я.Б. Реорганизация микротрубочек как ответ на реализацию сигнальных каскадов NO в растительной клетке // Цитол. и генет. – 2009. – 43, № 2. – С. 73-77.
- López-Bucio J., Acevedo-Herná G., Ramírez-Chávez E., Molina-Torres J., Herrera-Estrella L. Novel signals for plant development // Curr Opin Plant Biol. – 2006. – 9. – P. 523-529.

## Оценка жизнеспособности пыльцевых зерен остролодочника сходного (*Oxytropis ambigua* (Pall.) DC.) в условиях *in vivo* и *in vitro* по значению рН

КРУГЛОВА А.Е.

Институт биологии Уфимского научного центра РАН  
пр. Октября, 69, г. Уфа, 450054, Россия  
e-mail: kruglova@anrb.ru

---

Объектом исследования послужил остролодочник сходный *Oxytropis ambigua* (Pall.) DC., вид семейства бобовых (*Fabaceae* Lindl.), включенный в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2001) как редкий вид Южного Урала, находящийся под угрозой исчезновения (категория I).

Изучали один из важных физиологических показателей клетки – рН. Значение этого параметра оценивали у зрелых пыльцевых зерен в естественных условиях *in vivo* перед инокуляцией на питательную среду и в условиях *in vitro* через 7 суток культивирования. Концентрацию водородных ионов определяли индикаторным методом с помощью нейтрального красного, постепенно меняющего цвет от различных оттенков красного в кислой среде до различных оттенков желтого в щелочной среде. В качестве эталона служила шкала растворов нейтрального красного, приготовленная на буферных смесях, имеющих диапазон от 5,0 до 9,0 с интервалами в 0,1 единицы. Для цитологического анализа использовали метод давленных препаратов (Барыкина и др., 2004), модифицированный нами применительно к пыльцевым зернам остролодочника сходного.

Установлено, что пыльцевые зерна в условиях *in vivo* характеризовались значительным полиморфизмом рН (от 4,0 до 7,5), обладая как кислотными, так и слабощелочными свойствами. При этом нормальные зрелые двуклеточные пыльцевые зерна с хорошо развитой оболочкой характеризовались слабокислым показателем рН 5,6 - 5,8, тогда как аномальные пыльцевые зерна – слабощелочным показателем рН 7,2 - 7,5. Пыльцевые зерна инокулировали на питательную среду Мурасиге-Скуга (Murashige, Skoog, 1962) со слабокислым значением рН 5,7, соответствующим рН нормальных пыльцевых зерен. Через 7 суток культивирования в темноте при температуре +27 °С значение концентрации водородных ионов в цитоплазме пыльцевых зерен характеризовалось меньшим диапазоном – от 4,5 до 6,0 при превалировании слабокислого показателя рН 5,6 - 5,8 и отсутствии пыльцевых зерен со слабощелочным значением рН.

Полученные данные, на наш взгляд, могут быть интерпретированы как следствие адаптации пыльцевых зерен к культивированию *in vitro* на слабокислой питательной среде. С другой стороны, полученные результаты подтверждают необходимость эмпирического подбора показателя рН культуральной среды, соответствующего показателю рН нормально развитых пыльцевых зерен растений в условиях *in vivo*.

Исследование поддержано грантом РФФИ-Агидель-офи (№ 04-04-97510) и грантом программы «Ведущие научные школы РФ» (№ НШ-2096.2008.4).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М., Чубатова Н.В. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. – Уфа: Китап, 2001. – 280 с.
- Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – **15**, № 3. – P. 473-497.

## Анатомическая структура листа ив (*Salix L.*) как показатель их светолюбия

КРУГЛЯК Ю.М.

Национальный ботанический сад им. М.М. Гришко НАН Украины,  
отдел дендрологии и парковедения  
ул. Тимирязевская, 1, г. Киев, 01014, Украина  
e-mail: ulija\_kr@ukr.net

Листья растений весьма чувствительны к условиям окружающей среды. Исследованиями ученых (Маргайлік, 1963) установлено, что, находясь в условиях одинаковой освещенности, разные виды древесных растений формируют в листьях морфологически разные ткани, объем, и, что особенно важно, соотношение которых варьирует. Это объясняется не только генетической обусловленностью, но и определенной степенью светолюбия растений.

Мы изучили анатомическое строение листьев различных таксонов рода *Salix L.* За основу взята методика З.П. Паушевой (1980). Проведено описание тканей и их клеток (форма, взаимное расположение, количество слоёв клеток, наличие и величина межклетников), а также измерены общая толщина листовой пластинки и тканей в отдельности (верхнего и нижнего эпидермиса, палисадной и губчатой паренхимы). Результаты наблюдений показывают, что при одинаковой освещенности в листьях ив формируются различные по соотношению линейных размеров (толщины) структурные элементы паренхимы (палисадная и губчатая).

Из литературных данных известно, что у более светолюбивых растений столбчатая паренхима значительно толще, образована одним и более слоями плотно расположенных клеток (Эзау, 1980). Полученные результаты дают возможность составить ряд светолюбия ив, начиная с наиболее светолюбивой: *S. caspica*, *S. caspica* × *S. purpurea*, *S. acutifolia*, *S. purpurea*, *S. purpurea* × *S. viminalis*, [*S. caspica* × *S. caprea*] × *S. acutifolia*, *S. caprea* × *S. acutifolia*, *S. viminalis* × *S. acutifolia*, *S. caspica* × *S. caprea* = [*S. viminalis* × *S. caprea*] × *S. caprea*, [*S. caspica* × *S. caprea*] × *S. caprea*, [*S. purpurea* × *S. viminalis*] × *S. caprea*, *S. integra* × *S. acutifolia*, *S. integra*, *S. viminalis* × *S. caprea*, [(*S. purpurea* × *S. viminalis*) × *S. cinerea*] × *S. caprea*.

Для первых четырёх характерна наибольшая степень светолюбия. В их листьях преобладает палисадная паренхима, а у *S. caspica* развития губчатой паренхимы вообще не наблюдается. Такой тип паренхимной ткани листьев этих таксонов содержит от 2 до 4 слоёв удлинённых перпендикулярно эпидермису, плотно расположенных клеток. Губчатая паренхима, если присутствует, то состоит из 2-3 слоёв мелких клеток.

Следующие девять таксонов можно считать умеренно светолюбивыми. В мезофилле их листьев толщина столбчатой паренхимы превышала толщину губчатой в 1,39-2,26 раза. Столбчатая паренхима состоит из 1-3 слоёв узких, вытянутых перпендикулярно эпидермису, плотно расположенных клеток. Губчатая паренхима содержит от 1 до 5 слоёв мелких плотно расположенных клеток.

Умеренно теневыносливыми можно считать последние три таксона, поскольку толщина губчатой паренхимы у них больше, чем столбчатой, или почти равняется ей. Характерным отличием от предыдущих групп растений является то, что столбча-

тая паренхима у этих растений состоит из одного, иногда двух слоёв длинных, плотно расположенных клеток. Губчатая паренхима содержит до 5-ти и более слоёв мелких, плотно расположенных клеток.

#### ЛИТЕРАТУРА

Маргайлік Г.І. Анатамічныя асаблівасці лісцяу як паказчыкі светалюбивасці раслін // Весці акадэміі навук Беларускай ССР, серыя біялагічных навук. – 1963. – № 4 – С. 19-27.

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. 3-е изд. перераб. и дополн. – М.: Колос, 1980. – 304 с.

Эзау К. Анатомия семенных растений. – М.: Мир, 1980. – Т. 2. – 328 с.

## Потенциальная продуктивность вегетативного размножения тубероидных орхидных на ранних стадиях развития *in vitro*

Крюков Л.А., Широков А.И., Сырова В.В.

Ботанический сад Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского  
пр. Гагарина, 23, г. Нижний Новгород, 603062, Россия  
e-mail: aishirokov@mail.ru

Согласно современным представлениям о начальных стадиях развития орхидных (Rasmussen, 1995) естественный процесс онтоморфогенеза можно разделить на следующие стадии: семя > протокорм > первичный корнепобег и т. д. В литературе широко обсуждается, с одной стороны, вопрос о слабой способности тубероидных орхидных в природных популяциях к вегетативному размножению (Татаренко, 1996), а с другой – способность активного размножения протокормов практически всех орхидных *in vitro* (Rasmusen, 1995). Выяснению этих вопросов и посвящена данная работа.

Объектом исследований стали тубероидные орхидные *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. и *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., которые относятся к категории редких видов флоры Нижегородской области. Цель работы – выявление естественного потенциала вегетативного размножения тубероидных орхидных на ранних стадиях развития под воздействием фитогормонов *in vitro*. Ставились следующие задачи: 1) определение стадии развития, при которой наблюдается активное вегетативное размножение; 2) определение оптимальных фитогормональных условий вегетативного размножения; 3) выявление максимального эффекта вегетативного размножения протокормов.

Для экспериментов использовались стерильные протокормы *D. incarnata* и первичные корнепобеги *G. conopsea*, полученные *in vitro* после высева семян. Была выбрана агаризованная питательная среда, предложенная С. Мальмгрин (Malmgren, 1996), и приготовлено 9 ее вариантов с различной концентрацией фитогормонов и соотношением ауксина и цитокинина (ИМК:6-БАП) – 1:1, 1:3, 1:5, 3:1, 3:3, 3:5, 5:1, 5:3, 5:5 мг/л, по 5 колб каждого варианта и 5 контрольных колб с безгормональной средой. В каждую колбу помещалось по 3 протокорма. Затем они содержались на затененном стеллаже на протяжении двух месяцев.

Основываясь на полученных данных, можно заключить следующее: 1) на ранних стадиях развития у тубероидных орхидных отмечается активное вегетативное размноже-

ние при сравнительно невысоком фитогормональном фоне питательной среды *in vitro* (по-видимому, подобные закономерности можно наблюдать и в природных популяциях, так как подобный гормональный фон может формироваться в ризосфере материнских растений в результате прижизненных выделений апексов корней, деятельности ИУК-синтезирующих бактерий и т.д.). 2) Наиболее эффективно вегетативное размножение происходит на начальной стадии формирования на протокорме первичного корнепобега, посредством массовой закладки дочерних корнепобегов. Образование последних в небольшом количестве возможно и на стадии первичного корнепобега. Однако в этом случае формирование дочерних корнепобегов осуществляется посредством закладки в основании корнепобега вторичных протокормов. 3) Максимальный эффект мультипликации корнепобегов наблюдается на питательной среде с равным содержанием ауксина (ИМК) и цитокинина (6-БАП) в количестве по 1 мг/л. 4) Каждый протокорм способен сформировать (за 2 месячный экспериментальный период) до 12 хорошо развитых корнепобегов, что и характеризует высокий потенциал вегетативного размножения.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Татаренко И.В.* Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. – М.:Аргус, 1996. – 208 с.

*Malmgren S.* Orchid propagation: theory and practice // North American Native Terrestrial Orchids «Propagation and Production»: Conference proceeding. – Washington, 1996. – P. 63-71.

*Rasmussen H.N.* Terrestrial orchids: from seed to mycotrophic plant. – Cambridge University Press, 1995. – 433 p.

## Вивчення морфолого-анатомічної будови суплідь *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz.

КУЛАГІНА М.А.

Національний фармацевтичний університет, кафедра ботаніки  
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002, Україна  
e-mail: KulaginaMariya@mail.ru

Необхідність комплексного використання лікарських рослин у фармації і наявність достатньої сировинної бази пояснює інтерес до вивчення такого представника флори України, як *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz. (душекія зелена) (Доброчаєва, Котов, Прокудин, 1987). Супліддя *D. viridis* застосовують в народній медицині і рекомендують при застудах, кашлі, гострому ревматизмі, артритах, подагрі як протизапальний, в'язучий та кровоспинний засоби (Кулагіна, Сербин, Радько, 2003). Метою цієї роботи було вивчення морфолого-анатомічної будови суплідь для ідентифікації лікарської рослини сировини.

Цілісні складні супліддя складаються із загальної головної вісі довжиною 12-50 мм і кількох (3-5) бічних осей, які несуть шишкоподібні супліддя – здерев'янілі колосовидні тирси дихазіів. «Шишки» еліптичні або яйцевидні довжиною 13-18 мм, товщиною 7-10 мм, мають потовщену здерев'янілу вісь суцвіття, на якій по спіралі розміщені численні щільно прилеглі одна до одної здерев'янілі віялоподібні луски. Головна вісь шишковидного тирсу вкрита перидермою із 6-7-шаровим корком. Під



покровною тканиною знаходиться від 3 до 5 шарів пластинчастої коленхіми з кристаловмісними ідіобластами. Ендодерма добре виражена. На периферії центрального циліндра перициклічна склеренхіма утворює широке переривчасте кільце. Кільце вторинної флоєми відносно широке, клітини дрібні, тонкостінні. Камбій одношаровий. У ксилемі превалюють трахеальні елементи; судини вузькі, із драбинчастими та простими перфораціями; серцевинні промені однорядні, часті. Серцевина добре розвинена, в обрисі округло-лопатева, міжклітинники крапчасті, клітинні оболонки прямі, потовщені, пористі. Бічні осі вкриті епідермою з трихомами. Вісь шишки вкрита епідермою. Клітини первинної кори багатокутні, з нерівномірно потовщеними, пористими оболонками, щільно зімкнені чи подекуди із розвиненими порожнинами. Склеренхімне кільце вузьке, з поодинокими склереїдами. Елементи флоєми дрібні, у зрілих шишках найчастіше деформовані. Кільце вторинної ксилеми широке, репрезентоване переважно механічними елементами, та кільчастими, спіральними, драбинчастими судинами. Серцевину складає здерев'яніла пориста паренхіма, яка переходить у ліycopодібні серцевинні промені, що тягнуться у луски. Лусочки в'ялоподібної форми. Кожна з них складається із здерев'янілого покривного листка дихазія, зростлого з приквітком верхівкової безплідної квітки, та двох приквітничків бічних плідних квіток. Зовнішній край потовщений, хвилясто-горбчастий, із розростлою паренхімою. На стадії стиглих суплідь епідерма не розпізнається, але на верхньому боці лусочок зрідка зустрічаються великі, сплюснені багатоклітинні залозки. Прорив, який входить у лусочку від вісі шишки, розгалужується на три центральних та два бічних, кромкових провідних пучків. Під залишками епідерми спостерігаються тяжі 2-4-шарової склеренхіми. Основна ж тканина лусок – пухка, тонкостінна, сплюснена аеренхіма. Провідні пучки від основи до верхівки лусочки трохи збільшуються у розмірах. Напівкільце флоєми супроводжує склеренхімна обкладка. Ксилема переважно кільцева, середину виповнює паренхіма та ідіобласти з друзами. Плід – крилатий горіх, що утворюється із двогніздового гінецею однієї квітки цимоїдного суцвіття та лускатих приквітничків, які перетворюються у пливчасте крило. Насінина еліптична, плоска, насінна шкірка світло-коричнева.

Таким чином, встановлено морфологічні і анатомічні діагностичні ознаки зрілих суплідь *D. viridis*, що пропонуються у якості лікарської рослинної сировини.

#### ЛІТЕРАТУРА

Кулагина М.А., Сербин А.Г., Радько Е.В. *Duschekia viridis* (Chaix) Opiz – перспективный источник биологически активных веществ // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: Зб. наук. ст. – Запоріжжя, 2003. – С. 65-66.

*Определитель* высших растений Украины /Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – Киев: Наук. думка, 1987. – 548 с.

## Применение экстрактов *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai и препарата Биопаг в качестве индукторов устойчивости растений томата (*Solanum lycopersicum* L.)

ЛАПУНОВА Т.Н.

Белорусский государственный университет, кафедра ботаники  
пр-т Независимости, 4, г. Минск, 220030, Беларусь  
e-mail: t\_lapunova@mail.ru

Многие из устойчивых сортов сельскохозяйственных культур, в том числе и томата, со временем становятся восприимчивыми к фитопатогенным микроорганизмам, поскольку идет процесс адаптации патогена к растению-хозяину, меняется его расовый состав (Иванюк, 1988; Будевич, 2001; Поликсенова, 2001). Этот процесс неминуемо ведет к увеличению числа химических обработок во время вегетации растений, что в свою очередь значительно повышает пестицидную нагрузку на окружающую среду. В связи с этим одним из перспективных методов контроля над болезнями томата является иммунизация экологически безопасными веществами на ранних стадиях онтогенеза, которая позволяет индуцировать в растениях достаточно высокий уровень неспецифической устойчивости, а также снизить кратность химических обработок (Алексеева, 2005; Стадниченко, 2007; Поликсенова, 2008, 2009). Поэтому исследование возможностей индуцированной устойчивости является особенно актуальным в настоящее время.

В качестве биостимуляторов и индукторов устойчивости культуры томата нами были испытаны водный и спиртовой экстракты *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, препарат Биопаг. Исследования проводили на культуре томата сорта Пралеска. Все варианты опыта выращивали по стандартной технологии в открытом грунте. Семена замачивали в растворах исследуемых веществ (водный и спиртовой экстракты *R. sachalinensis*, препарат Биопаг 0,1 %) в течение 12 часов. В контроле семена замачивали в воде. Определяли влияние экстрактов *R. sachalinensis* и препарата Биопаг на морфогенез, репродуктивную сферу и устойчивость растений томата к микопатогенам в искусственных (к возбудителю серой гнили *Botrytis cinerea* (Fr.) Pers.) и естественных условиях.

Нами установлено, что водные и спиртовые экстракты *R. sachalinensis* и препарат Биопаг повышают урожайность в 1,1-1,2 раза. Вместе с тем, отчетливо прослеживается тенденция к активации защитных свойств растений, что при искусственном заражении проявилось в максимальном снижении распространенности серой гнили на 36 % (в варианте с Биопагом), степени и интенсивности поражения ботритиозом семян на 54 % и 51 % соответственно (при предпосевной обработке водным экстрактом *R. sachalinensis*), угнетении репродуктивной способности патогена (интенсивность спорообразования снизилась в 4-14 раз). В условиях естественного инфекционного фона плоды меньше поражались фитотрофом во всех вариантах опыта. Количество товарных (непораженных фитотрофом) плодов было максимальным в варианте со спиртовым экстрактом *R. sachalinensis* (на 17 % выше относительно контроля).

Таким образом, при возделывании томата в открытом грунте предпосевная обработка семян водным и спиртовым экстрактом *R. sachalinensis* и препаратом Биопаг позволяет повысить продуктивность и устойчивость растений к заболеваниям.

Полученные нами результаты свидетельствуют также о подавлении репродуктивной способности патогенов, что приводит к снижению общего инфекционного фона, а также к профилактике развития эпифитотии на культуре томата.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Алексеева К.Л.* Применение природных регуляторов роста растений в современных технологиях выращивания и защиты овощных культур // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Мат. IV межд. науч. конф. (г. Минск, 26-28 октября 2005 г.). Науч. ред.: акад., проф. Н.А. Ламан. – Мн.: ИООО «Право и экономика», 2005. – С. 10.

*Будевич Г.В.* Достижения и проблемы селекции растений на устойчивость к болезням // Защита растений на рубеже XXI века: Мат. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию БелНИИЗР (Минск-Прилуки, 19-21 февраля 2001 г.). – Мн., 2001. – С. 225-228.

*Иванюк В.Г.* Индуцированный иммунитет растений к болезням // Проблемы иммунитета сельскохозяйственных растений к болезням / Дорожкин Н.А., Бельская С.И., Волуевич Е.А. и др. – Мн.: Наука и техника, 1988. – С. 196-244.

*Поликсенова В.Д.* Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам (на примере томата) // Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2: Хим. Биол. Геогр. – Мн., 2009. – № 1. – С. 48-60.

*Поликсенова В.Д.* Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений. – Мн.: БГУ, 2008. – 159 с.

*Поликсенова В.Д.* Ретроспективный обзор болезней томата в Беларуси и перспективы развития фитопатологической ситуации // Защита растений на рубеже XXI века: Мат. науч.-практ. конф., посвященной 30-летию БелНИИЗР (Минск-Прилуки, 19-21 февраля 2001 г.). – Мн., 2001. – С. 225-228.

*Стадниченко М.А., Поликсенова В.Д.* Действие биологически активных веществ на рост, продуктивность и поражение патогенами культуры томата // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Мат. V межд. науч. конф. (г. Минск, 28-30 ноября 2007 г.). Науч. ред.: акад., проф. Н.А. Ламан. – Мн.: Право и экономика, 2007. – С. 192.

## Внутрішньовидовий та міжвидовий поліморфізм ізоферментних систем амаранту (*Amaranthus L.*)

ЛИМАНСЬКА С.В.

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва,  
кафедра генетики, селекції та насінництва  
п/в «Комінуст-1», Харківський р-н, Харківська обл., 62483, Україна  
e-mail: svetik\_svg@mail.ru

Ізоферменти, поряд з іншими типами генетичних маркерів (RAPD, SSR та інші), досі широко використовуються науковцями для розв'язання різних проблем генетики та селекції сільськогосподарських культур. Цей тип маркерів не тільки дозволяє ідентифікувати рослинний матеріал, вивчати філогенетичні зв'язки (Потенко, 2004), проводити генетичне картування (Малышева и др., 2005), але й є зручним засобом при визначенні гомо- чи гетерогенності селекційного матеріалу. Зокрема, використання ізоферментів для з'ясування рівня гібридності насіння амаранту, а також для вивчення дикорослих видів, які є важливим джерелом господарсько цінних генів, до-

зволило би значно прискорити селекційний процес цієї цінної зернової, олійної, кормової та декоративної культури. Тому метою нашої роботи було вивчення внутрішньо- та міжвидового поліморфізму амаранту за ізоферментними системами. Було проаналізовано 7 сортів і 13 дикорослих популяцій амаранту, віднесених до 4 видів (*A. caudatus*, *A. cruentus*, *A. hybridus* та *A. hypochondriacus*). Вивчали такі ізозимні системи: малик-ензим (ME), НАД-залежна малатдегідрогеназа (MDH), 6-фосфоглюконатдегідрогеназа (6-PGD).

В результаті роботи встановлено, що поліморфні зони даних ферментів мають по два варіанти, відмінні за електрофоретичною рухливістю: S (slow) – повільномігруючий компонент, F (fast) – швидкомігруючий компонент. Окремі зразки були монорфні, інші мали певний рівень поліморфізму. Найбільш гомогенним виявився малик-ензим, рівень поліморфізму якого у більшості зразків не перевищував 1-5 %. Для MDH та 6-PGD цей показник був вищий і сягав у різних зразків до 15-40 %. Нами також було встановлено різний розподіл S та F компонентів. Так у видів *A. caudatus*, та *A. hypochondriacus* за ME переважав компонент F, частота якого становила 84,2 та 98,5 % відповідно. При цьому частота S компоненту у *A. caudatus* склала 10,5 %, а у *A. hypochondriacus* його виявлено не було. У цих видів також виявлено гібридні спектри (поєднання S та F компонентів), частка яких становила 5,3 та 1,5 %, відповідно. У *A. cruentus* розподіл S та F варіантів за ME був доволі рівномірним (49,4 та 50,6 %, відповідно), а в популяціях *A. hybridus* ME був представлений лише S-типом спектру. За MDH компоненти F та S розподілялись більш рівномірно. Для *A. caudatus*, *A. hybridus* та *A. hypochondriacus* цей показник складав 53,7, 54,3 і 55,1 % (S), та 46,3, 45,7 і 44,9 % (F), відповідно. Для *A. cruentus* частка S та F компонентів становила відповідно 37,2 та 62,8 %. Аналіз спектрів 6-PGD показав, що у *A. cruentus* та *A. hypochondriacus* переважає повільномігруючий варіант (відповідно, 89,7 та 67,5 % – S; 10,3 та 32,5 % – F), а в *A. caudatus* та *A. hybridus* більш поширений швидкомігруючий компонент (відповідно, 43,5 та 30,3 % – S; 56,5 та 69,7 % – F).

Отримані результати свідчать про низький рівень поліморфізму ME, MDH і 6-PGD у амаранту. Разом з тим це дає можливість залучати контрастні за алельними варіантами сорти та популяції до міжвидової гібридизації і використовувати вивчені ізоферментні системи для маркування селекційного матеріалу.

#### ЛІТЕРАТУРА

Мальшев С.В., Войлоков А.В., Корзун В.Н., Бёрнер А., Картель Н.А. Картирование генома ржи (*Secale cereale* L.) с помощью молекулярных маркеров // Вестник ВОГиС. – 2005. – 9, № 4. – С. 473-480.

Потенко В.В. Полиморфизм изоферментов и филогенетические взаимоотношения хвойных видов Дальнего Востока России: Дис. ... д-ра биол. наук. – Хабаровск, 2004. – 188 с.

## Морозостойкость вечнозеленых видов рода *Berberis* L. в условиях Южного берега Крыма

МАЗУР Е.А., ГУБАНОВА Т.Б.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
пгт. Никита, г. Ялта, АР Крым, Украина 98648  
e-mail: gubanova-t@rambler.ru

Коллекция рода *Berberis* L. в Никитском ботаническом саду многочисленна и насчитывает около 20 вечнозеленых видов. Перспективность вечнозеленых барбарисов неоднократно отмечалась многими исследователями как при создании групповых, так и одиночных посадок, а также для формирования живых изгородей. Необходимо отметить, что детальных исследований вопроса потенциальной морозо- и зимостойкости вечнозеленых видов барбариса не проводилось, а имеющаяся информация носит отрывочный характер. В ряде работ приведены данные визуальных наблюдений за некоторыми зимующими в условиях незащищенного грунта видами рода *Berberis*. (Доманская и др., 1978). В связи с вышесказанным, цель данной работы заключалась в определении потенциальной морозостойкости однолетних побегов видов рода *Berberis* (*Berberis pruinosa* Franch., *B. soulieana* S., *B. coxii* Schneid., *B. juliana* S., *B. veitchii* S., *B. gagnepanii* S., *B. darwinii* Hook., *B. bufsifolia* Lam.), а также в выявлении некоторых характеристик водного режима. Морозостойкость листьев, почек и однолетних побегов оценивали с помощью метода искусственного промораживания (Елманова, 1976). Градиент понижения и повышения температуры в камере был равен 2 °С в час. Оценку повреждений осуществляли на 3-5 сутки после окончания промораживания. Оценку коллоидно-связанной воды в гомогенатах растительной ткани проводили безиндикаторным рефрактометрическим методом по Е.А. Яблонскому (1964).

На основании данных искусственного промораживания определены особенности повреждений тканей однолетних побегов и почек. Выявлено, что почки более чувствительны к отрицательным температурам, чем побеги. У побегов повреждения отмечаются сначала в камбиальной зоне, затем в коре, а при более низких температурах – в древесине и сердцевине. Распространение этих повреждений – базипетальное. Основным типом морозных повреждений листовой пластинки являются инфильтрационные пятна. Выявлено, что низкотемпературная устойчивость видов вечнозеленых барбарисов закономерно увеличивается с декабря по февраль. Высокую потенциальную устойчивость к отрицательным температурам проявили *B. souliana*, *B. veitchii*, *B. darwinii* – критическая температура -18 ... -23 °С. Относительно низкой морозостойкостью обладают *B. bufsifolia*, *B. gagnepanii*. Определение общей оводненности тканей листьев, соотношения свободной и связанной воды в годичном цикле показало, что листья слабоустойчивых к отрицательным температурам видов характеризуются более высокой оводненностью по сравнению с морозостойкими *B. souliana*, *B. veitchii*, *B. darwinii*, что особенно ярко проявляется в начале холодного периода (ноябрь-январь). Установлено, что в зимнее время у потенциально устойчивых к отрицательным температурам видов, в тканях листьев увеличивается количество связанной воды и степень гидратации коллоидов, что вероятно является защитной реакцией, и препятствует образованию внутриклеточного льда.

## ЛИТЕРАТУРА

Доманская Э.Н., Комарская М.С. О взаимосвязи между содержанием сахаров и оводненностью листьев вечнозеленых видов барбариса // Бюлл. ГНБС. – 1978. – Вып 2 /27/. – С. 12-15.

Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных плодовых культур. – Ялта. – 1976. – 23 с.

Яблонский Е.А. Определение коллоидно-связанной воды в гомогенатах растительной ткани безиндикаторным рефрактометрическим методом. // Физиол. раст. – 1964. – 11. – Вып. 1. – С. 142-145.

## **Зміни водного статусу та активності антиоксидантних ферментів у листках озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) за дії посухи на різних фазах онтогенезу**

**МАМЕНКО Т.П.**

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, відділ фізіології росту і розвитку рослин  
вул. Васильківська, 31/17, м. Київ, 03022, Україна  
e-mail: mamenko@optima.com.ua

Посуха є одним із найбільш розповсюджених стресових факторів, який призводить до порушення нормального функціонування рослинного організму. Проблема регуляції адаптивних реакцій рослин пов'язана з дослідженням впливу посухи різної інтенсивності і тривалості на спрямованість та рівень фізіолого-біохімічних процесів, які визначають функціональний стан та реалізацію адаптивного потенціалу рослинного організму. В цьому аспекті вивчення функціональної ролі антиоксидантних ферментів, які беруть участь у підтриманні стаціонарного рівня вільнорадикальних процесів у клітині та розвитку адаптивних властивостей рослин за дії несприятливих факторів, в тому числі і посухи, має важливе значення. У зв'язку з цим метою нашої роботи було вивчити зміни водного статусу та активності антиоксидантних ферментів у контрастних за посухостійкістю сортів озимої пшениці за дії ґрунтової посухи на різних фазах онтогенезу.

Об'єктами дослідження обрано контрастні за посухостійкістю сорти озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.) – Альбатрос одеський (стійкий до посухи) і Поліська 90 (слабостійкий до посухи). Рослини вирощували у вегетаційних посудинах Вагнера на темно-сірому опідзоленому ґрунті, вологість якого підтримували ваговим методом на рівні 60 % повної вологості (ПВ) – оптимальне водозабезпечення. Модельну посуху створювали одночасним припиненням поливу рослин (до 30 % ПВ).

Аналіз отриманих результатів показав, що за дії посухи на різних фазах онтогенезу відбувалось зниження водозатримуючої та водовідновлюючої здатності клітин у листках, а також суттєвіші втрати вмісту води у рослин слабостійкого сорту озимої пшениці, від посухостійкого. Порушення водного статусу за дії посухи супроводжувалось змінами активності антиоксидантних ферментів у листках озимої пшениці. При цьому виявлені зміни активності антиоксидантних ферментів за дефіциту вологи відбувалися на фоні онтогенетичних змін активності ферментів у озимої пшениці за оптимальних умов поливу і залежали від ступеня посухостійкості сорту. Зафіксовано, що за дії посухи у фазу кушіння у слабостійкого сорту озимої пшениці відбувалось більш

значне зниження активності супероксиддисмутази у листках, а у посухостійкого сорту виявлено вищу активність каталази, гваяколпероксидази і аскорбатпероксидази. За дії ґрунтової посухи у фазі колосіння-цвітіння у слабостійкого сорту озимої пшениці відбувалось більш суттєве зниження активності супероксиддисмутази і аскорбатпероксидази у листках, ніж у посухостійкого сорту. Водночас у листках посухостійкого сорту зафіксовано підвищення активності каталази, гваяколпероксидази у порівнянні із слабостійким сортом. Виявлено, що у післястресовий період, відновлення водного статусу та активності ферментів до рівня контрольних рослин відбувалось інтенсивніше у листках посухостійкого сорту озимої пшениці у порівнянні із слабостійким сортом.

Таким чином, зміни водного статусу та активності антиоксидантних ферментів у листках озимої пшениці залежать від ступеня посухостійкості сорту та відіграють важливу роль у формуванні адаптивного потенціалу рослин до дії дефіциту вологи.

## **Влияние NaCl на жизнеспособность изолированных зародышей винограда (*Vitis vinifera* L.) в культуре *in vitro***

**МАНДЫЧ О.М.**

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники и физиологии растений и биотехнологии пр. Академика Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина  
e-mail: btc@tnu.crimea.ua

Виноград – традиционная для Крыма сельскохозяйственная культура. Однако расширение земельных площадей под виноградники и повышение урожайности винограда ограничиваются высоким уровнем хлоридного и сульфатного засоления почв Крыма (Удовенко, 1977). Поэтому необходимо создавать солеустойчивые формы винограда. Одним из путей для решения этой проблемы является получение солеустойчивых растений в культуре *in vitro*. Культура зародышей дает возможность создавать генотипы с определенными свойствами.

Материалом для проведения исследований служили семена винограда генотипов Кобер 5 ББ х СО4, Кобер 5 ББ х *Rupestris du Lot* и Феркаль х *Riparia Gluar*. Эксплантами являлись микропилярные части семян, содержащие зародыш. Питательной средой служила модифицированная по составу макроэлементов и фитогормонов среда МС (Zlenko, Troshin, Kotikov, 1995). Вариантами засоления служили питательные среды, содержащие 1, 2 и 3 г/л NaCl, контролем – бессолевая среда.

Показано, что в условиях *in vitro* самая высокая всхожесть была у генотипов Кобер 5 ББ х СО4 и Феркаль х *Riparia Gluar* в контроле – 53,3 и 90,9 % соответственно. Засоление NaCl 1-3 г/л действовало на развитие зародышей угнетающе. Были получены жизнеспособные растения генотипа Кобер 5 ББ х СО4 на засолении 1 и 2 г/л NaCl. Зародыши генотипа Кобер 5 ББ х *Rupestris du Lot*, несмотря на высокую всхожесть эксплантов в условиях засоления (66,7 - 88,8 %), жизнеспособных сеянцев не дали.

### **ЛИТЕРАТУРА**

Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – Л.: Колос, 1977. – 215 с.

Zlenko V.A., Troshin L.P., Kotikov I.V. An optimized medium for clonal micropropagation of grapevine // *Vitis*. –1995. – 34. – P. 125-126.

## Вплив екзогенного пероксиду водню на активність супероксиддисмутази у *Funaria hygrometrica* Hedw за дії іонів кальцію та кадмію

МЕЛЬНИК І.В.

Інститут екології Карпат НАН України  
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна  
e-mail: ircya22@rambler.ru, morphogenesis@mail.lviv.ua

Встановлено, що вплив як високих температур, так і несприятливих факторів середовища спричиняє збільшення вмісту в клітинах активних форм кисню (АФК), зокрема, більш стабільної із них – пероксиду водню ( $H_2O_2$ ). На сьогодні отримано експериментальні дані, які свідчать про сигнальні функції  $H_2O_2$  в рослинних клітинах. Так, показано участь  $H_2O_2$  в активації експресії генів стресових білків, накопиченні проліну, процесах підвищення активності антиоксидантних ферментів та інших захисних реакціях. Виявлено здатність  $H_2O_2$  призводити до збільшення вмісту внутрішньоклітинного  $Ca^{2+}$  у рослин, що опосередковано свідчить про можливість активації пероксидом водню  $Ca^{2+}$ -залежних сигнальних систем (Колупаев и др., 2009).

Досліджено вплив екзогенного пероксиду водню (10,0 і 100,0 мМ, 2 год) та хлориду кальцію (16,0 мкМ, 18 год) на активність супероксиддисмутази (СОД) *Funaria hygrometrica* Hedw. за стресової дії іонів кадмію (0,4 мкМ, 48 год). Активність СОД визначали методом Чеварі зі співробітниками (Чевари и др., 1991). Для з'ясування можливості індукції  $Ca^{2+}$ -залежних сигнальних систем пероксидом водню застосовували екзогенний  $H_2O_2$  у поєднанні з модифікатором кальцієвого статусу – 0,5 мМ розчином хлориду лантану. У наслідок інкубації рослин протягом 2 год у розчинах пероксиду водню активність СОД зростала – в 1,9 рази під впливом 10 мМ розчину  $H_2O_2$  і 1,5 рази – 100 мМ  $H_2O_2$ . Мабуть, на порядок вища концентрація  $H_2O_2$  спричиняла утворення додаткових зв'язків між фенольними групами клітинної стінки та зміну її проникливості для супероксиду і/або екзоферментів, які його утворюють. У дослідах з преінкубацією до стресового впливу іонів кадмію, навпаки, у 2 рази вищу активність СОД (86,1 відн. од./хв./мг білка), порівняно з контролем, спричиняла 100 мМ концентрація  $H_2O_2$ . Очевидно, кількість продуктів перекисного окислення ліпідів як сигнальних молекул під впливом стресорів збільшувалася, що й активувало антиоксидантний захист СОД від неконтрольованого пероксидного стресу. Встановлено, що іони лантану нівелювали захисний передстресовий вплив пероксиду водню й активність СОД знижувалася до 44,9 відн. од./хв./мг білка – рівня контролю. Отже, можна припустити, що посилення активності СОД під впливом екзогенного  $H_2O_2$  пов'язане не лише з безпосереднім пероксидним окисленням ненасичених жирних кислот клітинних мембран, а й з активуванням  $Ca^{2+}$ -іонофорів і зростанням вмісту цитозольного кальцію.



Встановлено активуючу дію екзогенного кальцію на активність СОД у дослідах із перед- та післястрессовою інкубацією гаметофорів *F. hygrometrica* у розчині хлориду кальцію. Отримані результати свідчать, що  $\text{Ca}^{2+}$  переважно активний перед утворенням АФК, а й після їх утворення функціональна активність кальцію була високою. За сумісного впливу іонів кадмію та кальцію активність СОД істотно не змінювалася. Отже, виявлено різноспрямовану дію пероксиду водню на рослинні клітини і залежність фізіологічних ефектів від концентрації і тривалості його впливу. З'ясування фізіологічних основ підвищення стійкості рослин шляхом активації природних захисних механізмів має значення для формування концепції неспецифічної резистентності рослин.

#### ЛІТЕРАТУРА

Колупаев Ю.Е., Карпачев Ю.В., Ястреб Т.О., Обозный А.И. Активность и термостабильность антиоксидантных ферментов корней проростков пшеницы после воздействия экзогенного пероксида водорода // Вісн. Харків. націон. аграрн. ун-ту. Сер. Біологія. – 2009. – Вип. 2 (17). – С. 62-70.

Чевари С., Андял Т., Штрэнгер Я. Определение антиоксидантных параметров и их диагностическое значение в пожилом возрасте // Лаборатор. дело. – 1991. – № 3. – С. 95-99.

## Влияние некоторых биохимических показателей на формирование разных типов защитных реакций ржи (*Secale cereale* L.) против ржавчинной инфекции

МЕЛЬНИКОВА Е.В.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, лаборатория физиологии патогенеза и болезнеустойчивости растений ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь  
e-mail: f\_lm@mail.ru

Целью работы явилось изучение биохимических особенностей двух типов защитных реакций ржи против ржавчинной инфекции: некротической и хлорозной (нехозяинной). Некротическая защитная реакция, фенотипической формой проявления которой служит некроз мезофильных клеток растения в ответ на внедрение патогена, вызывается реакцией сверхчувствительности, которая с помощью ферментов (пероксидаза, полифенолоксидаза, каталаза, супероксиддисмутаза) и низкомолекулярных веществ (фитоалексинов, каротиноиды, аскорбиновая кислота, токоферрол, «стрессовые» аминокислоты и др.) вызывает быстрое отмирание зараженных клеток, ограничивающее распространение возбудителя и последующую их гибель. Механизмы защитной реакции, не дающей некротических пятен на пораженных листьях, изучены недостаточно.

В настоящей работе исследованы изменения в содержании свободных аминокислот и в активности пероксидазы в динамике развития хлорозной и некротической защитных реакций. Опыты проводились на растениях ржи (сорт Игуменская), восприимчивой к ржаной ржавчине (*Puccinia dispersa* Erikss. et Henn), но проявляющей хлорозную защитную реакцию при контакте с корончатой ржавчиной овса

(*P. coronifera* Kleb.). Механизмы некротической защитной реакции изучали на устойчивом полудиком виде ржи Державина. Содержание свободных аминокислот определяли с помощью газо-жидкостной хроматографии. Активность пероксидазы изучали усовершенствованным фотоколориметрическим методом А.Н. Бояркина (Комарова, 1997).

Исследователями выделяется группа «стрессовых» аминокислот (аланин, фенилаланин, пролин), принимающих участие в адаптивном ответе растительного организма на стрессоры (Кузнецов, Шевякина, 1999). Их содержание существенно повышается при различных воздействиях на организм, в том числе и на внедрение патогена. В наших исследованиях количество свободного пролина и аланина, а также лейцина значительно повышалось (на 60-100 %) только на первой стадии патогенеза в растениях ржи Игуменская, инфицированных неспецифической для нее корончатой ржавчиной овса, а при дальнейшем развитии болезни уровень их резко снижался до контрольного. Это указывает на подавление инфекции на начальном этапе патогенеза. В восприимчивой и устойчивой комбинации (культурная рожь Игуменская и полудикая рожь Державина, пораженные *P. dispersa*) наблюдалось постепенное возрастание содержания этих аминокислот, что свидетельствует о развитии патогена в тканях растений. Активность пероксидазы в стадии формирования защитных некрозов в листьях ржи Державина увеличивалась на 300-400 %, а при несовместимой комбинации в то же самое время – всего лишь на 10-20 %. Следовательно, пероксидаза играет второстепенную (вспомогательную) роль в развитии хлорозной реакции. Видимо, в ходе хлорозной фитозащиты ключевую роль выполняет не реакция сверхчувствительности, а иные механизмы, например, медленный рост гриба вследствие отсутствия питательных веществ для патогена в клетках растения, не являющегося хозяином этого вида гриба.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ.

#### ЛИТЕРАТУРА

Комарова Э.П. Новые методологические подходы к патофизиологическим исследованиям растений // Проблемы экспериментальной ботаники к 100-летию со дня рождения В.Ф. Купревича. – Мн.: Беларуская навука, 1997. – С. 176-184.

Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. – 1999. – 46. – С. 321-336.

## Роль аскорбата в формировании устойчивости растений ячменя (*Hordeum vulgare* L.) к патогену *Pyrenophora teres* Drechsler

НЕДВЕДЬ Е.Л., КОРЫТЬКО Л.А., ПОЛЯНСКАЯ С.Н.

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», лаборатория физиологии патогенеза и болезнеустойчивости растений  
ул Академическая, 27, г. Минск, 220072, Беларусь  
e-mail: nedved\_e@tut.by

Инфицирование растений некротрофными патогенами, как правило, сопровождается усилением окислительных процессов, что приводит к тканевому некрозу, необходимому для роста и развития некротрофа. Предполагается, что эффективная

стратегия защиты растений против некротрофных патогенов должна быть направлена на снижение интенсивности окислительных процессов и стимулирование клеточной антиоксидантной системы. Нами было показано, что в случае инфицирования растений ячменя возбудителем сетчатой пятнистости *Pyrenophora teres* Drechshler происходит повышение антиоксидантной активности, которое направлено на предотвращение возрастания окислительных процессов, индуцированных внедрением *P. teres*. После инокуляции патогена регистрировали повышение активности антиоксидантных ферментов аскорбатпероксидазы и глутатионредуктазы, а также возрастание содержания общей и восстановленной форм низкомолекулярного антиоксиданта – аскорбата. Антиоксиданты потенциально способны выступить в роли индукторов устойчивости, поскольку применение нетоксичных антиоксидантов в физиологических концентрациях может усиливать эффективность природных антиоксидантных систем. В связи с этим особое значение приобретает идея использования антиоксидантов как агентов, повышающих сопротивляемость растений-хозяев к некротрофным патогенам.

При оценке иммуностимулирующего действия антиоксиданта аскорбата на растения ячменя, различающиеся по устойчивости к *P. teres*, показано, что применение экзогенного аскорбата приводит к снижению интенсивности окислительных процессов и таким образом может способствовать повышению устойчивости растений к исследуемому патогену. Наиболее эффективными концентрациями аскорбата, приводящими к значительному снижению интенсивности процессов ПОЛ мембран и выходу из тканей растений ячменя водорастворимых соединений, оказались  $10^{-4}$  М и  $10^{-9}$  М. Обработка данными концентрациями аскорбата сопровождалась также снижением степени поражения отрезков листьев ячменя возбудителем сетчатой пятнистости. Это выражалось в сохранении отрезками зеленого цвета, незначительном распространении некротических повреждений от места нанесения спорового инокулюма и в отсутствии мицелия гриба по сравнению с контрольными инфицированными растениями. Обработка аскорбатом на начальных этапах роста существенно не влияла на интенсивность процессов ПОЛ мембран, но приводила к снижению выхода водорастворимых веществ у здоровых и инфицированных растений, устойчивых и восприимчивых к *P. teres*. Это свидетельствовало о том, что мембраны сохраняли свою целостность в большей степени, чем у необработанных растений, что повышало их устойчивость.

Таким образом, экзогенный аскорбат способствует повышению устойчивости ячменя к *P. teres* за счет снижения интенсивности окислительных процессов, что продлевает длительность биотрофной стадии существования патогена. Обладая прооксидантными свойствами, аскорбат на начальном этапе действия может усиливать генерацию активных форм кислорода, что, в свою очередь, повышает активность природной антиоксидантной системы.

## Реакция пероксидазы корней проростков *Triticum aestivum* L. разных экотипов на кратковременное действие гипертермии

ОБОЗНЫЙ А.И., ШВИДЕНКО Н.В., ВАЙНЕР А.А., КАРПЕЦ Ю.В.,  
КОЛУПАЕВ Ю.Е.

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева  
п/о «Коммунист – 1», г. Харьков, 62483, Украина  
e-mail: plant\_biology@mail.ru

Известно, что при повышении устойчивости растений к гипертермии предварительным воздействием закаливающих температур происходит изменение не только активности, но и кинетических характеристик многих ферментов (Александров, 1985). Ранее нами показано повышение активности и термостабильности пероксидазы корней проростков пшеницы сорта Донецкая 48 после воздействия высокой закаливающей температуры. Данный эффект сопровождался изменением электрофоретического спектра фермента (Карпец та ін., 2009). Установлено, что реакция ферментных систем сортов пшеницы разных экологических типов на гипертермию может отличаться (Жук, Мусієнко, 2008). В то же время, насколько нам известно, изменения термостабильности пероксидазы пшеницы в ответ на кратковременное действие гипертермии у сортов, относящихся к разным экотипам, до сих пор не исследовались. Нами было изучено влияние кратковременного закаливающего нагрева на активность и термостабильность растворимой пероксидазы корней у сортов пшеницы степного, лесостепного и лесного экотипов.

Объектом исследования были этиолированные проростки пшеницы мягкой озимой (*Triticum aestivum* L.) отечественных сортов степного (Одесская 267 и Херсонская 99), лесостепного (Национальная) и лесного (Вольнская 2) экотипов. Также в работе использовали сорт Saskia (Саскиа) лесного экотипа, созданный в Чехии. Проростки сортов пшеницы степного экотипа отличались значительно более высокой конститутивной теплоустойчивостью по сравнению с проростками сортов лесостепного и лесного экотипов. Через 1 сутки после одномоментного прогрева в водном термостате при температуре 42 °С теплоустойчивость проростков всех сортов увеличивалась. В корнях незакаленных проростков более высокая активность пероксидазы отмечалась у сортов степного экотипа, при этом существенных отличий в термостабильности фермента у разных сортов не наблюдалось. Кратковременный закаливающий нагрев вызывал небольшое повышение активности пероксидазы у сортов лесостепного и лесного экотипов и существенное – у сортов степного экотипа. Повышение термостабильности растворимой пероксидазы корней в ответ на закаливающий нагрев было характерно только для сортов степного экотипа.

Таким образом, реакция повышения активности и термостабильности пероксидазы в ответ на кратковременное воздействие высоких температур была более выразительной у теплоустойчивых сортов степного экотипа. Такие особенности могут представлять интерес для оценки жаростойкости перспективных сортов и форм пшеницы.

### ЛИТЕРАТУРА

Александров В.Я. Реактивность клеток и белки. – Л.: Наука, 1985. – 318 с.

Жук І.В., Мусієнко М.М. Реакція ензимів клітин листового мезофілу пшениці на високотемпературний стрес // Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти: Мат-ли Міжнар. наук. конф. – Харків, 2008. – С. 76-77.

Карпець Ю.В., Обозний О.І., Попов В.М., Колупаєв Ю.Є. Зміни активності і термостабільності пероксидази коренів пшениці після короткочасної дії гіпертермії // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – 41, № 4. – С. 353-358.

## Антимикротрубочковая активность новых производных 2,6-динитроанилина

ОЖЕРЕДОВ С.П., ЛИТВИН Д.И., КРАСИЛЕНКО Ю.А., ЕМЕЦ А.И.

Институт пищевой биотехнологии и геномики НАН Украины  
ул. Осиповского, 2а, г. Киев, 04123, Украина  
e-mail: ozheredov@gmail.com

---

---

Современные биотехнологические и селекционные методы включают полиплоидизацию с целью повышения продуктивности растений и получения фертильных растений при межвидовой гибридизации. Ведущую роль в данных процессах играют агенты, обладающие антимитотическими свойствами. Как правило, их активность определяется способностью связываться с молекулами тубулина - структурной белковой единицы микротрубочек. Производные 2,6-динитроанилина принадлежат к данному типу веществ. Эти соединения обладают высоким сродством к тубулину растительного и протозойного происхождения при низком сродстве к тубулину животных и грибов (Ньпорко и др., 2009), благодаря чему они нашли широкое практическое применение (Емец, Блюм, 2007; Брицун и др., 2009). Поэтому несмотря на наличие ряда коммерческих соединений данного класса, обладающих высокой антимитотической активностью (трифлуралин, оризалин, пендиметалин и другие), продолжается поиск более эффективных производных динитроанилина.

Ранее нами был проведен скрининг ряда новых синтезированных в Институте органической химии НАН Украины производных 2,4- и 2,6-динитроанилинов на антимитотическую активность и фитотоксичность, в результате чего был отобран ряд вещества с наиболее выраженной способностью блокировать митоз и индуцировать цитогенетические нарушения (Ожередов и др., 2009). На основании полученных результатов было предложено продолжить изучение таких производных 2,6-динитроанилина, как *N,N*-диэтил-2,6-динитро-4-(трифторметил)анилин (Br-15) и *N*-(2,6-динитро-4-трифторметилфенил)пропанол (Br-47) в качестве потенциальных гербицидов с антимитотической активностью. Как показали результаты наших исследований, производные 2,6-динитроанилина Br-15 и Br-47 обладают выраженной антимикротрубочковой активностью. Так, обработка проростков *Allium cepa* данными веществами в концентрациях 0,1-1 мкМ оказывает, главным образом, влияние на процессы формирования препрофазной ленты клеток апикальной меристемы корня. Увеличение их концентрации до 10 мкМ приводит к нарушению всех основных микротрубочковых структур (частичное или полное разрушение кортикальной сетки и веретена деления, нарушение формирования фрагмопласта). Дальнейшее увеличение используемых концентраций до 100 мкМ и выше приводит к значительному ингибированию роста растений, в частности их корней, что,

очевидно, сопровождается необратимыми процессами, приводящими к гибели клеток.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Брицун В.М., Ємець А.І., Лозинський М.О., Блюм Я.Б.* 2,6-Динітроаніліни: синтез, гербіцидні й антипротозойні властивості // *Ukr. Bioorg. Acta.* – 2009. – **1**. – С. 16-27.

*Емец А.И., Блюм Я.Б.* Мутантные гены тубулинов растений как маркерные селективные гены для генетической инженерии // *Цитол. и генет.* – 2007. – **41**, № 3. – С. 29-43.

*Ныпорко А.Ю., Емец А.И., Брицун В.М., Лозинский М.О., Блюм Я.Б.* Структурно-биологическая характеристика взаимодействия тубулина с динитроанилинами // *Цитол. и генет.* – 2009. – **43**, № 4. – С. 56-70.

*Ожередов С.П., Емец А.И., Брицун В.Н., Ожередова И.П., Лозинский М.О., Блюм Я.Б.* Скрининг новых производных 2,4- и 2,6-динитроанилинов на фитотоксичность и антимиотическую активность // *Цитол. и генет.* – 2009. – **43**, № 5. – С. 3-13.

## Изменение физиологических характеристик некоторых видов диатомовых водорослей при фотоадаптации

ПАЛАМОДОВА О.С.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, отдел экологической физиологии водорослей  
пр. Нахимова, 2, г. Севастополь, 99011, Украина  
e-mail: o\_palamodova@mail.ru

Известно, что многие виды одноклеточных водорослей, приспосабливаясь к различным световым условиям, изменяют содержание пигментов в клетке. У водорослей, адаптированных к низкой интенсивности света, концентрация хлорофилла в клетке в несколько раз выше, чем при высокой освещенности. Число молекул хлорофилла, связанных с каждым реакционным центром ФС II, у водорослей, произрастающих на низком свете, часто выше, чем на ярком (Finenko et al., 2003). Благодаря этим различиям, уменьшение световой энергии компенсируется количеством возбужденных реакционных центров ФС II. В результате водоросли способны поддерживать оптимальную скорость роста в широком интервале облученности. Механизм изменения концентрации хлорофиллов в клетке в зависимости от плотности светового потока изучен слабо. Было высказано несколько предположений о механизмах, регулирующих динамику хлорофилла в клетке при разных интенсивностях света. Одни исследователи полагают, что уменьшение пигментов обусловлено их разрушением под влиянием света (Тренкеншу, Геворгиз, 1998). Позже была предложена математическая модель для расчета количества энергии, необходимого для деструкции одной молекулы хлорофилла. Данная модель основана на предположении, что молекула хлорофилла поглощает определенное количество квантов света, после чего разрушается (Тренкеншу и др., 2005). Другая группа исследователей полагает, что скорость синтеза хлорофилла пропорциональна скорости фотосинтеза, а скорость деградации хлорофилла – скорости дыхания (Geider et al., 1996).

Цель проведенного исследования заключалась в определении скорости адаптации диатомовых водорослей к высокой ( $602 \text{ мкЕ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ ) и низкой ( $17,2 \text{ мкЕ} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ )

интенсивностям света. В качестве объектов исследования были использованы два вида морских диатомовых водорослей *Nitzschia sp№3* и *Phaeodactylum tricornutum*. В опыте культура, адаптированная к низкой освещенности, переносилась на высокую освещенность, и наоборот. Для оценки скорости и динамики фотоадаптации проводили определения численности клеток, скорости роста водорослей, сухого веса и содержания хлорофилла *a*.

Полученные нами данные, свидетельствуют о том, что уменьшение количества хлорофилла в клетке под действием света высоких интенсивностей происходит вследствие замедления его синтеза и деления клеток. Для *N. sp№3* показатели скорости роста и снижения содержания хлорофилла *a* в клетке составляли  $0,54 \text{ сут}^{-1}$  и  $0,66 \text{ сут}^{-1}$ , для *Ph. tricornutum* –  $0,32 \text{ сут}^{-1}$  и  $0,4 \text{ сут}^{-1}$ , соответственно. Внутриклеточная концентрация хлорофилла *a* для этих культур снизилась в 3 и 4 раза, соответственно. У водорослей, адаптируемых к низким интенсивностям света, синтез хлорофилла *a* протекает со скоростью в несколько раз выше удельной скорости роста клеток. У диатомовых *N. sp№3* и *Ph. tricornutum* константы скорости увеличения хлорофилла *a* практически в два раза превышали скорости роста.

Таким образом, адаптация диатомовых микроводорослей к высокой интенсивности света происходит за счёт приостановления синтеза хлорофилла *a*, снижение удельного содержания хлорофилла *a* осуществляется в результате деления клеток. При адаптации водорослей к низкой интенсивности света скорость синтеза хлорофилла *a* превышает скорость деления клеток.

#### ЛИТЕРАТУРА

Тренкешу Р.П., Боровков А.Б., Ширяев А.В. Математическая модель светозависимого содержания пигментов в клетках морских микроводорослей в хемостате // Экология моря. – 2005. – Вып. 69. – С. 58-63.

Тренкешу Р.П., Геворгиз Р.Г. Светозависимое содержание пигментов в микроводорослях. Модель. Теоретическая часть. // Альгология. – 1998. – 8, № 1. – С. 170-177.

Finenko Z.Z., Hoepffner N., Williams R., Piontkovski S.A. Phytoplankton carbon to chlorophyll a ratio: Response to light, temperature and nutrient limitation // Морс. эколог. журн. – 2003. – № 2. – Т. II. – С. 40-64.

Geider R.J., MacIntyre H.L., Kana T.M. A dynamic model of photoadaptation in phytoplankton // Limnol. Oceanogr. – 1996. – 41 (1). – P. 1-15.

### Особенности морфогенного потенциала различных типов эксплантов в культуре *in vitro* изогенных по генам *PPD* линий озимой пшеницы *Triticum aestivum* L.

ПЕТРЕНКО В.А.

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна

пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна

e-mail: avksentyeva@univer.kharkov.ua

---

Культуры различных тканей, частей и органов растений являются адекватной биологической моделью при решении общебиологических фундаментальных про-

блем, таких как выяснение механизмов пролиферации, дифференциации, взаимодействия клеток, старения, эпигенетического развития и т.д. Несмотря на большое количество исследований по морфогенезу злаков *in vitro* (Евсеева и др., 2007; Machii, 1998), многие вопросы этого уникального пути развития растений остаются нерешенными. В частности, малочисленны сведения о влиянии индивидуальных генов на проявление тотипотентности клеток *in vitro* на объектах с трудной регенерацией, к которым относятся злаки. В связи с этим актуальной задачей является выявление роли конкретных генетических систем и генов на способность растительных эксплантов к культивированию.

Исследования проводили на генетической модели, включающей сорт мягкой озимой пшеницы Мироновская 808 и его почти изогенные линии по системе генов *PPD* - контролирующей степень фотопериодической чувствительности (Стельмах и др., 2000). При использовании в качестве эксплантов зрелых зародышей зерновки отмывали в мыльном растворе, стерилизовали 3% раствором NaOCl (15 минут), затем отмывали стерильной водой, после чего вычленяли зародыши. Получение листовых и корневых эксплантов осуществляли через стадию 4-5 дневных асептических проростков, выращенных на безгормональной среде Мурасиге и Скуга (МС) на свету при 22-24 °С. Затем из полученных проростков вычленяли апикальные сегменты корней длиной 1-1,5 см и переносили их на среду, а в случае листовых эксплантов из колеоптеля вычленяли первичный лист, используя для культивирования его базальную часть размером 1-1,5 см. Культуру каллусной ткани получали на среде МС с полным набором макро- и микросолей, содержащей 0,7% агара, 2,4-Д – 2мг/л. Экспланты культивировали при 26° С в темноте в течение 4-5 недель. Для индукции морфогенеза, полученный каллус переносили в колбы на регенерационную среду МС, дополненную 0,5 мг/л ИУК и 0,5 мг/л кинетинном.

Результаты исследований показали, что вид экспланта определяет тип полученной каллусной ткани: из асептических корней формировался сильно оводненный, рыхлый, почти прозрачный, слегка беловатый каллус. Из зрелых зародышей – более плотный, менее оводненный, желтоватый каллус, характеризующийся наличием элементов дифференциации, что подтвердили микроскопические исследования. Такого же типа каллус – плотный и желтоватый формировался при использовании в качестве эксплантов первичных листьев. На 10-15 сутки культивирования на среде для регенерации были отмечены геммогенез – формирование колеоптелей и ризогенез – формирование корней. Также было показано, что генотип изолинии детерминирует скорость роста каллусной ткани, размеры и особенности морфологии каллусных клеток. Изолиния *PPD 2* и сорт, которые отстают по темпам развития от других линий, проявляют максимальные показатели частоты формирования каллуса и скорости его роста в условиях *in vitro* большинства типов эксплантов. Изолинии *PPD1* и *PPD3*, которые обладают минимальной чувствительностью к фотопериоду и максимально быстрыми темпами развития *in vivo*, максимально эффективно проявляют морфогенетический потенциал и наиболее интенсивно развиваются и в условиях *in vitro*. Т.е. генетическая система контроля фотопериодической чувствительности пшеницы способна детерминировать различные пути морфогенеза опытных растений *in vitro*.



## Активация альтернативной акцепторной диланки у фотосистемі II за умов пригнічення протонного транспорту

Полщук О.В., Топчий Н.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: membrana@ukr.net

В дослідженнях процесу протонування-відновлення  $Q_B$  досягнуто значних успіхів у бактерійних реакційних центрах (БРЦ) (Utschig et al., 2001). Іони кадмію, цинку та купруму послужили потужним інструментом у цих дослідженнях, оскільки вони, стехіометрично зв'язуючись з БРЦ, практично повністю (більш ніж у сто разів) пригнічують процес протонування  $Q_B$ . Саме завдяки цій особливості було визначено ймовірні шляхи перенесення протонів з поверхні БРЦ до сайту  $Q_B$ . В попередньому дослідженні нами було виявлено аналогічну дію іонів купруму і цинку у хлоропластах класу В шпинату (Podorvanov et al., 2007). Дану роботу присвячено дослідженню впливу іонів важких металів на електронний транспорт на рівні акцепторної сторони фотосистемі II (ФС II), що може робити значний внесок у їх токсичний вплив *in vivo*.

Хлоропласти класу "В" виділяли за модифікованим нами методом Аврона (Podorvanov et al., 2007). Реакційна суміш (2 мл) містила сорбітол (100 мМ), NaCl (10 мМ), тріс-НСІ (10 мМ, рН 7,5) і хлоропласти у кількості еквівалентній 20 мкг хлорофілу (вимірювали за (Arnon, 1949)). Зразки преінкубували протягом 5 хв у темряві. Всі експерименти проводили за температури  $+22^{\circ}\text{C}$ , інтенсивність діючого світла становила 1000 мкмоль квантів/м<sup>2</sup>•с. Реакцію відновлення  $Q_B$  досліджували за світлозалежним поглинанням протонів у безбуферному середовищі за початкового значення рН 7,5 з допомогою спеціально створеного рН-метра. Швидкість нециклічного транспорту електронів реєстрували за поглинанням кисню в реакції Мелера з допомогою полярографічного електроду Кларка. Величину трансмембранного протонного градієнту визначали за гасінням флуоресценції 9-аміноакридину (Schuldiner, 1972).

Встановлено, що реакція світлозалежного поглинання протонів в хлоропластах шпинату характеризується високою чутливістю до катіонів деяких важких металів. Так, 80 мкМ  $\text{Cu}^{2+}$  зменшували кількість поглинутих протонів на 90 %, а 200 мкМ  $\text{Zn}^{2+}$  – на 70 %. При цьому зберігалось 80 % величини трансмембранного протонного градієнту і не спостерігалось значних змін швидкості електронного транспорту. На основі отриманих даних зроблено припущення, що блокування реакції протонування  $Q_B$  іонами важких металів активує альтернативну акцепторну ділянку у ФС II. Нециклічне перенесення електронів на рівні ФС II не супроводжується поглинанням протонів і може грати захисну роль за умов перевідновлення електрон-транспортного ланцюга хлоропластів.

### ЛІТЕРАТУРА

- Arnon D.I. Cooper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenolase in *Beta vulgaris* // Plant Physiol. – 1949. – 24 (1). – P. 1-15.  
Podorvanov V.V., Polishchuk A.V., Zolotareva E.K. Effect of Copper ions on the light-induced proton transfer in spinach chloroplasts // Biophysika. – 2007. – 52 (6). – P. 1049-1053.

Schuldiner S., Rottenberg H., Avron M. Determination of pH in chloroplasts. 2. Fluorescent amines as a probe for determination of pH in chloroplasts // Eur. J. Biochem. – 1972. – 25, N. 1. – P. 64-70.

Utschig L.M., Poluektov O., Schlesselman S.L. et al. Cu<sup>2+</sup> site in photosynthetic bacterial reaction centers from *Rhodobacter sphaeroides*, *Rhodobacter capsulatus*, and *Rhodospseudomonas viridis* // Biochemistry. – 2001. – 40 (20). – P. 6132-41.

## Порівняльна характеристика анатомічної будови річних пагонів різних видів роду *Tilia* L. в умовах промислового центру

ПОНОМАРЬОВА О.А.

Дніпропетровський державний аграрний університет  
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, 49600, Україна  
e-mail: lponiomareva@i.ua

Сучасне велике місто з розвиненою інфраструктурою і великим промисловим навантаженням вимагає комплексної системи озеленення. Наряду з розповсюдженими видами деревних рослин, які складають основу насаджень, необхідно досліджувати види дерев, які обмежено застосовуються на південному сході України.

Рід *Tilia* L., представлений в світі декількома десятками видів. Але в нашому регіоні широко розповсюджені тільки два види липи – *T. cordata* Mill. і *T. platyphyllos* Scop. В той же час багато інтродукованих видів липи ростуть в Дніпропетровському ботанічному саду, проте їх біологія в степовій зоні України мало досліджена. Мета даного дослідження – порівняння гістологічної будови річних пагонів місцевих (*T. cordata*) і інтродукованих видів липи в умовах антропогенного навантаження. Об'єкти дослідження: *T. cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa* і *T. europaea* (форма виноградолиста). Методика дослідження: проби взяті на висоті 2-х метрів з південно-східного боку. Зрізи робили з однорічних пагонів на відстані 1 см від їх основи. Виміри проводили на поперечних зрізах під бінокулярним мікроскопом Біомед-4 за допомогою окуляр-мікрометра.

Досліджувані види липи значно відрізняються за товщиною однорічних пагонів. Найбільші показники в липи широколистої і липи повстистої. На відстані 1 см від основи річного пагона їх середні діаметри склали відповідно 1148 мкм і 1003 мкм. Найменший діаметр виявився у липи європейської – 736 мкм. Липа серцелиста за цим показником займає середнє положення – 841 мкм. Товщина різних тканин відрізняється у досліджуваних видів, що пов'язано з неоднаковим діаметром річних пагонів у різних видів. Для того, щоб оцінити ступінь розвитку певних тканин, що складають пагін, ми розраховували їх товщину у відсотках до його радіусу.

Дослідження показали, що найбільша товщина первинної кори (19,76 % від загальної товщини пагона) спостерігається у *T. europaea*. Пагони дерев *T. europaea* мають опушення, що може служити не тільки як додатковий захисний фактор від механічного і кліматичного ушкодження, але й знижувати інтенсивність летикулярної транспірації в посушливі дні. Доля первинної кори від товщини пагона у липи широколистої складає 14,40 %. Встановлено, що найбільш розвинена вторинна кора у *T. cordata*. Вона становить 20,45 % від загального радіусу, найменша її товщина у

*T. europaea* – 16,85 %. Вторинна деревина найбільш розвинена у *T. cordata* – 24,16 % від радіусу пагона, найменш – у *T. europaea* – 18,81 %. У дерев *T. tomentosa* і *T. platyphyllos* ці показники приблизно однакові (21,34 і 22,58 % відповідно). Товщина первинної деревини в усіх досліджуваних видів складає приблизно однакову величину – 10 %. Доля серцевини для *T. platyphyllos*, *T. tomentosa* і *T. europaea* коливається в межах 30 % (31,15 %, 29,17 %, 28,51 % відповідно) і тільки для *T. cordata* значення цього показника значно відхиляється від відповідних показників у трьох вищезазначених видів і складає 24,61 %. Поряд з гістологічними показниками вивчався приріст річних пагонів цих видів. Встановлено різну інтенсивність їх росту у досліджуваних видів.

Таким чином, однорічні пагони досліджуваних видів характеризувались різною інтенсивністю росту та неоднаковим ступенем розвитку певних тканин по відношенню до загальної товщини стебла.

## Залежність адаптогенного ефекту препарату Метіур від його молекулярної структури

РИБЧЕНКО Ж.І., ГРИНЬ Х.О.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ клітинної біології та анатомії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: Zhanna\_bio@ukr.net

Засолення ґрунтів є одним з найсильніших стресових факторів для рослин, що зменшує їх різноманіття та заважає сільському господарству в багатьох регіонах (Wang, 2003). Виникнення сольового стресу в рослинних організмах є результатом порушення осмотичного і йонного гомеостазу, а також токсичної дії  $\text{Na}^+$ , який є головним катіоном солей, що утворюють засолення.

Досягти радикальної солестійкості рослин можна шляхом створення відповідних трансгенних форм, але значно посилити її вдається також за допомогою біоактивних препаратів. Нашою науковою групою у вегетаційних та польових дослідженнях було виявлено перспективність для цього дешевого синтетичного препарату Метіур – 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину (препарат I). Метою даної роботи стало з'ясування ролі бічних груп у піримідиновому кільці для прояву адаптогенної активності препарату. З цим наміром нами було випробувано аналоги піримідину, що позбавлені певних груп, а саме 2-меркапто-4-гідроксипіримідин (препарат II), 6-метил-4-гідроксипіримідин (препарат III), 4-гідроксипіримідин (препарат IV). Лабораторні досліди проводилися на проростках кукурудзи (гібрид Десна СВ), які вирощували на поживному середовищі Хогленда при  $25^{\circ}\text{C}$  та штучному освітленні. 7 добові проростки експонували в присутності 0,1М NaCl протягом 1 та 10 діб. Обробку препаратами здійснювали шляхом замочування зернівок в  $10^{-7}\text{M}$  водних розчинах препаратів. Крім того, обробку препаратами здійснювали шляхом обприскування на 2, 3, 4 день сольової експозиції в  $10^{-7}\text{M}$  водних розчинах препаратів, після чого експозицію продовжували до 10 діб. Як загальний показник інтенсивності окислювальних процесів, що виникають при дії засолення визначали вплив препаратів на кількість ТБК-активних продуктів (Dhindsa, 1981)

При замочуванні препарат лише з тіогрупою сприяв збільшенню маси підземної частини рослини, а препарат лише з метильною групою сприяв видовженню надземної частини проростків. При обприскуванні цей препарат практично не впливав на масу проростків, але зменшував довжину пагонів та коренів. При замочуванні препарат з метильною групою мав вищі показники стимуляції порівняно з препаратом без груп, а при обприскуванні – навпаки. При замочуванні, всі препарати збільшували розміри та масу проростків, а при обприскуванні такого ефекту не спостерігали. Таким чином, при різних способах обробки вплив препаратів був різний. Лише Метіур демонстрував стимулюючий ефект при всіх варіантах обробки та досліджуваних термінах експозиції, але цей ефект на масу та ростові показники проростків за умов засолення більш яскраво виражений при замочуванні, ніж при обприскуванні.

На підставі дослідження вмісту ТБК-активних продуктів виявлено, що Метіур сильніше за інші препарати зменшує їх кількість, що свідчить про його здатність послаблювати перекисне окислення в тканинах. Препарат II при 4 добовій сольовій експозиції найменше серед інших аналогів піримідину зменшує рівень ТБК-активних продуктів в пагонах, а от при 10 добовій за цією здатністю наближається до Метіуру, тобто можливо, що його антирадикальна дія відстрочена у часі. Таким чином, було доведено необхідність обох бічних груп в піримідиновому кільці препарату Метіур.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Dhindsa R.S., Matowe W.* Drought tolerance in two mosses: correlated with enzymatic defence against lipid peroxidation // J. Exp. Bot. – 1981. – **32**. – P. 79-91.

*Wang W., Vinocur B., Altman A.* Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance // Planta. – 2003. – **218**. – P. 1-14.

## Ультраструктура ендоплазматичних тілець у клітинах кореня *Arabidopsis thaliana* Heunh. за умов кліностаування

РОМАНЧУК С.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ клітинної біології та анатомії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: svet-romanchuk@yandex.ru

Родина *Brassicaceae* характеризується наявністю в клітинах рослини ендоплазматичних тілець (ЕР-тілець), які є похідними гранулярного ендоплазматичного ретикулулу. З літератури відомо, що ЕР-тілець є структурами, які мають лабільність і чутливість до таких фізичних факторів як зневоднення, поїдання комахами, поранення, механічний тиск та вплив токсичних речовин (Hayashi et. al., 2001; Nagano et. al., 2008). Але ми не знайшли відомостей щодо впливу симульованої мікрогравітації на ЕР-тілець. Оскільки відомо, що в клітинах *Arabidopsis thaliana* ЕР-тілець накопичують фермент  $\beta$ -глюкозидазу (КФ 3.2.1.21) з сигналом затримання ЕР, ми досліджували вплив кліностаування на формування ЕР-тілець у апексах коренів, звертаючи особливу увагу на статоцити та клітини дистальної зони розтягу трьох-, п'яти- та семидобових проростків *A. thaliana*, які росли в стаціонарних умовах та на повільному

горизонтальному кліностаті (2 об./хв). Дослідження мікроснімків показало, що ЕР-тілець на зрізах мають округлу або овальну форму, заповнені щільним матеріалом та зверху оточені мембранами ГЕР. Встановлено чутливість ЕР-тілець до впливу симульованої мікрогравітації, яка проявилася збільшенням кількості та розмірів ЕР-тілець на зріз клітини, а також більш високою варіабельністю їх форми та розміру за умов кліностатування: розмір найменших ЕР-тілець складав 0,7 мкм<sup>2</sup>, розмір найбільшого ЕР-тілець досягав до 0,49 мкм<sup>2</sup>. Ступінь цих змін корелював з тривалістю кліностатування. За умов всіх строків кліностатування загальна площа ЕР-тілець на зріз клітини зростала приблизно в 2 рази. На основі отриманих результатів роль ЕР-тілець у відповідях клітини на симульовану мікрогравітацію обговорено в світлі сучасних уявлень щодо гравічутливості рослинної клітини.

#### ЛІТЕРАТУРА

Bones A.M., Evjen K., Iversen T.-H. Characterization and distribution of dilated cisternae of the endoplasmic reticulum in intact plants, protoplasts, and calli of *Brassicaceae* // *Isr. J. Bot.* – 1989. – **38**. – P. 177-192.

Matsushima R., Hayashi Y., Kondo M., Shimada T., Nishimura M., Hara-Nishimura I. An endoplasmic reticulum-derived structure that is induced under stress conditions in *Arabidopsis* // *Plant Physiol.* – 2002. – **130**. – P. 1807-1814.

Ogasawara K., Yamada K., Christeller J.T., Kondo M., Hatsugai N., Hara-Nishimura I., Nishimura M. Constitutive and inducible ER bodies of *Arabidopsis thaliana* accumulate distinct  $\beta$ -glucosidases // *Plant Cell Physiol.* – 2009. – **50**, № 3. – P. 480-488.

## Динаміка розподілу проліну у листках *Betula pendula* Roth протягом доби за різних умов зволоження

РОСЦЬКА Н.В.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, відділ алелопатії  
вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: botanicka@yandex.ru

Одним з найбільш суттєвих факторів, що негативно впливає на ріст і продуктивність рослин є посуха. Відомо, що при водному дефіциті у тканинах рослин зростає вміст проліну, ця амінокислота має осморегуляторну функцію, яка впливає на тургор та підтримує такі залежні від тургору процеси у рослин, як ріст та продишову активність. Осмотична регуляція відіграє суттєву роль у пристосуванні рослин до нестачі вологи у ґрунті. Вважають, що швидка зміна в амінокислотному пулі відбувається інтенсивніше за умови дефіциту вологи (Клеточные ..., 2003). Оскільки в останні роки майже по всій території України спостерігається пригнічення розвитку, або навіть усихання дерев берези, метою нашої роботи було дослідження добового накопичення вільного проліну у листках берези повислої.

Експериментальна робота виконувалась у відділі алелопатії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України у 2008-2009 рр. Об'єктами слугували одновікові рослини *Betula pendula* Roth у задовільному стані (контроль) на колекційній ділянці та пригніченому (дослід) на ботаніко-географічній ділянці «Ліси

рівнинної частини України». Для з'ясування впливу водного стресу на кількісні показники проліну протягом доби через кожні дві години визначали вміст амінокислоти в листках за методикою Стаценка та ін. (1999). Загальну кількість білка досліджували за Лоурі та ін. (1951), а водний режим листків – за Григорюк та ін. (2003).

Аналіз водного режиму листків берези протягом доби свідчить про суттєві відмінності у забезпеченості рослин вологою на різних ділянках ботанічного саду. Зокрема, максимальний дефіцит води в листках спостерігався о 14 та 4 годині ранку і відповідно складав 36 і 37 % у рослин на контрольній ділянці та 42 і 50 % на дослідній. При цьому концентрація проліну у дослідних рослин була у 2-5 рази більшою порівняно з контрольними. Максимальний вміст проліну у листках зафіксовано о 12 та 4 годинах. Значні розбіжності виявлено також у кількісних показниках білка, вміст якого в рослинах, що знаходяться у пригніченому стані, був на 15 % меншим.

Отже, отримані результати доводять наявність прямої залежності між вмістом проліну та ступенем оводненості листків рослин берези повислої. Встановлено істотне підвищення концентрації проліну в тканинах рослин внаслідок адаптації рослин до водного стресу протягом доби.

#### ЛІТЕРАТУРА

Григорюк И.А., Ткачев В.И., Савинский С.В., Мусиенко Н.Н. Современные методы исследований и оценки засухо- и жароустойчивости растений. – К.: Наук. світ, 2003. – 139 с.

Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным воздействиям экологических факторов в естественных условиях / Под ред. чл.-корр. НАН Украины Е.Л. Кордюм. – К.: Наук. думка, 2003. – С. 153.

Стаценко А.П., Бутылкин Ф.А. Биохимический прогноз жаростойкости у зерновых и бобовых культур // Достижения науки и техники – АПК. – 1999. – № 7. – С. 29-30.

Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L., Randall R.J. Protein measurement with Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – 193, № 1. – P. 265-275.

## Семенная продуктивность трех интродуцированных видов рода *Ephedra* L. в условиях Южного берега Крыма

РУГУЗОВА А.И.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
пгт Никита, г. Ялта, АР Крым, 98648, Украина  
e-mail: molodech@ukr.net

Виды рода *Ephedra* L. являются перспективными для использования в декоративном садоводстве на юге Украины, поскольку они обладают довольно высокой засухо- и морозоустойчивостью, а их зеленые побеги сохраняют свою декоративность на протяжении всего года. Однако для успешного введения в культуру видов рода *Ephedra* необходимо достаточное количество полноценных жизнеспособных семян.

Цель нашей работы – оценить реальную семенную продуктивность при свободном и принудительном опылении у трех видов рода *Ephedra* в условиях интродукции на Южном берегу Крыма. Исследования проводились в арборетуме НБС-ННЦ на

видах *Ephedra foliata* C.A. Mey (родина – Вост. Средиземноморье), *Ephedra fragilis* Desf. (родина – Средиземноморье), *Ephedra tweediana* C.A. Mey (родина – Аргентина).

В условиях интродукции на Южном берегу Крыма семена *E. tweediana* созревают в III декаде июня – I декаде июля, *E. fragilis* – во II – III декаде июля, *E. foliata* – в III декаде июля – I декаде августа. У *E. tweediana* и *E. foliata* от момента опыления до формирования зрелых семян проходит около двух месяцев, а у *E. fragilis* – один месяц. Количество неопыленных семязачатков при свободном опылении у *E. tweediana* составляет 46,6 %, у *E. fragilis* – 43,1 % (из них 21,2 % семязачатков недоразвиты к моменту опыления), у *E. foliata* – 44 %. Нарушения при формировании зародыша после опыления отмечены у *E. tweediana* в 9,1 % семян, *E. fragilis* – 24,3 %, *E. foliata* – 11,2 %. При свободном опылении реальная семенная продуктивность *E. tweediana* составляет 44,3 %, *E. fragilis* – 37,9 %, *E. foliata* – 44,8 %. При проведении принудительного опыления реальная семенная продуктивность увеличивается до 88,9 %, 47,6 %, 86,7 % соответственно. Зрелые семена у всех трех видов окружены двумя оболочками – внешняя оболочка формируется из наружного интегумента, при созревании семян приобретает темно-коричневую окраску, внутренняя оболочка – тонкая, имеет коричневатую или коричнево-зеленую окраску, формируется из внутреннего интегумента. Зародыш окружен тканью женского гаметофита, в клетках которой накапливается крахмал, занимает большую часть семени, дифференцирован на осевые органы. Количество семядолей зародыша варьирует в зависимости от вида: так у *E. tweediana* мы наблюдали только две семядоли, у *E. fragilis* – 88,9 % зародышей имеют две семядоли, 11,1 % – три семядоли, у *E. foliata* – 97 % зародышей имеют две семядоли, 3 % – три.

Зрелые семена *E. tweediana* – каплевидные с заостренной микропилярной частью, коричневые с матовой, бороздчатой поверхностью. Единичные семена расположены на верхушках побегов прироста текущего года. Каждое семя у основания окружено двумя парами красных сочных чешуй. Средние размеры семян  $5,5 \times 2,3$  мм. Семена *E. fragilis* – округло-каплевидные, с заостренной микропилярной частью, черные, блестящие. Расположены на верхушках побегов прироста текущего года, как правило, в виде собраний семян – 91,2% собраний содержит 2 семени, 6,9 % – одно семя, 1,9 % – три семени. У основания собрания семян окружены двумя – тремя парами или мутовками (по 3) плотных мясистых чешуй, при созревании семян приобретающих розоватую окраску. Средние размеры семян  $6,4 \times 4$  мм. Зрелые семена *E. foliata* – каплевидные с заостренной микропилярной частью, черные, блестящие. 53 % семян расположены одиночно, 47 % семян собраны по 2. У основания семена окружены мясистыми светло-желтыми чешуями.

## Особенности роста инфекционных структур возбудителя мучнистой росы пшеницы (*Triticum aestivum* L.) под действием экзогенных цитокининов

РЯБЧЕНКО А.С., АВЕТИСЯН Т.В., БАБОША А.В.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН  
ул. Ботаническая, 4, г. Москва, 127276, Россия  
e-mail : marchellos@yandex.ru

Методами световой и сканирующей электронной микроскопии исследовали развитие и дифференциацию инфекционных структур возбудителя мучнистой росы пшеницы *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* March. под действием экзогенного зеатина. Возбудитель мучнистой росы пшеницы относится к облигатным патогенам, развитие которых происходит только при взаимодействии с живыми клетками растения-хозяина. О характере взаимодействия растения и патогена можно судить уже на начальных этапах развития патосистемы, наблюдая процессы прорастания конидий.

Объектами исследования служили восприимчивые к мучнистой росе сорта мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. Хакасская и Заря, а также дисомнодополненная пшенично-эгилопсная линия 56/99<sup>1</sup>. Растения выращивали при 20–22 °С с 16-часовым фотопериодом на растворе Кнопа в рулонах фильтровальной бумаги. Отделенные первые или вторые листья 10–12-суточных проростков после инокуляции патогена инкубировали в чашках Петри на плаву на дистиллированной воде с добавлением 0,25–4,5 мкМ зеатина адаксиальной стороной вверх. В опытах с интактными листьями инфицированные проростки помещали в раствор Кнопа, содержащий исследуемые концентрации фитогормона. Активность цитоплазматических реакций (гало) выявляли на 1-е и 3-и сут после инфицирования окраской на общие белки отрезков эпидермиса, снятого с абаксиальной стороны листа (1 %-ный амидочерный в 7 %-ной уксусной кислоте). Растительный материал для сканирующей электронной микроскопии фиксировали по общепринятой методике, проводили напыление золотом и просматривали на сканирующем электронном микроскопе LEO-1430 VP (Carl Zeiss, Германия).

Впервые было показано, что размеры гало, выявляемого при цитохимической окраске вокруг места внедрения патогена, могут изменяться под действием физиологически активных веществ, в частности, фитогормонов цитокининового типа. Обработка зеатином оказывала влияние на прорастание конидий и рост патогена в эктофитной стадии. Концентрационная кривая действия зеатина для числа зрелых колоний патогена (6 сут. после инфицирования) была представлена многофазной кривой с двумя максимумами (1 и 3 мкМ) и минимумом (1,5 мкМ). Сходные кривые были получены для числа нормальных аппрессориев и диаметра большого гало, что, вероятно, свидетельствует о существовании факторов, оказывающих влияние на оба параметра, а также и на конечное число колоний патогена. Полученные данные свидетельствуют о том, что происхождение многофазной кривой доза-эффект влияния цитокининов на развитие возбудителя мучнистой росы связано с факторами, действующими на ранних этапах патогенеза.



## Влияние видовой принадлежности растения-хозяина на содержание цитокининов в тканях омелы белой (*Viscum album ssp. album L.*)

<sup>1</sup>САДОВНИЧЕНКО Ю.А., <sup>2</sup>САПОЖНИКОВА В.А.

<sup>1</sup>Национальный фармацевтический университет, кафедра биологии, физиологии и анатомии человека ул. Мельникова, 12, г. Харьков, 61002, Украина

e-mail: sadovnychenko@mail.ru

<sup>2</sup>Харьковская гимназия № 47 Харьковского городского совета Харьковской области

ул. Космонавтов, 7-а, г. Харьков, 61103, Украина

e-mail: valeria93@ukr.net

Распространение омелы белой (*Viscum album ssp. album L.*) в последние десятилетия рассматривается в качестве одного из индикаторов глобального потепления, в то же время способствующего гибели хвойных лесов Швейцарских Альп вследствие нарушения их водного баланса (Dobbertin, 2005). Особую актуальность изучение данного полупаразита приобретает в связи с тем, что зимой 2009-2010 гг. по всей территории Украины были сильные морозы, которые способствовали вымораживанию побегов омелы и разрастанию паразитической ткани внутри ветвей (Бейлин, 1968). В связи с этим целью данного исследования было определение интенсивности транспирации у растений омелы белой и их растений-хозяев, а также содержания цитокининов.

В эксперименте использовали 5-7-летние растения омелы, собранные с наиболее часто поражаемых омелой растений – тополя черного (*Populus nigra L.*), клена остролистного (*Acer platanoides L.*) и рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia L.*). Интенсивность транспирации определяли весовым методом. Цитокинины экстрагировали 80 %-ным этанолом, после очистки разделяли методом тонкослойной хроматографии на силикагеле. Содержание фитогормонов во фракциях определяли методом ИФА.

Изучение интенсивности транспирации омелы, собранной со всех трех исследуемых видов, показало, что в соответствии с литературными данными она была выше, чем у самих растений-хозяев (Zuber, 2004). Наиболее высокой она была у растений, собранных с тополя черного, что в конечном итоге может приводить к усыханию растения-хозяина. Исследования, проведенные в течение года, подтвердили, что омела испаряет воду даже в зимой, хотя интенсивность транспирации при этом является существенно меньшей, нежели в весенне-летний период.

У растений омелы белой, собранных с тополей, также наблюдалось и более высокое содержание цитокининов, в особенности свободного цитокининового основания – зеатина, который, по-видимому, и определяет степень открытости устьиц, и, в конечном итоге, интенсивность транспирации. Концентрация рибозида зеатина была более высокой в тканях омелы, произрастающей на клене остролистном, тогда как гликозиды зеатина преобладали у растений, собранных с рябины.

Наличие литературных данных о влиянии видовой принадлежности растений-хозяев на химический состав полупаразита (Красникова, 1999) позволяет обсуждать вопрос о специфичности состава цитокининов омелы белой, произрастающей на исследуемых видах.

### ЛИТЕРАТУРА

Бейлин И.Г. Цветковые полупаразиты и паразиты. – М.: Наука, 1968. – 118 с.

Краснікова Т.О. Фармакогностичне вивчення омели білої і розробка на її основі фармакологічних засобів // Автореф. дис. ... канд. фармац. наук: 15.00.02. – Харків, 1999. – 17 с.

Dobbertin M., Hilker N., Rebetz M. et al. The upward shift in altitude of pine mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) in Switzerland – the result of climate warming? // Int. J. Biometeorol. – 2005. – **50**, № 1. – P. 40-47.

Zuber D. Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. // Flora. – 2004. – **199**, № 3. – P. 181-203.

## Ізофлавоони як вторинні метаболіти рослин родини *Fabaceae*

СЕКАН А.С.

ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки» НАН України, відділ нових сортів рослин та біофортифікації

вул. Осиповського 2-а, м. Київ, 04123, Україна

e-mail: e.hirta@bigmir.net

Ізофлавоони (ІФ) – це вторинні метаболіти, що входять до складу природної групи ізофлавоноїдів, які загалом синтезуються рослинами родини *Fabaceae* та беруть участь в захисних реакціях організму і в процесах утворення кореневих бульб. Найбільша концентрація ІФ зустрічається в рослинах сої (*Glycine max* L.), червоної конюшини (*Trifolium pratense* L.) та в корінні пуерарії волосянистої (*Pueraria lobata*). Геністеїн – ізофлавоноїд, фітоестроген із широким спектром фармакологічної дії на клітини тварин завдяки своїй структурі та властивостям подібний до естрогену естрадіолу-17 $\beta$ , (наявність фенольного кільця та відстані між 4'- та 7'-гідроксильними групами) а також є інгібітором тирозин-кінази. Подібність у структурі з естрогеном надає геністеїну можливість мати як естрогенову так і антиестрогенову активності завдяки конкуруванню з естрадіолом за рецептори зв'язування гормонів (Dixon, Ferreira, 2002). Структуральна подібність має місце також між геністеїном та тамоксифеном – синтетичним антиестрогеном, який є гемопопереджуючим агентом для жінок з ризиком виникнення раку молочної залози.

Продукти харчування, вироблені із сої є основним джерелом ізофлавоонів, але соя містить деякі білки та вторинні метаболіти, які можуть спричинити алергічну реакцію. Це, а також прагнення розширити коло рослин - продуцентів ізофлавоноїдів стало підставою для генетичного трансформування рослин, які не належать до родини *Fabaceae*. Shin et al. запропонували використати для подібної трансформації томати, оскільки синтез в них ІФ може відбуватись без включення стадій утворення ендегенних флавонолів як побічних продуктів. Інший приклад синтезу ІФ в трансгенних рослинах наводиться в публікації Liu et al. (2007), де метою було привнесення гену соєвої ізофлавоон-синтази, яка приймає безпосередню участь у синтезі ізофлавоноїдів. Sreevidya et al. (2009) описали створення трансформованої лінії рису (Murasaki R86). Під час роботи гену ізофлавоон-синтази, поставленого під контроль промотора 35S, в тканинах рису спостерігалось накопичення геністеїну в глікозидній формі, що пояснювалось роботою ендегенних глікозилтрансфераз, які використовували геністеїн в якості субстрату.

Створення нових ліній рослин, що продукують ізофлаваноїди, та їх комерціалізація на світовому ринку дає змогу потрапляння ІФ в денний раціон харчування значно більшої кількості людей, що дасть змогу попередження виникнення деяких злоякісних пухлин, кардіоваскулярних хвороб та ін. Продукування цих сполук трансформованими рослинами також грає роль і в створенні симбіозу із деякими азотфіксуючими ґрунтовими бактеріями. Генетична інженерія вторинних метаболітів на прикладі ізофлаваноїдів дає можливість створення нових сільськогосподарських культур з покращеними агрономічними властивостями та харчовими характеристиками.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Dixon R.A., Ferreira D. Molecules of Interest Genistein // *Phytochem.* – 2002. – **60**. – P. 205-211.  
Liu R., Hu Y., Lin Zh. Production of soybean isoflavone genistein in non-legume plants via genetically modified secondary metabolism pathway // *Metabol. Engineer.* – 2007. – **9**. – P. 1-7.  
Sreevidya V.S. et al. Metabolic engineering of rice with soybean isoflavone synthase for promoting nodulation gene expression in rhizobia // *J. Exp. Bot.* – 2006. – **59**, № 9. – P. 1957-69.

### Аллелопатические взаимодействия *Himantoglossum caprinum* (Vieb.) C. Koch.

СИМАГИНА Н.О., БУЛАВИН И.В.

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра ботаники  
пр. акад. В.И. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007, Украина  
e-mail: nsimagina@list.ru

Орхидные умеренных широт характеризуются наличием микоризы, которая развивается на стадии протокорма и сохраняется на протяжении всего жизненного цикла (Вахрамеева, 1981). Микобионт, локализуясь в паренхиме коры корня орхидей, проникает только в клетки мезодермы и может достигать эндодермы. Возможно, что ткани орхидных вырабатывают специфические вещества, препятствующие проникновению грибного мицелия в центральный цилиндр. Это свидетельствует о реализации защитных механизмов в форме аллелопатических взаимодействий (Симагина, 2009). Многолетними гистохимическими, анатомическими, электронно-микроскопическими исследованиями доказано, что защитной реакцией растительного организма на действие аллелопатического фактора является избыточное накопление лигнина, суберина, пектиновых веществ, меланоидов, фенольных соединений (Богдан, 1981). Цель исследования – выявление аллелопатических взаимодействий между *Himantoglossum caprinum* (Vieb.) C.Koch. и грибом – микоризообразователем. *H. caprinum* – растение с крупным эллипсоидальным клубнем. Стебель прямой (50-75 см), листья продолговатые (4-5), суженные к верхушке. Соцветие – кисть, редкая, прямая, с линейными прицветниками (до 4 см). Цветки снаружи беловато-зеленые, изнутри с красно – фиолетовыми пятнами, губа висючая до 7,5 см (Вахрамеева, 1981).

Анатомические исследования, качественные гистохимические реакции проводились по общепринятым методикам (Барыкина и др., 2000; Пирс, 1962). Растения анализировались в генеративный период онтогенеза. Было установлено типичное для

представителей семейства *Orchidaceae* первичное анатомическое строение корня *H. caprinum*. Придаточный корень покрыт ризодермой, под ней располагается первичная кора, включающая экзо-, мезо-, эндодерму. Центральный цилиндр ограничен перициклом и представлен радиальным проводящим пучком с полиархной ксилемой. Фрагменты ксилемы чередуются с участками флоэмы. При качественной реакции на лигнин в малиновый цвет окрашиваются лигнифицированные участки ксилемы. Качественная реакция на суберин показала значительную суберинизацию клеток ризодермы и пелотонов в экзо- и мезодерме. Перечисленные структуры приобрели фиолетовую окраску. При проведении качественной реакции на фенольные соединения элементы ксилемы и ризодерма приобрели темно-коричневую окраску, которая свидетельствует о значительном накоплении этих веществ. Интенсивность окрашивания пелотонов в первичной коре изменялась от желтой до светло-коричневой. При качественной реакции на пектин отмечалось окрашивание в сине-фиолетовый цвет клеток первичной коры, перицикла, некоторых пелотонов в мезо- и эндодерме. Качественная реакция на меланоиды показала незначительное их содержание в клетках мезодермы, которые приобрели слабую желто-зеленую окраску. Согласно качественным гистохимическим реакциям можно заключить, что накопление в гистологических элементах *H. caprinum* суберина, фенольных соединений, пектина и меланоидов является реакцией на взаимодействия между высшим растением и грибом.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х. Основы микротехнических исследований в ботанике. Справочное руководство. – М.: Наука, 2000. – 125 с.
- Богдан Г.П. Природа защитной реакции растений. – К.: Наук. думка, 1981. – 207 с.
- Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. Орхидеи нашей страны – М.: Наука, 1981. – 224 с.
- Пирс Э. Гистохимия. – М.: Ил., 1962. – 768 с.
- Симагина Н.О., Лысякова Н.Ю., Булавин И.В. Аллелопатические аспекты симбиотических взаимоотношений некоторых представителей семейства *Orchidaceae* // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – Симферополь: ТНУ, 2009. – Вып. 20. – С. 50-56.

## Вплив перезволоження ґрунту та надлишку хрому на вміст фотосинтезуючих пігментів у листках *Festuca rubra* L.

СИТНИК С.А., ПОЛШКО І.В.

Дніпропетровський державний аграрний університет  
вул. Ворошилова 25, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна  
e-mail: ssa\_02@mail.ru

В умовах промислових міст України важкі метали, зокрема  $\text{Cr}^{+6}$ , є домінуючими забруднювачами (Філіпова, 2004). Також однією з низки проблем навколишнього середовища міст, зокрема Дніпропетровська, є техногенне підтоплення. Дія цих факторів знаходить відображення у всіх метаболічних процесах рослин, що формують систему зелених насаджень міста. Одним з показників, що добре відображає вплив екстремальних факторів навколишнього середовища на рослини є вміст фотосинтен-

зуючих пігментів – хлорофілів *a* і *b* та каротиноїдів. Тому, метою нашої роботи було дослідження впливу перезволоження ґрунту та надлишку  $\text{Cr}^{+6}$  на вміст фотосинтезуючих пігментів у листках *Festuca rubra* L. – основного злаку партерних, садово-паркових та спортивних газонів промислових міст.

У лабораторному експерименті було закладено такі варіанти досліду: ґрунт у якому підтримували 90 %-кову вологоємність від повної вологоємності; ґрунт із 65 %-ковою вологоємністю + 10 ГДК  $\text{Cr}^{+6}$ ; ґрунт із 90 %-ковою вологоємністю + 10 ГДК  $\text{Cr}^{+6}$ , у якості контролю використовували ґрунт, у якому підтримували 65%-кову вологоємність. Концентрацію основних фотосинтезуючих пігментів визначали спектрометричним методом. Аналіз вмісту хлорофілів *a* і *b* за умови дії всіх досліджуваних чинників показав збільшення їх концентрації відносно контролю. Найбільшу концентрацію суми хлорофілів *a* і *b* зафіксовано за умови сумісної дії перезволоження ґрунту та надлишку хрому – 7,4 мг/г, що становило 176,1 % від контролю. У варіанті зі 90 %-ковою вологоємністю сума хлорофілів складала – 5,5 мг/г (131,0 % від контролю); 65 % +  $\text{Cr}^{+6}$  – 6,0 мг/г (142,9 % від контролю). У всіх досліджуваних варіантах відмічено переважання вмісту хлорофілу *b* відносно хлорофілу *a*: 90%-кова вологоємність – хлорофіл *b* – 3,4 мг/г, хлорофіл *a* – 2,4 мг/г; 65%-кова вологоємність + 10 ГДК  $\text{Cr}^{+6}$  хлорофіл *b* – 3,5 мг/г, хлорофіл *a* – 2,4 мг/г; 90%-кова вологоємність + 10 ГДК  $\text{Cr}^{+6}$  хлорофіл *b* – 3,9 мг/г, хлорофіл *a* – 3,5 мг/г.

Аналіз вмісту каротиноїдів у ассимиляційному апараті *Festuca rubra* виявив зворотню тенденцію. У всіх досліджуваних варіантах відмічено незначне зниження вмісту каротиноїдів по відношенню до контролю: 95 % від контролю становила концентрація каротиноїдів у листках *Festuca rubra* за умови окремої дії надлишку  $\text{Cr}^{+6}$ . Сумісна дія перезволоження ґрунту та надлишку хрому також призводила до зниження вмісту каротиноїдів у досліджуваних рослин і становила 92 % від контролю. Найбільш істотне зниження вмісту каротиноїдів зафіксовано за умови окремої дії перезволоження ґрунту, у даному варіанті досліду вміст каротиноїдів становив 76,2 % від контролю.

Таким чином, кількість фотосинтезуючих пігментів – хлорофілів *a* і *b* – збільшувалася в досліджуваних зразках по відношенню до контролю. Найбільший вплив на накопичення хлорофілів виявлено за умови сумісної дії перезволоження ґрунту та надлишку хрому. Накопичення каротиноїдів мало зворотню тенденцію – по відношенню до контролю відбувалось зниження концентрації каротиноїдів за умови дії перезволоження ґрунту, надлишку хрому та їх сумісної дії.

#### ЛІТЕРАТУРА

Филлипова Г.В. Влияние промышленных загрязнителей на состояние фотосинтетического аппарата злаков // Научная конференция физиологов растений: Тезисы докладов. – Екатеринбург, 2004. – С. 17-19.

## Особливості вирощування *Desmodium canadense* L. як лікарської культури

Сліпчук О.М.

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка, кафедра екології та фізіології рослин  
вул. Ліцейна, 1, м. Кременець, Тернопільська обл., 47003, Україна  
e-mail: slipchuk\_om@mail.ru

На природних угіддях росте величезна кількість корисних рослин, зокрема лікарських, пряносмакових, ефіроолійних та інших, які людина використовує віками. Однак сформована в процесі еволюції рослинного світу флора збіднюється внаслідок її стихійного використання, надмірного розорювання земель, їх забудови, спорудження промислових об'єктів тощо. Природні ресурси корисних рослин уже давно не забезпечують потребу в них. Ґрунтово-кліматичні умови України цілком придатні для вирощування не тільки відомих дикорослих рослин місцевої флори, а й рослин з інших ґрунтово-кліматичних зон, країн, материків, знаючи технологію їх вирощування, збирання та заготівлі (Зінченко, 2001). Ці технології базуються на біологічних особливостях лікарських рослин, що їх великою мірою визначають райони їхнього походження. Лікарські культури висівають по кращих попередниках, що забезпечують високу родючість ґрунту, чистоту полів від бур'янів, накопичення запасів вологи, проведення обробітку ґрунту в кращі строки та інші агротехнічні умови, потрібні для одержання багатого врожаю високоякісної рослинної сировини (Шелудько, 2001).

*Desmodium canadense* L., як багаторічну лікарську рослину, рекомендується культивувати на позасівозмінних ділянках. Вони мають бути захищеними від холодних вітрів, оскільки в малосніжні і морозні зими, і особливо при весняних заморозках, рослини цього виду в умовах району дослідження часто вимерзають. В культурі *D. canadense* розмножується насінням. Як і в усіх *Fabaceae*, насіння має тверду оболонку й тому потребує скарифікації. Найкращими для посіву цієї культури є чорноземні легкосуглинисті ґрунти, чисті від бур'янів. Попередники – озимі після удобреного пару або зернобобові. У культивуванні *D. canadense* слід застосовувати звичайні засоби основного (лушення стерні, зяблева оранка на глибину 25-27 см) та передпосівного (ранне весняне боронування важкими боронами) обробітку ґрунту. Весняний обробіток полягає у культивації на глибину 6-7 см, боронуванні та коткуванні ґрунту, що дозволяє зберегти осінньо-весняну вологу та знищити проростки ранніх бур'янів, одержати дружні сходи. *D. canadense* в умовах Кременецького горбогірного району висівають у II-III декаді квітня – I декаді травня (залежно від погодних умов) широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см. Норма висіву насіння – 20 кг/га.

Для отримання високих врожаїв надземної маси *D. canadense* необхідно під зяблеву оранку вносити добре перепрівший гній, бо в іншому разі він містить велику кількість насіння бур'янів, які, проростаючи, засмічують посіви і потребують багато затрат на прополювання (Горбань, 2004). Догляд за посівами *D. canadense* в перший рік вегетації полягає в 3-4 механізованих культиваціях міжрядь і не менше 3 ручних прополюваннях в рядках. З другого року здійснюють дві механізовані культивації і стільки ж ручних прополювань в рядках. При дворазовому збиранні сировини (липень, вересень)

сень), після першого проводять культивацію (Горбань, 2004). Сировиною є наземна частина рослини, яку збирають в суху та ясну погоду у фазу масового цвітіння. Для одержання насінневого матеріалу закладають насінницькі ділянки. Агротехніка вирощування та догляд за цими посівами такі, як і на промислових плантаціях. Посів високоякісним насінням – запорука високих врожаїв рослинної лікарської сировини.

#### ЛІТЕРАТУРА

Горбань А.Т., Горлаченва С.С., Кривуненко В.П. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания. – Полтава: Верстка, 2004. – 230 с.

Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. – К.: Вища шк., 1994. – 234с.

Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослиництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

Полуденный Л.В., Сотник В.Ф., Хлопцев Е.Е. Эфирномасличные и лекарственные растения. – М.: Колос, 1979. – 282 с.

Шелудько Л. Особливості промислового вирощування лікарських культур [Електронний ресурс] // Пропозиція. – 2001. – № 4. – Режим доступу до журналу: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=38&number=2>

## Определение жизнеспособности клеток в культурах микроводорослей с использованием проточной цитомертии

СОЛОМОНОВА Е.С.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины  
проспект Нахимова 2, г. Севастополь, 99011, Украина  
e-mail: Solomonov83@mail.ru

Под жизнеспособностью – одной из интегральных характеристик любой живой системы, обычно подразумевают способность организмов (или популяций) к росту и воспроизводству, что, в свою очередь, может свидетельствовать об их генетической и фенотипической полноценности (Луста, Фихте, 1990). Один из путей оценки жизнеспособности одноклеточных организмов – определение доли живых и мёртвых клеток в популяции (или любой суспензии клеток). Этот показатель широко используется как для контроля биотехнологических процессов (Jones, 1987), в частности, в лабораторном и промышленном культивировании микроводорослей, а так же в исследованиях функциональной активности микробных популяций в природных условиях – например, для оценки степени загрязнения морских вод (Bentley-Mowat, 1982), мониторинга цветения микроорганизмов фитопланктона, в том числе токсичных видов (Heslop-Harrison et al., 1984; Georgieva, Kruleva, 1994), оценки скорости роста и продуктивности фитопланктона (Dorsey, 1989) и др.

В исследованиях культур микроводорослей и природного фитопланктона широко применяется диацетат флуоресцеина (FDA) для маркирования живых клеток (Dorsey, 1989). В состав FDA входит субстрат, специфичный к ферментам группы эстераз. Его ферментный гидролиз приводит к высвобождению молекулы флуоресцеина и, как следствие, свечению клетки (эмиссия в зелёной области спектра). Таким обра-

зом, FDA является маркером ферментативной активности в живых клетках, а интенсивность его флуоресценции пропорциональна физиологической активности каждой из исследуемых клеток. Такой «индивидуальный подход» в окраске FDA оказался исключительно эффективен в проточной цитометрии микроводорослей. Перспективность этого подхода связана, в первую очередь, с высокой производительностью и точностью проточной цитометрии. Среди малоизученных вопросов – насколько сильно отличаются оптимальные условия окраски разных видов микроводорослей и каким образом таксономический состав микроорганизмов в пробе может влиять на эффективность её окрашивания. В связи с этим, целью данной работы был выбор оптимальных условий: а) окраски FDA двух видов микроводорослей, *Phaeodactylum tricorutum* и *Nitzschia* sp., б) последующего определения доли физиологически активных клеток с помощью проточной цитометрии в накопительных культурах.

Из полученных нами данных следовало, что зеленая флуоресценция клеток, окрашенных FDA, увеличивалась каждые 3-4 минуты, но после 20 минут окрашивания она стабилизировалась. Однако если время взаимодействия культуры с красителем составляло более 50 минут, флуоресцеин диацетат частично проникал и в мертвые клетки микроводорослей. Таким образом, оптимальное время окрашивания для определения живых и мертвых клеток фитопланктона составило 20 минут.

В период лаг-фазы у культуры *Nitzschia* sp. процент мертвых клеток составил менее 2 %, в период экспоненциального роста культуры процент увеличился до 10 %. Наибольший процент мертвых клеток в культуре достигается в стационарной фазе роста и фазе отмирания, где они составляют от 50 -75 до 80 % соответственно. Аналогичные результаты были получены с культурой *Ph. tricorutum*. В лаг – фазе процент содержания мертвых клеток в культуре составил меньше 3 %, а в экспоненциальной фазе роста он изменялся от 10 до 20 %. Как и у *Nitzschia* sp., наибольший процент мертвых клеток достигался в стационарной фазе роста культур, где он составлял 50-75 %.

Таким образом, методы определения жизнедеятельности клеток микроводорослей с использованием витального красителя высоко чувствительны, просты в применении, и дают возможность непосредственного микроскопического наблюдения и подсчёта абсолютной концентрации жизнеспособных клеток. У исследуемых видов культур наибольший процент клеток с низкой физиологической активностью характерен для стационарной фазы роста и фазы отмирания культур.

#### ЛИТЕРАТУРА

Лусма К.А., Фухте Б.А. Методы определения жизнеспособности микроорганизмов. – Пушкино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1990. – 186 с.

Jones R.P. Measures of yeast and deactivation and their meaning. – Process Biochemistry, 1987. – 117-128 pp.

Bentley-Mowat J.A. Application of fluorescence microscopy to pollution studies on marine phytoplankton. // Bot. Mar. – 1982. – 28. – P. 203-204.

Helson-Harrison J., Helson-Harrison Y., Shivanna K.R. The evaluation of pollen quality, and a further appraisal of the fluorochromatic (FCR) test procedure. // Theor. Appl. Genet. – 1984. – 67. – P. 367-375.

Georgieva D.M., Kruleva M.M. Cytochemical investigation of long-term stored maize pollen. // Euphytica. – 1994. – 72. – P. 87-94.

Dorsey J., Yentsch C.M., Mayo S., McKenna C. Rapid analytical technique for the assessment of cell activity in marine microalgae. // Cytometry. – 1989. – 10. – P. 622-628.



## Влияние меди на активность нитратредуктазы у некоторых видов синезеленых и зеленых водорослей

СОСНОВСКАЯ О.А., МЕДВЕДЬ В.А., КУРЕЙШЕВИЧ А.В.

Институт гидробиологии НАН Украины, отдел экологической физиологии водных растений  
пр. Героев Сталинграда, 12, Киев, 04210, Украина  
e-mail: ALischuk@rambler.ru, vika\_med@i.ua, g\_marlay@kots.kiev.ua

Загрязнение водоемов тяжелыми металлами (ТМ), содержащимися в сточных водах промышленных предприятий, предопределяет актуальность проблемы влияния повышенных концентраций этих веществ на микроводоросли – основное фотосинтезирующее звено водных экосистем. ТМ представляют серьезную угрозу для биоты вследствие их острой токсичности для организмов и постепенного накопления в окружающей среде до опасного уровня (Ипатова, 2005).

В литературе в той или иной степени освещены вопросы влияния ТМ, в частности меди, как одного из наиболее токсичных металлов, на функционирование микроводорослей. В то же время данные о влиянии меди на активность ключевого фермента азотного обмена – нитратредуктазы не многочисленны. В связи с этим целью работы было исследование влияния ионов меди на активность нитратредуктазы-фермента, ответственного за восстановление нитратного азота до нитритного.

В экспериментах были использованы альгологически чистые культуры зеленых водорослей *Desmodesmus brasiliensis* (Bohl.) Hegew. IBASU-A 273, *D. communis* (Hegew.) Hegew. IBASU-A 277 и синезеленых *Anabaena cylindrica* Lemm. HPDP-1 и *Phormidium autumnale* f. *uncinata* (Ag.). Добавки ионов меди в виде  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  в количестве 10,0 и 50,0  $\text{мкг/дм}^3$  (в расчете на ион металла) вносили в среду на логарифмической фазе роста водорослей. В ходе опыта определяли активность нитратредуктазы (Методы....., 1987) и содержание фотосинтетических пигментов (Сиренко, Курейшевич, 1982).

Исследования показали, что изменения активности нитратредуктазы под воздействием ионов меди у исследованных видов *Cyanophyta* и *Chlorophyta* характеризовались видовыми отличиями. У *A. cylindrica* через 2 часа после внесения меди в среду зафиксировано значительное снижение АНР (на 65 и 60 % при концентрации 10 и 50  $\text{мкг/дм}^3$  соответственно). Однако уже через сутки величина этого показателя была меньше значения в контроле на 11 и 47 % соответственно. Для *Ph. autumnale* f. *uncinata*, в отличие от *A. cylindrica*, под воздействием тех же количеств меди через два часа после ее внесения отмечено резкое повышение АНР (на 406 и 356 % при концентрации 10 и 50  $\text{мкг/дм}^3$ ). Однако через сутки АНР уменьшилась и превышала значение в контроле только на 11 и 72 % соответственно. У *D. brasiliensis* во всех вариантах опыта зафиксировано уменьшение АНР под воздействием ионов меди. У другого вида *Chlorophyta* (*D. communis*) изменение (снижение на 44 %) активности этого фермента мы наблюдали только через 2 часа после внесения в среду ионов меди в количестве 10  $\text{мкг/дм}^3$ .

Таким образом, представленные данные по изменению АНР – ключевого фермента трансформации нитратного азота – свидетельствуют о видоспецифичной

реакции исследованных водорослей на воздействие меди, что может быть одним из важных факторов формирования альгосообществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Ипатова В.И.* Адаптация водных растений к стрессовым абиотическим факторам среды. – М.: «Графикон-принт», 2005. – 224 с.

*Методы биохимических исследований растений* // Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

*Сиренко Л.А., Курейшевич А.В.* Определение содержания хлорофилла в планктоне пресных водоемов. – К. Наук. думка, 1982. – 46 с.

## Фосфорне живлення та вміст хлорофілів у листках *Triticum aestivum* L.

СТАХІВ М.П.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ фітогормонології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: stahiv@ukr.net

Фосфор, як один із ключових елементів мінерального живлення рослин, відіграє важливу роль у їхньому метаболізмі, при цьому фізіологічні аспекти фосфорного живлення окремих сортів пшениці залишаються мало вивченими. Ми визначали сумарний вміст хлорофілів у короткостеблових сортів озимої пшениці інтенсивного типу за різних рівнів фосфорного живлення.

Для детектування вмісту пігментів у листках рослин використовували польовий хлорофілометр типу SPAD-502 (Мінолта, Японія), який дозволяє швидко і без пошкодження листків рослин визначати накопичення хлорофілів. Обчислення даних приладом ґрунтується на вимірюванні кількості світла, що проходить через листок за різної довжини хвиль інфрачервоного діапазону, при яких хлорофіл має різне поглинання. В умовах польових дослідів, виявлено неоднакову реакцію досліджуваних сортів на внесення фосфору в ґрунт. Як показали отримані результати, найнижчий вміст хлорофілів спостерігався на контрольному варіанті (без внесення добрив) та становив для сорту Колумбія – 49,0 ум. од. SPAD, а для сорту Смуглянка – 50,8 ум. од. SPAD. Встановлено, що із зростанням фону фосфорного живлення цей показник у рослин суттєво підвищувався. При цьому вміст сумарних хлорофілів у листках рослин сорту Смуглянка, на відміну від сорту Колумбія, мав тенденцію до зростання за нижчого рівня фосфорного живлення.

На основі отриманих даних, можна стверджувати, що підвищення рівня фосфорного живлення сортів пшениці інтенсивного типу призводить до зростання в листках досліджуваних рослин вмісту суми хлорофілів. На прикладі короткостеблових сортів озимої пшениці нами встановлено сортові відмінності вмісту суми хлорофілів у листках за різних рівнів фосфорного живлення.

## Вплив екзогенних метаболітів на *Chlamydomonas reinhardtii* P.A. Dang в накопичувальній культурі

СТЕПАНОВ С.С.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ мембранології і фітохімії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: membrana@ukr.net

При культивуванні мікроводоростей в лабораторних умовах необхідно контролювати концентрацію солей, освітлення, температуру і рН середовища. Одним з варіабельних параметрів при проведенні дослідів з рідкими культурами мікроводоростей є значення рН. Для його стабілізації звичайно використовують буферний розчин, що входить до складу середовища культивування. Більшість буферів, котрі використовують в альгологічних культурах, здатні включатися в метаболізм мікроводоростей, в результаті чого втрачають здатність стабілізувати значення рН. За таких умов кислотно-основна реакція середовища стає лімітуючим фактором продуктивності мікроводоростей, оскільки при рН поза оптимумом росту змінюється доступність мікроелементів, виснажуються адаптаційні резерви організмів, змінюється концентрація розчинних форм вуглецю. В результаті при екстремальних значеннях рН клітини переходять в стан спокою або гинуть. Тому стабілізація рН в рідкій накопичувальній культурі мікроводоростей необхідна для досягнення оптимальної продуктивності і виходу біомаси. Метою нашої роботи було дослідити вплив природних метаболітів мікроводоростей на ріст культури і зміну рН середовища культивування для знаходження оптимального співвідношення органічних речовин при якому стабілізований рН і максимальний приріст біомаси.

В колбах 250 мл при інтенсивності освітлення 100 мкмоль фотонів $\cdot$ м<sup>2</sup> $\cdot$ с<sup>-1</sup> на рідкому поживному середовищі Sueoka отримували накопичувальну культуру *Chlamydomonas reinhardtii*, штам cc 620 (+). рН середовища 6,8-7,2, фосфатний буфер. Всі досліди проводили з варіантами з однаковим об'ємом культури і концентрацією хлорофілу 3 мг/л. Концентрацію хлорофілу в культурі визначали спектрофотометрично, рН визначали потенціометрично на протязі 5 днів культивування. В кінці досліду шляхом потенціометричного титрування визначали кількість кислоти або луку що утворились протягом культивування.

Відомо, що за умов гіпоксії клітини *C. reinhardtii* продукують і екскретують у зовнішній об'єм аніони ацетату і форміату і молекули етилового спирту (Hemschemeier et al., 2008). При оксигенному метаболізмі етилового або метилового спирту утворюються відповідні кислоти, в наслідок чого рН середовища значно знижується. Наші дані показують, що додавання метанолу або етанолу в концентрації 0,5 об'ємних % зміщує рН середовища культивування *C. reinhardtii* в кислу сторону. Після 3-4 діб культивування в присутності спиртів рН середовища знижувався на 2,5-3 одиниці. Додавання 0,1 М ацетату Na в культуру, навпаки, призводило до зміщення значення рН в лужну сторону, на 1-1,5 одиниці, що очевидно свідчить про поглинання екзогенного ацетату клітинами мікроводоростей у симпорті з протонами. Одночасне введення спирту і ацетату у співвідношенні 2 : 1 виявилось оптимальним для росту *C. reinhardtii* і таким, що забезпечує стабільне значення рН протягом культивування.

## ЛІТЕРАТУРА

Hemschemeier A., Jacobs J., Happe T. Biochemical and Physiological Characterization of the Pyruvate Formate-Lyase Pfl1 of *Chlamydomonas reinhardtii*, a Typically Bacterial Enzyme in a Eukaryotic Alga // Eukaryot. Cell. – 2008. – 7, № 3. – P. 518-526.

## Структурні особливості закладання генеративних органів у видів роду *Populus L.*

ТАРАСЮК О.І.

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, кафедра ботаніки  
вул. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027, Україна  
e-mail: oks\_i\_ti@mail.ru

Дослідження репродуктивної біології рослин, зокрема різні аспекти морфогенезу генеративних органів тривалий час знаходяться в центрі уваги багатьох дослідників. Крім теоретичного інтересу перше має велике практичне значення, оскільки дозволяє розкрити деякі закономірності біології цвітіння і плодоношення деревних рослин. питання є особливо актуальним. Об'єктами досліджень були види родини *Salicaceae*, що належать до роду *Populus L.*: *P. deltoides*, *P. balsamifera* та *P. nigra*. Для вирішення поставленої проблеми дослідження проводили в природних та лабораторно-тепличних умовах. Матеріалом для дослідження були вегетативні, генеративні та вегетативно-генеративні бруньки, пагони, суцвіття та квітки чоловічих і жіночих особин.

З метою вивчення морфогенезу генеративних органів в літній, осінньо-зимовий і весняний періоди в середній частині крони дерева відбирали матеріал для дослідження окремо за видами, статтю рослин та фазами розвитку.

На ранніх етапах диференціації апікальних меристем квіткових зачатків чоловічі бруньки морфологічно відрізняються від жіночих. До початку цього процесу бруньки чоловічих і жіночих особин у видів родини *Salicaceae* можна розглядати як статеві однотипні. Перехід апікальних меристем аксілярних бруньок у генеративний стан характеризується певними морфологічними змінами, яким передують поступові зміни біохімічних, фізіологічних і гістохімічних процесів. Лише через деякий час після закладання зачатків жіночих і чоловічих квіток відбувається їх диференціація, в процесі якої закладаються примордії андроцея та гінецея (Барна, 1991). Морфологічні зміни приводять до збільшення конуса наростання внаслідок активних мітотичних поділів клітин меристеми та супроводжуються появою в його базальній частині меристематичних горбочків — зачатків брактей, клітини яких інтенсивно діляться, що приводить до збільшення їх лінійних розмірів (Минина, 1960). Починаючи з цього етапу розвитку, генеративні органи набувають структурних ознак, що свідчать про їх належність до певного статевого типу. З появою брактей можна говорити про початок закладання генеративних органів, який у видів роду *Populus L.* припадає на початок червня. Необхідно зауважити, що закладання генеративних органів залежно від зміни температурного режиму в одного і того самого виду може починатися раніше або закінчуватися пізніше на 20-30 діб (Барна, 1991). Наведені літературні дані свідчать

про те, що апікальна і латеральна зони меристематичного купола бруньок є важливими органогенними і мобілізаційними центрами, що відповідають за хід формотворчих та метаболічних процесів на різних етапах органогенезу генеративних структур чоловічих і жіночих квіток (Бочурова, 1975).

Аналіз одержаних результатів свідчить, що закладання генеративних органів у різних видів родини *Salicaceae* зумовлене активністю термінальних та латеральних апексів, внаслідок органогенної діяльності яких формуються вегетативні та генеративні структури.

#### ЛІТЕРАТУРА

Барна М.М. Закладання бруньок та органогенез репродуктивних структур видів родини вербових // Охорона, вивчення і збагачення рослинного світу. – К.: Либідь, 1991. – Вип. 18. – С. 79-88.

Бочурова Н.В., Минина Е.Г., Хорина Л.В. Ростовые вещества в побегах разного пола у тополя бальзамического и сосны обыкновенной // Лесоведение. – 1975. – № 5. – С. 18-20.

Минина Е.Г. Определение пола у лесных древесных растений (сексуализация древесных) // Труды Ин-та леса АН СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 47. – С. 76-163.

## Структура псевдогенів 5S рДНК видів роду *Rosa* L.

ТИНКЕВИЧ Ю.О., ВОЛКОВ Р.А.

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, кафедра молекулярної генетики та біотехнології  
вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58012, Україна  
e-mail: ra.volkov@gmail.com

Псевдогенами називають послідовності ДНК, які демонструють високий рівень подібності до функціональних генів, але містять мутації, які унеможливають їх транскрипцію або порушують нормальну функцію генного продукту. Псевдогени широко розповсюджені в органічному світі, зокрема, у квіткових рослин. Причини їх виникнення вивчені недостатньо. Імовірно, цьому може передувати втрата геном функціонального значення протягом еволюції і обумовлене цим зниження контролю з боку добору. Еволюція псевдогенів є прикладом швидкого накопичення селективно нейтральних змін і є подібною до еволюції інших некодуючих ділянок геному, наприклад, міжгенних спейсерів (МГС). Для рослин висунуто гіпотезу про зв'язок між поліплоїдією та появою псевдогенів. Це обумовлює інтерес до порівняння кодуючих та спейсерних ділянок нормальних копій генів та псевдогенів у групах рослин, що об'єднують диплоїдні та аллополіплоїдні види.

Ділянки геному, що кодують 5S мРНК (5S рДНК), відносяться до класу тандемно організованих повторюваних послідовностей. Кожна повторювана одиниця (повтор) складаються з еволюційно консервативної кодуючої ділянки та МГС, що еволюціонує з високою швидкістю. Відомо, що для повторюваних послідовностей властиве явище узгодженої появи мутацій в усіх копіях, що називається концертною еволюцією. (Volkov, 2007) Проте, для псевдогенів цей механізм не спрацьовує. З огляду на це, нашим за-

вданням було порівняти структуру та розповсюдженість псевдогенів та функціональних 5S рДНК в геномі диплоїдних та аллоплоїдних видів роду *Rosa* L.

Зразки шипшин були отримані з колекцій ботанічних садів університетів м. Чернівці та м. Тюбінген (Німеччина). Для ампліфікації 5S рДНК використовували праймери, комплементарні до ділянок кодуєчої послідовності. Отриманий ПЛР-продукт клонували в плазмідний вектор рL 38i. Послідовність 5S рДНК визначали на сиквенаторі ABI prism 310.

За результатами порівняльного аналізу нуклеотидної послідовності ізольованих клонів всіх досліджених видів було виявлено основний клас 5S рДНК із довжиною повтору в межах 490-530 пн. Разом з цим, в геномі диплоїдного виду *R. nitida* Willd. було знайдено варіант із довжиною повтору 318 пн, що викликано делецією частини МГС. Проте, в цьому варіанті присутні всі сигнали, необхідні для регуляції транскрипції, що не дозволяє однозначно віднести його до псевдогенів. На противагу цьому, в двох послідовностях із нормальною довжиною повтору, що належать до геномів аллоплоїдної *R. canina* та диплоїдної *R. sericea* Lindl. в кодуєчій зоні виявлені 9 нуклеотидна делеція та локальна заміна довжиною 23 пн відповідно. Крім цих мутацій дані варіанти не відрізняються за структурою від типової 5S рДНК. Проте вони не можуть продукувати функціональну рДНК і імовірно знаходяться на ранніх етапах перетворення у псевдогени. Поруч із цим, для *R. sericea* та ще двох диплоїдних видів (*R. rugosa* Thunb. та *R. wichurana* Crep.) виявлено варіанти 5S рДНК, що мають значні структурні порушення, а саме – делеції фрагментів кодуєчої зони та МГС, зокрема, деяких необхідних для транскрипції сайтів.

Загалом, отримані результати не підтверджують залежності формування псевдогенів від плоїдності для представників роду *Rosa*. Можливо в диплоїдах працюють інші механізми уникнення впливу концертної еволюції, наприклад, диспергування частини послідовностей по геному. Відповідь на це питання можуть дати лише подальші дослідження.

#### ЛИТЕРАТУРА

Volkov R.A., Komarova N.Y., Hemleben V. Ribosomal DNA in plant hybrids: inheritance, rearrangement, expression // Systematics and Biodiversity – 2007. – 5 (3) – P. 261-276.

### **Перспектива использования биологически активных веществ для ускорения прорастания семян *Hibiscus esculentus* L., *H. manihot* L., *H. mosheutos* L., *H. sabdariffa* L. на юго-востоке Украины**

**ТРЕТЬЯКОВА Е.Ю.**

Донецкий ботанический сад НАН Украины  
пр. Ильича, г. Донецк, 11083059, Украина  
e-mail: helen\_tretyakova@ukr.net

---

Продовольственная проблема постоянно предусматривает обогащение ассортимента пищевых растений и повышение их продуктивности, адаптационной способности. К таким малораспространённым растениям с высокой пищевой,

лекарственной, технической ценностью, которые заслуживают широкого введения в практику на юго-востоке Украины относятся: *Hibiscus esculentus* L., *Hibiscus manihot* L., *Hibiscus mosheutos* L. *Hibiscus sabdariffa* L. из семейства *Malvaceae*. *H. esculentus* или гибискус съедобный, бамя, окра – однолетнее травянистое тропическое растение, популярное у народов Индии, Малой Азии, Центральной Америки, овощная культура *H. manihot* или айбика, солнечный гибискус – многолетнее (в культуре однолетнее) травянистое растение представляет собой комплексно используемую культуру в Египте, странах тропической Азии. *H. sabdariffa*, гибискус сабдариффа, суданская роза – кустарниковое однолетнее растение высотой до 3.5 м., растет в Судане и в больших количествах выращивается в Египте, на Цейлоне, Яве, в Мексике, Таиланде и Китае. *H. mosheutos*, гибискус мускатный – вечнозеленый кустарник высотой до полутора метров. Происходит из Индии, широко культивируется в тропических странах, включая Индонезию, Африку, Египет, Китай, Мадагаскар (Жуковский, 1971; Глухов, 1998). Бамя, айбика, суданская роза, гибискус мускатный представляют интерес как новые пищевые и лекарственные культуры на юго-востоке Украины и очень ценный диетический продукт. Исследуемые виды характеризуются длительным периодом вегетации, поэтому возникает необходимость ускорения прорастания семян, роста и развития растений с помощью биологически активных веществ. Установлено, что ауксины являются критическими фитогормонами в процессах развития корня, цветков, дифференциации сосудов, удлинения стебля (Гамбург, 1972). Гуминовые препараты природного происхождения повышают энергию прорастания, всхожесть семян, стимулируют развитие корневой системы (Горовая, 1995). Цитокинины стимулируют деление клеток и их дифференциацию, могут способствовать прорастанию семян (Мусяненко, 2005). Целью нашей работы было выявление особенностей всхожести и энергии прорастания семян *H. esculentus*, *H. manihot*, *H. sabdariffa*, *H. mosheutos* под влиянием их предпосевной обработки индолил-3-уксусной кислотой (ИУК), гуматом аммония (ГА), цитокинином (ЦК), а также определение оптимальной концентрации ИУК, ГА, ЦК для предпосевной обработки семян. Для этого были проведены лабораторные исследования по общепринятым методам (Беляев, 2000). В ходе исследований были определены оптимальные концентрации ИУК, ГА, ЦК для предпосевной обработки семян исследуемых видов. Для *H. esculentus*, сорт «Высокрослая 100», оптимальные концентрации биологически активных веществ составили 10 мг/л ИУК, 500 мг/л ГА, 0,1 мг/л ЦК, для *H. esculentus* К-209 – 100 мг/л ИУК, 50 мг/л ГА, 0,1 мг/л ЦК, для *H. esculentus* Emerald, Clemson spineless – 10 мг/л ИУК, 50 мг/л ГА, 0,1 мг/л, для *H. manihot* оптимальные концентрации биологически активных веществ составили 10 мг/л ИУК, 1000 мг/л ГА, 1 мг/л ЦК, для *H. sabdariffa* оптимальные концентрации биологически активных веществ составили 1 мг/л ИУК, 50 мг/л ГА, 0,01 мг/л ЦК, для *H. mosheutos* оптимальные концентрации биологически активных веществ составили 1 мг/л ИУК, 5 мг/л ГА, 0,01 мг/л ЦК при 2-х часовой экспозиции. Установлено, что при обработке семян бамии, айбики, суданской розы, гибискуса мускатного растворами ИУК, ГА, ЦК оптимальной концентрации повышалась энергия прорастания и всхожесть семян, увеличивалась длина и скорость роста корня. Есть перспектива использования индолил-3-уксусной кислоты, гумата аммония и цитокинина для ускорения прорастания семян бамии, айбики, суданской розы и гибискуса мускатного при интродукции на юго-востоке Украины.

## ЛИТЕРАТУРА

Беляев А.Б. Методические указания по общему земледелию (для студентов III курса почвенного отделения дневного обучения) – Воронеж, 2000. – 43 с.

Гамбург К.З. Биохимия ауксина и его действие на клетки растений. – Новосибирск: Наука, 1976. – 272 с.

Глухов О.З., Костирко Д.Р., Горлачова З.С. Рідкісні овочеві рослини та перспективи їх використання на Південному Сході України; Донецький ботанічний сад НАН України. – Донецьк: Мультіпрес, 1998. – 149 с.

Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества: Строение, функции, механизмы действия, протекторные свойства, экологическая роль / НАН Украины, Ин-т проблем природопользования и экологии. – К.: Наук. думка, 1995. – 304 с.

Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос, 1971. – 751 с.

Мусієнко М.М. Фізіологія рослин : Підручник . – К.: Либідь, 2005. – 808 с.

Типы роста плодов *Euonymus* L. (*Celastraceae* R. Br.)

## ТРУСОВ Н.А.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, отдел дендрологии  
ул. Ботаническая, 4, г. Москва, 127276, Россия  
e-mail: n-trusov@mail.ru

Темпы роста плодов являются результатом взаимодействия генотипа и особенностей метаболизма с условиями окружающей среды (Giovannoni, 2001; Lawlor 1991). Рост плодов может происходить по простой сигмоидной кривой и по двойной сигмоидной кривой (Загорнян, 1990; Эзау, 1980; Keserovic, 2005; Ognjanov, 1995; Roth, 1977). При описании роста по двойной сигмоидной кривой выделяют 3 периода. В течение периода I, перикарпий увеличивается быстро, в то время как зародыш остается маленьким. В течение периода II развивается зародыш, а рост перикарпия прекращается. В периоде III направленность процессов снова меняется, разрастается перикарпий. Замедленное разрастание перикарпия при активном росте семян, может также наблюдаться в сухих плодах, у которых реализуются только периоды I и II (Nitsch, 1953; Roth, 1977). Разные части плода могут иметь разные кривые роста (Эзау, 1980). У *Phaseolus vulgaris* L. рост перикарпия происходит по сигмоидной кривой, а рост семян – по двойной сигмоидной кривой (Carr, Skene, 1961).

Был исследован рост плодов у видов рода *Euonymus* L. (*Celastraceae* R. Br.): *E. alatus* (Thunb.) Siebold, *E. europaeus* L., *E. macropterus* Rupr., *E. verrucosus* Scop. Плоды *Euonymus* – коробочки, семена имеют присемянники (Леонова, 1974; Меликян, Савинов 2000). На основании данных световой микроскопии установлены два варианта относительного роста частей плодов у рода *Euonymus*: синхронный рост (перикарпий, семя и присемянник растут синхронно – *E. macropterus*, *E. verrucosus*), асинхронный рост (сначала растет перикарпий, затем присемянник, затем семя – *E. alatus*, *E. europaeus*). Активный рост зародыша в обоих вариантах наблюдается после прекращения активного роста перикарпия. Рост частей плодов оценивался по динамике увеличения абсолютно сухого вещества (Орага, 2000). Рост перикарпия



происходит по простой сигмоидной кривой, рост семян и присемянников – по двойной сигмоидной кривой.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Загорянян Е.М. Структурная основа развития плодов рода *Lycopersicon* Tourn. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 264 с.
- Леонова Т.Г. Бересклеты СССР и сопредельных стран. – Л., 1974. – 132 с.
- Меликян А.П., Савинов И.А. Семейство *Celastraceae* // Сравнительная анатомия семян. – СПб., 2000. – Т. 6. – С. 123-135.
- Эзю К. Анатомия семенных растений. В 2-х кн. / Под ред. акад. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Изд-во «Мир», 1980. – Кн. 1-2.
- Carr D.J., Skene K.G.M. Diauxic growth curves of seeds, with special reference to french beans (*Phaseolus vulgaris* L.) // Australian J. of Biol. Sci. – 1961. – 14, № 1. – P. 1-12.
- Giovannoni J. Molecular Biology of Fruit Maturation and Ripening // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 2001. – 52. – P. 725-749.
- Keserović Z. Etape razvitka ploda u višnje i trešnje // Voćarstvo. 39, br. 152. – S. 365-372.
- Lawlor D.W. Concept of nutrition in relation to cellular processes and environment // Plant growth: interactions with nutrition and environment. – Cambridge: Univ. Press, 1991. – P. 1-32.
- Nitsch J.P. The physiology of fruit growth // Ann. Rev. Plant Physiol. – 1953. – № 4. – P. 199-236.
- Ognjanov V. et al. Anatomical and biochemical studies of fruit development in peach // Scientia Horticulturae, 1995. – 64, № 1-2. – P. 33-48.
- Opara L.U. Fruit Growth Measurement and Analysis // Hort. Revs. – New York etc., 2000. – 24. – P. 373-431.
- Roth I. Fruits of Angiosperms. – Berlin-Stuttgart, 1977. – 675 p.

## Спектр фенотипов, сформированных на базе мутации *chlorina 3613* у ячменя (*Hordeum vulgare* L.)

ТЮТЕРЕВА Е.В.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, лаборатория экологической физиологии растений ул. Проф. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия  
e-mail: tuterlena@mail.ru

Фенотип высшего растения в высокой степени связан с составом и содержанием пластидных пигментов. Мутанты *chlorina*, характеризуются полным отсутствием хлорофилла *b* в составе пигментного комплекса хлоропластов и, в связи с этим, жёлто-зелёной окраской надземных частей. До сих пор считалось, что это - единственный фенотип, который могут формировать растения с мутацией типа *chlorina*.

Нами получен спектр из трёх устойчивых фертильных фенотипов растений на базе мутации *chlorina 3613* (мутант ячменя линии f2 с заблокированным синтезом Хл *b*), которые различаются множеством морфотипических, физиологических и биохимических характеристик разных частей растения. Растения *chlorina 3613* с первым (исходным) фенотипом вегетируют и воспроизводятся в течение десятков лет в условиях открытого грунта и моновидового посева, полностью соответствуя описаниям растений линии f2 в литературе (Sagromsky, 1974; Leverenz et al., 1992). Внешне рас-

тения этого фенотипа соответствуют своей маркировке: «*chlorina*» - жёлто-зелёные. Второй фенотип был получен нами созданием для растений глубоко пониженного уровня инсоляции (40 % от полной) на семь суток в момент вступления растений первого (исходного) фенотипа в фазу цветения. Фенотип сменился за семь дней. Он, как и первый, не имеет *Hlb*, но отличается светло-зелёным цветом надземных частей, в несколько раз большими размерами листьев и стеблей, вдвое более высокой зерновой продуктивностью. Полученный фенотип, названный нами «светло-зелёный», устойчиво сохраняется вплоть до завершения онтогенеза (длительность которого на 10-15 суток превышает таковую у растений жёлто-зелёного фенотипа). Третий фенотип был получен нами выращиванием растений из зерновок от растений второго фенотипа без экспериментальных воздействий. По размерам, зерновой продуктивности и длительности онтогенеза он соответствует светло-зелёному фенотипу, но разительно отличается сине-зелёным цветом листьев и наличием в составе набора пигментов *Hlb*. Этот фенотип, названный нами «сине-зелёный», принципиально не изменяется на протяжении всего онтогенеза. Сине-зелёный фенотип более всего внешне похож на фенотип ячменя cv *Donaria* (родительская форма мутанта *chlorina* 3613), но отличается менее выраженной синева листьев и архитектурой особи. Спектральные характеристики комплексов ССКП cv *Donaria* совпадают с характеристиками этих комплексов у растений сине-зелёного (третьего) фенотипа, но резко отличаются от таковых у растений жёлто-зелёного (исходного) фенотипа.

В популяциях экспериментальных растений трёх полученных фенотипов различие изученных характеристик в пределах каждого фенотипа несоизмеримо меньше, чем между фенотипами, из чего следует вывод, что полученное пространство фенотипов растений *chlorina* 3613 не континуально.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Sagromsky H.* Zur physiologischen Bedeutung von Chlorophyll b // *Biochem. Physiol. Pflanzen.* – 1974. – **166**. – P. 95-104.

*Leverenz J.W., Öquist G., Winglase G.* Photosynthesis and photoinhibition in leaves of chlorophyll b-less barley in relation to absorbed light // *Physiol. Plant.* – 1992. – **85**, № 3. – P. 495-502.

## Идеи Н.И. Вавилова в современной селекции сорговых культур

### СЕМИН Д.С.

ФГНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»

п. Зональный, Саратов, 410050, Россия

e-mail: rossorgo@yandex.ru

Современные аспекты изучения культурных растений – эволюционные, таксономические, эколого-географические, иммунологические и другие опираются на идеи и основы, заложенные Н.И. Вавиловым и получившие развитие в трудах его последователей, которые подчинены главной цели – познанию мировых растительных ресурсов, их систематизации, сохранению и эффективному использованию в селекционных процессах. Познание закономерностей популяционной изменчивости культур-

ных растений является необходимым звеном для разработки методов успешного управления генетическими ресурсами и представляет большой интерес для селекции. Подходы Н. И. Вавилова к познанию структуры видовой изменчивости являются компонентами общей методологии всестороннего анализа популяционной изменчивости культурных растений, которая зависит от гетерогенности исследуемого материала и соблюдения условий оценки.

Важными задачами селекционной работы института «Россорго» являются изучение исходного материала, поиск источников ценных для условий региона признаков у разных по видовому и эколого-географическому составу групп сорго, главным образом, коллекции ВИР. Интродукция новых коллекционных сортообразцов в районы с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями ставит перед селекционерами института задачи по получению принципиально нового исходного материала, устойчивого к биотическим и абиотическим факторам внешней среды. Для северных районов соргосеяния важно также создание ультраскороспелых форм зернового сорго, которые могут обеспечить надёжное семеноводство. Не менее важно повышение питательной ценности зерна сорго (повышение содержания белка, незаменимых аминокислот, крахмала). Достичь этого обычными методами не всегда удавалось, поэтому селекционеры института «Россорго» широко используют метод экспериментального мутагенеза, позволяющего повысить частоту наследственной изменчивости признаков в селекционном материале.

На основании изучения мирового разнообразия сорго, собранного ВИР, а также основываясь на собственном опыте, селекционеры института «Россорго» полагают, что дальнейшая селекция этой культуры должна быть направлена по линии выведения новых урожайных и достаточно скороспелых, сортов и гибридов как зернового, так и кормового назначения, с лучшим качеством зерна и кормовой массы, устойчивых к болезням и вредителям. В Государственный реестр селекционных достижений включены девять сортов зернового и кормового сорго. С использованием метода мутагенеза выведены сорта зернового сорго Волжское 4, Волжское 10, Пищевое 614, Пищевое 35.

Таким образом, совершенствование методов создания исходного материала для селекции на основе современных достижений генетики и молекулярной биологии позволило учёным института «Россорго» значительно повысить эффективность селекционного процесса, сократить время, необходимое для выведения каждого сорта или гибрида зернового сорго, повысить их качественные показатели. Внедрение посевов сорго в засушливых районах Юго-Востока Европейской части России несомненно будет способствовать укреплению кормовой базы животноводства, расширению источников сырья для пищевой и крахмалопаточной промышленности и, в конечном счёте, улучшению благосостояния населения.

## Известные и предполагаемые функции фитолектинов

Сытников Д.М.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, отдел фитогормонологии  
ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01601, Украина  
e-mail: sytnikov@list.ru

Известные и предполагаемые функции фитолектинов условно можно разделить на функции, связанные с межклеточными взаимоотношениями (совместимость при оплодотворении, взаимодействие растений с симбиотическими и патогенными микроорганизмами, привлечение свободноживущих азотфиксаторов) и различные эндогенные функции (участие в организации белок-углеводных, белок-белковых и ферментных комплексов; участие в организации внутриклеточного матрикса; внутри- и межклеточный сигналинг; регуляция деления, растяжения и дифференцировки клеток; стимуляция прорастания и регуляторная роль в эмбриогенезе семян; защитная и транспортная функции), а также некоторые другие. (Шакирова, Безрукова, 2007; Сытников, Коць, 2009).

Результаты многолетних исследований взаимодействия бобовых растений и клубеньковых бактерий при формировании симбиоза, а также функциональных особенностей гемагглютинирующих белков бобовых, позволяют заключить, что лектины принимают участие в ряде физиологических процессов, сопровождающих взаимоотношения макро- и микросимбионтов. Нами установлено, что фитолектины значимы не только на начальных этапах формирования симбиоза, но и при его функционировании: активность этих белков тесно связана с функциональной спецификой органа их локализации (на примере листьев и клубеньков *Glycine max* (L.) Merr.), а также с эффективностью симбиотической системы. Обнаруженная при этом связь между эффективностью бобово-ризобиального симбиоза и лектиновой активностью листьев, по нашему мнению, опосредована регуляцией интенсивности фотосинтеза через спрос на ассимилянты в донорно-акцепторной системе растения. Результаты наших исследований могут указывать на участие лектинов в неспецифической регуляции интенсивности фотосинтеза в зависимости от условий роста и развития растений. Кроме того, установлено, что лектины растения-хозяина способны модифицировать симбиотические свойства клубеньковых бактерий разной активности, что положительно или отрицательно отражается на его физиологическом состоянии и, в конечном итоге, на эффективности симбиотической системы. Выяснение роли лектинов в функционировании симбиотического аппарата бобовых требует дальнейших исследований, в то же время эти белки можно рассматривать в качестве одного из факторов эффективного симбиоза, который необходимо учитывать при разработке и внедрении новых подходов к управлению продукционным процессом у бобовых растений (Коць, Сытников, 2007; Сытников, Коць, 2009).

Вопрос о физиологической роли лектинов растений в настоящее время все еще не решен окончательно, при этом представляется бесспорным, что специфическое лектин-углеводное взаимодействие является универсальным молекулярным механизмом, лежащим в основе ряда физиологических реакций. Отдельные функции фитолектинов обусловлены также наличием в их структуре сайтов гидрофобного связывания. На сегодняшний день, очевидно, что лектины растений участвуют в процессах межклеточного узнавания, защиты от чужеродных организмов, в формировании ответа на

неблагоприятные воздействия окружающей среды. Выяснено, что эти белки вовлечены в транспорт биополимеров, межклеточный сигналинг, а также в процессы дифференцировки, роста и развития растений. В процессах регуляции фотосинтеза, формирования и функционирования симбиотического аппарата фитолектины задействованы в различных физиологических механизмах, реализуя при этом свои функции как специфически, так и неспецифически.

#### ЛИТЕРАТУРА

Коць С.Я., Сытников Д.М. Лектины бобовых растений как фактор эффективного симбиоза // Физиология и биохимия культ. растений. – 2007. – **39**, № 6. – С. 463-475.

Сытников Д.М., Коць С.Я. Участие лектинов в различных физиологических процессах растений // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – **41**, № 4. – С. 279-296.

Шакирова Ф.М., Безрукова М.В. Современные представления о предполагаемых функциях лектинов растений // Журнал общей биологии. – 2007. – **68**, № 2. – С. 98-114.

## Биохимическая адаптация *Porphyridium purpureum* (Bory) Ross к обезвоживанию

ХАРЧУК И.А.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины  
пл. Нахимова, 2, г. Севастополь, 99011, Украина  
e-mail: irina\_harchuk@mail.ru, rici26@fromru.com

Обитая в водной среде, микроводоросли часто подвергаются обезвоживанию в связи с пересыханием водоёмов и могут находиться в таком состоянии длительное время. При появлении влаги они способны восстанавливают свою жизнедеятельность.

Целью настоящего исследования являлось изучение биохимического состава микроводорослей до и после обезвоживания. Объектом исследования была культура *Porphyridium purpureum* (Bory) Ross in Drews et Ross (штамм IBBS – 70) из коллекции отдела биотехнологии и фиторесурсов ИнБИОМ НАН Украины. Альгологически чистую культуру микроводорослей выращивали методом накопительной культуры в условиях круглосуточного освещения. Интенсивность освещения на поверхности среды в культиваторах с *P. purpureum* составляла 8 кЛк. Биохимический анализ культур проводили на стационарной стадии роста до и после обезвоживания. Для этого после концентрации клеток пасту микроводорослей делили на две части, первую часть анализировали сразу, а вторую высушивали при температуре 30°C в течение 24 часов, а затем проводили биохимические исследования.

Анализ биохимических компонентов клеток *P. purpureum* перед и после обезвоживания показал, что после дегидратации происходит статистически значимое снижение содержания хлорофилла *a* – на 38,3 %, каротиноидов – на 38,6 %, свободных нуклеотидов – на 27,5 %, РНК – на 24 %, ДНК – на 71 %, суммарных углеводов – на 43 %, причём содержание кислоторастворимых углеводов понижалось на 67 %. Доля суммарных липидов и белков изменялась незначительно: суммарные липиды – на 17 %, белки – на 9,8 %. Известно, что в устойчивых к обезвоживанию растениях при дегидратации содержание хлорофилла значительно не изменяется и отмечается

высокое соотношением липидов к пигментам и белков к липидам. Рассчитав вышеперечисленные параметры, мы получили следующие результаты: содержание хлорофилла и каротиноидов снижались пропорционально друг другу на 38 %. Соотношение липиды/ пигменты и белок/ липиды в клетках перед обезвоживанием составляло 4.6 и 6.1 соответственно, в обезвоженных клетках данные показатели были равны 6 и 6.8.

Количественное соотношение углеводов в клетках *P. purpureum* можно сравнить с другими водорослями, которые обитают в водоёмах и способны переносить обезвоживание. У таких водорослей в период активной вегетации количество структурных полисахаридов преобладает над запасными. У *P. purpureum* на стационарной стадии роста структурные полисахариды составляют 71 % общей суммы углеводов, а запасные – 29 %. После обезвоживания соотношение полисахаридов изменяется, на долю структурных полисахаридов приходится 46 % всей суммы, а на запасные – 54 %. Реактивация обезвоженной культуры выявила жизнеспособные клетки, которые восстановились и активно вегетировали, что свидетельствует о возобновлении биосинтеза.

Таким образом, обезвоживание *P. purpureum* сопровождается изменением биохимического состава клеток. Однако, снижение РНК до 74 % не является критическим. В комплексе РНК и белки характеризуют состояние белоксинтезирующего аппарата. Сохранение пигментов в пределах 60 % от первоначального оказалось достаточным для возобновления фотосинтеза после реактивации. Полученные экспериментальные данные указывают на то, что клетки микроводоросли *P. purpureum* способны адаптироваться к смене условий окружающей среды.

## Динамика накопления эфирного масла по фазам развития растений у видов рода *Ocimum* L.

ХРИСТОВА Ю.П.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, отдел дендрологии и цветоводства  
пгт. Никита, 98648, АР Крым, Украина

Пряно-ароматические растения используются человеком с давних времён как пищевая добавка. Они улучшают вкус и аромат продукта, способствуют полному усвоению пищи за счёт интенсивного выделения желудочно-кишечного сока. Однако, эффект пряностей объясняется более глубоким действием на организм. Они хорошие катализаторы ферментных процессов, обладают антимикробной и антиокислительной активностью. Наибольший интерес как пряность представляют виды рода *Ocimum* L., галеновые препараты которых повышают моторную функцию желудка и кишечника (Либусь и др., 2004). Лекарственным сырьём представителей рода *Ocimum* является надземная масса. В связи с этим нами была изучена сезонная динамика накопления эфирного масла в надземной части растений с целью определения оптимальных сроков уборки сырья. Исследования проводили в 2008 году на интродукционном участке и в лаборатории отдела новых ароматических и лекарственных культур Никитского ботанического сада по общепринятым методикам (Ермаков, 1969). Изучались следующие виды рода *Ocimum*: *O. gratissimum* L., *O. sanctum* L., *O. canum* Sims. и 12 сортообразцов *O. basilicum* L. различного географического происхождения.

В условиях Южного берега Крыма при благоприятных условиях рост вегетативной надземной массы начинался во второй половине мая – начале июня. Для определения оптимального срока сбора урожая были произведены отгонки в три срока, отличающихся по фазам развития растений. В результате исследования было установлено, что наибольшее накопление эфирного масла у представителей рода *Ocimum* происходило в фазу образования семян восковой зрелости в нижней части центрального соцветия. Массовая доля эфирного масла в надземной массе сырья в этот период в среднем составляла: у растений *O. gratissimum* – 0,35 % от сырой массы (1,21 % от абсолютно сухой), у растений *O. sanctum* – 0,04 % от сырой массы (0,11 % от абсолютно сухой), у растений *O. canum* – 0,11 % от сырой массы (0,48 % от абсолютно сухой). У растений *O. basilicum* она варьировала в пределах от 0,05 % до 0,25 % от сырой массы (0,23 % - 0,61 % от абсолютно сухой). Выявлено, что у растений *O. basilicum citriodorum* наблюдался наибольший выход эфирного масла в фазу массового созревания семян на центральных соцветиях и составил 0,15 % от сырой массы (0,64 % от абсолютно сухой). Отмечено, что при хранении сырья в течение суток показатель выхода эфирного масла у растений *O. basilicum citriodorum* возрос на 15 %, что не совпадает с литературными данными (Капелев, Машанов, 1973).

Структурный анализ растений по частям у представителей рода *Ocimum* показал, что основными маслообразующими органами являются листья и соцветия, стебли содержат следы масла и являются балластом. Наибольшее накопление эфирного масла у большинства видов рода *Ocimum* наблюдалось в соцветиях. У *O. sanctum*, собранных в фазу массового цветения, он составил 0,12 % от сырой массы (0,52 % от абсолютно сухой), у *O. canum* – 0,16 % от сырой массы (0,54 % от абсолютно сухой). Но у *O. gratissimum* и *O. basilicum* сорт Реган происходило снижение выхода масла из соцветий по сравнению с листьями. Так, выход эфирного масла у *O. gratissimum* в листьях составил 0,25 % на сырую массу или 1,04 % на сухое вещество и в соцветиях – 0,17 % от сырой массы (0,61 % от абсолютно сухой). Нами было установлено, что количественное соотношение исследуемых частей растения в надземной массе сырья сильно влияет на массовую долю эфирного масла.

В результате исследований определена динамика накопления эфирного масла у видов рода *Ocimum* по фазам развития. По мере роста и развития растений массовая доля эфирного масла возрастает, достигая своего максимума в фазе образования семян восковой зрелости в нижней части центрального соцветия. У *O. basilicum citriodorum* максимальный выход эфирного масла наблюдается в фазу плодоношения.

#### ЛИТЕРАТУРА

Ермаков А.М., Иконников М.И., Лунникова Г.А. и др. Итоги и перспективы биохимических исследований культурных растений // Тр. По прикл. бот., генетике и селекции. – 1969. – 41. – Вып. 1. – С. 326-363.

Капелев И.Г., Машанов В.И. Пряно-ароматические растения. – Симферополь. – Таврия, 1973. – 95 с.

Либус О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпенко Л.А. Эфирномасличные и пряно-ароматические растения. Фито-, арома-, ароматотерапия. – Симферополь. – Салта, 2004. – 272 с.

## Характер зміни вмісту вільної глутамінової кислоти в проростках *Pinus sylvestris* L., інфікованих грибом *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

ЧЕМЕРІС О.В.

Донецький національний університет  
вул. Щорса, 46, м. Донецьк, 83050, Україна  
e-mail: chemeris07@rambler.ru

За дії несприятливих умов та стресових факторів в рослинах формується стресовий метаболізм, що проявляється в зміні концентрацій звичайних або утворенні нових метаболітів. До стресових метаболітів відносяться амінокислоти, функціями яких є антиоксидантна, антиденатураційна, мембрано- та осмопротекторна (Larson, 1988). Нагромадження вільних амінокислот при інфікуванні рослин патогенами можна вважати за ознаку розвитку катаболічних процесів (Бойко, 1996).

*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. – небезпечний патоген хвойних дерев. Викликає хворобу, що призводить до зниження продуктивності деревостоїв і їх масової загибелі (Негруцкий, 1986; Федеров, 1984). Питанню стійкості рослин *Pinus sylvestris* L. присвячено ряд робіт (Бойко, 1996; Кудінова, 2004). Для створення стійких лісових насаджень необхідно вивчення фізіолого-біохімічних процесів у здорових і хворих рослин, а також пізнання механізмів стійкості різних видів сосни до гриба *H. annosum*. Вільна глутамінова кислота відіграє важливу роль в обміні речовин рослини, бере участь в механізмах знешкодження аміаку та утворенні хлорофілу.

Метою дослідження було вивчення зміни вмісту вільної глутамінової кислоти в проростках *P. sylvestris*, інфікованих грибом *H. annosum*. Проростки *P. sylvestris* вирощували на агаризованому живильному середовищі Чапека-Докса з вмістом глюкози 3 г/л (Бойко, 1996). У віці 21 доби проростки *P. sylvestris* інокулювали міцелієм штамів *H. annosum*. Зміну активності глутамінової кислоти визначали на 4, 7 та 10 добу після інокуляції на автоматичному аналізаторі амінокислот Т-339, виробництва Чехія, Прага (Козаренко, 1975; Овчинников, 1974). Окремо досліджували реакції проростків *P. sylvestris*, отриманих з насіння темного і світлого забарвлення, на інфікування штамами *H. annosum*.

На 4-ту добу після інфікування штамами НА-6-96 і НЦСГ-1м проростків *P. sylvestris*, отриманих з насіння темного забарвлення, спостерігається достовірно підвищення вмісту вільної глутамінової кислоти порівняно з контрольними неінфікованими проростками. Причому вміст амінокислоти в інфікованих штамами проростках *P. sylvestris* знаходиться на одному рівні. На 7-му добу після інфікування проростків *P. sylvestris* з темного насіння вміст вільної глутамінової кислоти достовірно знижується порівняно з 4-тою добою інфікування і нижчий за контрольний варіант. На 10-ту добу інфікування штамами *H. annosum* проростків *P. sylvestris*, отриманих з насіння темного забарвлення, рівень вмісту вільної глутамінової кислоти у часі розвитку захворювання підвищується, досягаючи у випадку інокуляції штамом НА-6-96 значення контролю, а при інокуляції штамом НЦСГ-1м вміст амінокислоти нижчий, ні у здорових проростків в 1,5 рази.

При інфікуванні штамами *H. annosum* проростків *P. sylvestris*, отриманих з насіння світлого забарвлення, вміст вільної глутамінової кислоти на 4-ту добу розвитку



захворювання знижується порівняно з вмістом в неінфікованих проростках. У випадку інфікування проростків *P. sylvestris* штамом НА-6-96 вміст амінокислоти знижується в 1,3 рази, а при інфікуванні штамом НЦСГ-1м – в 2 рази. На 7-му добу інфікування проростків *P. sylvestris* вміст вільної амінокислоти нижчий за контрольний, але при інфікуванні штамом НА-6-96 знижується, а при інокуляції штамом НЦСГ-1м – підвищується порівняно з 4-тою добою. На 10-ту добу після інфікування вміст вільної глутамінової кислоти достовірно зростає у часі і порівняно з вмістом в здорових неінфікованих проростках *P. sylvestris*.

Таким чином, зміна вмісту вільної глутамінової кислоти в проростках *P. sylvestris*, отриманих з темного та світлого насіння, при інфікуванні штамми *H. annosum* має різний характер, що вказує на їх різноякість.

#### ЛІТЕРАТУРА

Бойко М.І. Фізіолого-біохімічні особливості системи *Pinus sylvestris* L. – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. і перспективи практичного використання екзометаболітів деяких дереворуйнівних грибів: Дис. ... док. біол. наук: 03.00.12; 03.00.24. – К., 1996. – 461 с.

Козаренко Т.Д. Ионнообменная хроматография аминокислот. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. – 230 с.

Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / Под ред. акад. Ю.А. Овчинникова. – М.: Мир, 1974. – 420 с.

Кудінова О.В. Фізіологічні реакції проростків *Pinus sylvestris* L. на інфекцію *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.12. – К., 2004. – 18 с.

Негруцкий С.Ф. Корневая губка. – М.: Агропромиздат, 1986. – 196 с.

Федоров Н.И. Корневые гнили хвойных пород. – М.: Лесн. пром-ть, 1984. – 161 с.

Larson R.A. The antioxidants of higher plants // *Phytochemistry*. – 1988. – 27, N 4. – P. 969-978.

## Получение каллусной ткани у некоторых видов тысячелистника (*Achillea* L.)

ЧУБ Л.Н., ЕГОРОВА Н.А.

Институт эфиромасличных и лекарственных растений НААНУ  
ул. Киевская, 150, г. Симферополь, АР Крым, 95493, Украина  
e-mail: lesya\_che@ukr.net

Тысячелистник является одним из ценных ароматических и лекарственных растений. Многие виды тысячелистника известны прежде всего кровоостанавливающими, бактерицидными, противовоспалительными свойствами. Для парфюмерно-косметической промышленности, медицины и фармакопеи представляют интерес эфирное масло, спиртовой и водный экстракты, а также хамазулен. Для повышения эффективности традиционного селекционного процесса при создании новых сортов растений широко применяются клеточные технологии, такие как получение соматоклонов, клеточная селекция, мутагенез *in vitro* (Мельничук и др., 2003). Полученные к настоящему времени результаты свидетельствуют об эффективности использования биотехнологических методов, на основе которых у ряда эфиромасличных культур был получен перспективный исходный селекционный материал (Егорова и др., 2009). В основе всех этих технологий лежит оптимизация условий образования каллусной

ткани и регенерации растений. Целью данной работы было исследование особенностей индукции каллусогенеза у различных видов и образцов тысячелистника. Материалом для исследования служили различные виды и селекционные образцы тысячелистника – *Achillea millefolium* L. (№ 6, № 11) и сорт Эней, *A. filipendulina* Lam. (К-21796) и *A. nobilis* L. В качестве эксплантов использовали листовые пластинки с фрагментом центральной жилки, которые культивировались на различных модификациях среды Мурасиге и Скуга.

В результате проведенных исследований было установлено, что на среде, не содержащей фитогормонов, а также при наличии в среде только цитокинина БАП или ауксина НУК в концентрации 1,0 мг/л не происходило образования каллусной ткани ни у одного из изучаемых генотипов. При добавлении ИУК или 2,4-Д (2,0 мг/л) лишь у сорта Эней у 10-61,1 % эксплантов было отмечено начало каллусогенеза. Повышение концентрации НУК до 2,0 мг/л привело к индукции каллусогенеза с частотой 2,5 % у №11, 23,3 % у сорта Эней, 14,3 % у *A. filipendulina* К-21796 и до 3 % у *A. nobilis*. У *A. millefolium* № 6 не наблюдалось образования каллуса. Совместное использование НУК (2,0 мг/л) и БАП (1,0 мг/л) способствовало повышению частоты индукции каллусогенеза у всех образцов, кроме *A. nobilis*. Уменьшение содержания фитогормонов вдвое (НУК 1,0 мг/л, БАП 0,5 мг/л) привело к увеличению не только частоты (83,3-97,9 %), но и интенсивности пролиферации каллуса. Аналогичные процессы наблюдались и при введении в питательную среду НУК (2,0 мг/л) и кинетина (0,5 мг/л). Отмечены отличия по морфологии каллуса – у всех образцов *A. millefolium* он был зеленым, с желтоватыми и бурыми участками, более рыхлым, в то время как у *A. filipendulina* и *A. nobilis* образовывался плотный однородный каллус яркого зеленого цвета.

Установлено, что у всех изученных видов и образцов тысячелистника с наибольшей частотой и интенсивностью каллус образуется на среде Мурасиге и Скуга, дополненной НУК (1,0; 2,0 мг/л) и БАП (0,5 мг/л), или кинетином (0,5 мг/л).

#### ЛИТЕРАТУРА

Егорова Н.А., Ставцева И.В., Инюткина А.Г., Чуб Л.Н., Лолойко А.А. Культура каллусных тканей и соматоклональная изменчивость у эфиромасличных растений // Сборник научных трудов Никит. ботан. сада. – 2009. – 131. – С. 63-67.

Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.

## Вплив уповільнення гідратації за пророщування хронологічно старих зернівок озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) різних сортів на показники їх життєздатності

Чумичкіна О.В., Ружицька О.М.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, кафедра ботаніки  
Шампанський провулок, 2, м. Одеса 65058, Україна  
e-mail: olya1987-04@mail.ru

З'ясування фізичних, фізіолого-біохімічних та генетичних аспектів старіння насіння, а також пошук шляхів підвищення його життєздатності як під час, так і після тривалого зберігання має як теоретичне так і практичне значення. Проблема зниження схожості насіння за його зберігання є однією з провідних для генних банків рослин. Але нерідко втрата схожості не є свідченням загибелі зародка. Однією з причин втрати схожості насінням вважають пошкодження клітинних мембран за набубнявіння. Висунута гіпотеза (Веселова и др., 1995), що підвищити схожість такого насіння можна за допомогою уповільнення швидкості гідратації.

У зв'язку з цим метою нашої роботи було визначення та порівняння окремих показників життєздатності зернівок озимої м'якої пшениці різних сортів після його тривалого зберігання, а також з'ясування можливості підвищення схожості хронологічно старих зернівок за допомогою уповільнення надходження в нього води в розчинах осмотично активної речовини поліетиленгліколю 8000 (ПЕГ 8000) під час пророщування.

У дослідженнях використовували зернівки озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сортів Альбатрос, Леся, Ніконія, Обрій, Селянка та Струмок, яке зберігалось протягом 9 років в герметичних пляшках в кліматичній камері ВКШ-73 при температурі  $+4\pm 1$  С. Для оцінки якості зернівок після зберігання визначали його енергію проростання, схожість та життєздатність за тетразолюно-топографічним методом згідно з ДСТУ 2240-95 (ДСТУ 2240-93, 1995). Активність процесів перексидного окиснення ліпідів (ПОЛ) визначали в цілих повітряно-сухих зернівках, а також окремо в зародках. Також активність процесів ПОЛ визначали у зародках зернівок після 24-х годин бубнявіння у розчинах ПЕГ 8000. Для уповільнення надходження води під час бубнявіння зернівок використовували 5 та 20 % розчини ПЕГ 8000. Пророщування дослідних зернівок (Альбатрос 2003 року врожаю та Струмок 1998 року врожаю) проводили за наступними варіантами: зернівки, які попередньо витримували у 5 чи 20 % розчинах ПЕГ 8000 протягом 4 чи 24 годин, для подальшого пророщування переносили в чашки Петрі на фільтрувальний папір, змочений дистильованою водою, або пророщування зернівок проводили у 5 та 20 % розчинах ПЕГ 8000 протягом 7 діб.

Аналіз життєздатності зразків зернівок різних сортів, що зберігалися протягом 9 років, показав, що вони значно відрізняються за своїми посівними якостями, але у зернівок всіх дослідних зразків життєздатність за тетразолюно-топографічним методом перевищувала показник лабораторної схожості.

Дослідження можливості підвищення схожості зернівок сортів Альбатрос та Струмок за уповільнення надходження в нього води у розчинах ПЕГ 8000 показало, що підвищення схожості спостерігається в усіх варіантах досліді. Найбільше підвищення схожості спостерігали у хронологічно старих зернівок обох сортів за їх проро-

щування у 5 % розчині ПЕГ. У зернівок сорту Альбатрос схожість зростає у 6 разів порівняно з контролем, а у зернівок сорту Струмок схожість перевищувала контрольну на 50 %. Вміст МДА в зародках зернівок, що пророщували за уповільнення гідратації у 5 % розчину ПЕГ протягом перших 24-х годин бубнявіння був на 20-30 % менше, ніж у зернівок того ж зразку за стандартних умов пророщування.

Таким чином, пророщування у розчині осмотично-активної речовини ПЕГ 8000 хронологічно старих зернівок супроводжувалось підвищенням його схожості порівняно з контролем. Отримані дані узгоджуються з даними інших авторів (Веселова і др., 1999), які свідчать про руйнування клітинних мембран у старому насінні внаслідок швидкого надходження в нього води за набубнявіння.

#### ЛИТЕРАТУРА

Веселова Т.В., Веселовский В.А. Возможность участия аквапоринов в поглощении воды семенами гороха разного качества // Физиология растений. – 2006. – **53**, № 1. – С. 106-112.

Веселова Т.В., Веселовский В.А., Карташова Е.Р., Терешкина С.Д. Количественное определение потери жизнеспособности семян сосны при разных способах хранения // Физиология растений. – 1995. – **42**, № 4. – С. 616-621.

ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. – Держстандарт України, 1995. – 74 с.

Хукстра Ф.А., Головина Е.А. Поведение мембран при дегидратации и устойчивость ангидробактериальных организмов к обезвоживанию // Физиология растений. – 1999. – **46**, № 3. – С. 347-361.

## Геномна мінливість калусних культур гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) за результатами RAPD-PCR аналізу

ШАВАНОВА К.Є., КИСЕЛЬОВ Д.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, кафедра молекулярної генетики та біобезпеки  
вул. Героїв Оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: shavanova@gmail.com

У зв'язку з високим ступенем антропогенного навантаження та пошкодження рослин гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) мінуючою міллю його застосування в розбудові ландшафтів може бути обмежено (Акимов, 2003). Таким чином, актуальним є оздоровлення, клонування та прискорене розмноження *A. hippocastanum* L. за допомогою культури *in vitro* (Чеченева, 2010).

Відомостей про наявність чи відсутність геномних перебудов при довготривалому культивуванні *A. hippocastanum* у доступній літературі не виявлено. Серед факторів, що впливають на стабільність геному і викликають незворотні зміни, які можуть накопичуватися в процесі культивування у культурі тканин *in vitro* одними з головних є екзогенні фітогормони та інші компоненти живильних середовищ (Майданюк, 2006). Для дослідження впливу на геном *A. hippocastanum* розроблених нами біотехнологічних підходів та живильних середовищ, перевірки можливості їх довго-

тривалого використання без шкоди для збереження генофонду використано метод RAPD-PCR (Bhat, 1997). Метою роботи було дослідження впливу культивування калусних культур гіркокаштану звичайного на індукцію соматональної мінливості на молекулярному рівні.

За результатами RAPD-PCR аналізу встановлено наявність феномену спонтанної (соматональної) мінливості серед ліній гіркокаштану звичайного одного походження внаслідок довготривалого культивування *in vitro*, виявлені поліморфні ампліфікони вказують на відмінність в організації геному соматональних ліній *A. hippocastanum*. Значення генетичних дистанцій за Nei знаходяться в межах 0-0,3747, що свідчить про суттєві зміни генетичного матеріалу в калусних лініях гіркокаштану звичайного протягом довготривалого культивування *in vitro*. За результатами розрахунку філогенетичних зв'язків встановлено утворення одного основного кластера.

#### ЛІТЕРАТУРА

Акимов И.А., Зерова М.Д., Гершензон З.С. Первое сообщение о появлении в Украине каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lipidoptera, Gracillariidae) на конском каштане обыкновенном *Aesculus hippocastanum* L. (*Hihhocastanaceae*) // Весник зоологии. – 2003. – 37, № 1. – С. 3-12.

Майданюк Д.Н., Андреев И.О., Спиридонова Е.В., Чеченева Т.Н., Кунах В.А. Геномная изменчивость линии кукурузы Black Mexican Sweet Corn C456 в культуре тканей *in vitro*: результаты RAPD-анализа // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2006. – 4, № 1. – С. 58-67.

Чеченева Т.М., Шаванова К.Є., Машковська С.П. Введення в культуру *in vitro* різних видів гіркокаштанів (рід *Aesculus* L.) // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. 42, № 2. – С. 132-136.

Bhat K.V., Lakhanpaul S., Chandel N. Molecular markers for characterization and identification of genetic resources of perennial crops // Molecular genetic techniques for plant genetic resources. IPRGI report. – 1997. – P. 107-117.

## Изменение активности ингибиторов трипсина в клубнях картофеля (*Solanum tuberosum* L.), при обработке препаратом «Рифтал»

ШПИРНАЯ И.А., АРТЕМЬЕВА М.А., ИБРАГИМОВ Р.И.

Башкирский государственный университет, биологический факультет, кафедра биохимии и биотехнологии

ул. Заки Валиди, 32, 450074, г. Уфа

e-mail: i-shia@yandex.ru

Как известно, одним из факторов устойчивости растений к патогенам и абиотическому стрессу является синтез специфических белков – ингибиторов протеиназ. Многочисленные данные, свидетельствующие о повышении количества ингибиторов экзогенных протеиназ в тканях при влиянии на растения различных факторов, указывают на возможность регуляции активности этих молекул путем воздействия на растения факторов различной природы, в т.ч. путем обработки их химическими соединениями - регуляторами метаболизма (Ryan, 1990; Яруллина, Ибрагимов, 2006).

Клубни картофеля содержат значительное количество белков – ингибиторов протеиназ (Мосолов, Валуева, 2005). В связи с этим актуальной задачей является изучение влияния синтетических препаратов на активность в клубнях этих молекул, относящихся к классу PR-белков. Препарат «Рифтал» на основе тетрагидрофуранола, является эффективным регулятором роста и развития растений и иммуномодулятором (Талипов и др., 2009). Рифтал использован в работе как аналог фитогормонов, в качестве экзогенной сигнальной молекулы.

Изучали влияние экстрактов из обработанных раствором Рифтала клубней картофеля на протеолитическую активность трипсина. Использовали 0,001 %; 0,01 %; 0,1 %, концентрации пепарата. По истечении 4, 7, 10 суток, соответственно после 1-, 2- и 3-х кратной обработки (опрыскивание) клубней, определяли в тканях активность ингибиторов трипсина по торможению скорости гидролиза ферментом хромогенного синтетического субстрата (Гофман, Вайсблай, 1975). Показано, что по истечении 4-х суток после обработки активность ингибиторов трипсина в клубнях определяется на значительно более низком уровне по сравнению с контролем (клубни, обработанные дистиллированной водой). При этом чем выше концентрация Рифтала, тем ниже уровень активности ингибиторов в клубнях.

Следующий анализ, проведенный через 7 суток после первой обработки, показал, что активность ингибиторов значительно повышается и приближена к значениям контрольного варианта. В случае использования 0,001 % раствора она даже превышает значение контрольного варианта. Через десять суток после первой обработки активность ингибиторов трипсина в клубнях, обработанных препаратом, значительно повышалась. Интересно, что в контрольном варианте наблюдалось значительное понижение активности ингибиторов. Это связано с тем, что прорастающие клубни характеризуются снижением ингибиторов протеиназ в тканях, поскольку эти белки активно транспортируются в проростки (глазки).

Можно предположить, что Рифтал (особенно относительно высокие концентрации) оказывает на растительный организм стрессовое воздействие. Как известно, развитие стресса включает три фазы (Полевой, 1989). По истечении 4 суток мы наблюдаем первую фазу стрессовой реакции, которая выражается в снижении уровня активности ингибиторов протеиназ. Соответственно, это может привести к ослаблению защитных свойств растений. В дальнейшем ингибиторная активность в обработанных клубнях повышается, и на 10-е сутки показатели активности превышают уровень контрольного варианта более чем в 4 раза. По-видимому, в этот период в клубнях активируются механизмы, повышающие их устойчивость к стрессовым факторам (фаза резистентности). Таким образом, наши эксперименты показывают, что обработка препаратом Рифтал приводит к изменению активности ингибиторов трипсина в растительных тканях, оптимальной концентрацией является 0,001 % раствор Рифтала.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гофман Ю.Я., Вайсблай И.М. Определение ингибитора трипсина в семенах гороха. // Прикладная биохимия и микробиология. – 1975. – 2, № 5. – С. 777-783.
- Мосолов В.В., Валуева Т.А. Ингибиторы протеиназ и их функции у растений // Прикладная биохимия и микробиология. – 2005. – 41, № 3. – С. 261-282.
- Полевой В.В. Физиология растений. – М.: Издательство: «Высшая школа», 1989. – 464 с.
- Талипов Р.Ф., Балахонцев Е.Н., Гилязетдинов Ш.Я. Рифтал и Тетрафур – новые эффективные препараты для сельского хозяйства. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. – 56 с.

Яруллина Л.Г., Ибрагимов Р.С. Клеточные механизмы формирования устойчивости растений к грибным патогенам. – Уфа: Гилем, 2006. – 228 с.

Ryan C.A. Protease inhibitors in plants: Genes for improving defenses against insects and pathogens // Ann. Rev. Phytopathol. – 1990. – № 28. – P. 425-449.

## Ультраструктура клітин міжвузля стебла кукурудзи (*Zea mays* L.) в процесі росту

ЩЕРБАТЮК М.М.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ фітогормонології  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: mshcherbatyuk@ukr.net

Динамічний ріст стебла злаків забезпечують інтеркалярні меристеми, розташовані у базальній частині кожного міжвузля. Спочатку міжвузля сформоване лише з меристематичних клітин. Потім з'являється зона утворена клітинами, які ростуть розтягуванням, а трохи згодом зона диференційованих клітин. На відміну від апікальних ростових зон, структура зон інтеркалярного росту міжвузлів злаків вивчена в недостатній мірі. Особливо це стосується ультраструктурних особливостей клітин. Тому головним завданням нашої роботи було дослідити за допомогою трансмісійного електронного мікроскопу особливості тонкої будови клітин ростових зон міжвузля рослини з інтеркалярним типом росту стебла.

Відбирали шосте міжвузля кукурудзи у період формування на стеблі сьомого листка. Для дослідження ультраструктури клітин фіксували зразки тканини (1×2 мм) із нижніх, середніх та верхніх сегментів міжвузлів. Заливку в епоксидні смоли і контрастування проводили за загальноприйнятими методиками. Дослідження проводили у мікроскопі JEM-1230.

Показано, що клітини зони інтеркалярної меристеми за своєю ультраструктурою досить подібні до апікальних меристематичних клітин. Ядро має контрастну оболонку, нуклеоплазма характеризується високою гомогенністю, ядрце значних розмірів. Цитоплазма електронно щільна, мітохондрії округлої форми рівномірно розподілені в цитоплазмі. Товщина клітинних стінок у цій зоні складає 0,18 мкм. Зона розтягування складається з клітин, для яких характерна наявність великої вакуолі. Окремі вакуолі проявляють тенденцію до злиття. Завдяки збільшенню об'єму змінюється співвідношення цитоплазма/вакуоля на користь вакуолі, оскільки її об'єм зростає значно швидше, ніж об'єм цитоплазми. Ядра клітин цієї зони набувають характерної лопатевої форми. Для амілопластів характерні окремі крохмальні зерна і формування периферійних мембранних структур.

Серед вакуолізованих клітин зони розтягування нами вперше виявлено клітини значно меншого розміру з чіткими меристематичними ознаками – ядро займає значний об'єм цих клітини, цитоплазма щільна, наявні кілька провакуолей невеликого розміру. В зоні розтягування такі клітини зустрічаються досить часто. За нашими підрахунками на кожні 15-20 клітин, що ростуть, трапляється одна з меристематичними ознаками. Однак в зоні диференціації подібних структур ми не виявили. Можна при-

пустити, що ці клітини діляться і активно ростуть розтягуванням на завершальних етапах видовження міжвузлів по мірі диференціації і старіння фізіологічно старіших клітин, що їх оточують.

Клітини зони диференціації характеризуються наявністю вакуолі, яка займає близько 90 % об'єму. Прошарок цитоплазми, є дуже вузьким з рівномірно розподіленими органелами. Мітохондрії зберігають внутрішню мембранну структуру. Товщина стінок клітин зони досягає 0,62 мкм. Характер зміни ультраструктури вказує на старіння, зокрема відбувається фрагментація ендоплазматичного ретикулу. Внаслідок значного збільшення об'єму клітин утворюються великі міжклітинники. В клітинах зони диференціації, які знаходяться під епідермою, виявлено хлоропласти з добре розвинутою структурою гран, що говорить про значну асимілюючу активність цих органел.

Таким чином, клітини зон інтеркалярного росту міжвузлів чітко відрізняються за особливостями ультраструктури, які обумовлені їхнім фізіологічним станом. Клітини з меристематичними ознаками сконцентровані не лише у вузькій зоні інтеркалярної меристеми, а також локалізуються значно вище в оточенні клітин, які активно ростуть розтягуванням.

## **Ефективність хижого клопа макролофуса (*Macrolophus nubilus* H.S.) та біопрепарату Актофіт в захисті овочевих та декоративних культур**

**ЮЩЕНКО Л.П.**

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
кафедра біоенергоконверсії та біотехсервісу  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: melioration\_chair@twin.nauu.kiev.ua

Багаторічний досвід вирощування овочевих і декоративних культур переконує в тому, що без добре налагодженого захисту рослин ефективне вирощування рослинницької продукції в закритому ґрунті практично неможливе. Оскільки всюди, де є рослини, або де вони з'являються, їх обов'язково переслідують консументи із різних груп тваринного і рослинного світу. Рослини для них є кормом та місцем мешкання. Тепличні культури особливо підлягають пошкодженню шкідливими організмами. Для цього є ряд причин: сприятливий мікроклімат, постійно круглорічний вегетуючий низький набір рослин, наближений до монокультури, а тому легко пошкоджуваний певною групою шкідливих організмів, відсутністю їх природних ворогів і ін. Розвиток біометоду в закритому ґрунті вимагає формування адаптивного комплексу ентомофагів видами, які здатні тривалий час існувати в специфічних умовах теплиць та надійно стримувати чисельність шкідників на безпечному господарському рівні.

Хижий клоп макролофус *Macrolophus nubilus* H.S. є поліфагом і його здатність живитися фітофагами стала причиною вивчення біоекологічних особливостей з метою його використання в системах захисту овочевих культур закритого ґрунту. За добу личинка макролофуса знищує в середньому 800 личинок білокрилки, 30 імаго



персикової молі, 300 павутинних кліщів на різних фазах розвитку. Оптимальною для розвитку клопа є температура 19-23 °С, але личинки можуть розвиватися в більш широкому діапазоні від 13 °С до 42 °С. Використання *M. nubilus* на рослинах огірків показало ефективність заходу на 82 %.

У 2009 році найбільшої шкоди декоративним культурам ботанічного саду НУБіП України задавали щитівки. Шкідники заселили скелетні гілки, стовбур і, насамперед, верхівки пагонів. В результаті дерева набували пригніченого вигляду, різко знижувався тургор, гілки засихали, утворювали суховерткість. Незважаючи на карантинні та інші захисні заходи, які проводилися в ботанічному саду, ареал щитівок поширювався. Тому виникла необхідність екологічної оцінки і пошуку можливостей удосконалення заходів обмеження чисельності шкідника. Оскільки щитівки відносяться до групи сисних комах, близьких до попелиць, трипсів, павутинних кліщів, тому ми вирішили застосувати біологічний препарат «Актофіт», який за надійністю захисту рослин від найпоширеніших шкідників перевищує більшість хімічних речовин. Водночас він абсолютно не шкідливий для людей, які працюють в закритому ґрунті. Діюча речовина препарату – комплекс авермектинів – отримана з особливих мікроскопічних грибів, що знаходяться у ґрунті. «Актофіт» пройшов науково-виробничі випробування і рекомендований для боротьби зі шкідниками в захищеному і відкритому ґрунті: рослинними кліщами, попелицями, трипсами, нематодами. Після обробки препаратом Актофіт (15 мл/л) юки алоєлистої з колонії шкідників більша частина була загинила – 68,2 %. Під час розтину під щитком знаходилось трухляве тіло неживого шкідника. Ефективність біологічного препарату становила 70,8 %.

#### ЛІТЕРАТУРА

Архипов Г.Е. Вредители огурцов // Защита растений. – 1984. – № 2. – С.11-12.

Дядечко М.П. Основи біологічного методу захисту рослин. – К.:Урожай, 1990. – 266 с.

## Інактивация фотосистемы II за умов індукції продукування водню в культурі *Chlamydomonas reinhardtii* P.A. Dang

ЯКИМОВА О.В.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ мембранології і фітохімії  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

e-mail: membrana@ukr.net

Встановлено, що усунення сірки із середовища та створення анаеробних умов в культурі одноклітинної зеленої водорості *Chlamydomonas reinhardtii* призводять до найбільшого відносно інших чинників приросту швидкості виділення водню (Wykoff et al., 1998). Це пов'язують зі зменшенням кількості активних реакційних центрів і білка D1 в реакційних центрах фотосистеми II в клітинах водорості. За відсутності сірки білок D1 фотосистеми II не поновлюється, таким чином світловий фотосинтез через деякий час припиняється (Melis, Neppe, 2001). Оскільки кисень продовжує споживатися мітохондріями, а новий не утворюється, швидко настає анаеробіоз, «вигідний» для роботи фермента гідрогенази. В цей час донорами електронів для гідрогенази є ендogenousні субстрати (Melis, Neppe, 2001). Проте багато етапів цієї

гіпотези лишаються нез'ясованими. Для розуміння регуляторних механізмів утворення фотоводню важливе значення має вивчення первинних процесів фотосинтезу в цілому і ролі другої фотосистеми, зокрема, на всіх етапах переходу на гідрогеназний метаболізм. Одним із джерел інформації про ці показники є визначення флуоресценції хлорофілу з використанням методу модульованої флуориметрії.

Кількість  $Q_B$ -невідновлюючих центрів фотосистеми II визначали за кривими індукції флуоресценції як  $(F_{pi}-F_o)/(F_m-F_o)$  (Tomek et al., 2003). Щільність потоку фотонів діючого світла в області фотосинтетично активної радіації становила 40 мкмоль квантів/м<sup>2</sup>·с. Клітини штаму *Chlamydomonas reinhardtii* cw15 вирощувалися на трис-ацетат-фосфатному (ТАФ) середовищі, рН 7,0 [5]. Водорості культивували при кімнатній температурі і цілодобовому освітленні від білих флуоресцентних ламп з інтенсивністю освітлення 100 мкмоль фотонів·м<sup>2</sup>·с<sup>-1</sup>. Водорості відбиралися на середині експоненційної фази росту. Клітини збирали центрифугуванням протягом 5 хв. при 3000 g, двічі відмивали в середовищі ТАФ без сірки та ресуспендували в цьому ж середовищі до початкової густини. Для контролю всі процедури проводили аналогічно, але з використанням повного ТАФ-середовища. Культури переносили у спеціальні герметичні ємності, в яких виключається попадання зовнішнього кисню в середовище.

Отримані дані свідчать про зменшення вкладу фотохімічної фази у культурі водоростей, що голодають за сіркою. Це свідчить про порушення потоку електронів від фотосистеми II на пул пластохінону і, як наслідок, появу  $Q_B$ -невідновлюючих центрів. Збільшення кількості  $Q_B$ -невідновлюючих центрів спостерігалось одразу ж після перенесення на безсіркове середовище і досягало максимального рівня приблизно на 30-ту годину безсіркового культивування (фаза встановлення анаеробіозу). Проте у фазі виділення водню (30-70 години безсіркового культивування), порівняно із попередньою фазою, ми спостерігали незначне зменшення кількості  $Q_B$ -невідновлюючих центрів, що є результатом відтоку електронів від фотосистеми II за умов активації гідрогеназної реакції.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Melis A., Happe T.* Hydrogen production. Green Algae as a source of energy // *Plant Physiology*. – 2001. – **127** (3). – P. 740-748.
- Tomek P., Ilik P., Lazar D., Stroch M., Naus J.* On the determination of  $Q_B$ -non-reducing photosystem II centers from chlorophyll a fluorescence induction // *Plant Sci.* – 2003. – **164**. – P. 665-670.
- Wykoff D.D., Davies J.P., Melis A., Grossman A.R.* The regulation of photosynthetic electron-transport during nutrient deprivation in *Chlamydomonas reinhardtii* // *Plant Physiology*. – 1998. – **117**. – P. 129-139.

## Эмбриологическая характеристика некоторых видов семейства *Lamiaceae* Lindley

ЯРОСЛАВЦЕВА А.Д.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
пгт. Никита, Ялта, 98648, АР Крым, Украина  
e-mail: anastasiya-d@ukr.net

До сегодняшнего дня остаются актуальными вопросы систематики растительного многообразия планеты. Помощь в их решении может оказать только комплексный подход в построении филогенетической системы, при котором ведущую роль играет понимание особенностей развития и строения репродуктивных и, в частности, генеративных структур цветка. Известно, что у цветковых растений систематическими признаками являются тип образования и строения тапетума, пыльцы, мужского гаметофита, прохождение пыльцевой трубки, оплодотворение, развитие и строение семязачатка, зародышевого мешка, эндосперма, зародыша, подвеска, гаусториев, которые обнаруживают значительную вариабельность и характеризуют определённым образом ту или иную группу растений. Вышеперечисленные характеристики были названы К. Schnarf «эмбриологической диаграммой» таксона. В семействе *Lamiaceae* типизация структур и систематизация эмбриологических признаков не завершена, а данные вопросы являются дискуссионными и актуальными.

Так, у трёх видов семейства *Lamiaceae*, принадлежащих к двум подсемействам (*Lamium glaberrimum* (C. Koch) Taliev и *Sideritis catillaris* Jus. – *Lamioideae*; *Scutellaria albida* L. – *Scutellarioideae*), выявлен значительный уровень идентичности строения и развития мужских генеративных структур: центробежный тип формирования стенки микроспорангия, дифференциация незначительного числа спорогенных клеток (в 1 ряд у *S. catillaris* и в 2 ряда у *L. glaberrimum*, *S. albida*), а, соответственно, и пыльцевых зёрен; секреторный тапетум, имеющий двойственное происхождение; формирование фиброзных утолщений и поясков не только в эндотеции, но и в ткани связника, двуклеточный тип зрелой пыльцы и др. Различия отмечены в числе тек пыльников (у *S. albida* длинные тычинки однотековые), в архитектуре андроеца, наличии тапетальной плёнки у *S. catillaris* в зрелом пыльнике.

Установлено, что специфическими особенностями формирования мегаспорангия данных видов являются: развитие 2 археспориальных клеток и тетрад мегаспор у *L. glaberrimum*, отсутствие гипостазы у *S. albida*, остаточная длительно дегенерирующая структура из мегаспор и эпидермальных клеток нуцеллуса у *S. catillaris*, а также ряд морфометрических и качественных характеристик, различающихся у изучаемых видов (количество интегументального тапетума, длина микропиле, форма зародышевого мешка и его расположение в пространстве, степень смещения ядра центральной клетки, продолжительность функционирования антипод, их пространственное размещение и форма).

Выявлена вариабельность типов эмбриогенеза у изученных видов (*Asterad*-тип у *L. glaberrimum* и *Onograd*-тип у *S. catillaris* и *S. albida*), и эндоспермогенеза (*L. glaberrimum*, *S. catillaris* – *Stashys*-тип, *S. albida* – *Scutellaria*-тип), а также разнообразие эндоспермальных гаусториев – их количество, форма и число ядер в них, что

свидетельствует о пластичности и специализированности данных признаков. Установлено, что у *S. albida* клетки двуклеточного халазального гаустория четырёхядерные, а микропилярный гаусторий двуклеточный, что не было отмечено ранее у других представителей данного рода. Зрелый зародыш *L. glaberrimum*, *S. catillaris* – прямой, лопатовидный, а у *S. albida* изогнутый. Эндосперм в зрелом семени трёх видов незначителен и представлен несколькими слоями.

Сравнительный анализ эмбриологии *L. glaberrimum*, *S. catillaris* и *S. albida*, наряду с другими морфологическими таксоноспецифичными признаками, выявил общность типов генеративных структур, что указывает на выраженное родство этих видов и определённую консервативность их эмбриологических признаков. Различия же отмечены, в основном, во внешнем строении репродуктивных органов и являются адаптациями, обеспечивающими успешное опыление и диссеминацию.

## Влияние красного света на формирование каллусной культуры томата *Lycopersicon esculentum* Mill

ЯРОШ Т.Г.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,  
кафедра физиологии и биохимии растений  
пл. Свободы, 4, Харьков, 61077, Украина  
e-mail: shpilyova-t@mail.ru

Культурный томат (*Lycopersicon esculentum* Mill) является одной из наиболее ценных овощных культур (Harish, Rajeevkumar, 2010). Его можно успешно культивировать как в полевых, так и тепличных условиях. Томат оказался удобным объектом для культивирования *in vitro*, его рассматривают в качестве модельной культуры для выполнения различных молекулярно-биологических и генно-инженерных манипуляций (Бочарникова, 2008).

В настоящее время проведено большое количество работ по изучению влияния красного света (КС) на процессы роста и развития растений *in vivo*. В частности, у томатов показана роль КС в формировании продуктивности, ростовых процессах, углеводном обмене и др. (Щёголев, Жмурко, 2008). При таких условиях сохраняется целостность растительного организма. Цель же этой работы: исследовать сохраняются ли ранее изученные эффекты активации системы фитохромов томатов в культуре *in vitro*.

Объектом исследования был позднеспелый сорт томатов Ace 55 vf компании Asgrow- высокоурожайный, с высоким качеством плодов (Щёголев, Жмурко, 2008). Растения томатов получали путем проращивания стерильных семян на среде Мурасиге и Скуга (МС) без добавления стимуляторов роста. Предварительно семена подвергали стерилизации, которая проходила в несколько этапов: сначала их выдерживали два часа в концентрированном растворе  $KMnO_4$ , после этого проводили трехкратное промывание стерильной дистиллированной водой. Далее замоченные семена оставляли на сутки в термостате при температуре 26 °С. Непосредственно перед посевом в пробирки со средой МС семена в течение 10 минут ещё стерилизовали в слабом растворе  $KMnO_4$ . Для индукции первичного каллусогенеза томатов использовали среду

МС, содержащую 2 мг/л 2,4-Д. В качестве эксплантов были использованы сегменты корней, семядолей и гипокотилей размером 1-1,5 см. Экспланты культивировали в темноте при 26 °С. В опыте было 3 варианта освещения: белый свет (контроль); темнота (выращивались в условиях абсолютной темноты, t = 26 °С); красный свет (КС, 660 нм). Интенсивность облучения составляла 130 мкват/м<sup>2</sup>, что вызвало низкоэнергетические реакции фитохрома (НЭР). Для облучения КС использовали матрицу Коробова из светодиодов с максимумом излучения 660 нм. Через 4 недели после начала культивирования томатов проводили облучение каллусов КС по 15 минут в течение 2 недель. С момента начала облучения каждую неделю отмечали прирост каллусов.

Результаты исследований показали, что по своей структуре каллусы каждого из трех вариантов опыта через 2 недели после облучения различались между собой. На КС каллусы томатов были наиболее темными, что, возможно, связано, с более интенсивным накоплением фенольных соединений. КС стимулировал процессы каллусогенеза на среде 2,4-Д у всех трех эксплантов (корни, семядоли и гипокотили) по сравнению с БС (контроль). Причем у эксплантов из семядолей и гипокотилей этот прирост на КС был выше, чем у корней. Наименьший прирост каллуса наблюдали у эксплантов, растущих в темноте. В темноте у каллусов, полученных из корней томатов, за 2 недели прирост вообще отсутствовал. После окончания облучения отмечены активные морфогенные процессы на БС и лишь их зачатки у культур, облученных КС.

Таким образом, активирование системы фитохромов в культуре *in vitro* томата вызывает увеличение прироста биомассы каллусов, что может быть связано с изменением темпов развития растения. Можно предположить, что свет разного спектрального состава оказывает свое влияние на эффективность каллусогенеза.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бочарникова Н.И. Мутантный генофонд томата и его использование в селекционно-генетических исследованиях // Вестник ВОГиС. – 2008. – 12, № 4. – С. 644-653.
- Полякова М.Н. Влияние света различного спектрального состава на регенерационный потенциал люпина в культуре *in vitro* // Материалы II Всероссийского конгресса студентов и аспирантов-биологов «СИМБИОЗ РОССИЯ 2009». – 2009.
- Щёголев А.С., Жмурко В.В. Влияние красного света на содержание углеводов в листьях томатов // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Біологія». – 2008. – Вып. 7, № 814. – С. 205-210.
- Harish M.C., Rajeevkumar S., Sathishkumar R. Efficient *in vitro* Callus Induction and Regeneration of Different Tomato Cultivars of India // Asian J. Biotechnol. – 2010. – № 2. – P. 178-184.
- Jose M., Simarro S., Nuez F. Embryogenesis induction, callogenesis and plant regeneration by *in vitro* culture of tomato isolated microspores and whole anthers // Journal of Experimental Botany. – 2007. – № 58. – P. 1119-1132.
- Sheeja T.E. Mandal A.B. *In vitro* flowering and fruiting in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) // Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biot. – 2003. – 11 (1). – P. 37-42.

## Кальцийзависимое усиление генерации активных форм кислорода колеоптилями *Triticum aestivum* L., индуцируемое экзогенной салициловой кислотой: участие пероксидазы и супероксиддисмутазы

ЯСТРЕБ Т.О., КОЦ Г.П., КАРПЕЦ Ю.В., КОЛУПАЕВ Ю.Е.

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева  
п/о «Коммунист – 1», г. Харьков, 62483, Украина  
e-mail: plant\_biology@mail.ru

Салициловую кислоту (СК) ныне рассматривают как один из «стрессовых» фитогормонов. Полагают, что происходящее с участием СК усиление генерации АФК может индуцировать устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессорам. Одной из основных причин накопления  $H_2O_2$  в растительных клетках под влиянием СК считается ингибирование салицилатом каталазы (Horvath et al., 2002). В то же время участие других оксидантных и антиоксидантных ферментов в этом процессе мало исследовано (Rao et al., 1997; Mory et al., 2001). При этом открытым остается вопрос о роли кальция как внутриклеточного мессенджера в изменении активности этих ферментов под влиянием СК. В связи с этим изучали влияние экзогенной СК на активность пероксидазы и супероксиддисмутазы (СОД) колеоптилей пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и генерацию ими АФК. С использованием ингибиторного анализа оценивали зависимость данных эффектов от состояния кальциевых каналов клеток.

Колеоптили, полученные от 4-суточных проростков пшеницы сорта Донецкая 48, в течение 2 ч обрабатывали 10 мкМ СК, добавляя ее в основную среду инкубации (2% сахароза). В отдельных вариантах отрезки колеоптилей обрабатывали блокатором кальциевых каналов верапамилом (250 мкМ) либо ингибитором пероксидазы салицилгидроксамовой кислотой (СГК – 1 мМ).

Обработка СК вызывала увеличение активности апопластной и внутриклеточной пероксидазы и СОД, повышение содержания пероксида водорода в колеоптилях и усиление генерации ими супероксидного анион-радикала. Изменения активности исследуемых ферментов в значительной степени нивелировались предварительной обработкой колеоптилей верапамилом. Усиление генерации «внешнего» супероксида колеоптилями пшеницы, вызываемое обработкой СК, частично угнеталось ингибитором пероксидазы СГК. Сделано заключение, что усиление образования  $O_2^-$  под действием СК может быть связано с повышением активности апопластной пероксидазы, а подъем содержания  $H_2O_2$  в клетках – с увеличением активности СОД. На основании результатов ингибиторного анализа можно полагать, что повышение активности этих ферментов зависит от поступления кальция в цитозоль. При этом нельзя исключить и вклад других ферментных систем в генерацию супероксида тканями колеоптилей, в частности НАДФН-оксидазы. Повышению содержания пероксидов в колеоптилях пшеницы, обработанных СК, может способствовать и известное ингибирование салицилатом каталазы (Колупаев, Карпец, 2006).

### ЛИТЕРАТУРА

Колупаєв Ю.Є., Карпець Ю.В. Індукування саліциловою кислотою тепло- і солестійкості проростків *Triticum aestivum* L. у зв'язку зі змінами прооксидантно-антиоксидантної рівноваги // Укр. ботан. журн. – 2006. – 63, № 4. – С. 558-565.

Horvath E., Janda T., Szalai G., Paldi E. In vitro salicylic acid inhibition of catalase activity in maize: differences between the isozymes and a possible role in the induction of chilling tolerance // Plant Sci. – 2002. – 163. – P. 1129-1135.

Mori I. C., Pinontoan R., Kawano T., Muto S. Involvement of superoxide generation in salicylic acid-induced stomatal closure in *Vicia faba* // Plant and Cell Physiol. – 2001. – 42. – P. 1383-1388.

Rao M.V., Paliyaht G., Ormrod D.P. et al. Influence of salicylic acid on H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production, oxidative stress, and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-metabolizing enzymes // Plant Physiol. – 1997. – 115. – P. 137-149.

## The influence of 1.1-dimethylhydrazine (1.1-DMH) on the anatomical structure of *Stipa capillata* L.

АКХМЕТОВА А.В.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, биологический факультет,  
кафедра ботаники и экологии  
пр. аль-Фараби, 71, г. Алматы, 050040, Республика Казахстан  
e-mail: Aigul.Akhmetova@kaznu.kz, utgnbk@mail.ru

Modern ecological problems have got global impact by the amount of regional pollution, by long distance transfer of pollutants in atmosphere and by influence of pollution on life conditions and health. Nowadays, dangerous ecological situation was created in regions maintained by military industrial complex, as several decades ago its activity was closed and ecologically reformed. One of the rocket fuel components – 1.1-dimethylhydrazine (1.1-DMH) renders negative influence on a vegetative cover. Depending on the character, duration and intensity of the pollutant influence on plants, their instant or gradual destruction occurs. Plants are capable of taking 1.1-DMH both from soil and from atmosphere at intensive evaporation and airborne spread of rocket fuel during the fall of residual rockets parts. While in the soil, decomposition of 1.1-DMH is rather fast, however; it can be kept for long enough time and at high concentration level in plants. Therefore, vegetation is the original indicator determining the pollution areas by 1.1-DMH. Anatomical studies of plants, collected during expeditions in area where rockets' parts fall, on the territory of Karaganda region were carried out. We focused on plants from *Poaceae* family (*Stipa capillata* L.). The studies of internal structure of plant anatomic samples and morphometric measurements were carried out. Since the change of plant attributes in natural conditions and in experiment are identical, the data received during the study of *S. capillata* structure in experimental conditions are resulted below.

### Anatomical structure of *Stipa capillata*

Stem. From the outside stem is covered with epidermis; its crates are of rounded shape, dense closed, without intercrates. The thickness of plants' epidermis in the control area is equal to 5.06 micrometers, on the polluted it was increased up to 7.44  $\mu\text{m}$ . Under the epidermis there are several layers of crates of a mechanical tissue – sclerenchyma. Conducting bundles are located randomly in stem. Conducting bundles are collaterally closed, there is no cambial layer between xylem and phloem. Conducting bundle is surrounded by sclerenchyma cover. The area of conducting bundle is equal to 33.54  $\mu\text{m}^2$  in the control area and

41.92  $\mu\text{m}^2$  – in the polluted. At the centre of stem the crates of pith parenchyma collapse and air cavity is formed.

Leaf. The surface of leaf epidermal crates is covered with cutin layer. The thickness of epidermis in the control area is equal to 8.12  $\mu\text{m}$ , in the polluted area it has increased up to 9.56  $\mu\text{m}$ . The conducting bundles are closed collateral and also consist from xylem and phloem, located side by side. The area of conducting bundles of a leaf in the control area is equal to 22.56  $\mu\text{m}^2$  and 24.04  $\mu\text{m}^2$  – in the polluted. The conducting bundles have sclerenchymal cover, with thickness in the control area equal to 23.84  $\mu\text{m}$ , in the polluted – 28.56  $\mu\text{m}$ .

Root. The root is covered with rhizoderma; crates of primary bark are situated underneath. The thickness of primary bark in control area is 90.99  $\mu\text{m}$ , and in the polluted area it increases up to 142.85  $\mu\text{m}$ . Under the very internal layer of primary bark crates the crates of endodermis are situated, surrounding the central cylinder by a continuous layer. The diameter of the central cylinder in the control area is equal to 244.18 mcm and to 314.9 mcm – in the polluted.

As a result of anatomic researches of aboveground (stem, leaf) and underground (root) parts of *S. capillata*, the changes in the internal structure of all organs were revealed. In leaves there was an increase in epidermis thickness, the sizes of conducting bundles and the thickness of sclerenchyma; in stem: the increase of the epidermis thickness, the sizes of conducting bundles; in root: the increase in sizes of the primary bark and the central cylinder, the sizes of conducting bundles. The particular changes in morphological structure of the investigated plants were not noticed. The data received in study of anatomical structure of *S. capillata* growing under polluted conditions with 1.1-DMH corroborate the results of previous investigations.

## Biotechnological aspects of growing for different species and sorts of *Epimedium* L.

BAYRAKTAR V.N.

Odessa National University by I.I. Mechnikov, Department Genetics and Molecular Biology  
Champagne alleyway No. 2, Odessa, 65058, Ukraine  
e-mail: vogadro2007@rambler.ru

*Epimedium* species are herbaceous perennial plants from *Berberidaceae* Juss. family, approximately 20-25 cm. in height, which grow in Japan, Korea and China. Some *Epimedium* species are deciduous, dropping their leaves in autumn. Others are evergreen (Brooklyn, 1986; Thomas, 1990) holding their old, thrashed leaves till the new ones rise in spring. Snip off old leaves by February; any later and you risk accidentally cutting fresh flower stems (Brooklyn, 1986; Huxley, 1992). *Epimedium* species are not self-fertile but they cross pretty freely, especially in gardens (Duke, Ayensu, 1985; Yeung Him-Che, 1985). Their use in traditional medicine goes back for millennia. Extracts of the leaves were used in treating infertility, to clarify the mind, improve circulation and bolster the immune system.

Biotechnological aspects of *Epimedium* growing include few steps. First and most important: adaptation and acclimatization to new climatic zone of south. We have received three species of *Epimedium* as scientific cooperation from Dr. Toshiro Shibata, Hokkaido



Experimental Station, National Institute of Biomedical Innovation, Japan: 1. *E. grandiflorum* Morr. var. *thunbergianum* (Miq.) Nakai.; 2. *E. sempervierens* Nakai ex F. Maek.; 3. *E. saggitatum* (Siebold & Zucc.) Maxim. All herbs were planted in autumn, middle of October. After cold winter when temperature in February was minus 25 °C = 248 °K. On the spring in April 20<sup>th</sup> appeared fresh leafs and quickly begin to grow. After ten days, plants gave flowering.

The aim of our research was to specify adoptive ability for each *Epimedium* species and to check flavonoide – icariine concentration. Chemical formula C<sub>33</sub>H<sub>40</sub>O<sub>15</sub>, molecular weight – 676,66. In our research, *Epimedium* leaves' extracts were tested for icariine concentration using methods of chromatography with sorbents and electrophoresis. Tests were performed during winter and in the Spring until the end of April. The icariine concentration during this period of time was low and minimal, from 0.05 µmol/L to 0.160 µmol/L. Since fresh leaves have appeared, icariine concentration became to increase. We also determined that this flavonoid – icarrine is able to block specifically enzyme phosphodiesterase-5. Therefore, *Epimedium* has such properties as PDE-5 Phosphodiesterase inhibitor (Duke, Ayensu, 1985; *Medicinal Plants in the Republic of Korea.*–WHO,1998; Stearn, 2002).

Since *Epimedium* species will be adapted well to the southern part of Odessa region, we can start research for *in vitro* meristematic reproduction for cultivation on special selective agar-agar medium. As a test species for comparative research, we received *E. rubrum* C. Morr. plants from Dr. Asya V. Golokoz, Botanical Garden of Odessa National University and Dr. Mary D. Nadruga, Botanical Garden of Lviv, National University by Ivan Franko.

#### REFERENCES

- Brooklyn* Botanic Garden Oriental Herbs and Vegetables // Brooklyn Botanic Garden. – 1986. – 39, No 2. – P. 116.
- Duke J.A., Ayensu E.S. *Medicinal Plants of China* Reference Publications, Inc., 1985. – 218 p.
- Huxley A. *The New RHS Dictionary of Gardening.* – MacMillan Press., 1992. – 200 p.
- Medicinal Plants in the Republic of Korea.* – World Health Organisation, Manila, 1998. – 43 p.
- Stearn W.T. *The Genus Epimedium and other Herbaceous Berberidaceae.* – The Royal Botanic Gardens, Kew, 2002. – 280 p.
- Thomas G.S. *Perennial Garden Plants.* – J. M. Dent & Sons: London, 1990. – 233 p.
- Yeung Him-Che. *Handbook of Chinese Herbs and Formulas.* – Los Angeles: Institute of Chinese Medicine, 1985. – 673 p.

## Seasonal variations for tannin and caffeine concentration extracted from leaves of different Tea plant (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) cultivars

BAYRAKTAR V.N.

Odessa National University by I.I. Mechnikov, Department Genetics and Molecular Biology  
Champagne alleyway, No. 2, Odessa, 65058, Ukraine  
e-mail: vogadro2007@rambler.ru

---

Tea-plant: *Camellia sinensis* (L.) Kuntze is an evergreen megatherm, which can easily be resistant to hot weather conditions, but also resistant to low temperatures without snow cover until minus -12-14°C = 261-259°K. Tea plant likes frequent and rich watering,

high air humidity. At the same time it has intolerance to stagnant water under rhizomes. Therefore better growth is obtained on the slopes of the hills (Desai, Armstrong, 2004). In the tropical climate tea plants grow and develop all year round. In order to grow high quality tea it is necessary to cultivate tea plants in tropical or subtropical climate and on acidulated soils. Usually tea plants are cultivated on tea plantation, which are situated close to the hill slopes.

Tea it is a plant with shining bottle-green leaves with classic simple form, similar to laurel leaves and inflorescence with white, red or pink flowers with five-six petals. Tea-plant is resistant to diseases that are dangerous for coffee-tree and vine (Nigel Melican, 1996). As all *camellias*, tea plants do not lose coriaceous glossy leaves before winter, blossom at the same time as other *camellias* on December, January and February. Tea plants grow well on acidulated soils fertilized with organic nitrogen. Fermented Chicken's dung diluted with water 1:15 can be used for watering under plants close to soil without touching leaves (Nigel Melican, 1996).

While growing tea plants it is necessary to follow next rules: high soil acidity, good watering, partial shading, soil never should be dry, the need to support continual moisture. Tea leaves can be collected four years of growth.

Caffeine concentration in leaves depends on tea species (cultivars) and approximately comprises 3-5 % with seasonal variations. For example on December caffeine concentration could be 5 % and in July it is about 2 %. If nitrogen fertilizer is added, it increases the concentration of caffeine in leaves. For example, tea plants raised from seeds contain larger caffeine concentration comparing to those which were raised using vegetative cloning (graft). Daily dose of caffeine is less than 200 mg. Intake of this amount with tea do not have any negative risk for health (Hicks, Hsieh, Bell, 1996; Rogers et al., 2008).

Aim: Adoption of Tea Plants. Seasonal fluctuation for caffeine and tannin in leaves. To provide our research we received tea plants from Dr. Eva Lee, Hawaii Tea Society, USA. The received materials contained six sorts of Tea Plants of Indian, Japanese and Chinese origin, black and green tea cultivars: 1. Bohea – Chinese small leaf tea (*Camellia sinensis* var. *bohea*); 2. Yabukita – Japanese Green Tea (*C. sinensis*); 3. Yutaka Midori – Japanese Tea (*C. sinensis*); 4. Benikaori – Japanese Green Tea; 5. Chin Shin Oolong – Taiwan Tea; 6. Assam – Indian Black Tea (*C. sinensis*).

## REFERENCES

Desai M.Y., Armstrong D.W. Analysis of derivatized and underivatized theanine enantiomers by high-performance liquid chromatography/atmospheric pressure ionization-mass spectrometry // Rapid Commun Mass Spectrom. – 2004. – **18** (3). – P. 251-6.

Hicks M.B., Hsieh Y.-H.P., Bell L.N. Tea preparation and its influence on methylxanthine concentration // Food Research International. – 1996. – **29**, N 3. – April. – P. 325-330(6).

Nigel Melican. CAFFEINE AND TEA: Myth and Reality // Food Research International. – **29**, Nos 3-4, pp. September 1996. – 325-330 ([http://chadao.blogspot.com/2008\\_02\\_01\\_archive.html](http://chadao.blogspot.com/2008_02_01_archive.html))

Rogers P.J., Smith J.E., Heatherley S.V., Pleydell-Pearce C.W.. Time for tea: mood, blood pressure and cognitive performance effects of caffeine and theanine administered alone and together // Psychopharmacology (Berl). – 2008 Jan. – **195** (4). – P. 569-77. Epub 2007 Sep 23.

## Selection of isolated yeast (*Saccharomyces cerevisiae* Meyen ex E.C. Hansen) from must of different grape cultivars after fermentation and perspectives for use in biotechnology

BAYRAKTAR V.N.

Odessa National University by I.I. Mechnikov, Department Genetics and Molecular Biology.  
Champagne alleyway, No. 2, Odessa, 65058, Ukraine  
e-mail: vogadro2007@rambler.ru

---

---

Biotechnology of wine yeast is accompanied with different complex biochemical processes of dextrose transformation into ethanol. This process is launched by yeast which are present on the skin of ripe grape. Enzymes which are also present in grapes must also participate in the process of dextrose degradation into ethanol and carbonic gas during anaerobic cultivation of yeast. Pure yeast culture is more preferable, because it make process of wine biotechnology desirable. Application of pure yeast cultures resistant to external conditions such as: ethanol, low pH, sulfites, give possibilities for must fermentation even in such extreme conditions (Sarishvili, Reitblat, 2000; Kishkovskaja, Burjan, Tshitshinadse, 2009; Bayraktar, 2010a, b).

In order to receive final high quality product, not only specific certain yeast culture is crucial, but also the peculiarities of yeast strain and its high fermentative activity. The quantity (Burjan, 2002) of yeast cells in fermentative mixtur as well as strict observance of anaerobic fermentation play the important role. The aim of our research is to isolate the yeast cultures from different sorts of grape, to cultivate them in specific selective nutrient medias, to define their species, physiologic and biochemical properties. Each isolated yeast strain was deposited to NRRL Culture Collection, Peoria, USA (Bayraktar, 2010a, b).

We have selected yeast cultures which are acceptable for industrial biotechnological processes obtaining yeast biomass. Some yeast cultures which don't have industrial properties were recommended to use in scientific research projects as a type cultures and test cultures. During our research we specified practical properties for different grape sorts, yeast from which were isolated and deposited to NRRL Collection as following:

Vinous sorts of grape: Aligote USRCB Y-3362; Cabernet Y-3362; Merlo Y-3364; Riesling rheinian Y-3365; Rkatsiteli Y-3366; Sauvignon Y-3367; Chardonnay Y-3368.

Table sorts of grape: Kesha Y-3423; Kishmish white Y-3424; Karaburnu Y-3393; Lidia Y-3399; Odessa's souvenir Y-3375; Dnestrovskiy pink Y-3396; Original Y3406; Muscat white Y-3372; Isabella Y-3429; Crimean black Y-3373; Moldova Y-3391; Doina Y-3398; The queen of vineyards Y-3425; Arcadia Y-3402; Bako Y-3397; Suruchenskiy white Y3400.

Cross-bred sorts of grape: Black Novak Y-3374; One thousand first hybride Y-3403; Twenty Eighth hybride Y-3405; Saibel black Y-3426; Saibel white Y-3427; Curly white (kudrik) Y-3395.

### REFERENCES

Bayraktar V.N. Symbiotic interaction for yeast *Saccharomyces cerevisiae* and *Lactobacteries* isolated after spontaneous fermentation of grape must // Grape. – Kiev, 2010a. – No. 5 (28). – P. 54-58.

- Bayraktar V.N.* Selective choice for perspective yeast cultures *Saccharomyces cerevisiae* for biotechnological purposes // Scientific reports the Ukrainian National University for Bioresources and nature management. Internet journal. – 2010b. – No. 3 (19). – <http://nd.nubip.edu.ua/index.html>
- Burjan N.I., Tjurina L.V.* Microbiology of wine making // Moscow. – 1979. – P. 255.
- Burjan N.I.* Microbiology of wine making. – Simferopol: Tavrida, 2002. – 433 p.
- Kishkovskaja S.A., Burjan N.I., Tshitshinadse T.P.* Selection yeast for champagne production // Magarach. Viticulture and wine making. – Yalta, 2009. – No.3. – P.18-20.
- Makarov A.S.* Champagne production. – Simferopol, Tavrida, 2008. – 415 p.
- Sarishvili N.G., Reitblat B.B.* Microbiological basis for wine champagnization technology. – Moscow: Publishing house of food industry, 2000. – 346 p.

## Phytochemical investigation of *Geum* L. plants of Ukrainian flora

KOZYRA S.A.

National Pharmaceutical University, Botany Department  
Pushkinskaya St., 53, Kharkov, 61002, Ukraine  
e-mail: [Kozyra-S@yandex.ru](mailto:Kozyra-S@yandex.ru)

In last decade an increased interest is observed in scientific and traditional medicine towards plants as a source of raw material for manufacturing of medicines. One of the most widespread secondary metabolites in plants are phenolic compounds that participate in various physiological processes. Besides, high biological activity characteristic to phenols allows using them in medicine for treatment and prophylaxis of many diseases (Harborne, 2000).

One of the phenolic compound sources are plants *Geum* L. genus (avens) that belongs to *Rosaceae* family, *Rosoideae* subfamily. Seven species are spread through NIS countries. We have investigated the chemical content of 3 species: *G. aleppicum* Jacq. (aleppic avens), *G. rivale* L. (water avens), *G. urbanum* L. (common avens) spread over the whole territory of Ukraine (Доброчаева, Котов, 1978) and used widely in folk medicine as astringent, haemostiptic, anti-inflammatory, antiseptic, analgetic, restorative remedies (Козыра, 2008). It is known that plants of *Geum* genus contain hydroxycinnamic acids, coumarins, flavonoids, tannins, amino- and fatty acids (Козыра, 2008). The aim of our study was to investigate phenolic content of 3 *Geum* species of Ukrainian flora and to establish pharmacological activity of obtained substances.

Samples of herb and rhizomes of mentioned aven species collected in 2006-2008 from the territory of Kharkov city and Kharkov region were used as raw material. For the investigation of the phenolic content in raw material we used qualitative reactions, UV-spectrophotometry, paper and thin layer chromatography (on "Silufol" plates) in the systems of ethylacetate-formic acid-water (10:2:3), 15 % acetic acid; chromogenic revealing reagents were: ammonium vapor, 2 % ethanol solution of NaOH, 2 % ethanol solution of AlCl<sub>3</sub>. Basing on qualitative reactions results, UV-fluorescence, Rf data of substances as well as on the data of direct and differential spectrophotometry in the herb and rhizomes of studied aven species we identified 5 flavonoid compounds: kaempferol, hyperozide, quercetin, miricitin, rutin.

Antibacterial activity determination of different biologically active compounds fractions of *Geum* genus was carried out on the base of I.I. Mechnikov Kharkov Research Institute

of Microbiology and Immunology. Particularly, phenolic compound complex of ethanol fraction expressed pronounced antimicrobial activity against: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Esherichia coli* ATCC 25922, *Proteus vulgaris* ATCC 4636, *Proteus aeruginosa* ATCC 27853, *Candida albicans* ATCC 885/653. Thus, the results obtained proved expediency of further investigation of the plants from *Geum* genus as promising medicinal plants.

#### REFERENCES

Козира С.А., Кулагіна М.А., Сербін А.Г. Хімічний склад та використання в медицині рослин роду *Geum* L. // Запорозький медичинський журнал. – 2008. – № 2. – С. 80-82.

*Определитель* высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.

Harborne J.B., Williams C.A. Advances in flavonoid research since 1992 // *Phytochemistry*. – 2000. – 55, № 6. – P. 481-504.

**Історія ботанічної науки та етноботаніка /  
История ботанической науки и этноботаника /  
History of Plant Science and Ethnobotany**

---

---

## История классификации семейства *Commelinaceae* Mirb.

БОЛЬШАКОВА М.А.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, отдел Ботанический сад  
ул. Пр. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия  
e-mail: irbis-000@mail.ru

---

---

С. Linnaeus в 1753 году в своей работе «Species Plantarum» описал 2 рода – *Commelina* и *Tradescantia*, причем эти роды он отнес к разным классам, *Commelina* к трехтычинковым, а *Tradescantia* к шеститычинковым. В роде *Commelina* он выделил 10 видов, а в роде *Tradescantia* – только один – *T. virginiana* (Linnaeus, 1753).

В 1758 году в «Iter Hispanicum» Р. Loefling привел описание рода *Callisia*, который также отнес к классу трехтычинковые (Loefling, 1758). С.Ф. Meisner в 1842 году, используя такие признаки как количество тычинок и их фертильность, подразделил семейство *Commelinaceae* на две трибы: *Commelineae* и *Tradescantieae*. J.K. Hasskarl (1870), придерживаясь системы С.Ф. Meisner, по такому же принципу выделил 2 трибы.

Такая классификация сохранялась до тех пор, пока С.В. Clarke не признал третью трибу *Pollieae*, которую он выделил на основании наличия нераскрывающейся ягоды или ягодообразного плода. Разделение семейства на три трибы можно видеть и в Pflanzenfamilien, где триба *Pollieae* включает три рода, триба *Commelineae* – четыре рода, а триба *Tradescantieae* – пятнадцать родов.

В период с 1926 по 1930 год было произведено разделение семейства на два подсемейства: *Commelinoideae* и *Tradescantioideae*, с зигоморфными и актиноморфными цветками соответственно (Bruckner, 1926). В подсемействе *Commelinoideae* G. Bruckner выделил две трибы: *Declinatae* и *Inclinatae*. Представители этих триб отличаются друг от друга по расположению тычинок, степени их фертильности и по тому, как изогнуты бутоны. А в подсемействе *Tradescantioideae* он также признал две трибы: *Hexandrae* и *Triandrae*, в зависимости от количества фертильных и стерильных тычинок.

Затем R.E. Woodson в 1942, а O. Rohweder в 1956 году вернулись к двум трибам: *Commelineae* и *Tradescantieae*, при этом они учитывали строение соцветий.

M. Pichon выделил род *Cartonema* в собственное семейство *Cartonemataceae*, а семейство *Commelinaceae* разделил на 10 триб: *Tradescantieae*, *Callisieae*, *Anthericopsidae*, *Commelineae*, *Geogenantheae*, *Cochliostemateae*, *Pseudoparideae*, *Zebrineae*, *Cyanoteae*, *Dichorisandreae* (Faden, Hunt, 1991).

J.P. Brenan, основываясь на разнообразии строения соцветий выделил 15 триб, которые он называл «группами» (Brenan, 1966).

Сегодня принято разделение семейства на два подсемейства: *Cartonematoideae* и *Commelinoideae*, выделенных на основе наличия или отсутствия стеблевой колленхимы, железистых волосков и рафид, цветки у всех представителей актиноморфные. Подсемейство *Cartonematoideae* включает трибы: *Cartonemateae* и *Triceratelleae*, а подсемейство *Commelinoideae* – трибы *Tradescantieae* и *Commelineae* (Faden, Hunt, 1991; Takhtajan, 2009).

**ЛИТЕРАТУРА**

- Brenan J.P.M.* The classification of *Commelinaceae* // The Journal of the Linnean society of London. – 1966. – **59**, № 380. – P. 349-370.
- Faden R.B., D.R. Hunt.* The classification of the *Commelinaceae* // Taxon. – 1991. – **40**, № 1. – P. 19-31.
- Linnaeus C.* Species plantarum. – Holmiae, 1753. – P. 40-41, 288.
- Loefling P.* Iter Hispanicum. – 1758. – P. 305.
- Takhtajan A.L.* Flowering plants. – New York, 2009. – 872 p.

## **Реконструкція основних змін рослинного покриву Київської області протягом плейстоцену – голоцену (за палеоботанічними даними)**

**ГРЕЧИШКІНА Ю.В.**

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, відділ систематики та флористики судинних рослин  
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна  
e-mail: jgrechyshkina@gmail.com

Реконструкція рослинного покриву та флори певної території протягом квартеру становить значний інтерес не тільки для ботанічних дисциплін, але й для палеогеографії, історичної кліматології та стратиграфії (Гричук, 1989). Застосування палеоботанічних матеріалів в актуофлористичних дослідженнях є необхідним для кращого розуміння основних етапів формування флори території досліджень та оцінки тенденцій її антропогенної трансформації. На основі узагальнення опублікованих палінологічних матеріалів проведено реконструкцію основних змін у складі рослинного покриву Київської обл. у часовому інтервалі плейстоцен–голоцен для поліської та лісостепової частин з урахуванням загальних принципів періодизації відкладів квартеру (Артюшенко, 1970; Хотинский, 1977; Хотинский и др., 1991).

У міжльодовикові епохи (міндель-ріс, ріс-вюрм) відбувається подібне чергування фаз розвитку рослинності у поліській та лісостеповій частинах Київської обл., а саме: сосново-березові, широколистяно-соснові, сосново-березові ліси (Зеров, 1946; Артюшенко, 1970, 1971; Артюшенко и др., 1971; Арап та ін., 1989; Безусько, 1998); перша та остання стадії закономірно відображають суворіші кліматичні умови на початку та наприкінці міжльодовиків'я. Встановлено, що третинні релікти почали поступово зникати зі складу тогочасної рослинності наприкінці міндель-рісу, оскільки ріське (або дніпровське) зледеніння зумовило суттєві зміни у її складі (Артюшенко, 1971). Найбільш помітні події ріс-вюрму відбулись під час фази поширення соснових та широколистяних лісів: повне заліснення поліської частини території досліджень (Зеров, 1946); максимум поширення ліщини (до 90 % у лісостеповій частині); розширення зони широколистяних лісів порівняно із сучасною (Артюшенко, 1970, 1971). У вюрмі на території Правобережного Лісостепу Київської обл. відбувались неодноразові зміни у складі рослинного покриву (Герасименко, 1988). На стадіях лісового ґрунтоутворення прилуцького та вітачівського етапів панував лісовий тип рослиннос-



ті, який на наступних стадіях замінився степовим (Герасименко, 1988). Встановлено, що у пізньому дріасі відбулись складні перебудови у рослинному покриві лісової та лісостепової частин Київської обл.; широколистяні породи зберігались у рефугіумах як на правобережжі, так і на лівобережжі; домінувала степова рослинність з абсолютним переважанням полинів і лободових (Артюшенко, 1970; Безусько, 1999; Безусько, 2001; Безусько та ін., 2002). У ранньому голоцені (фаза поширення сосни) у поліській частині Київської обл. ще не було суцільного лісового покриву; домінували значні площі з трав'янистою рослинністю (Зеров, 1947). У лісостеповій частині панували соснові ліси (Артюшенко, 1970). У середньому голоцені (фаза поширення широколистяних лісових елементів) на всій території Київської обл. участь сосни та трав'янистих рослин почала зменшуватись; відбувся розвиток широколистяних лісів (Зеров, 1947; Артюшенко, 1970). На території Лісостепу стрімкого поширення зазнали вільхові ліси (Артюшенко, 1970). У пізньому голоцені (фаза поширення граба) простежуються відмінності у складі рослинного покриву у правобережній та лівобережній частинах Лісостепу Київської обл. Так, на правобережжі участь граба у рослинному покриві була більшою, у той час, як на лівобережжі він подекуди зникає зі складу спорово-пилкових спектрів; широкого поширення зазнали дубово-грабові та соснові ліси; у трав'янистому покриві панували полини та лободові (Артюшенко, 1970). На лівобережжі зростає участь сосни та трав'янистих рослин (Артюшенко, 1970). Саме у пізньому голоцені посилюється антропогенний вплив на рослинний покрив (Безусько та ін., 2008).

Зміни у складі рослинного покриву у різні періоди кватеру розглядаються дослідниками (Зеров, 1946; Артюшенко, 1970; Безусько, 1999, 2001; Безусько та ін., 2001; Безусько та ін., 2002) за тісної взаємодії з кліматичними умовами. За даними О.Т. Артюшенко (1970), відбулось поступове зникнення спочатку третинних, згодом тепло- та вологолюбних деревних порід при загальному напрямі розвитку клімату та рослинного покриву території від більш мезотичного до більш ксеротичного.

За результатами археолого-палінологічних досліджень, помітний антропогенний вплив на природну флору та рослинність Києва та обл. зафіксовано протягом останніх 2500 років; його посилення відбулось з X ст. н. е., що пов'язано з соціально-економічним розвитком Києва (Bezusk et al., 2003; Безусько и др., 2008).

На основі наявних палінологічних матеріалів складно отримати повне уявлення про розвиток рослинності протягом кватеру на території Київської обл.; це пояснюється фрагментарністю даних та проведенням досліджень на різних етапах розвитку палеоботанічної науки в Україні. Більшість з проаналізованих матеріалів проведено на рівні відносної хронології, але, слід зазначити, що це не зменшує їх наукової цінності. Важливо, що фази розвитку рослинності у плейстоцені – голоцені на території досліджень в загальних рисах узгоджуються з реконструкціями рослинних зон, що були проведені останніми роками для території Європи на рівні абсолютної хронології (Adams, 1997; Симакова, 2008), і дозволяють виявити основні закономірності формування сучасної природної флори.

#### ЛІТЕРАТУРА

Арап Р.Я., Артюшенко А.Т., Безусько Л.Г., Сябряй С.В. Палеоландшафти пізнього кайнозою України // Укр. ботан. журн. – 1989. – 46, № 4. – С. 51-56.

*Артюшенко А.Т.* Растительность Лесостепи и Степи Украины в четвертичном периоде (по данным спорово-пыльцевого анализа). – К.: Наук. думка, 1970. – 176 с.

*Артюшенко А.Т.* История растительности равнинной части Украины в четвертичное время (по материалам спорово-пыльцевых исследований): Автореф. дисс. ...док. биол. наук. – К., 1971. – 57 с.

*Артюшенко А.Т., Возгрин Б.Д.* Новые данные о возрасте погребенного аллювия пра-Ирпеня на основании спорово-пыльцевых исследований // Проблемы палинологии: междунар. палинолог. конф., 1971 г. – К.: Наук. думка, 1971. – Вып. 1. – С. 163-176.

*Безусько А.Г.* Проблема реконструкції картини рослинного покриву України в плейстоцені у працях академіка Д. К. Зерова // Наукові записки НаУКМА. Природничі науки. – 1998. – **5**. – С. 47-50.

*Безусько А.Г., Безусько Л.Г., Мосякин С.Л., Гречишкіна Ю.В.* Археолого-палинологические исследования в Украине (неолит/энеолит и средневековье): современное состояние и перспективы // Новости палеонтологической и стратиграфической науки: Вып. 10-11: Прилож. к журн. «Геология и геофизика». – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – **49**. – С. 388-391.

*Безусько А.Г., Гречишкіна Ю.В., Мосякин С.Л., Безусько Л.Г.* Палеоботанічні дослідження відкладів пізньольодовиків'я та голоцену Київщини // Укр. ботан. журн. – 2008. – **65**, № 5. – С. 633-643.

*Безусько А.Г., Ситник К.М., Безусько Л.Г., Єсильевський С.О.* Нові дані про зміни клімату рівнинної частини України у пізньольодовиків'ї (за палинологічними даними) // Наук. зап. НаУКМА. Спец. вип. – 2001. – **19**, № 2. – С. 388-389.

*Безусько Л.Г.* Рослинний покрив та клімат України в пізньольодовиків'ї // Укр. ботан. журн. – 1999. – **53**, № 5. – С. 449-454.

*Безусько Л.Г.* До історії лісів рівнинної частини України в аллереї // Наук. зап. НаУКМА. – 2001. – **19**, № 2. – С. 391-393.

*Безусько Л.Г., Безусько А.Г.* Рослинний покрив лісової зони України в пізньому дріасі // Наук. зап. НаУКМА. Біологія та екологія – 2002. – **20**. – С. 3-8.

*Гричук В.П.* История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. – М.: Наука, 1989. – 183 с.

*Герасименко Н.П.* Динаміка рослинності Київської рівнини в післяльодовиковий час (за даними палинологічного вивчення розрізу села Старі Безрадичі) // Укр. ботан. журн. – 1988. – **45**, № 2. – С. 44-48.

*Зеров Д.К.* Копальне торфовище в околицях с. Семиходи на нижній течії р. Припять // Ботан. журн. АН УРСР. – 1946. – **3**, № 1-2. – С. 35-49.

*Зеров Д.К.* Пилково-статистичне дослідження озерних покладів оз. Святе та оз. Волове // Вісник Київ. ботан. саду ім. акад. О. В. Фоміна. – 1947. – Вип. 18. – С. 3-13.

*Симакова А.Н.* Развитие растительного покрова Русской равнины и Западной Европы в позднем неоплейстоцене – среднем голоцене (33 - 4.8 тыс. л.н.) (по палинологическим данным): Автореф. дисс. ...канд. геол.-минералог. наук. – М., 2008. – 32 с.

*Хотинский Н.А.* Голоцен Северной Евразии. – М.: Наука, 1977. – 198 с.

*Хотинский Н.А., Аleshинская З.В., Буман М.А., Климанов В.А., Черкинский А.Е.* Новая схема периодизации ландшафтно-климатических изменений в голоцене // Известия АН СССР: серия географическая. – 1991. – № 3. – С. 36-52.

*Adams J.M.* Global land environments since the last interglacial. Oak Ridge National Laboratory, TN, USA, 1997. – <http://www.esd.ornl.gov/ern/qen/nerc.html>

*Bezusko L.G., Bezusko T.V., Mosyakin S.L.* A partial reconstruction of the flora and vegetation in the central area of Early Medieval Kiev, Ukraine, based on the results of palynological investigations // Urban Habitats. – 2003. – **1**, № 1. – 15 pp. – [http://www.urbanhabitats.org/v01n01/nonnativekiev\\_pdf.pdf](http://www.urbanhabitats.org/v01n01/nonnativekiev_pdf.pdf)

## К этноботаническому изучению граната (*Punica granatum* L.) в Армении

СТЕПАНЯН Н.П.

Институт Ботаники НАН РА, отдел систематики и географии высших растений  
ул. Ачаряна 1, 0063, г. Ереван, Армения  
e-mail: ninastep@rambler.ru

Этноботанические исследования в наши дни являются очень актуальными и проводятся во многих странах мира. Тем не менее, по Кавказу до настоящего времени существует лишь одно специальное исследование: «Этноботаника Нагорного Карабаха» (1940), осуществленное В.А. Петровым при содействии А.А. Гроссгейма. Информация этноботанического характера по данному региону разбросана также в некоторых других источниках, как П. Виноградов-Никитин (1929), И.П. Грунская-Петрова (1939), В.А. Бдоян (1968), П.А. Гандилян, А.М. Барсемян (1999) и др. Между тем, Кавказ, как регион с очень древней и самобытной культурой, традициями, заслуживает в этом плане более пристального внимания.

Нами проведено комплексное ботанико-географическое, архео- и этноботаническое изучение граната (*Punica granatum* L.) – растения, аборигенно произрастающего в Закавказье и издревле здесь используемого. Исследован широкий круг этноботанических вопросов: как пищевое, хозяйственное, лекарственное применение граната, так и его ритуальное использование, упоминания граната в сказках, загадках, армянском эпосе, изображения граната в искусстве (с VIII в. до н. э. и до наших дней) (Степанян 2007, 2008). Изучение выявило интересный факт: в Армении изображения граната, присутствуя на культурных памятниках уже с VIII в. до н. э., совершенно выпадают из числа изображаемых растительных мотивов в начале IV - середине VII вв. Как оказалось, это объясняется тем, что в древности на территории Армянского нагорья гранат был связан с почитанием языческой богини Анаит и, после принятия христианства (в начале IV века), как символ древней богини, подвергся уничтожению, а его место в религиозном культе на несколько веков занял виноград. Очевидно, принятие новой веры могло явиться причиной уничтожения не только изображений граната, как символа язычества, но и вырубки самого растения, уничтожения диких зарослей и культурных насаждений граната, что и объясняет его ограниченное произрастание на данной территории.

Полученные результаты позволили реконструировать историю использования *P. granatum* в Армении, понять причины того большого значения, в том числе, и символического, которое гранат занимает в Армении по сей день.

### ЛИТЕРАТУРА

Виноградов-Никитин П. Плодовые и пищевые деревья лесов Закавказья // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Ленинград, 1929. – Вып. 3, 22. – С. 3-211.

Бдоян В.А. Земледельческая культура в Армении: Автореф. дисс. АН Грузинской ССР, Тбилиси. – 1968 – 125 с.

Гандилян П.А., Барсемян А.М. Генофонд съедобных и пряноароматических овощных растений Армении. – Ереван. – 1999 – 47 с.

Грунская-Петрова И.П. Красильные растения южной части Нагорно-Карабахской автономной области и опыт сбора народных сведений по ним // Труды Бот. Ин-та Аз. филиала АН СССР. – 1939. – Т. 6. – С. 155-186.

Петров В.А. Этноботаника Нагорного Карабаха. – Изд-во Аз ФАН, Баку. – 1940. – 167 с.

Степанян Н.П. *Punica granatum* L. (*Punicaceae*) на Армянском нагорье (археоботанические данные, VIII в. до н. э. – III в. н. э.) // Флора, растительность и растительные ресурсы Армении. – 2007. – № 16. – С. 123-127.

Степанян Н.П. Мотив граната в раннесредневековом изобразительном искусстве Армении // Историко-филологический вестник. – 2008. – № 3. – С. 210-229.

## История изучения семейства *Bromeliaceae* Juss.

Тульчий М.С.

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, отдел Ботанический сад  
ул. Пр. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия  
e-mail: norpa\_marinka@list.ru

Семейство *Bromeliaceae* Juss. в настоящее время насчитывает около 3000 видов из 56 родов (Steens, 2005). Первые упоминания о семействе можно найти в литературе времен открытия Колумбом Америки. Высадившись на остров Гваделупа, испанцы обнаружили плантации ананаса – род *Ananas* Mill. Местное население использовало его не только в пищу, но и в медицинских целях (Коровин, 1984). Однако, ботаническое описание было произведено только в 1753 году К. Линнеем в знаменитом *Species Plantarum*, в котором также было описано еще 14 видов бромелиевых. Но Линней описал только 2 рода – *Bromelia* L. и *Tillandsia* L. А для ананаса Линней дал название *Bromelia ananas* L.

Французский ботаник – Антуан Лоран де Жюссье (Antoine-Laurent de Jussieu, 1748-1836) установил официальный статус семейства – *Bromeliaceae* Juss в 1789 г. Его система была представлена в Академию наук в 1773-1777 гг., издана под заглавием "Genera plantarum..." (Париж, 1789) и составляет целую эру в истории ботаники.

В XIX веке, стали появляться публикации в различных европейских печатных изданиях. В 1815 году, в известном английском ботаническом журнале «*Botanical Magazine*» была описана *Billbergia pyramidalis* (Sims) Lindl, статья содержала цветную иллюстрацию и исчерпывающую характеристику вида. В английской ботанической литературе тех времен, упоминаются так же и другие виды семейства, например *Billbergia magnifica* Mez и *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl.

В 1889 году выходит в свет книга Джона Гильберта Бэкера «*Handbook of the Bromeliaceae*» в которой подробно описано около 800 видов семейства. В 1896 году была опубликована монография великого ботаника Карла Христианна Меца «*Bromeliaceae*», содержащая описания 997 видов бромелиевых. Второе издание, выпущенное в 1935 году, включает 1516 видов семейства. В Петербургском ботаническом саду Эдуардом Людвиговичем Регелем, была собрана одна из первых коллекций бромелиевых в России, имеющая большую научную ценность. В 1890 году выходит его книга «Содержание и воспитание растений в комнатах», где известный ботаник приводит описания ряда видов бромелиевых, уделяя особое внимание методам агротехники.

Дальнейшее изучение семейства сводится не к описанию родов и видов, а к более детальному изучению морфологии, биологии и других свойств конкретных видов семейства. Так, уже в 1949 году стало известно, что соплодия ананаса содержат энзим бромелелин, который по свойствам близок к пепсину и папаину и используется в медицине при лечении различных заболеваний (Вульф, Малеева, 1969). Многие авторы, сотрудники ботанических садов (Raskemann, 1981; Шестак, 1989; Коровин, Чеканова, 1984, 2000) и сейчас описывают биологию развития и корректируют агротехнику Бромелиевых, чтобы правильно и как можно полнее сохранить разнообразие семейства на планете.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. – Л., 1969. – 563 с.  
Коровин С.Е., Чеканова В.Н. Бромелии в природе и культуре. – М.: Наука, 1984. – 156 с.  
Регель Э. Содержание и воспитание растений в комнатах. – СПб., 1889. – ч. 1. – 394 с.  
Шестак В.И. Бромелиевые (биология, итродукция, агротехника). – Кишинев: Штиинца, 1989. – 61с.  
Linnaeus C. Species Plantarum. – Holmiae, 1753.  
Mez C. Bromeliaceae // Das Pflanzenreich. – Leipzig, 1935. – Bd 100. – 703 s.  
Raskemann A.C. The easy bromeliads // Gren. Sciene. – 1981. – 9, N 6. – P. 585-586.  
Steens A. Bromeliads for the contemporary garden. – Portland, Timber Press, 2005. – 198 p.  
John Gilbert Baker Handbook of the Bromeliaceae. – London, G. Bell & Sons, 1889.

## The first information about water plants of the Amur Region (Far East of Russia)

BOLOTOVA YA.V.

Amur Branch of Botanical Garden-Institute FEB RAS  
2-nd km Shirotnaya Str., Blagoveshchensk, Amur region, 675004, Russia  
e-mail: yabolotova@mail.ru

Amur's discovery and reclamation were dictated by political and economic development of Russian state. V.D. Poyarkov, who covered Zeya, Bryanta, Gilyui, Selemzha, middle and lower Amur with the group of Cossacks in 1643-1644, collected the first information about the region. Regular investigations of the Amur nature began in the last decade of XIX century. S.I. Korzhinsky studied the south of Zeisko-Bureinskaya plain and high-water bed of Amur in the summer 1891. According to his job's results the scientist published the monograph, where he described 26 species of vascular water plants of modern Amur with their location, phenological observations and short comments (Korshinsky, 1892). Nowadays there are samples of 20 species in the Herbarium of Botanical Komarov's Institute RAS (LE). There are *Callitriche palustris* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *M. ussuriense* (Regel) Maxim., *Thacla natans* (Pall. ex Georgi) Deyl & Soják, *Ceratophyllum demersum* L., *Elatine orthosperma* Dueben, *E. triandra* Schkuhr, *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle, *Caulinia minor* (All.) Coss. & Germ., *Nuphar pumila* (Timm) DC., *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa sibirica* Fler., *T. maximowiczii* Korsh., *Potamogeton compressus* L., *P. gramineus* L., *P. perfoliatus* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. macrorhiza* Le Conte, *U. minor* L., *Aldrovanda vesiculosa* L.

In the summer 1895 V.L. Komarov investigated the south of Zeisko-Bureinskaya plain. The result of his job was a work «Botaniko-geograficheskie oblasti basseina Amura» (Komarov, 1897). V.L. Komarov described 6 species of water plants, which are found in the lakes between Zeya and Bureya rivers. Some samples of water plants, which were collected by V.L. Komarov, were found by us in the Herbarium's funds (LE). There are *Brasenia schreberi* J.F. Gmel., *Aldrovanda vesiculosa*, *Potamogeton gramineus*, *P. perfoliatus*, *Utricularia intermedia*, *U. macrorhiza*, *Nelumbo komarovii* Grossh., *Nymphaea tetragona* Georgi, *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Myriophyllum ussuriense*, *Trapa maximowiczii*, *Hydrilla verticillata*.

In XIX-XX centuries some amateur collectors were occupied with plant collection in Amur region. Collections of student of local lore F.K. Karo, who collected plants in the environs of Blagoveshchensk and Zeya towns, have an importance for flora studies. There are samples of 6 water plants species in the Herbarium of Botanical Komarov's Institute RAS, which are dated by 1898 and 1901. There are *Myriophyllum ussuriense*, *Utricularia macrorhiza*, *Thacla natans*, *Callitriche palustris*, *Nuphar pumila*, *Trapa maximowiczii*.

Reseachers of XIX century didn't work with water plants on purpose. But hydrophytes are marked among another plants ant this information is valuable for us like the first information about the spreading of water plants in Amur region. In the region there are some plants, which are named in honour of R.K Maak, K.I. Maximovich, V.L. Komarov, for example *Potamogeton maackianus* A. Benn., *Trapa maximowiczii*, *Nelumbo komarovii*.

#### REFERENCES

Komarov V.L. Botaniko-geograficheskie oblasti basseina Amura // Tr. S-Pb. ob-va estestvoispit., 1897. – T. 28, № 1. – S. 35-46 (in russian).

Korshinsky S. Plantas amurensis in itinere anni 1891 collectas enumerate novasque species describit // Acta Horti Potropolitani. – 1892. – Vol. XII. – P. 287-431.

## Private domestic gardens as places of *ex situ* conservation of rare and endangered plant species in Ukraine: a preliminary inventory indicates the need for a project

<sup>1</sup>PEREGRYM M., <sup>2</sup>KRIGAS N., <sup>3</sup>KOLOMIYCHUK V.

<sup>1</sup>Taras Schevchenko National University of Kyiv, O. V. Fomin Botanical Garden  
Symon Petlura (Kominterna) St., 1, Kyiv, 01032, Ukraine  
e-mails: peregrym@ua.fm; mykyta.peregrym@gmail.com

<sup>2</sup>Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology, Department of Botany, Laboratory of Systematic Botany & Phytogeography  
GR-54124, Thessaloniki, Greece  
e-mail: nkrigas@bio.auth.gr

<sup>3</sup>M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS of Ukraine, Laboratory of Nature Conservation  
Tereshchenkivska St., 2, Kyiv, 01601, Ukraine  
email: vkolomiychuk@ukr.net

---

Since the publication of Kotov and Charkevich (1956), the Ukrainian scientists have devoted much attention at *ex situ* plant conservation. At present, the main centers of *ex situ* plant conservation in Ukraine include about 60 botanical gardens and arboreta. The activity

of these organizations in the field of *ex situ* plant conservation is covered by National and International legislations and Strategies: the Global Strategy for Plant Conservation (Глобальна , 2002) and the new European Strategy for Plant Conservation (ESPC, 2008). Unfortunately, no attention has been paid so far to private domestic gardens as places for the *ex situ* conservation of rare and endangered species, although this may be an important source of plant material in Ukraine and East Europe. The assortment of decorative plants for landscape gardening in the ex Soviet Union was traditionally very poor, but local population longed for improvement of their own private domestic gardens. Consequently, the collection of wild plants from natural forests, steppes or meadows and their transplanting as ornamental plants to private domestic gardens was the easiest way to enrich them. This process had both negative and positive effects: local people have possibly damaged natural plant populations of rare and endangered species for their own needs, however at the same time they have created some artificial but stable populations in private domestic gardens. For example, a big population of *Paeonia tenuifolia* L. have vanished to date from the environs of Kruglik village (Lutugine district, Lugans'k region) as a result of ploughing up of steppe and intensive grazing of pastures by livestock, hence artificial populations of this rare species are still present in several private domestic gardens of the village. Therefore, in the future these living plants can be used for the restoration of the wild population of this species.

According to our preliminary inventory many stands of rare and endangered species of wild origin are cultivated to date in private domestic gardens of Ukraine; some of these plants have already formed stable populations. For example *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Stev., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Paeonia tenuifolia* L., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Iris pumila* L., *Scilla siberica* Haw., *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz and others are very popular plants in private domestic gardens of South-East Ukraine; *Galanthus elwesii* Hook. fil. – at the South part of Odessa region; *Galanthus nivalis* L., *Leucojum vernum* L., *Lilium martagon* L. and others – in Central and West Ukraine. Unfortunately, a full list of rare and endangered species found in private domestic gardens in different regions of Ukraine remains unknown at present. Therefore, such an inventory could possibly identify many additional reserves of genetic diversity regarding the rare and endangered species of Ukraine. In this frame, we are developing the project «Plants of Greeks in Ukraine».

The targets of the project may be defined as follows: I) Documentation of plant diversity found in domestic gardens of Greek population aggregates in Ukraine, in the context of ethnic peculiarities in housekeeping and human migration history; II) Estimation of the significance of Greek domestic gardens in Ukraine as places for *ex situ* conservation of rare and endangered plant species; III) Identification of the role of the migration history between Greece and Ukraine at the sinanthropization process of the Ukrainian natural flora.

#### REFERENCES

- Глобальна стратегія збереження рослин. – Richmond, 2002. – 16 с.  
Котов М.І., Харкевич С.С. Охорона природи в Українській РСР та завдання ботаніків // Укр. ботан. журн. – 1956. – 13, № 2. – С. 3-14.  
ESPC – European Strategy for Plant Conservation 2008-2014, A Sustainable Future for Europe. Developed by the Planta Europa and the Council of Europe. – Salisbury, UK – Strasbourg, France, 2008. – 63 p.

**Дендрологія та декоративне садівництво /**  
**Дендрология и декоративное садоводство /**  
**Dendrology and ornamental horticulture**

---



## Цвітіння вейгел в колекції ботанічного саду Чернівецького національного університету

АЛЕКСАНДРОВА О.А., ВИКЛЮК М.І., БЛЯХАРСЬКА Л.О.

Ботанічний сад Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича  
вул. Ю. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022, Україна

---

Рід *Weigela* Thunb. – це високо декоративні кущі з родини *Caprifoliaceae* Juss. Природний ареал – Східна Азія. В роді близько 15 видів (Александрова, 2000; Дендрофлора ..., 2005).

В колекції ботанічного саду налічується 6 видів і 7 культиварів.

*Weigela coraensis* Thunb. – високий кущ з блідорожевими дзвоникоподібними квітами. Цвіте з середини травня до початку червня.

*W. floribunda* C. Koch – кущ середньої висоти, квіти темно рожеві до червоних. Цвіте з першої декади травня до початку червня.

*W. florida* DC. – розлогий кущ середньої висоти з рожевими квітами. Цвіте з кінця квітня до кінця травня.

*W. florida* DC `Purpurea` – невисокий кущ з пурпуровими листками і рожевими квітами. Цвіте з початку третьої декади травня протягом місяця.

*W. florida* DC `Variegata` – невисокий кущ з листками з блідожовтим облямуванням та рожевими квітами. Цвіте з середини травня до третьої декади червня.

*W. hortensis* C.A. Mey. – середньої висоти кущ з рожевими квітами. Цвіте з кінця квітня до третьої декади травня.

*W. hybrida* Jacq. `Bristol Ruby` – кущ середньої висоти з темно пурпуровими квітами. Цвіте з третьої декади травня до середини червня.

*W. hybrida* Jacq. `Eva Rathke` – кущ середньої висоти з пурпуровими квітами. Цвіте з другої декади травня по другу декаду червня.

*W. hybrida* `President` – високий кущ з пурпуровими квітами Цвіте з третьої декади травня до другої декади червня.

*W. japonica* Thunb. – кущ середньої висоти з рожевими квітами Цвіте з кінця квітня до другої декади травня.

*W. japonica* Thunb. var. *sinica* Bailey – високий кущ з біло-рожевими та рожевими, дрібнішими ніж у виду, квітами. Цвіте з третьої декади травня по першу декаду червня.

*W. praecox* Bailey – середньої висоти кущ з рожевими квітами. Цвіте протягом першої - другої декади травня.

*W. praecox* Bailey `Alba` – високий кущ з білими квітами. Цвіте з середини травня по першу декаду червня.

Основним показником відповідності клімату в умовах інтродукції вимогам досліджуваних рослин є їх зимостійкість (Лапін, Сиднева, 1973). В ботанічному саду описані вище види та культивари успішно зимують, а в найнесприятливіші зими отримують незначні пошкодження однорічних пагонів, що не має суттєвого впливу на їх наступний розвиток. Враховуючи терміни і тривалість цвітіння вейгел з колекції

ботанічного саду, а також габітус та різноманіття відтінків листових пластинок, композиції з їх використанням можуть стати значною окрасою зелених насаджень краю.

#### ЛІТЕРАТУРА

*Александрова М.* Аристократы сада: красивоцветущие кустарники. – М.: ЗАО «Фитон+», 2000. – С. 13-18.

*Дендрофлора України.* Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін.; За ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 589-591.

*Латин П.И., Сиднева С.В.* Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений: Сб. науч. работ. – М., 1973. – С. 7-67.

## Озеленение прибрежных зон при реабилитации водных объектов на территории г. Москвы

<sup>1</sup>Булдаков А.В., <sup>2</sup>Булдакова Е.В.

<sup>1</sup>ЗАО «РЭИ-ЭКОАудит»

ул. Ельнинская, 5, г. Москва, 121467, Россия

e-mail: a\_bulda kov2004@mail.ru

<sup>2</sup>Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН

Уланский переулок, 13, стр. 2, г. Москва, 101000, Россия

e-mail: e\_buldakova@mail.ru

На сегодняшний день на территории г. Москвы продолжает активно развиваться программа по реабилитации водных объектов. Водоёмы как значимые рекреационные узлы внутри города требуют максимального внимания при озеленении водоохранн ых зон. Наша задача получить максимальный эффект (в экологическом и эстетическом аспектах) от существующих зелёных насаждений и гармонично вписать молодые посадки деревьев и кустарников в сформировавшиеся сообщества.

Именно береговые территории обладают максимальной динамикой освоения и наиболее заметной деградацией. Восстановление изначальной природной составляющей на таких участках является одной из основных задач проектирования. В целях экологической реабилитации территории и обеспечения выполнения прибрежной полосой водозащитных функций рекомендуется максимально сохранять травяной покров, древесно-кустарниковую и прибрежную растительность, непокрытая растительностью площадь должна быть минимальна. Растительность прибрежных территорий должна выполнять ландшафтные и водозащитные функции (Нефёдов, 2002).

Перед началом работ необходимо уделить внимание изучению почв, гидрогеологическому строению территории и существующей растительности. Выяснение флористического состава и эколого-ценотической принадлежности видов в фитоценозе на территории предполагаемого озеленения в дальнейшем поможет в подборе ассортимента высаживаемых пород деревьев и кустарников.

При создании ландшафтных композиций большое значение имеют условия произрастания. При формировании насаждений необходимо учитывать экологические

требования растений. Наиболее важными из них являются почвенное плодородие, влажность и температура почвы, отношение к свету. В городской среде необходимо так же принимать во внимание способность растений противостоять экстремальным условиям – засухе, загазованности и запыленности воздуха, воздействию высоких и низких температур. Для создания насаждений, устойчивых к воздействию факторов антропогенной среды необходимо использовать местные или хорошо акклиматизированные виды деревьев и кустарников, выращиваемых в пригородных или городских питомниках. Привозные древесные растения в большинстве случаев менее приспособлены к местным условиям, часто требуют дополнительных агротехнических мероприятий (Николаевская, 1989; Теодоронский, 2003).

Вместе с тем нельзя забывать и об эстетической составляющей. Необходимо вносить разнообразие в монотонные рядовые посадки, зачастую встречающиеся в подобных местах. Необычные декоративные формы, высаженные небольшими группами или солитеры, притягивающие взгляд, разнообразят и подчеркнут неповторимость прибрежной территории.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Нефёдов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. – СПб.: Изд. «ПОЛИГРАФИСТ», 2002. – 295 с.;
- Николаевская З.А. Садово-парковый ландшафт. – М.: Стройиздат, 1989. – 344 с.
- Теодоронский В.С. Садово-парковое строительство. – М.: МГУЛ, 2003. – 336 с.

## Використання сортів роду *Chrysanthemum* (хризантема) в озелененні Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

БУРМІСТРОВА Н.О.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України  
вул. Київська 12 А, м. Умань, 20300, Україна  
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

В теперішній час селекціонерами створюється велика кількість новітніх сортів рослин, пристосованих до окремих умов, які відповідають різним смакам та модним тенденціям. До таких рослин відносяться й сорти роду *Chrysanthemum* (хризантема).

Хризантема – гарна краса осіннього саду. Найбільш декоративні з них махрові сорти, які чудово виглядають у групових і поодиноких насадженнях та на газоні. Середньоквіткові та дрібноквіткові хризантеми популярні при створенні осінніх рабатов, розташованих на газоні або по краях садової доріжки (Баканова, 1984). Вони можуть бути односторонніми: з лицьової сторони висаджують низькорослі сорти хризантем, потім середні за висотою рослини і позаду високі. Їх можна висаджувати і великими масивами вздовж алей, партерів та в іншому поєднанні, підбираючи відповідні форми, висоту, забарвлення та строки цвітіння.

Виходячи з того, що в декоративних оформленнях особливе значення має різноманітність забарвлення суцвіть, для введення сортів роду *Chrysanthemum* в умови

культури Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, ми відбирали рослини, які мають або велику кількість дрібних суцвіть різноманітного забарвлення, або оригінальну будову суцвіть. Таким чином, ми відібрали 17 найкращих сортів для впровадження їх в озеленення парку. Загалом колекція дендропарку «Софіївка» нараховує 42 сорти. Діапазон використання цих рослин дуже широкий: вони добре переносять пересадку під час масового цвітіння, стійкі до багатьох хвороб та шкідників, відрізняються довготривалим цвітінням в умовах короткого світлового дня.

У період цвітіння хризантеми добре переносять пересадку, що дозволяє під час роботи із змінним матеріалом вирощувати їх на запасних грядках, а потім висаджувати на місця рослин, у яких закінчилось цвітіння. Вони здебільшого мають компактний, добре облиствлений кущ, завдяки чому ще до цвітіння утворюють красиву зелену масу (Дудик, 1958).

Комбінуючи різноманіття забарвлення хризантем, ми створюємо як однокольорові так і багатокольорові декоративні насадження. Особливу нарядність осінньому саду надають пістряві рабатки з почергових червоних, жовтих, білих та рожевих хризантем. Серед сортів з оранжевим забарвленням особливо перспективні і зарекомендували себе в наших умовах – 'Колобок' та 'Троїльбоссе'. Серед хризантем з яскраво-жовтим забарвленням – сорт Цеус, який є сортом закритого ґрунту, але ми використовуємо його в озелененні в умовах відкритого ґрунту. З рожевих – чудово прикрасять квітники Гібрид 850, 'Малфретта Пінк', 'Яблуневий цвіт', 'Слов'яночка' та 'Медея'.

В Національному дендропарку «Софіївка» ми використовуємо сорти хризантем в мішаних насадженнях з такими багаторічними рослинами як півники, лілії, лілійники, жоржини. Чудово виглядають хризантеми на фоні туй, ялівцю, в поодиноких насадженнях, а сорти, які мають ідеальну кулясту форму ('Цеус', 'Мофретта Пінк', 'Паулоро Лілак') – на альпійських гірках.

#### ЛІТЕРАТУРА

Дудик Н.М. Хризантемы открытого грунта. – К.: Академія наук Української РСР, 1958. – 72с.

Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта / В.В. Баканова. – Киев: Наук. думка, 1983. – 156 с.

## Полифункциональность декоративных форм *Laurocerasus officinalis* Roem. в ландшафтном дизайне

ГЕРАСИМЧУК В.Н.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр,  
отдел дендрологии и цветоводства  
пгт. Никита, 98648, АР Крым, Украина  
e-mail: gerasimchuk\_vova@mail.ru

---

*Laurocerasus officinalis* Roem. – Лавровишня лекарственная.

Родина: Восточное Средиземноморье (Балканы, Малая Азия, Закавказье). Растение влаголюбивое, хорошо растет на известковых, перегнойно-карбонатных, суглинистых и песчаных почвах, в солнечных и тенистых местах.

Лавровишня лекарственная – вечнозеленый кустарник или невысокое дерево высотой 5-15 м, иногда до 18 м, с диаметром ствола до 60 см. Листья продолговато-эллиптические, темно-зеленые сверху, снизу – светло-зеленые, кожистые глянцевые, 5-30 см длиной и 4-10 см шириной, с мелкозубчатым краем. Ароматные бело-кремовые цветки собраны в прямостоячие кисти высотой 7-15 см. Цветет в мае. Плод – круглая или овальная, черная, сочная костянка диаметром 1-2 см. Плоды созревают в июле-августе (Krusmann, 1976). Лавровишня лекарственная является ценнейшим растением для садово-паркового строительства. Может культивироваться как оранжерейное и кадочное растение (Парковое ..., 1962). Размножается семенами, корневыми отпрысками, черенками, отводками, прививкой.

Лавровишню лекарственную начали выращивать как декоративное растение в Европе более 400 лет назад. В Никитском саду с 1814 года. В настоящее время в мире известно более 40 декоративных форм лавровишни лекарственной. В парках Никитского сада (Каталог ..., 1993) культивируется 12 декоративных форм, из них 10 форм с выверенной таксономией и 2 – требуют дополнительного определения.

Разнообразие биоморф декоративных форм лавровишни лекарственной определяет их полифункциональное использование в ландшафтном дизайне. Растения различных декоративных форм лавровишни лекарственной могут применяться в следующих композициях: групповые посадки, живые изгороди, одиночные посадки (солитеры), топиарные формы.

Декоративные формы для групповых посадок:

– 'Angustifolia' – низкий кустарник. Листья от узко-продолговатых до ланцетных, 8-12 см длины;

– 'Otto Luyken' – широко-раскидистый кустарник с плотной, компактной кроной до 1 м высоты. Листья расположены вертикально, продолговато-ланцетные, 7-11 см длины, темно-зелёные. Цветение обильное в мае. Соцветие до 20 см длины. Растение слаборослое.

– 'Serbica' – низкий, до 0,8 м высоты, кустарник с широкой, плотной кроной. Побеги короткие, прямые. Листья эллиптические, 9-14 см длины, тускло-зелёные сверху, иногда морщинистые и выпуклые. Цветёт обильно в мае.

– 'Schipkaensis Macrophylla' – широко-раскидистый кустарник до 2,5 м высоты. Листья от продолговатых до узко-эллиптических, 6-15 см длины, темно-зелёные. Цветёт в мае, обильно; цветки собраны в длинные многоцветковые кисти, до 20 см длины.

– 'Zabeliana' – невысокий, до 1,5 м, кустарник, растущий горизонтально, достигающий 3-4 м ширины. Листья продолговато-ланцетные, 9-14 см длины, светло-зелёные. Цветки в длинных прямостоячих кистях (до 20 см); цветёт в мае, повторно в сентябре.

Декоративные формы для живых изгородей и топиарных форм:

– *Laurocerasus officinalis* Roem.

– 'Van Nes' – компактный, с плотной кроной кустарник до 1,5 м высоты. Листья от продолговатых до эллиптических, 7-11 см длины, насыщенного темно-зеленого цвета, слегка глянцевые. Цветки в длинных, до 25 см, кистях.

Декоративные формы для одиночных посадок (солитеров):

– 'Cameliifolia' – высокий кустарник до 2,5-3 м высоты. Листья эллиптические, причудливо закрученные в кольцо, пузырчатые, края завернутые, изгибающиеся;

– 'Magnoliifolia' – невысокое многоствольное дерево с крупными листьями до 30 см длины, напоминающими листья магнолии крупноцветковой;

– 'Schipkaensis' – низкий, широко-раскидистый кустарник, по форме роста напоминающий чашу, даже полый внутри. Листья от продолговатых до широко-эллиптических, 9-14 см длины, ровные, слегка глянцевые. Цветёт в мае. Цветки белые, собраны в средние кисти, 8-10 см длины.

– 'Variegata' – характерна листьями с белыми точками, пятнами или полностью белыми, иногда пузырчатыми. Наиболее эффектная форма лавровишни лекарственной.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Деревья и кустарники* // Труды ГНБС. Вып. 3, 4. – М.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1948. – 294 с.  
*Жизнь растений* / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. Т. 6. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 5, Ч. 2. – 511 с.  
*Каталог дендрологических коллекций Арборетума ГНБС* / Галушко Р.В., Захаренко Г.С., Кузнецова В.М. и др. – Ялта, 1993. – 101 с.  
*Парковое и ландшафтное искусство* / Л.И. Стойчев – София: Земиздат, 1962. – 386 с.  
*Krussmann G. Handbuch der Laubgehölze.* – Berlin und Hamburg. Verlag Paul Parey. – 1976. – В. 1-3.

## К вопросу о гибридизации ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) и ольхи серой (*A. incana* (L.) Moench)

ГОРЕЛОВ А.А.

Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины  
ул. Тимирязевская, 1, г. Киев, 01014, Украина.  
dopamin@bk.ru

Применение различных способов гибридизации позволило получить как в нашей стране, так и в других странах, множество ценных древесных растений, отличающихся большей скоростью роста, высокой продуктивностью, качеством древесины, широкой экологичной пластичностью.

Литературные сведения о сроках зацветания ольхи серой и черной разноречивы. По данным различных исследователей (Юркевич и др., 1963) цветение ольхи серой опережает эту фазу у ольхи черной на срок от трех дней до 2-3 недель. В некоторые годы ольха черная начинает цвести во время максимального цветения ольхи серой. Это происходит в том случае, когда создаются особые (общие или местные) погодные условия весеннего сезона, приводящие к снижению энергии цветения ольхи серой и более позднему ее цветению, а также к более раннему зацветанию ольхи черной. При таких благоприятных для переопыления условиях естественные гибриды могут возникать в значительном количестве. После этого вновь наступает довольно продолжительный период, когда опыление ольхи серой пылью ольхи черной невозможно.

При таких условиях между ольхой черной и серой часто наблюдается интрогрессивная гибридизация (Банаев, Шемберг, 2000). Естественные гибриды этих видов встречаются в лесах Латвии, Беларуси. Гибридная ольха обладает более быстрым ростом, чем родители, на 6-14 % в высоту и на 20-44 % в диаметре, и повышенной устойчивостью в худших условиях произрастания. Многие авторы выделяют этот гибрид в самостоятельный вид – *Alnus hybrida* А. Вг. (Справочник ..., 1990). Морфологические

признаки этого вида ольхи носят преимущественно промежуточный характер. Например, по форме и размеру листьев встречаются все переходные формы от ольхи черной к серой. Предполагается, что естественный гибрид получен при скрещивании ольхи черной в качестве материнской формы. В то же время многочисленные попытки получения такого варианта скрещивания искусственным путем неизменно терпели неудачу, в то время как в обратном направлении (ольха серая × ольха черная) скрещивание вполне успешно.

Скрещивания между ольхой черной и серой успешно проведены в ряде стран. Латвийские лесоводы включили в процесс гибридизации также *A. hybrida*. Полученные искусственно гибриды, как правило, быстрорастущие. Однако часть гибридных растений заметно отстает в росте, и поэтому при посадке в культуру потомства F1 необходим отбор хорошо развитого высокорослого посадочного материала. Особенно хорошие результаты получены в варианте ольха черная × ольха гибридная. Кроме названного гибрида, в разное время и в разных местах обнаруживались естественные и получены искусственно более или менее перспективные гибриды: *A. glutinosa* × *A. incana* = *A. pubescens* Tauch., гибрид с сильным уклонением в сторону ольхи серой. *A. cordata* × *A. glutinosa* = *A. elliptica* Regina; *A. subcordata* × *A. incana* = *A. Regelli* Call.; *A. rugosa* × *A. incana* = *A. aschersoniana* Call.

#### ЛИТЕРАТУРА

Банаев Е.В., Шемберг М.А. Ольха в Сибири и на Дальнем Востоке России (изменчивость, таксономия, гибридизация). – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2000. – 99 с.

Справочник лесовода / П.С. Пастернак, П.И. Молотков, И.Н. Патлай и др.; Под ред. П.С. Пастернака. – К.: Урожай, 1990. – 296 с.

Юркевич И.Д., Гельтман В.С., Парфенов В.И. Сероольховые леса и их хозяйственное использование, Минск: Изд-во АН БССР. – 1963. – С. 10-11.

## Интродукция видов рода *Incarvillea* Juss. в условиях средней полосы России

ЖУКОВСКАЯ Н.В., КУЗНЕЦОВА Н.А., ШУЙСКАЯ Е.В.

Учреждение Российской академии наук Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева  
ул. Ботаническая, 35, г. Москва, 127276, Россия

e-mail: zhukovskayanv@rambler.ru

Для расширения растительного генофонда любого региона большое значение имеет интродукция и акклиматизация растений. Под интродукцией растений понимают введение видов или сортов растений в районы, где они раньше не культивировались. В цветочном оформлении территорий наряду с однолетниками важное значение приобретают многолетники. Высокий декоративный эффект и сравнительно небольшие денежные затраты на работы по озеленению снискали им заслуженную популярность. К числу перспективных растений можно отнести виды рода *Incarvillea* Juss., относящиеся к семейству Бигнониевые (*Bignoniaceae*), которые произрастают преимущественно в тропиках. На обширной территории России некоторые виды данного рода встречаются в диком состоянии только близ её южных границ (Тахтаджян,

1981). Более известны культивируемые в садах и парках южных районов деревья этого семейства: катальпа (*Catalpa*), павлония (*Paulownia*) и лиана камписис (*Campsis*). Род *Incarvillea* включает 14 видов, дико произрастающих в Средней Азии, Тибете и Китае.

Цель данной работы – интродукция пяти видов *Incarvillea* и выяснение возможностей их освоения в культуре, в условиях средней полосы России. Исследования проводились на опытных участках Ботанического сада и Лаборатории цветоводства МСХА им. К.А. Тимирязева, Овощной опытной станции им. В.И. Эдельштейна и приусадебном участке Московской области. Посевы семян осуществлялись в оранжерее, потом растения высаживались в открытый грунт.

В опыте культивирования испытывались следующие виды инкарвиллей: *I. delavayi* Bureau et Franchet (Делавей), *I. mairei* (H. Léveillé) Grierson (Майера), *I. compacta* Maximowicz (плотная), *I. olgae* Rgl. (Ольги), *I. sinensis* Lamarck (китайская). Интродукция растений осуществлялась семенами, полученными по обменным каталогам из ботанических садов Европы. Для оценки результатов культивирования инкарвиллей использовалась методика, разработанная Р.А. Карпионовой (1985). Она позволяет учитывать не только декоративные качества растений, но и их хозяйственно-биологические признаки, определяющие перспективность вида для выращивания в культуре.

Инкарвиллеи – многолетние травянистые растения. У *I. delavayi*, *I. compacta*, *I. mairei* листья собраны в прикорневую розетку, перистораздельные. Цветки сиренево-розовые, пурпурные воронковидные диаметром до 6-9 см, с желтым или оранжевым зевом, собраны в рыхлое кистевидное соцветие, цветут поочередно, обычно одновременно раскрыты 2-3 цветка. Цветение конец мая-июнь. *I. olgae* образует разветвленный стебель высотой до 150 см, цветки светло-розовые, диаметром до 2,5 см, собраны в рыхлое, верхушечное соцветие. Цветение с первой половины июля в течение 40-45 дней. *I. sinensis* в условиях средней полосы России – травянистое однолетнее растение, разрастается в большой куст высотой 80-100 см. Цветки белые, до 3 см в диаметре, имеют слабый аромат. Цветение с середины июля до заморозков.

Комплексная оценка интродукции показала, что исследуемые виды *I. delavayi*, *I. mairei*, *I. compacta*, *I. olgae* являются перспективными и рекомендуются для любительского цветоводства и редкого использования в городском озеленении. Они характеризуются недостаточной зимостойкостью, но хорошими репродуктивными способностями, устойчивостью к вредителям и болезням. Инкарвиллеи можно использовать для каменистых садов, альпинариев, для выращивания под пологом лиственных деревьев, для групповых и одиночных посадок на газоне. Виды *I. delavayi*, *I. mairei*, *I. compacta* можно использовать для выгонки – растения зацветают к концу апреля.

#### ЛИТЕРАТУРА

Жуковская Н.В. Введение в культуру некоторых видов инкарвиллей (*Incarvillea*) // Материалы VIII Международной научно-методической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких растений» (Мичуринск-наукоград РФ, 8-12 июня 2008 г.). – Мичуринск, 2008. – Т. II. – С. 39-43.

Карпионова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. – М.: Наука, 1985. – 205 с.

Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т. 5 (2). Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. – 512 с.



## Вивчення дендрофлори паркової зони промислового міста

<sup>1</sup>ЗАЙЦЕВА І.А., <sup>1</sup>ЛОВИНСЬКА В.М., <sup>2</sup>КАБАР А.М., <sup>2</sup>КОМАР М.В.

<sup>1</sup>Дніпропетровський державний аграрний університет, кафедра садово-паркового господарства  
вул. Ворошилова, 25, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна

e-mail: glub@ukr.net, dicentra@ukr.net

<sup>2</sup>Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара, Ботанічний сад  
просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна

Серед міст України Дніпропетровськ є одним з найбільш промислово розвинутих. Рекреаційні зони, виділені у Дніпропетровську для відпочинку й оздоровлення городян, є особливо вразливим елементом благоустрою міста. Підвищення рівня екологічної безпеки й стійкості природних екосистем в умовах промислових міст неможливо без аналізу видового складу й дослідження структури популяцій живих організмів, що їх створюють. Саме актуальність цієї проблеми визначила мету даної роботи.

Об'єкт досліджень – парк «40-річчя звільнення Дніпропетровська», розташований у південно-західній частині міста Дніпропетровська. Вивчення окремих видів рослинності парку проводилося за довідниками «Дендрофлора України...» (2002, 2005). Латинські назви рослин наведені згідно С.К. Черепанова (1981).

Виявлено, що рослинність на території парку «40-річчя звільнення Дніпропетровська» характеризується значною різноманітністю видів і екоморф та представлена 56 видами, що відносяться до 33 родин. Серед ценоморф у дослідженій флорі переважають лісові види. Також спостерігається підвищена кількість рудеральних видів рослин. Це свідчить про дигресію рослинних угруповань, основною причиною якої, на наш погляд, є антропогенний вплив, зокрема, витоптування й збільшення випадків неконтрольованого забруднення території парку побутовими відходами.

Деревно-чагарникова рослинність на території ландшафтного парку «40-річчя звільнення Дніпропетровська» представлена переважно штучними лісонасадженнями. Як правило, це рядові посадки із вкрапленнями поодиноких груп і солітерів. У насадженнях домінують акація біла (*Robinia pseudacacia* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) та в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.). До складу деревних порід входять також ясен ланцетний (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), айлант найвищий (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), рідко зустрічаються гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) та ін. Окремо, в невеликій кількості, зростає верба вавилонська (*Salix babylonica* L.). Із чагарників у парку представлена бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), ожина сиза (*Rubus caesius* L.). Рудеральними видами є айлант найвищий і гледичія колюча.

За шкалою життєздатності зелені насадження досліджуваної території відносяться до рослин II категорії (Кучерявий, 1981). Це рослини без видимих ознак пригнічення, але з уповільненим рівнем перебігу обмінних процесів. Рослини даної групи вимагають періодичного догляду.

Таким чином, було встановлено, що флора парку «40-річчя звільнення Дніпропетровська» відрізняється значним різноманіттям видів та екоморф, при цьому спостерігається підвищена кількість рудеральних видів рослин, що свідчить про дигресію рослинного угруповання.

**ЛІТЕРАТУРА**

- Дендрофлора* України. Дикорастущие и культивированные деревья и кустарники. Покрытосеменные. Часть I / М.А. Кохно. – К.: Фитосоцицентр, 2002. – 448 с.
- Дендрофлора* України. Дикорастущие и культивированные деревья и кустарники. Покрытосеменные. Часть II / М.А. Кохно, Н.М. Трофименко. – К.: Фитосоцицентр, 2005. – 716 с.
- Кучерявый В.П.* Зеленая зона города. – К.: Наук. думка, 1981. – 248 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 510 с.

**Изучение сезонного роста и развития древесных растений в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси****КАБУШЕВА И.Н.**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», лаборатория оранжерейных растений, ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь  
e-mail: kabusheva\_hbc@mail.ru

Для успешного сохранения биологического разнообразия в виде коллекций живых растений необходимо проводить изучение биологии интродуцентов в новых условиях. В этом плане одним из важных вопросов является сезонная ритмика роста и развития тропических и субтропических растений в условиях оранжерейных комплексов умеренной зоны.

Для растений открытого грунта широко применяются методики фенологических наблюдений (Методика ..., 1972; Юркевич и др., 1980), основанные на фиксации календарных дат наступления и окончания определенных фенологических фаз, цикличность прохождения которых тесно связана с выраженной сезонностью в условиях умеренно континентального климата Беларуси. В субтропическом и тропическом климатах у растений в течение года может наблюдаться несколько периодов выраженной ростовой активности и относительного покоя. В связи с этим наиболее подходящей представляется методика, разработанная для древесных видов, произрастающих в тропическом климате (Phenology ..., 2005), с некоторыми модификациями (Кабушева, Гетко, 2009). Данная методика дает возможность подробного описания фенологических событий (не только их наличия, но их обилия и частоты), а также проведения унифицированной классификации видов по характеру смены листовой, типам роста побегов, частоте цветения и наличию плодоношения.

В условиях фондовой оранжереи ЦБС НАН Беларуси наблюдения за ростом и развитием представителей тропической и субтропической флоры согласно упомянутой методике проводятся с 2008 года на 20 таксонах древесных растений. По характеру смены листовой большинство исследованных видов ведет себя как вечнозеленые растения с непрерывной сменой листовой. *Psidium guajava* L. можно отнести к полувечнозеленым, *Nandina domestica* Thunb. – к вечнозеленым с сезонной сменой листовой, *Ficus religiosa* L. – к не полностью листопадным растениям. Для исследованных видов в течение года наблюдали 1-2 пика активного роста побегов и отмечали ежегодный период относительного покоя, приходящийся на наиболее неблагоприятное осенне-зимнее время года (низкая освещенность, короткий фотопериод). Образование бутон-

нов и цветов отмечали у *Ardisia polycephala* Wall., *Nandina domestica*, *Psidium guajava*, *Theobroma cacao* L., сикониев у *Ficus religiosa* L., *Ficus linqua* Warb., однако зрелые плоды развивались только у *Ardisia polycephala* и *Nandina domestica*.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кабушева И.Н., Гетко Н.В. Система наблюдений за ростом и развитием оранжерейных растений // Збереження біорізноманіття тропічних і субтропічних рослин: Матеріали Міжнар. наук. конф. (Київ, 10-13 березня 2009 р.). – К., 2009. – С. 110-114.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР: сб. ст. / отв. ред. П.И. Лапин. – М., 1972. – 80 с.

Юркевич И.Д., Голод Д.С., Ярошевич Э.П. Фенологические исследования древесных и травянистых растений (методическое пособие). – Минск: Наука и техника, 1980. – 88 с.

*Phenology and growth habits of tropical trees: long-term observations in the Bogor and Cibodas Botanical Gardens, Indonesia* / ed. by H. Hatta, D. Darnaedi // National Science Museum Monographs. – Tokio, 2005. – № 30. – 436 p.

## Оптимальные сроки при укоренении черенков декоративных форм видов рода *Juniperus* L. и эффективность использования перлита в качестве субстрата

КЕЛЬКО А.Ф.

ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси»  
ул. Сурганова, 2В, г. Минск, 220012, Беларусь  
e-mail: [annx@inbox.ru](mailto:annx@inbox.ru)

Декоративные формы видов рода *Juniperus* L. представляют собой ценный материал для ландшафтного проектирования благодаря высокой зимостойкости многих из них (Торчик, Антонюк, 2007) и широкому разнообразию морфологических признаков. Так как декоративные формы в основном являются результатом внутривидовой изменчивости, а значит, несут в себе и физиологические изменения (Вакула, 1964), то возникают отклонения в способности этих форм к вегетативному размножению по сравнению с видом. В связи с этим для достижения максимальной эффективности при укоренении черенков особенно трудно размножаемых декоративных форм необходимо проводить исследования особенностей вегетативного размножения отдельных перспективных культиваров. Основное внимание следует уделить срокам черенкования, которые в значительной мере определяют успех размножения (Павловский, 2007). Ряд авторов также отмечают существенное влияние типа субстрата на укореняемость стеблевых черенков (Маяцкий, Талалуева, 1991; Vakouftsis, 2009). Причем для некоторых видов хвойных как наиболее эффективный рекомендуется перлит (Мамедов, 1964).

В результате исследований осуществлен подбор оптимальных сроков черенкования некоторых перспективных форм видов рода *Juniperus* L., а также дана оценка эффективности использования перлита в качестве субстрата. Установлено, что для большинства исследованных декоративных форм наиболее благоприятным сроком черенкования является период начала роста побегов маточных растений. Укореняе-

мость черенков при этом составляет от 60 до 77 %. В то же время черенки некоторых культиваров (например, *J. scopulorum* Sarg. 'Blue Arrow') лучше укореняются в период окончания роста побегов. Выявлено, что использование перлита в качестве субстрата для укоренения способствует увеличению выхода укорененных черенков декоративных форм видов *J. virginiana* L. и *J. chinensis* L. на 9-31 %. В то время как у черенков декоративных форм *J. scopulorum* Sarg. укореняемость в перлите снижается на 5-31 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

Вакула В.С. Декоративные формы древесных растений в БССР (вопросы интродукции, биологии декоративных форм в связи с использованием в зеленом строительстве): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Минск, 1964. – 32 с.

Мамедов Ф.М. Укореняемость летних черенков древесных пород в различных субстратах // Бюллетень главного ботанического сада. – 1964. – Вып. 56. – С. 89-94.

Маяцкий И.Н., Талалуева Л.В. Размножение декоративных деревьев и кустарников в Молдове. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 159 с.

Павловский Н.Б. Регенерационные способности зеленых черенков *Vaccinium×covilleianum* But. et. Pl. (*V. corymbosum* L.) в зависимости от сроков черенкования, типа почвенного субстрата и его температурного режима // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2007. – Вып. 67. – С. 528-541.

Торчик В.И., Антонюк Е.Д. Декоративные садовые формы хвойных растений. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – 152 с.

Vakouftsis G. Effect of IBA, Time of Cutting Collection, Type of Cuttings and Rooting Substrate on Vegetative Propagation in Cupressus macrocarpa 'Goldcrest' // Propagation of Ornamental Plants. – 2009. – 9, № 2. – P. 65-70.

## Розмноження інтродуцентів роду *Lilium* L. у Національному ботанічному саду НАН України за допомогою стеблових цибулинок

Кикоть Л.М.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,  
відділ квітниково-декоративних рослин  
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: kyklar@mail.ru

Поширенню лілії в Україні перешкоджають багато факторів, головний з яких – відсутність достатньої кількості якісного посадкового матеріалу бажаних видів і сортів. Розробка ефективних способів масового розмноження цієї культури допоможе вирішити дане завдання. Для лілії, особливо її сортів, відтворення і розмноження можливе виключно за рахунок різних природних та штучних способів вегетативного розмноження, зокрема, за допомогою стеблових цибулинок. Вони утворюються в пазухах зеленого листа окремих видів і сортів як результат видозміни пазушних бруньок. Це явище характерне для *Lilium lancifolium* Thunb., *L. bulbiferum* L., *L. sulphureum* Baker, *L. sargentiae* Wils. та їх гібридів (McRae, 2001). Стимулювання

розвитку пазушних бруньок у лілії є типовим прикладом порушення апікального домінування. Ген, дія якого викликає появу таких цибулинок, контролює рівень ауксинів у верхівці пагону, які згодом переходять у пазухи листків (McRae, 1980). Таким чином, усі фактори, що діють на верхівку пагону, а також на саме стебло, можуть змінити дію даного гену (Мартынова, 2001).

Селекцією цибулинконосних лілій займаються в РФ (Мартынова, 2001) та США (Wadekamper, 1988). Водночас, нідерландські селекціонери вважають наявність стеблових цибулинок у промислових сортів суттєвою вадою. Ми вважаємо доцільним серед інших цінних ознак проводити добір за здатністю продукувати стеблові цибулилки.

З метою виявлення перспективних за цією ознакою видів і сортів було проведено обстеження лілій колекції НБС. При цьому у *L. aurantiacum* Weston, *L. henryi* Baker, *L. regale* Wils., *L. willmottiae* Wils., усіх сортів з Розділів II, IV-V, VI (крім *Pagoda Bells*) і VII-VIII та 32 % від числа перевірених Азійських гібридів (Розділ I) не було відмічено жодного випадку утворення стеблових цибулинок. У 15-ти сортів Азійських гібридів, наприклад, 'Red Star', 'Мазурка', 'Mystic Piramide', 'Аквапель', 'Осенняя Песня' тощо, стеблові цибулилки розвиваються не кожен рік і лише на деяких рослинах, у сортів 'Black Out', 'Prince Favorite', 'Wizard', 'Алые Паруса', 'Волна', 'Золотая Нива', 'Награда', 'Наина', 'Народная', 'Наина', 'Славянка', 'Стройная' їх появу викликає видалення пуп'янків, а у сортів 'Юбилейная' (Розділ I) і 'Pagoda Bells' – прищипування верхівки пагону на початку вегетації.

Щороку без додаткової стимуляції утворюють стеблові цибулилки 45 сортів з групи Азійські гібриди та *L. lancifolium*. Найбільша продуктивність відмічена у 'Pink Champagne' (100,3 цибулинок), 'Вероника' (98,5), 'Снежана' (71,4). Понад половини сортів утворює невелику (до 33 шт.) кількість цибулинок. Це такі, як 'Золотая Осень' (16,5 шт.), 'Василиса' (20,3 шт.), 'Yellow Star' (23,3 шт.) та ряд інших. Продуктивнішими є сорти 'Румба' (51,0 шт.), 'Сестра Аэлиты' (50,5 шт.), 'Млада' (56,0 шт.), 'Аэлита' (65,0 шт.). Коефіцієнт варіації середньої кількості стеблових цибулинок у перерахунку на одну рослину в усіх досліджених лілій не перевищує норми.

#### ЛІТЕРАТУРА

Мартынова В.В. Наследование признака бульбоносности в гибридном потомстве азийских лилий // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина (1931-2001 гг.). Сб. научн. трудов. – Тамбов: Изд-во ТГТУ. – 2001. – Т. 1. – С. 215-223.

McRae E.A. Genetic for lily growers // Yearbook NALS. – 1980. – P. 98-110.

McRae E.A. Lilies: a guide for growers and collectors. – Portland, Oregon: Timber Press, 2001. – 392 p.

Wadekamper S. Where Have All The Lilies Gone? // North Am. Lily Soc. Yearbook. – 1988. – P. 38-48.

## Перспективність культивування та використання в озелененні видів роду *Rosa* L. природної флори України в умовах Правобережного Лісостепу України

Клюєнко О.В.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України,  
відділ ландшафтної будівництва  
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: nbg@nbg.kiev.ua

Представники роду *Rosa* L. здавна широко застосовуються в різних галузях народного господарства, зокрема, в медицині та декоративному садівництві. Ботанічні сади України мають досвід інтродукції більш ніж 120 видів шипшин світової флори (Кохно и др., 1987; Кондратюк и др., 1988; Афанасьева, Булах и др., 1997; Ткачук, Ткачук, 1999; Бойко и др., 2002; Репецкая и др., 2006; Опанасенко та ін., 2008; Рубцова, 2009 та ін.). Однак кількість видів дикорослих шипшин, що використовуються при озелененні, зокрема, великих міст України, сьогодні дуже обмежена.

В Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України ведеться робота по створенню колекції видів роду *Rosa* природної флори України, яка налічує 25 видів. З них 19 перейшли у генеративний віковий стан. З метою оцінки перспективності використання останніх в ландшафтному будівництві в умовах Правобережного Лісостепу, згідно з методикою М.А. Кохна й О.М. Курдюка (1994), протягом 2007-2009 років проводилась оцінка їх зимо-, посухостійкості та ступеня адаптації, а також оцінка декоративності (за 14 ознаками) за модифікованою методикою Н.В. Котелової (Котелова, Виноградова, 1974; Сидоренко, 2008). До дослідження було залучено 10 видів шипшин (*R. bordzilowskii* Chrshan., *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. crenatula* Chrshan., *R. glabrifolia* С.А. Mey. ex Rupr., *R. majalis* Herrm., *R. pimpinellifolia* L., *R. rubiginosa* L., *R. tomentosa* Smith, *R. villosa* L.), які представлені у природній флорі Правобережного Лісостепу, а також види, що відсутні на згаданій території, зокрема, *R. tschatyrdagi* Chrshan., що поширена на півдні Криму та Кавказі, *R. diacantha* Chrshan. – західнопричорноморський ендемік, *R. agrestis* Savi, *R. glauca* Poir., *R. pendulina* L. – євро-середземноморські види, що зростають у прикарпатсько-закарпатських лісах та Західному Лісостепу, 1 євро-сибірський (*R. gorinkensis* Besser) та 3 східнопричорноморських види (*R. donetzica* Dubovik, *R. lupulina* Dubovik і *R. pygmaea* M. Vieb.). Отримані дані свідчать, що досліджені види шипшин в умовах НБС характеризуються досить високою зимо- та посухостійкістю (4-5 балів). Однак, слід відмітити, що верхівки деяких однорічних пагонів часто підмерзають у середземноморської *R. tschatyrdagi*, євро-середземноморських *R. agrestis*, *R. glauca*, *R. pendulina* та причорноморських видів *R. diacantha*, *R. lupulina* і *R. Pygmaea*. У більшості неморальних видів (*R. agrestis*, *R. canina*, *R. corymbifera*, *R. crenatula*, *R. glabrifolia*, *R. glauca*, *R. pendulina*, *R. tomentosa*, *R. villosa*) під час літніх посух, що спостерігаються в останні роки, був зафіксований літній листопад. Адаптаційне число всіх досліджених видів шипшин перевищує 80 балів, що свідчить про повну адаптацію цих видів в НБС. Але дещо нижчі показники мають представники видів *R. agrestis*, *R. pendulina*, *R. diacantha* та *R. tschatyrdagi*. Перші два види в умовах Києва

мають дещо нижчу посухостійкість та зимостійкість, а *R. diacantha* та *R. tschatyrdagi* – нижчу зимостійкість, що зумовлює зниження показників генеративного розвитку та росту. Проведена оцінка декоративності показала, що 10 з досліджених видів (*R. bordzilowskii*, *R. canina*, *R. corymbifera*, *R. glabrifolia*, *R. glauca*, *R. pendulina*, *R. pimpinellifolia*, *R. rubiginosa*, *R. tomentosa*, *R. villosa*) мають високу (101-113 балів), 7 видів (*R. agrestis*, *R. crenatula*, *R. diacantha*, *R. donetzica*, *R. gorinkensis*, *R. lupulina*, *R. majalis*) – достатньо високу (84-100 балів), а *R. pygmaea* та *R. tschatyrdagi* – посередню декоративність. Останні два види – це невеликі кущі 35-70 см заввишки, що в природних умовах зростають на сухих кам'янистих схилах і можуть поповнити асортимент рослин, що використовуються для оформлення кам'янистих гірок.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про перспективність культивування досліджених видів та більш широкого їх використання в озелененні міст в умовах Правобережного Лісостепу України.

### ЛІТЕРАТУРА

*Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / АН УССР, ЦРБС; сост. Н.А Кохно [и др.]. – К.: Наук. думка, 1987. – 70 с.*

*Каталог растений Донецкого ботанического сада: справочное пособие / под общ. ред. Е.Н. Кондратюка. – К.: Наук. думка, 1988. – 527 с.*

*Каталог растений Криворожского ботанического сада / Л.И. Бойко, Е.В. Василенко, Л.В. Вечканова [и др.]. – К.: Фитосоциоцентр, 2002. – 164 с.*

*Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко / Е.В. Афанасьева, П.Е. Булах, А.Ф. Галицкая [и др.]. – К.: Наук. думка, 1997. – 435 с.*

*Колекція рослин ботанічного саду Дніпропетровського національного університету / В.Ф. Опанасенко, І.О. Зайцева, А.М. Кабар [та ін.]. – Д.: РВВ ДНУ, 2008. – 224 с.*

*Котелова Н.В., Виноградова О.Н.* Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года // Физиология и селекция растений и озеленение городов. – М., 1974. – С. 37-44.

*Кохно М.А., Курдюк О.М.* Теоретичні основи і досвід інтродукції деревних рослин в Україні. – К.: Наук. думка, 1994. – 186 с.

*Репецкая А.И., Леонов В.В., Малащенко Е.В.* Коллекция крымских видов рода *Rosa* L. в ботаническом саду Таврического национального университета им. В.И. Вернадского // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Сер. "Биология, химия". – 2006. – 19 (58), № 2. – С. 51-56.

*Рубцова О.Л.* Рід *Rosa* L. в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи: монографія. – К.: Фенікс, 2009. – 375 с.

*Сидоренко І.О.* Методика оцінювання декоративності рослин видів роду *Rhododendron* L. // Наук. доп. Нац. аграр. ун-ту. – 2008. – № 3 (11). – С. 1-16.

*Ткачук О.О., Ткачук О.А.* Підсумок інтродукції рослин роду *Rosa* в Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна // Інтродукція рослин та збереження рослинного різноманіття. – 1999. – Вип. 1. – С. 32-34.

## Декоративна цінність *Rhus typhina* L. в умовах Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України

КОВАЛЬЧУК Т.Д.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України  
вул. Київська 12 А, м. Умань, 20300, Україна  
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

В умовах урбанізації зростає актуальність раціонального та естетичного використання рослинних ресурсів. Важливу роль у розв'язанні цієї проблеми відіграє інтродукція декоративних рослин, яка дає можливість збагачувати флористичні ресурси регіону та покращувати антропогенно-перетворені ландшафти. Декоративні насадження у містах і селищах виконують різноманітні функції. Вони поліпшують їхній архітектурний вигляд, знижують швидкість вітру, регулюють тепловий режим, очищують та звожують повітря, поглинають шум (Калініченко, 2003).

До таких рослин належать види роду *Rhus* L. Сумах пухнастий (*Rhus typhina* L.) – один із найбільш поширених декоративних видів із роду *Rhus* в Україні. *Rh. typhina* та його форми культивуються в багатьох ботанічних садах, різних дендродекоративних районів України (Кохно, 1987). У Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України також інтродуковано *Rh. typhina* та його форми *Rh. typhina* 'Laciniata' та *Rh. typhina* 'Dissecta' (Каталог ..., 2000). Такі декоративні якості як життєві форми, розміри рослин, архітектоніка крони, форма, будова, листя і суцвіть, тощо зумовлюють культивування сумаха оленерогого в «Софіївці». У парку оцтове дерево проявляє себе в двох життєвих формах як дерево (до 10 м заввишки) та кущ (до 3 м), в залежності від умов росту. Крона зонтикоподібна. Кора старих пагонів коричнева, повздовжньо-розтріскуюча. Молоді гілки, осі суцвіть та черешки листків густо бархатисто опушені. Листки сумаху підсилюють декоративний ефект насаджень, особливо в осінній період, коли набувають жовтого, червоного та рожевого забарвлення. Листки чергові до 50 см завдовжки, непарноперисті, з 11-31 листочків, які є видовжено-еліптичні або ланцетні, по краях дрібно пилчасті 6-13 см завдовжки і 2-3,5 см завширшки, загострені на верхівці, зверху темно-зелені, знизу сірі, опушені. Листкові пластинки у форм *Rh. typhina* 'Laciniata' та *Rh. typhina* 'Dissecta' розсічені, що є особливою прикрасою даних форм. Квіти дрібні, непримітні, зеленувато-жовті, зібрані в густі волоті 20 см завдовжки, які з'являються у червні. Високу декоративну цінність мають плоди – кулясті кістянки, густо вкриті червоними волосками. Плоди досягають у серпні-вересні, набуваючи червоно-коричневого, малинового, кармінного забарвлення. На дереві суцвіття тримаються довго, часто опадають навесні наступного року. Саме ці декоративні якості сумаху оленерогого привертають увагу відвідувачів та є прикрасою парку. Враховуючи такі екологічні якості сумаху як невибагливість до родючості ґрунтів, солевитривалість, зимостійкість, посухостійкість та світлолюбність, його використання дає можливість декорувати не лише рівнинні території, а й сухі піщані ґрунти, укоси, схили та закріплювати еродовані землі.

### ЛІТЕРАТУРА

Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. – К.: Вища шк., 2003. – 199 с.



*Каталог* рослин дендрологічного парку «Софіївка» / [Білик О.В. та ін.]; під ред. І.С. Косенка. – Умань: Уманський дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, 2000. – 160 с.

*Кохно Н.А.* и др. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР. – К: Наук. думка, 1987. – 72 с.

## Состояние коллекции рода *Tilia* L. в ЦБС НАН Беларуси

**КОТОВ А.А.**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», лаборатория интродукции древесных растений

ул. Сурганова 2в, г. Минск, 220012, Беларусь

e-mail: kotovkaa@inbox.ru

---

---

Центральным ботаническим садом НАН Беларуси, основанным в 1932 г., накоплен богатейший опыт по сохранению флоры республики и привлечению видов древесных растений из других флористических областей земного шара. Цель данной работы – изучить состояние дальневосточных видов рода *Tilia* L. в коллекции ЦБС НАН Беларуси, дать оценку перспективности их использования в зеленом строительстве Беларуси. Во флоре Дальнего Востока представлены 7 видов липы. Нами проводилось изучение динамики роста и развития отдельных растений в условиях интродукции (Нестерович, 1982). Таксационные показатели насаждений выполнены по методу В.С. Мирошникова с соавторами (1980).

Липа амурская (*T. amurensis* Rupr.) была получена из Польши семенами в 1973 году. В 2007 году в коллекции осталось только одно растение, высотой 13,0 м, диаметром 30,5 см.

Липа японская (*T. japonica* (Miq.) Simonkai) была получена из Курника семенами в 1951 году. В возрасте 27 лет максимальная высота растений достигала 17,0 м, максимальный диаметр ствола – 27,2 см. В 2007 году осталось 3 растения, максимальная высота – 16,5 м, диаметр ствола – 30,0 см. Средняя высота растений – 15,8 м, диаметр – 29,0 см.

Липа Комарова (*T. komarovii* Jg. Vassil.) была получена из Иллинойса семенами в 1937 году. Максимальная высота растения в возрасте 40 лет – 18,5 м, максимальный диаметр ствола – 78,0 см. В 2007 году осталось одно растение, высотой 21,2 м, с диаметром ствола 80,4 см.

Липа маньчжурская (*T. mandshurica* Rupr. et Maxim.) была получена из Киева сеянцами в 1955 году. В возрасте 26 лет высота дерева составляла 9,0 м, диаметр ствола – 15,0 см. В 2007 году произрастало 3 многоствольных растения, максимальная высота ствола – 13,4 м, диаметр – 23,0 см. Средняя высота – 11,6 м, диаметр – 17,8 см.

Липа монгольская (*T. mongolica* Maxim.) была получена из Курника семенами в 1962 году. В возрасте 16 лет максимальная высота растений – 1,7 м, максимальный диаметр ствола – 9,0 см. В 2007 году в коллекции произрастало 1 растение, высотой 17,4 м, диаметром 57,5 см.

Липа Таке (*T. taquetii* Schneid.) была получена из Волгограда семенами в 1939 году. В возрасте 39 лет высота растения – 14,0 м, диаметр ствола – 42,2 см. В 2007 году высота растения составила 17,6 м, диаметр ствола – 54,0 см.

Липа туань (*T. tuan* Szyszyl.) была получена из Курника сеянцами в 1973 году. В 2007 году произрастало 3 растения, максимальная высота дерева – 16,2 м, диаметр ствола – 40,0 см, средняя высота – 14,2 м, диаметр – 32,5 см.

Из более чем 20 видов липы имеющих в коллекции ЦБС НАН Белоруси, для озеленения рекомендовано только 6. Дальневосточные виды не вошли в этот список. При обследовании не было выявлено явных признаков повреждения морозами или вредителями.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Древесные растения* Центрального ботанического сада АН БССР // Под ред. Н.Д. Нестеровича). – Мн.: Наука и техника, 1982. – 293 с.

Мирошников В.С., Труль О.А., Ермаков В.Е. и др. Справочник таксатора. – Мн.: Ураджай, 1980. – 360 с.

## Формы ствола и кроны деревьев клена остролистного в парке ЛТА

КОТОСОВА А.С.

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им.С.М. Кирова  
ул. Омская, 15, г. Санкт-Петербург, 197343, Россия

Древесные растения играют огромную роль в жизни каждого человека. Они стали украшением парков, садов и широко применяются в озеленении городов. Форма древесных растений является одним из показателей их декоративности и хозяйственной ценности. Изучение форм имеет давнюю историю. Форма, которую принимает растение, определяется двумя основными факторами: их наследственностью (или генотипом) и результатом воздействия окружающей среды. Результатом является конкретный фенотип.

Среди древесных растений нашей страны важная роль принадлежит видам рода *Acer* L. Стройные, с красивой кроной и оригинальной окраской листьев деревья клена широко применяются при создании парков, полезащитных полос, живых изгородей и т.д.

Выбирая древесную породу для нашего исследования, мы делали акцент на преобладание клена остролистного (*Acer platanoides* L.) в парке, разновидности формы ствола и кроны. Н.А. Аксенова (1975) охарактеризовала клены как «...дерево со стройным стволом и широкой, густо облиственной кроной, достигающее высоты 20-30 м и диаметра ствола до 1 м. В неблагоприятных условиях на северной границе ареала иногда принимает форму крупного кустарника. Предельный возраст 150-200, редко 300 лет». С точки зрения ландшафтной архитектуры, клен остролистный просто великолепен. Он подходит как для одиночных посадок – вдоль аллеи, так и для группо-

вых посадок – великолепно сочетается с другими древесными породами, такими как береза, лиственница, дуб. Клен характеризуется ценными лекарственными качествами.

Целью работы являлось определение формы ствола и кроны деревьев клена остролистного в ботаническом саду лесотехнической академии. Возрастная категория деревьев клена в исследовании была разной. В преобладающем количестве встречались деревья третьего и четвертого класса возраста.

Анализ полученного материала, позволил выделить пять групп деревьев клена остролистного по форме ствола и четыре группы по строению крон. Для каждой выделенной формы определена доля участия в образовании кленового древостоя.

Клен остролистный в литературе характеризуется прямым и идеальным стволом. Наши исследования показали, что идеальный ствол имеют далеко не все деревья. По форме ствола выделены следующие формы: ровные, искривленные, завитые, многоствольные, наклонные. Формы кроны: овальная, пирамидальная, ассиметричная, раскидистая.

Клен остролистный характеризуется моноподиальным типом ветвления, то есть таким ветвлением, при котором главная ось не прекращает роста в длину в течение многих лет. Исследовав 200 экземпляров деревьев клена остролистного по формам ствола и кроны, мы пришли к выводам, что крона деревьев зависит от типа ветвления и многих других факторов. Наблюдая за деревьями клена остролистного, можно увидеть, что моноподиальный тип ветвления сохраняется до определенного возраста (I класс возраста), после которого этот тип сменяется на другой. Тип ветвления может меняться у дерева с возрастом, т.е. он сохраняется до определенного возраста (I класс возраста), а потом происходит смена, но предыдущий тип ветвления может восстанавливаться снова, но все равно потом опять теряется.

Наличие пороков, таких как кривизна ствола, наклон ствола, трещины и изгиб, не сказываются существенным образом на состоянии деревьев. Мы подтвердили, что клен остролистный на самом деле требователен к освещенности.

Клен остролистный подходит для озеленения города идеально, поскольку он среднегазоустойчив, с великолепной широко-округлой кроной. Растет быстро. Применять его можно для создания массивов, групп, аллей.

От морозобойных трещин дерева можно сохранить только путем обвязки вокруг ствола. Это можно делать только в частном случае, когда клен произрастает на участке в одном или нескольких экземплярах. Но для насаждений в парках, к сожалению, это не рационально.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

*Аксенова Н.А.* Клены. – М.: МГУ, 1975. – 96 с.

## Оценка фитопатологического состояния коллекционных посадок гладиолуса в период вегетации

<sup>1</sup>Кручонок А.В., <sup>2</sup>Войнило Н.В.

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

<sup>1</sup>лаборатория интродукции и селекции орнаментальных растений

<sup>2</sup>лаборатория защиты растений

ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь

e-mail: kruchonak@gmail.com, lpd\_botsad@yahoo.com

Основной задачей коллекций ботанических садов является сохранение исторического коллекционного генофонда. В связи с этим, большое внимание уделяется интегрированной защите растений, которая объединяет различные меры борьбы с болезнями и вредителями: карантинные, агротехнические, селекционные и химические мероприятия. В составе коллекции гладиолуса Центрального ботанического сада содержится около 390 сортов. Гладиолус гибридный (*Gladiolus hybridus* hort.) является ценной декоративной культурой. Особая ценность как декоративного растения заключается в том, что период цветения гладиолуса приходится на вторую половину лета и начало осени, когда у основных цветочных растений открытого грунта уже закончен период цветения.

Для разработки интегрированной системы защиты гладиолуса от болезней и вредителей в период вегетации проведено фитопатологическое обследование и выявлены патогены и фитофаги, причиняющие существенный ущерб культуре. При исследовании отобранных образцов в лабораторных условиях обнаружен белый воздушный мицелий, который образует грибок *Fusarium oxysporum* Schl. f. *gladioli* (Mass.) Sn. et Hans. Источником инфекции является почва и посадочный материал. Грибок распространяется по сосудам в период вегетации, вызывая отмирание корней, пожелтение и усыхание корневой шейки, стебля и листьев. Если растение успевает зацвести – цветки недоразвитые. Детка почти не образуется. Грибок распространяется с посадочным материалом, поскольку проникает по сосудистой системе в дочерние клубнелуковицы, где он сохраняется в скрытом состоянии. Из 23 обследованных сортов гладиолуса, фузариозом поражено 14 сортов, процент поражения сортов ‘Japonica Butterfly’ и ‘Нечаянная радость’ составил 16,0 % и 25,7 % соответственно. Остальные сорта поражены от 0,7 % до 6,6 %.

Кроме фузариоза на вегетирующих растениях гладиолуса диагностирован грибок *Botrytis gladiolorum* Timm. Грибок сохраняется в почве на растительных остатках, которые сохраняют инфекционность в течение нескольких лет. Является не менее вредоносным, чем фузариоз. При поражении серой гнилью поражаются почти все части растения и особенно корневая шейка. Поражение серой гнилью сортов ‘White Prosperity’, ‘Black Stalion’ и ‘Нечаянная радость’ составило 0,22 %; 2,4 %; 7,1 % соответственно.

На трех сортах ‘Picasso’, ‘Classy Taffy’, ‘Jo Ann’ отмечено 100 % поражение вирусной инфекцией, симптомы которой проявились в виде грязно-белых штрихов на лепестках цветков и мозаике листьев. Концентрацией вирусов с последующим заражением растений-индикаторов установлено наличие вирусной инфекции в отобранных образцах. Вирусные болезни гладиолуса, вызывают ухудшение декоративных качеств, свойственных каждому сорту, изменение физиологического состояния расте-

ний, вырождение сортов, что приводит к обеднению генофонда ценной декоративной культуры. Инфицированность гладиолуса вирусами не только значительно влияет на декоративные качества растений, но и способствует распространению вирусных болезней. Самыми неустойчивыми оказались сорта 'Фуджи', 'Black Stalion', 'Нечаянная радость', которые были поражены грибными и вирусными болезнями.

На шести сортах отмечены повреждения трипсом: 'Ambush', 'Firestone', 'Нечаянная радость', 'Picasso', 'Classy Taffy', 'Mon Amoure'. Некоторые сорта гладиолуса характеризуются высокой устойчивостью к болезням и являются перспективными для использования в озеленении: 'Firestone', 'Mona Amoure', 'Мираж', 'Alfred Nobel'.

## **Сучасний стан та адаптивні особливості рослин, інтродукованих у дендрарії Горохівського лісництва Волинської області**

**МАЛАХОВСЬКА І.А.**

Національний університет біоресурсів та природокористування України  
вул. Героїв оборони, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: irchuk77@yandex.ru

Введення в культуру видів рослин, які мають інше географічне походження, але здатні адаптуватися до нових умов існування, дає можливість суттєво збагатити флору будь-якого регіону (Гроздова, 1986). Збільшення видового розмаїття відбувається внаслідок цілеспрямованого планомірного інтродукційного процесу у ботанічних садах, розсадниках, селекційних центрах (Каліченко, 2003), а також шляхом стихійної інтродукції, яка дозволяє виявити толерантність багатьох видів рослин в нових умовах та значно збільшити видове розмаїття культурних фітоценозів, і здійснюється садоводами-любителями, вчителями-біологами, лісничими.

Метою роботи було вивчення видового складу, біоекологічних особливостей інтродукованих деревних рослин в дендрарії Горохівського лісництва та оцінка їх життєздатності і перспективності при інтродукції.

Дендрарій Горохівського лісництва був закладений у 50-х роках минулого сторіччя заслуженим лісничим України Л.В. Сидорук. Завдяки його великій любові до екзотичних рослин на порівняно невеликій території (біля 2 га) впродовж кількох років було висаджено понад 300 екземплярів деревних рослин.

Об'єктом нашого дослідження були насадження деревних рослин, які зростають у дендрарії лісництва. Біологічні особливості інтродуцентів в умовах культури вивчали за методикою П.Л. Лапіна та С.В. Сідневої (Липа, 1977).

У результаті проведених досліджень у дендрарії Горохівського лісництва нами виявлено 76 видів, 3 гібриди та 28 декоративних форм деревних рослин. Вони належать до 30 родин та 61 роду. Аналіз географічного походження деревних рослин показав, що батьківщиною більшості з них є Європа (31 вид). 28 видів походять з Далекого Сходу, Японії, Кореї та Китаю, 17 – з Північної Америки.

Згідно методу числової оцінки життєздатності та перспективності інтродукції дерев та кущів, та на основі візуальних фенологічних спостережень нами було виявлено 4 групи рослин. I група цілком перспективних рослин нараховує 40 видів, що становить 70,2 % від загальної кількості інтродуцентів. Це *Thuja occidentalis*, *Picea glauca* (Moench), *Pinus strobus* та ін. II група достатньо перспективних рослин нараховує 13 видів (22,8 %). Це *Platycladus orientalis*, *Sophora japonica*, *Liriodendron tulipifera* та ін. III група менш перспективних рослин нараховує 3 види (5,3 %) – *Clematis vitalba*, *Clematis viticella*, *Deutzia scabra*. IV група мало перспективних рослин включає лише 1 вид, батьківщиною якого є Японія. Це *Salix matsudana*.

В насадженнях дендрарію нами виявлено 28 декоративних форм деревних рослин значна частина яких володіє пониженими показниками життєздатності.

Отже, найперспективнішою і найбільш чисельною є I група рослин, біоекологічні можливості яких найкраще відповідають умовам району дослідження. Ці екзоти набули широкого поширення, і з успіхом можуть використовуватися в зеленому будівництві.

#### ЛІТЕРАТУРА

Гроздова Н.Б., Некрасов В.И., Глоба-Михайленко Д.А. Деревья, кустарники, лианы. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 384 с.

Каліченко О.А. Декоративна дендрологія. – К.: Вища школа, 2003. – 199 с.

Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. – К.: Наук. думка, 1994. – 184 с.

Луна О.Л. Дендрологія з основами акліматизації. – К.: Вища школа, 1977. – 222 с.

## Использование растений рода *Origanum* L. в декоративном садоводстве

МАРКО Н.В.

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ  
98648 пгт Никита, г. Ялта, Крым, (0654) 33-53-67  
e-mail: natalya-marko@rambler.ru

В последнее время возрос интерес к использованию пряно-ароматических растений в озеленении и декоративном садоводстве: создание ароматического сада, аптекарского огорода, ароматного цветника и т.д. Сочетания трав, цветов и растений с различной формой куста, окраской листьев и венчика цветка, ароматом, подобранных по срокам цветения, создают длительноцветущую декоративную композицию (Белых, 2008). В связи с этим, исследования ритмов цветения являются актуальными. Установлено, что в условиях Южного берега Крыма растения рода *Origanum* L. проходят все фазы развития (Хлипенко и др., 2005). По срокам начала ростовых процессов изучаемые сортообразцы относятся к ранневесенней фенологической группе. В 2009 г. весеннее отрастание началось в первых числах марта при среднесуточной температуре воздуха + 6° С. Фаза бутонизации наступила во II-III декаде июня. Массовое цветение – с III декады июня по II декаду июля. Конец цветения наблюдался со II декады июля по I декаду августа. Плодоношение наблюдалось во II-III декаде августа. От начала вегетации до созревания семян проходит в среднем 184-198 дней. По срокам на-

ступления фазы массового цветения сортообразцы *Origanum* можно условно разделить на 3 группы:

Раннецветущие – массовое цветение наблюдалось в III декаде июня, на 8-9 дней раньше, чем у основной массы образцов (№ 37891-1, № 15689, № 51582 – интродуцированы из Бельгии и Закарпатья);

Среднецветущие – массовое цветение наблюдалось в I декаде июля (№ 6201, № 74989 (5), №15793, №33396(5), № 33596, № 5, № 3 – интродуцированы из Болгарии и Венгрии);

Позднецветущие – массовое цветение наблюдалось во II декаде июля, на 8-9 дней позже, чем у основной массы образцов (№22896, № 7601, № 500, № 110876, № 69875, № 1, № 20981, 74985 – интродуцированы из Великобритании, Польши, Венгрии, Крыма).

По продолжительности цветения исследуемые образцы были разделены на 3 группы:

первая – с продолжительностью цветения 28-35 дней (№ 37891-1, № 69875) (Бельгия, Венгрия);

вторая – с продолжительностью цветения 24 дня (№ 6201) (Болгария);

третья – с продолжительностью цветения 20-21 день (№ 33596, № 15793, № 15689, № 74989(5)) (Венгрия, Крым).

Для озеленения можно выделить ряд декоративных форм душицы, различающихся по направлению аромата, окраске цветков и листьев, по высоте и форме куста. Так, в коллекции выявлены формы с различным направлением аромата: запах пряно-травянистый с карвакродельным оттенком (№ 6201, 7601), запах пряно-бальзамический с тимольным оттенком (№37891-1), тимольный запах (№ 69875), мятный запах с теплым оттенком (№ 51582), пряный запах (№ 15689) и другие. Сортообразцы душицы также отличаются по окраске цветков и листьев: окраска венчика цветков у разных сортообразцов варьирует от белой до светло- и темнорозовой; также окраска листьев и побегов изменяется от светло-зеленой (№ 20891, 33396, 15689) до темно-зеленой (№ 69875, 500) с антоциановым оттенком (№ 15689) или без него (№ 69875). Высота растений варьирует в пределах от 37-40 см (№ 500, 33396) до 70-73 см (15689). Душица относится к растениям для среднего яруса посадок. Различные по высоте формы душицы можно использовать для составления рабаток и клумб.

#### ЛИТЕРАТУРА

Белых Л. Аромат душистых трав. Пряный сад // Вестник цветовода. – 2008. – № 10-11. – С. 48-52.

Хлипенко Л.А., Работягов В.Д., Орел Т.И. Вивчення роду *Origanum* L. в умовах Південного берега Криму // Чорноморський ботанічний журнал. – 2005. – 1, № 2. – С. 63-66.

**Интродукционные исследования декоративных форм рода  
*Berberis* L. (сем. *Berberidaceae* Torr. et Gray) в  
Ботаническом саду Воронежского государственного университета**

**МОИСЕЕВА Е.В., ЩЕРБАКОВ Г.С.**

Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета, отдел дендрологии  
ул. Ботаническая, 1, г. Воронеж, 394068, Россия  
e-mail: evjen23.82@rambler.ru

Современные садово-парковые насаждения невозможно представить без декоративных кустарников, к которым, несомненно, относятся представители рода *Berberis* L. Особое внимание привлекают декоративные красиволистные формы (Дьякова, 2001). В 2009 г. в Ботаническом саду Воронежского государственного университета впервые введены в испытание 6 форм и сортов рода *Berberis*.

*Berberis* × *ottawensis* Schneid. “*Superba*”. Высота до 4 м. Форма кроны раскидистая. Цветки желто-красные. Листья коричнево-красные или темно-красные с металлическим отливом, осенняя окраска от огненно-оранжевой до темно-красной.

*B. thunbergii* DC. f. *atropurpurea*. Декоративная куполообразная форма высотой 1,5 м. Листья весь сезон остаются пурпурно-красно-коричневыми. Вегетация с конца апреля до середины октября (Деревья и кустарники ..., 1954).

*B. thunbergii* “*Dart's Red Lady*”. Кустарник высотой до 1 м, с округлой, густой, шарообразной кроной и горизонтально направленными красноватыми побегами. Листья темно-бордово-пурпурные, блестящие. Молодой прирост более светлый и яркий. Осенью окраска становится желтой.

*B. thunbergii* “*Kobold*”. Кустарник, до 1 м высотой. Крона шаровидная, компактная. Кора красновато-коричневая. Листья летом темно-зеленые, блестящие, осенью желтые или шарлахово-красные. Цветки диаметром до 1 см, внутри желтые, снаружи красные, собраны в небольшие соцветия. У растений, находящихся в тени, листья имеют бледные тона.

*B. thunbergii* “*Silver Beauty*”. Высота 0,5 м, ширина 1,5 м. Кустарник медленно растущий с раскидистой не плотной кроной. Листья серебристо-пестрые. Иногда в конце сезона на листьях появляются пятна розового и темно-красного цветов. Цветки желтые.

*B. thunbergii* “*Red Pillar*”. Колючий кустарник высотой от 1 до 1,5 м, шириной 0,5-1 м. Крона узкая, колонновидная, позже раскидистая. Цветы желтые. Листья мелкие, в верхней части красно-фиолетовые, снизу – темно-зеленые, осенью приобретают алую окраску.

Для оценки степени перспективности декоративных форм и сортов рода *Berberis* нами были выбраны следующие показатели: зимостойкость, сложность агротехники выращивания и летне-осенняя окраска.

Оценку зимостойкости проводили по шкале, разработанной в отделе дендрологии Главного Ботанического сада (Лапин, Сиднева, 1971). За зимний период у *B. × ottawensis* “*Superba*”, *B. thunbergii* f. *atropurpurea*, *B. thunbergii* “*Dart's Red Lady*”, *B. thunbergii* “*Silver Beauty*”, *B. thunbergii* “*Red Pillar*” зимостойкость составила I балл (растение не обмерзает), только *B. thunbergii* “*Kobold*” относится ко II группе (обмер-



зает не более 50 % длины однолетних побегов).

Все изучаемые нами формы и сорта демонстрируют нетребовательность к почве, засухоустойчивость. Предпочитают хорошо инсолированные участки, но легко переносят и полутень. Исследуемая группа проявляет высокодекоративные свойства благодаря разнообразной цветовой гамме окраске листьев, что способствует их широкому применению в садово-парковом строительстве (одиночные посадки, группы, изгороди и низкие бордюры).

В целом, сорта и формы рода *Berberis*, являются одними из наиболее перспективных кустарников для дальнейшей интродукции в Ботаническом саду Воронежского государственного университета.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Деревья* и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. 3. – М., Л.: Из-во Академии наук СССР, 1954. – 872 с.

Дьякова Т.Н. Декоративные деревья и кустарники: новое в дизайне вашего сада. – М.: Колос, 2001. – 360 с.

Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Гл. ботан. сад, 1973. – С. 7-67.

## Дендрофлора парку «Юність» м. Одеси

НЄВАР Н.Л.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, біологічний факультет  
пр. Шампанський, 2, м. Одеса, 65058, Україна  
e-mail: ecstasynatali@rambler.ru

Исследования проводились в парке «Юность», расположенном в Киевском районе г. Одессы на площади 0,6 км<sup>2</sup>. Объектом исследования были древесно-кустарниковые растения парка. Жизненные формы классифицировали по И.Г. Серебрякову (1962) и А.П. Хохрякову (1981). Общее количество растений превышает 1600 особей. Всего нами было выявлено 40 видов растений из 30 родов и 19 семейств. Наибольшим количеством видов представлены семейства *Rosaceae* и *Fabaceae*. Такое преобладание характерно для дендрофлоры Одессы в целом. Остальные семейства представлены одним видом, что характерно именно для этого парка. По численности особей преобладает семейство *Sapindaceae* Juss., что является свойственным и другим паркам города Одессы. Самые большие роды это *Acer* и *Prunus*. Нехарактерные представители дендрофлоры представлены 10 видами (*Betula utilis* Hort., *Juglans mandshurica* Maxim., *Juniperus communis* L., *Thuja occidentalis* L. и т.д.). Все изученные виды не являются эндемиками. Особое внимание стоит уделить *Koelreuteria paniculata* Laxm., которая не характерна для нашей флоры, но является доминирующим видом на прибрежных участках города. Парк находится на приморских склонах, что повлияло на особенности его строения. По типу распространения плодов 15 видов являются анемофорами, 11 автофорами, 14 зоофорами. В основном, такое соотношение характерно и для других парков города. Основным признаком, который

использовался для определения ярусности, была степень сомкнутости крон. В анализируемом парке все древесно-кустарниковые растения мы разделили на 5 ярусов, что оптимально для строения парков. По фенобиоморфологической характеристике доминирует скелетные и скелетно-пульсирующие жизненные формы. Среди скелетно-пульсирующих в нашем парке представлены только слабо-пульсирующие формы, как например *Cotinus coggygia* Scop. Поскольку парк окружен жилыми домами и учреждениями, то можно предположить, что в его составе появятся и другие растения.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

- Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962.– 378 с.  
*Хохряков А.П.* Эволюция биоморф растений. – М.: Наука, 1981. – 168 с.

## **Актуальные проблемы современного декоративного питомниководства в Крыму и пути их решения**

**СЕВАСТЬЯНОВ В.Е.**

Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», кафедра фитодизайна, ботаники и физиологии растений  
п. Аграрное, г. Симферополь, АР Крым, 95492, Украина  
e-mail: vegavictor2007@mail.ru

На сегодняшний день, декоративное питомниководство в Крыму, как отрасль, практически не существует. Объемы выращиваемой дендрологической продукции настолько малы, что способны удовлетворять потребности местного коммунального и частного зеленого строительства лишь на 10-15 %. На территории полуострова оказывается практически невозможным приобретение собственного посадочного материала даже самых обычных древесно-кустарниковых пород, таких как березы, вязы, клены, липы, рябины, ясени, сирени, спиреи, форзиции, чубушники и др. Говорить же о какой-либо системности и структурированности крымского декоративного питомниководства просто не приходится. Возможность преодоления сложившейся кризисной ситуации в отрасли мы видим в последовательном решении комплекса нижеследующих правовых, экономических, организационных, инновационно-технологических и кадровых вопросов.

#### Правовые:

- завершение разработки системы стандартов на посадочный материал;
- урегулирование проблемы отчуждения грунта при выращивании саженцев;
- законодательное решение вопроса по заготовке семян в садово-парковых насаждениях и лесных культурах.

#### Экономические:

- целевое выделение земель в долгосрочную аренду;
- льготное налогообложение, кредитование и субсидирование питомниководческих хозяйств;
- введение госзаказа на выращиваемую продукцию.

#### Организационные:

– организация региональной ассоциации декоративного садоводства и питомниководства, в задачи которой должны входить: тесное сотрудничество с муниципалитетами, озеленительными организациями и садовыми центрами, привлечение и распространение семенного и посадочного материала, закупка и распространение специализированных материалов и оборудования, помощь в сбыте готовой продукции, содействие в решении кадровых вопросов, координационная и консалтинговая деятельность;

– создание профильной селекционно-семеноводческой станции;

– реализация целевой государственной программы по заготовке почвогрунта для нужд питомниководческих хозяйств.

Инновационно-технологические:

– расширение ассортимента производимого посадочного материала;

– разработка и внедрение в производство новых интенсивных ресурсо- и энергосберегающих технологий размножения и выращивания декоративных растений;

– увеличение производства саженцев с закрытой корневой системой, крупномерного посадочного материала, топиарных форм.

Кадровые:

– создание на базе профильных ВУЗов, техникумов и колледжей учебно-опытных питомниководческих хозяйств и комплексов;

– планирование учебными заведениями соответствующих технологических практик;

– организация на базе ВУЗов последипломного повышения квалификации специалистов по вопросам декоративного питомниководства (в том числе посредством дистанционного обучения).

## Значение долголетия в жизни деревьев

### СЕВАСТЬЯНОВ В.Е.

Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», кафедра фитодизайна, ботаники и физиологии растений п. Аграрное, г. Симферополь, АР Крым, 95492, Украина  
e-mail: vegavictor2007@mail.ru

Зачем дереву жить долго? На первый взгляд такой вопрос может показаться странным или, по крайней мере, не более чем философским. Но это лишь на первый взгляд. Начнем с того, что любой признак, присущий тому или иному виду растений, не может быть произвольным или случайным. В нем обязательно заключен какой-либо биологический смысл, связанный во всех случаях с приспособлением растений к определенным условиям существования. Не исключением, разумеется, является и признак долголетия. Каково же его онтогенетическое и филогенетическое значение?

Во-первых, это возможность образования растениями в течение жизни большого количества семенного материала, что не только гарантирует качественное сохранение существующего генофонда, но и открывает перспективы расширенного количественного воспроизводства исходной популяции.

Во-вторых, способность рассматриваемой группы деревьев длительно удерживать за собой определенную территорию (посредством формирования устойчивых фитоценозов) с одновременной планомерной трансформацией под себя имеющейся среды обитания.

В-третьих, популяции наиболее долговечных пород, в сравнении с остальными видами деревьев, менее чувствительны к непродолжительным катастрофическим изменениям климата. В период подобных катаклизмов продуктивность большинства популяционных систем, из-за нарушения хода естественного возобновления, закономерно снижается. Как следствие, сокращается и их количественное представительство. Однако отрицательная динамика численности популяций долгоживущих растений проявляется наименее заметно, что связано с замедленной ротацией их поколений. Некоторым экземплярам деревьев вообще удается пережить полный климатический цикл. В таком случае, для них открывается возможность успешного производства потомства во вновь нормализовавшихся условиях существования.

В-четвертых, это повышенная индивидуальная устойчивость возрастных экземпляров долговечных древесных растений к различным повреждениям механического и физического характера, а также ряду экологических факторов.

Наконец, у многих видов деревьев долголетие, кроме всего прочего, может носить и сугубо индивидуальный характер, обусловленный приспособлением их к конкретной экологической ситуации. Так, например, у баобабов долголетие связано, главным образом, с постоянным стремлением растений наращивать объем своей древесины, выполняющей у них функцию водозапасающей ткани. Чем дольше живет дерево, тем оно становится толще, а, следовательно, увеличивается и его водонакопительная способность. Именно поэтому старым баобабам намного легче, чем их молодым собратьям, переносить длительные периоды засух (Wickens, Lowe, 2008).

У другой известной долгожительницы, секвойи вечнозеленой, долголетие имеет совсем иное назначение. Оно эволюционно вызвано постоянной конкуренцией растений влажных лесов за свет. Чем старше становится дерево, тем большей высоты оно может достигнуть, а, значит, возрастают и его шансы в борьбе за жизненное пространство.

Исходя из всего вышесказанного, можно заключить, что долголетие не только является важным адаптивным признаком деревьев, но и выступает в качестве ключевого элемента одной из основных стратегий выживания в мире высших растений. При этом эволюция длительности жизни у деревьев чаще всего представляется не столько прямым, сколько косвенным следствием естественного отбора по разным признакам.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Wickens G.E.* The Baobabs: Pachycauls of Africa, Madagascar and Australia / Gerald E. Wickens, Pat Lowe. – Springer Science & Business Media, 2008. – 498 p.

## Березнівський державний дендрологічний парк

СЕМЕНЮК М.В.

Березнівський державний дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу  
вул. В. Чорновола, 23, м. Березне, Рівненська обл., 34600 Україна  
e-mail: forestry\_college@ukr.net

Березнівський державний дендрологічний парк заснований в 1979 році, що знаходиться в м. Березне, Рівненської обл. Загальна площа дендрологічного парку 29,5 га. Постановою Ради Міністрів УРСР від 13.02.1989 року № 53 дендропарк коледжу оголошено об'єктом природно-заповідного фонду загальнодержавного значення.

Рослини згруповані за ботаніко-географічними зонами («Ліси і рівнини України», «Карпати», «Крим», «Сибір», «Далекий Схід», «Середня Азія», «Північна Америка», «Китай» і «Японія»), а в межах зон – за систематичним принципом («Розарій», «Сірінгарій», «Березовий гай», «Сад жасминів», «Вербові»). З того часу колекція дендрофлори поповнювалась деревами, чагарниками та ліанами з різних ґрунтово-кліматичних зон.

Станом на 01.01.1986 р. було висаджено 1350 таксонів. Внаслідок акліматизації і адаптації певна частина таксонів загинула, особливо представники Японо-Китайського регіону, Кавказу, Середньої Азії. За результатами інвентаризації, проведеної в 2008 році в колекційному фонді дендропарку нараховується 750 видів і різновидностей деревних і чагарникових порід, які належать до 2 класів, 45 родин, 120 родів. До цього не залучені таксони з незавершеною ідентифікацією та рослини з розсад.

До класу *Gymnospermae* (голонасінні) входить 4 родини, 13 родів, які в загальному налічують 100 видів і різновидів деревних і чагарникових порід. З яких можна виділити *Pinus wallichiana* (Сосна гімалайська), яка до наших кліматичних умов є не досить стійкою, а також можна відзначити рід *Taxus*, де зібрано 6 таксонів; рід *Thuja* – 20 видів і форм *Thuja*. В загальному, в даному класі, зібрано фундаментальні види, з яких походить решта різновидностей того чи іншого виду.

В класі *Angiospermae* (покритонасінні) нараховується 41 родина, 108 родів, які в загальному налічують 637 видів і різновидів деревних та чагарникових порід. З даного класу можна виділити роди: *Acer* – 25 видів і форм; *Alnus* – 9 таксонів, які зростають у невідповідних для них ґрунтових умовах; *Betula* – 40 видів і форм (з яких сформовано «Березовий гай»); *Quercus* – 14 таксонів.

Найбільша кількість відпаду було у класі *Angiospermae* – 480 таксонів, відповідно *Gymnospermae* – 10 видів деревних порід. Ця кількість загинула внаслідок акліматизації і адаптації до природно-кліматичних умов (малий період вегетації, пізні весняні і ранні осінні заморозки, вологості повітря, перепаду температури повітря).

В дендрологічному парку розроблена екологічна доріжка, по якій проводяться екскурсії. На даному маршруті розміщено багато інтродукованих порід, не притаманних для нашої місцевості, щоб краще ознайомитись із різноманіттям природи. Перевагу мають регіони систематичного принципу, а ніж ботаніко-географічні зони. Та все ж територія дендропарку спланована вдало, тому що проводиться екологічно-виховна робота із населенням міста.

Основним завданням державного дендрологічного парку є збереження і розширення у спеціально створених умовах колекцій дерев, ліан, чагарників, особливо

рідкісних і тих, які знаходяться під загрозою зникнення, екзотів, інших ботанічних об'єктів, які мають велике наукове, екологічне і культурне значення. Березнівський державний дендрологічний парк є базою для проведення науково-дослідницьких робіт по збереженню, вивченню і збагаченню лісової флори в Українському Поліссі.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Почаєвець В.М.* Каталог деревних рослин Березнівського державного дендропарку. – Березне, 2009 – 48 с.
- Калініченко О.А.* Декоративна дендрологія. – К.: Вища школа, 2003. – 200 с.
- Щепотьєв Ф.Л.* Дендрологія. – Київ: Вища школа, 1990. – 288 с.

## Особливості дендрологічного складу лісових і паркових фітоценозів

СОБОТОВИЧ А.Л.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
кафедра дендрології та лісової селекції  
вул. Генерала Родимцева, 2, м. Київ, 03041, Україна  
e-mail: anastasia.sobotovich@gmail.com

На території історичної місцевості Голосієво, розташованої у південно-західній частині м. Києва, знаходяться три об'єкти природно-заповідного фонду (Томілович, 2006): два парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва (Голосіївський парк ім. М.Т. Рильського та урочище «Голосіївський ліс») та ботанічний сад Національного університету біоресурсів і природокористування (НУБіП) України, які входять до складу Національного природного парку (НПП) «Голосіївський».

Об'єктами нашого дослідження є Голосіївський парк ім. М.Т. Рильського та урочище «Голосіївський ліс», дендрофлора яких розвивається в умовах рекреаційного впливу, на відміну від насаджень ботанічного саду НУБіП України – об'єкта обмеженого користування.

Дендрофлора Голосіївського лісу нараховує понад 250 видів дерев і кущів (Голосеевский ..., 2010). Голосіївський ліс – це своєрідна грабова діброва, складна і багата за складом рослинна асоціація з добре вираженим деревним, кущовим і трав'яним компонентами (Родічкін, 1968; Родичкин, 1972). Найбільшу площу насаджень становлять грабово-дубові та грабові ліси, на невеликих площах трапляються чисті дубові насадження (Томілович, 2006). Перший ярус складається переважно із дуба звичайного, який на родючіших ґрунтах доповнюється ясенем звичайним (Родічкін, 1968; Родичкин, 1972). Другий ярус утворюють тіневитривалі види – граб звичайний, липа дрібнолиста, клен польовий, гостролистий і татарський, в'яз шорсткий, груша лісова, яблуня лісова (Родічкін, 1968; Родичкин, 1972; Томілович, 2006). У підліску ростуть ліщина звичайна, бруслина європейська, бруслина бородавчаста, слива колюча (Родічкін, 1968; Родичкин, 1972).

Дендрологічний склад насаджень лісу урізноманітнений рослинами-інтродуцентами: бархат амурський, гледичія триколючкова, бук лісовий, робінія псевдоакація, клен сріблястий і псевдоплатановий, катальпа бузковолиста, свидина біла, скумпія шкіряста, аморфа кущова, черемха віргінська, каркас західний, айлант

найвищий, горіх сірий, маньчжурський і чорний, модрина європейська і японська, сосна веймутова (Родічкін, 1968; Родичкин, 1972). У балках зростають вільхові та осикові насадження (Родичкин, 1972).

Територія Голосіївського парку ім. М.Т. Рильського – це залишок природного лісу, що колись з півдня оточував Київ (Родічкін, 1968; Родичкин, 1972). Голосіївський парк функціонує як парк природи та відпочинку (Природно-заповідний ..., 2001) з 1959 р. (Проект ..., 1999).

Дендрофлора Голосіївського парку ім. М.Т. Рильського, згідно з даними інвентаризації, виконаної станом на 01.11.1998 р., налічує 78 видів і форм дерев (Проект ..., 1999). Серед видів дерев переважають граб звичайний, ясен зелений, клен ясенелистий, дуб звичайний, клен гостролистий, липа дрібнолиста, робінія псевдоакація, сосна звичайна. Кущів у парку 32 види, з переважанням ялівця козацького, спіреї Вангутта та верболистої, бузини чорної, свидини білої. Вітких рослин – 3 види, серед яких за кількістю переважає партеноцесус п'ятилисточковий. Тобто, загалом у парку нараховується 113 видів і форм деревних рослин, що у два рази менше ніж у Голосіївському лісі.

Під час створення лісових культур у парку вводились інтродуценти: айлант найвищий, бук лісовий, бархат амурський, гледичія триколючкова, горіх маньчжурський, чорний і сірий, дуб червоний, каркас західний, платан східний, ясен зелений. У складі підросту насаджень парку переважають граб звичайний, в'яз гладенький, клени гостролистий, польовий, татарський і псевдоплатановий, а у підліску – бузина чорна, бруслина європейська.

Отже, дендрофлора об'єктів дослідження сформована в умовах Лісостепу із характерних для даної зони видів рослин з додаванням інтродуцентів для підвищення декоративності насаджень. Частина насаджень парку і лісу має природне походження, а частина – штучне. Як у парку, так і в лісі через постійний рекреаційний вплив у період після Великої Вітчизняної війни, відбувається витіснення головних порід другорядними, що призводить до втрати насадженнями декоративності та довговічності.

## ЛІТЕРАТУРА

*Природно-заповідний фонд м. Києва. Довідник.* – К., 2001. – С. 18-19.

*Проект* утримання парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Голосіївський парк ім. М.Т. Рильського» Державного комунального підприємства по експлуатації зелених насаджень Московського району міста Києва «Краєвид». Пояснювальна записка. – Ірпінь: Державний комітет лісового господарства України, Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання «Укрдержліспроєкт» (Комплексна експедиція), 1999. – 97 с.

*Родичкин И.Д.* Строительство лесопарков в СССР. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 184 с.

*Родічкін І.Д.* Лісопарки України. – К.: Будівельник, 1968. – 168 с.

*Голосеевский район.* – 2010. – [Електронний ресурс]. – Доступний з: <http://www.golosiyiv.kiev.ua/history.phtml>

*Томілович Л.В.* Парки Києва. Голосієво // Праці Науково-дослідного інституту Пам'ятоохоронних досліджень. Вип. 1. Розділ II. Архітектурна та містобудівна спадщина. – 2006. – с. 103-118. – [Електронний ресурс]. – Доступний з: [http://www.heritage.com.ua/spadshina/m\\_z\\_p/index.php?id=53](http://www.heritage.com.ua/spadshina/m_z_p/index.php?id=53)

## Качество семян некоторых видов рода *Kniphofia* Moench.

СФЕКЛЭ И.А.

Ботанический сад, лаб. «Цветоводство»  
ул. Лесная, 18, г. Кишинев, Молдова  
e-mail: grbot@moldova.md

Род Книфофия – единственный в трибе Книфофиевые (*Kniphofieae*), относящийся к подсемейству Асфоделовые (*Asphodeloideae*) семейства Асфоделовые (*Asphodelaceae*). В более ранних системах классификации род Книфофия нередко включался в семейство Лилейные (*Liliaceae*) (Thorne, 2002). Этот род насчитывает около 75 видов, произрастающих в Южной и Центральной Африке, на острове Мадагаскар. Экзотические многолетние травянистые растения от 60 до 120 см высотой с коротким, толстым корневищем. Листья мечевидные, плотные, кожистые, собраны в прикорневую густую розетку. Цветки мелкие, колокольчатые, поникающие, красные, коралловые или желтые, собраны в густые, султановидные или колосовидные соцветия, на высоком, безлистном, толстом, округлом цветоносе. Цветут в июле-сентябре. Плод – коробочка, которая образует от 8 до 10 семян. Семена имеют 2-3 мм в длину и окраску от зеленовато-коричневой до темно-коричневой. Размножают книфофии семенами и делением куста (Аврорин, 1977; Bailey, 1947).

В данной работе отражены результаты наших исследований качества семян, а именно: энергия прорастания, сила прорастания, процент прорастания семян пяти видов (*K. ensifolia* Baker, *K. uvaria* Hook., *K. nelsonii* Mast., *K. tarmcutata* Baker, *K. tukii* Baker.). Опыты проводились в лабораторных условиях, при температуре +18-20 °C и в теплице, в ящиках с земляной смесью (Т°С = +20-22 °C).

Семена пяти изучаемых видов были расположены на увлажненной фильтровальной бумаге, по 100 семян в каждой чашке Петри в трех повторностях. Были использованы семена прошлых лет. На седьмой день с начала опыта были замечены первые проростки. По полученным данным была установлена энергия прорастания семян: *K. ensifolia* – 4,0 %; *K. uvaria* – 0 %; *K. nelsonii* – 16,3 %; *K. tarmcutata* – 14,3 %; *K. tukii* – 10,6 %.

На протяжении следующих дней велись наблюдения и подсчет проросших семян. На основании полученных данных был выявлен процент прорастания семян у изучаемых видов: *K. ensifolia* – 18 %; *K. uvaria* – 47,3 %; *K. nelsonii* – 55,3 %; *K. tarmcutata* – 42,7 %; *K. tukii* – 68,3 %.

Для определения силы прорастания семена были посеяны в ящиках с земляной смесью. После посева ящики покрывали пленкой для поддержания температуры и влажности. По истечении третьей недели были замечены первые проростки. Когда зафиксировалось окончание прорастания семян, стали известны следующие данные: *K. ensifolia* – 71,2 %; *K. uvaria* – 15,6 %; *K. nelsonii* – 33,4 %; *K. tarmcutata* – 69,6 %; *K. tukii* – 65,6 %. В этом случае мы проследили силу прорастания семян, которая составляет важный этап в процессе установления качества семян. Она демонстрирует нам способность ростков пробиваться сквозь земельный покров.

В результате даного исследования можем сказать, что семена видов, взятых под наблюдение, в одинаковых условиях проявили себя разнообразно с точки зрения качества семян. Лучшие показатели зарегистрированы для видов: *K. tarmcutata* и



*K. tukii*. Исследуя данные, которые характеризуют процес развития семян, их качество, можем твердо сказать, что в педоклиматических условиях Молдовы возможно получение качественного семенного материала изучаемых видов.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Аврорин Н.А., Артюшенко З.Т.* и др. Декоративные растения для открытого грунта. Т. 2. – Ленинград: Наука, 1977. – С. 119-120.

*Bailey L.* The standard cyclopedia of horticulture. – New York. V.II. The Macmillan Company, 1947. – P. 1752-1755.

*Thorne R.* The classification and geography of the Monocotyledon subclasses. – Claremont, 2002.

## Ассортимент древесных и кустарниковых растений в озеленении г. Томска

**ФЁДОРОВА О.А.**

Томский государственный университет, биологический институт,  
кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства  
пр. Ленина, 36, г. Томск, 634050, Россия  
e-mail: landbio@mail.ru

В свете бурного роста городов наиболее актуальной становится проблема их озеленения. Объекты ландшафтной архитектуры приобретают всё более важное значение и поэтому подход к их планировке выполняется на качественно новом уровне.

В связи с этим задачей нашего исследования явилось выяснение используемого ассортимента древесно-кустарниковых растений в условиях города Томска и составление процентного соотношения местных пород к интродуцированным. Объектами выступили сады и парки, созданные как на основе естественных насаждений (Лагерный сад, Буфф сад), так и искусственного происхождения (Городской сад, сквер у Белого озера). Эти объекты имеют большую историческую ценность и практическую значимость для города.

По данным Г.В. Крылова (Крылов, 1955) г. Томск относится к Тюмень-Томской подтаежной группе согласно лесорастительного районирования для озеленительных работ. Эта группа характеризуется наиболее благоприятными лесорастительными условиями из всех таежных групп районов. Находится в зоне сосново-березовых лесов.

В результате исследований было выявлено, что не зависимо от происхождения объекта, доминирующей породой в насаждениях является один из местных видов – береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и береза пушистая (*B. pubescens* Ehrh.), однако в естественных насаждениях процент их участия составляет около 30-35 %, в то время как в искусственных – 17-18 %. На всех объектах присутствует тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) – 10-25 %, в Буфф саду, созданном на основе топиной рощи, его участие составляет 45 %. В целом, третье место в озеленении города занимает клен ясенелистный (*Acer negundo* L.).

На исследуемых объектах доля участия акклиматизированных видов – яблони ягодной (*Malus baccata* Worleh.) составляет в среднем 15 %, липы мелколистной (*Tilia*

*cordata* Mill.) – єдинично, за виключенням Лагерного саду, где данні види відсутні. Сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.) в кількості 20 % зустрічається лише в Лагерному саду.

На всіх об'єктах в кількості менше 5 % відзначені ліственниця сибірська (*Larix sibirica* Ldb.), ель сибірська (*Picea obovata* Ldb.) і рябина сибірська (*Sorbus sibirica* Held.), являючі місцевими видами. Из акліматизованих видів в естественних насадженнях єдинично спостерігається лише іва біла (*Salix alba* L.). На Білому озері єдинично зустрічаються такі інтродуковані види як орех маньчжурський (*Juglans mandshurica* Maxim.), барбарис амурський (*Berberis amurensis* Rupr.). На всіх штучно створених об'єктах в кількості менше 5 % присутні такі акліматизовані породи як сирень угорська (*Syringa josikaea* Jacq.), черемуха Маака (*Padus maackii* Kom.), ясень пенсільванський (*Fraxinus pennsylvanica* March.), акація деревидна (*Caragana arborescens* Lam.).

Таким чином, на об'єктах, створених штучно, частота участя інтродукованих порід вище, а видовий склад насаджень відрізняється більшою різноманітністю порівняно з об'єктами озеленення, створених на основі естественних деревостовів.

#### ЛИТЕРАТУРА

Встовская Т.Н. Определитель местных и экзотических древесных растений Сибири. – Н.: Изд-во СО РАН, Фил. «Гео» 2003. – 701 с.

Крылов Г.В., Салатова Н.Г. Озеленение городов и рабочих поселков Сибири. – Н., 1955. – 55 с.

Хлонов Ю.П. Атлас деревьев и кустарников западной Сибири. – Н.: Наука, 2003. – 116 с.

## Внутрішньовидова різноманітність культивованої дендрофлори Південного Сходу України

ФІЛІМОНОВА М.В.

Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра біології  
вул. Оборонна, 2, м. Луганськ, 91011, Україна  
e-mail: mary\_vladi@mail.ru

Зелене будівництво є ефективним засобом покращення санітарно-гігієнічних умов міст та відіграє важливу роль в їх архітектурному оформленні. Основним рослинним матеріалом в роботах з озеленення є різні види дерев і кущів. Для досягнення найбільш декоративного ефекту як доповнення до основних видів використовуються різноманітні їх форми, які значно відрізняються зовнішніми ознаками від характерних для даного виду (Колесников, 1960).

Дослідження проводились протягом 2004-2010 рр. на території Південного Сходу України за загальноприйнятими методиками (Колесников, 1958, 1960; Определитель ..., 1999).

Установлено, що культивована дендрофлора Південного Сходу України нараховувала 317 видів, 4 гібриди, 30 декоративних форм, які належать до 113 родів,

45 родин, 3 класів, 2 відділів. Декоративні форми виявлено у 16 видів і гібридів дерев і кущів, що складає 5 % від їх загальної кількості.

Найвищу внутрішньовидову різноманітність виявлено у видів відділу *Magno-liophyta* – 21 декоративна форма, *Pinophyta* – 9. Найчисленнішими за кількістю декоративних форм були *Thuja occidentalis* L. – 4 (*Th. o. 'Columna'*, *Th. o. 'Compacta'*, *Th. o. 'Globosa'*, *Th. o. 'Lutea'*); *Morus alba* L. – 3 (*M. a. 'Pendula'*, *M.a. 'Globosa'*, *M.a. 'Piramidalis'*), по 2 форми у своєму складі мали *Picea pungens* Engelm. (*P.p. 'Argentea'*, *P.p. 'Glaucua'*), *Quercus robur* L. (*Q.r. 'Fastigiata'*, *Q.r. 'Pendula'*), *Salix alba* L. (*S.a. 'Argentea'*, *S.a. 'Pendula'*), *Acer platanoides* L. (*A.p. 'Globosum'*, *A.p. 'Schwedleri'*), *Fraxinus excelsior* L. (*F.e. 'Aureo-variegata'*, *F.e. 'Diversifolia'*). Переважна більшість видів представлена однією формою. Серед них *Juniperus communis* L. '*Hibernica'*', *J. virginiana* L. '*Piramidalis'*', *Salix matsydana* L. '*Tortuosa'*', *Sorbus aucuparia* L. '*Pendula'*', *Prunus divaricata* L. '*Atropurpurea'*', *Viburnum opulus* L. '*Roseum'*' та інші.

Аналізуючи форму крони встановили, що найчастіше зустрічалася пірамідална – 11 культурарів. Це переважно представники відділу *Pinophyta*. Вони створювали найбільший декоративний ефект у алейних насадженнях та у деревних групах. Друге місце займали плакуча та куляста форми – по 9 культурарів, найменше було представників з розлогою та овальною формою крони – 5.

За забарвленням листя переважали форми з зеленим листям (11), друге місце займали рослини темно-зеленого кольору (6), третє – розподілили між собою рослини з сріблястим, жовтим та пурпурним листям – по 4 культурари. За кольором квітів майже всі декоративні форми були представлені у однаковому співвідношенні.

Відмічено, що значна частина декоративних форм дерев і кущів характеризувалася зниженою життєздатністю, яка проявлялась в низькій зимостійкості, послабленому або повністю відсутньому плодоношенні та в пониженому ступені передачі спадкових ознак потомству (Колесников, 1958).

Таким чином, культивована дендрофлора Південного Сходу України представлена 30 декоративними формами, які належать до 16 видів. Вони характеризуються високими декоративними властивостями, що дозволяє суттєво збагатити естетичний вигляд зелених насаджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Гос. изд-во лит-ры по строит-ву, арх-ре и стр. мат., 1960. – 675 с.

Колесников А.И. Декоративные формы древесных пород. – М.: Гос. изд-во лит-ры по строит-ву, арх-ре и стр. мат., 1958. – 295 с.

Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.М. Прокудин и др. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 548 с.

## Культивирование псевдотсуги Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) как средство повышения продуктивности лесов Беларуси

ХОЛОПУК Г.А.

ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси»  
ул. Сурганова, 2В, г. Минск, 220012, Беларусь  
e-mail: gax\_forestbat@mail.ru

Начало интродукции псевдотсуги в Беларусь относится к концу XIX – началу XX века. Как и большинство других экзотов, первыми, судя по возрасту деревьев в посадках, в культуру ее начали вводить крупные землевладельцы при создании парков (Федорук, 1980). При этом работа носила случайный характер, и эколого-биологические особенности растения не учитывались. В республике встречаются все три ее разновидности (Шкутко, 1970; 1975). Однако до настоящего времени порода произрастает лишь в озеленительных и небольших по площади лесных посадках и большого значения в лесном хозяйстве не имеет. Широкое введение породы в лесоводственную практику сдерживается главным образом недостаточной изученностью ее биологических особенностей в условиях Беларуси, отсутствием комплексной хозяйственной оценки вида, а также местной лесосеменной базы и эффективных технологий его репродукции.

В целях определения перспективности культивирования псевдотсуги Мензиса изучены особенности ее роста и продуктивность. Установлено, что порода хорошо адаптировалась и сохраняет при интродукции высокие темпы роста. Общая картина ее динамики роста в республике сходна с динамикой роста псевдотсуги Мензиса в насаждениях естественного ареала (Hann, 1998; Poage, Tarpeiner, 2002), а также иных районов ее успешной интродукции (Пирагс, 1979). Запас древесины в насаждениях в возрасте 75 лет составляет более 700 м<sup>3</sup>/га. По интенсивности роста в Беларуси порода превосходит сосну обыкновенную и ель обыкновенную естественных насаждений Ia класса бонитета и незначительно уступает в молодом возрасте сосне обыкновенной и лиственнице европейской искусственных насаждений. Однако, благодаря продолжительному сохранению высоких темпов роста, ее преимущество относительно рассматриваемых пород отмечается уже с середины 2-го класса возраста, что позволяет в итоге формировать в равных условиях более продуктивные насаждения.

Таким образом, более широкое введение псевдотсуги Мензиса в лесокультурную практику будет способствовать не только интенсификации искусственного лесовыращивания и повышению общей продуктивности лесов, но и улучшению их состава. Увеличение биоразнообразия является также важной предпосылкой к повышению как эстетических и охранных функций лесов, так и их устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

### ЛИТЕРАТУРА

- Пирагс Д.М. Дугласия в Латвийской ССР. – Рига: Зинатне, 1979. – 156 с.  
Федорук А.Т. Древесные растения садов и парков Белоруссии. – Мн.: Наука и техника, 1980. – 208 с.

Шкутко Н.В. Хвойные растения в зеленом строительстве Белоруссии. – Мн.: Ураджай, 1975. – 96 с.

Шкутко Н.В. Хвойные экзоты и их хозяйственное значение. – Мн.: Наука и техника, 1970. – 270 с.

Hann D.W. Extending southwest Oregon's Douglas-fir dominant height growth equation to older ages. – Corvallis (Oreg.), 1998. – 16 p.

Poage N.I., Tappeiner I.C. Long-term patterns of diameter and basal area growth of old-growth Douglas-fir trees in western Oregon // Canad. J. Forest Res. – 2002. – 32, № 7. – P. 1232-1243.

## Видове різноманіття представників роду *Sorbus* L.

ЦИМБАЛ О.М., НЕБИКОВ М.В., ОПАЛКО О.А.

Національний дендропарк «Софіївка» НАН України  
вул. Київська, 12а, м. Умань, 20300, Україна  
e-mail: sofievka@ck.ukrtel.net

Рід *Sorbus* L. ( $2n=34$ ) налічує понад 80 видів горобини, з яких певне значення мають лише горобина звичайна — *S. aucuparia* L., горобина садова, або домашня *S. domestica* L., та берека, або глоговина, *S. torminalis* (L.) Crantz. (Опалко, 2000). Плоди горобини використовуються у харчуванні та народній медицині як лікувально-профілактичний засіб при авітамінозі, застуді, гіпертонії та інших захворюваннях (Небиков, 2009).

Горобина має дрібнопористу червонувату деревину, з якої виготовляють токарні вироби й меблі (Єлін, 1987), вона добре полірується, набуваючи при цьому чудового блиску, що цінується при виробленні паркету (Курьянов, 1986). Рослини горобини найбільш декоративні навесні, коли вони вкриваються білими пухнастими квітками, та восени – завдяки яскравому забарвленню плодів і листків. З садових форм *S. aucuparia* L. цікавими є 'Pendula' з довгими, звисаючими майже до землі пагонами, 'Mogavica' з тонкими червоними пагонами і дрібнішими темно-зеленими листками та жовтоплода 'Autumn spire'. Всі види горобини — середньопродуктивні весняні медоноси, добрі пилюконоси; їх середня нектаропродуктивність досягає 30-40 кг з 1 га. Мед з горобини червонуватий, з сильним ароматом (Єлін, 1987).

Представники роду *Sorbus* можуть схрещуватись не тільки з близькими видами, а й з видами інших таксономічних груп і давати від них потомство. Відомі міжродові гібриди горобини з аронією чорноплідною, глодом, грушею, іргою і яблунею (Поплавская, 2004). Селекціонерами різних країн виведено понад 25 сортів плодової горобини. Існує також велика кількість декоративних сортів, створених у Великобританії, Голландії, Данії, Росії та Україні.

У колекції Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України з представників роду *Sorbus* налічують такі види: *S. aria* (L.) Crantz., *S. intermedia* (Ehrh.) Pers., *S. domestica* L., *S. aucuparia* L., *S. torminalis* (L.) Crantz.; сорти: Гранатная, Нежеженская, Російська крупноплідна, Моравська урожайна, Лаковая, Розіна, Ангрі, Сахарная, Рубіновая, Російская, Тітан, Лікерна, Бурка; декоративні форми: *S. aucuparia* L. 'Pendula', *S. aucuparia* L. 'Autumn spire' (Небиков, 2009).

Всі види горобини є цінними об'єктами для наукових досліджень, мають практичне значення, завдяки цінним плодовим, лікувальним і декоративним ягодам придатні для успішного використання у селекції, садівництві та паркобудуванні.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Дари лісів* / Ю.Я. Єлін, М.Я. Зерова, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова. — К.: Урожай, 1987. — 99 с.
- Небыков М.В.* Лікарські властивості *Sorbus aucuparia* L. // Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений: Междунар. научн.-практ. конф. (Симферополь, 8-12 июня 2009 г.). — 2009. — С. 133.
- Небыков М.В.* Формирование коллекции интродуцентов рода *Sorbus* L. в Национальном дендропарке «Софиевка» НАН Украины // Проблемы современной дендрологии: Матер. междунар. научн. конф. (Москва, 30 июня-2 июля 2009 г.). — М., 2009. — С. 239–241.
- Опалко А.І., Заплічко Ф.О.* Селекція зерняткових культур // Селекція плодових і овочевих культур. — К.: Вища шк., 2000. — С. 345-364.
- Курьянов М.А.* Рябина садовая. — М.: Агропромиздат, 1986. — 77 с.
- Поплавская Т.К.* Будет ли сладкой рябина // Сад и огород. — 2004. — № 5. — С. 36.

## Види роду *Lonicera* L. перспективні для озеленення міст північного сходу України

ЧАЙКА А.М.

Ботанічний сад Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна  
вул. Клочківська, 52, м. Харків, 61022, Україна  
e-mail: garden@univer.kharkov.ua

У світовій флорі налічують понад 200 видів роду *Lonicera* L., багато з яких відомі своїми декоративними ягодами під час цвітіння та плодоношення (Пархоменко, 2005). Однак, видовий склад жимолостей, що використовується в озелененні міст на північному сході України є дуже бідним. Головним чином це *L. tatarica* L., значно рідше *L. xylosteum* L. та *L. caprifolium* L. (Нестеренко, 1979).

В ботанічному саду Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна зібрана колекція жимолостей різного географічного походження, яка налічує 38 видів, 1 варіацію і 3 сорти з 2 підродів, 2 секцій та 14 підсекцій.

Нами вивчаються еколого-біологічні особливості і стійкість 20 видів жимолостей колекції ботанічного саду в умовах північного сходу України. На основі вивчення ритму сезонного росту і розвитку, зимостійкості і посухостійкості, рясності цвітіння і плодоношення виявлено, що цілком перспективними для використання в озелененні північного сходу України є 16 видів: *L. alpigena* L., *L. almannii* Regel et Schmalh., *L. caerulea* L., *L. caprifolium*, *L. caucasica* Pall., *L. edulis* Turcz. ex Freyn, *L. flava* Sims., *L. gibbiflora* (Rupr.) Dipp., *L. kamtschatica* (Sevast.) Pojark., *L. korolkowii* Stapf, *L. maackii* (Rupr.) Herd., *L. ruprechtiana* Regel, *L. sempervirens* L., *L. tatarica*, *L. x brownii* (Reg.) Carr., *L. xylosteum* L.; менш перспективними – 4 види: *L. deflexicalyx* Batal. та *L. floribunda* Boiss. et Buchse, які показали нижчу зимостійкість; *L. fragrantissima* Lindl. & Paxt. та *L. involucrate* Banks ex Spreng., які показали як нижчу зимостійкість, так і посухостійкість.

На основі вивчення габітусу та оцінки декоративності досліджених жимолостей колекції ботанічного саду Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна рекомендуємо при озелененні міст північного сходу України використовувати:

- для поодиноких та групових посадок, обсадки водойм: *L. alpigena*, *L. altmannii*, *L. caerulea*, *L. caucasica*, *L. deflexicalyx*, *L. edulis*, *L. fragrantissima*, *L. floribunda*, *L. involucrata*, *L. kamtschatica*, *L. korolkovii*, *L. maackii*, *L. ruprechtiana*, *L. tatarica*, *L. xylosteum*;

- для оформлення альпійських гірок: *L. alpigena*;

- для вертикального озеленення: *L. caprifolium*, *L. flava*, *L. sempervirens*, *L. x brownii*;

- для створення живоплотів: *L. alpigena*, *L. altmannii*, *L. caerulea*, *L. edulis*, *L. xylosteum*;

- для використання в захисних лісосмугах: *L. caucasica*, *L. gibbiflora*, *L. korolkovii*, *L. maackii*, *L. xylosteum*, *L. ruprechtiana*, *L. tatarica*.

#### ЛІТЕРАТУРА

Нестеренко З.Н. Зеленое богатство Харьковщины. Путеводитель. – Харьков: Прапор, 1979. – 111с.

Пархоменко Л.І. Рід *Lonicera* L. // Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. 2. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 556-588.

## Рост и развитие древесных интродуцентов в городских условиях

### ШЕСТАК К.В.

ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»,

кафедра селекции и озеленения

пр. Мира, 82, г. Красноярск, 660049, Россия

e-mail: k\_shestak@mail.ru

Сложная природная обстановка городов Сибири усугубляется значительными техногенными нагрузками, что приводит к ослаблению растений, преждевременному их старению, поражению болезнями и вредителями, снижению продуктивности и даже гибели зеленых насаждений. Это свидетельствует о необходимости изучения и оценки городских фитоценозов с целью замены видов, не зарекомендовавших себя в данных условиях, на более устойчивые к неблагоприятной урбанизированной среде, обладающие высокими декоративными и экологическими свойствами. Целью данных исследований явилось изучение особенностей роста и развития древесных растений в зеленых насаждениях города Шарыпово. Город Шарыпово расположен на юго-западе Красноярского края. Климат района исследований резко континентальный. Средняя годовая температура составляет минус 1,2 °С, среднемесячное количество осадков – 29,3 мм. Состояние растений в городской среде оценивалось согласно модифицированной к местным условиям методике Н.А. Кохно (1980); жизнеспособность биотипов определялась по методике Я.И. Мулкиджанян, Л.М. Фурсовой (1976).

Изучение основных таксонометрических характеристик растений показало, что большинство изучаемых видов на данном возрастном этапе имеет показатели в пределах биологической нормы. Отставание некоторых видов в росте обусловлено влиянием типа, схемы посадок, микроусловиями произрастания. При подеревной оценке жизнеспособности растений выявлено, что пять изучаемых видов в городских посадках находятся в отличном и хорошем состоянии – у всех растений в биогруппах наблюдается высокая зимостойкость, правильная естественная форма кроны, отсутствие сухих ветвей, обильное цветение и плодоношение, естественное возобновление. У *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Populus balsamifera* L., *Populus alba* L., *Populus sibirica pyramidalis* Jabl., *Ulmus pumila* L., *Ulmus glabra* Huds. от 72 до 88 % экземпляров в биогруппах находятся в отличном и хорошем состоянии; у остальных растений отмечается наличие небольшого количества сухих побегов и отставание в росте (удовлетворительное состояние). У *Lonicera tatarica* L. 36 % биотипов характеризуются наличием сухих ветвей. Состояние 20 % растений в биогруппах *Populus italica* (Du Roi) Moench отличное и хорошее, остальные отстают в росте и отличаются слабым цветением. У *Tilia cordata* Mill. 40 % экземпляров имеют удовлетворительное состояние, остальные – плохое: отмечена суховершинность, значительное количество сухих побегов, снижение облиственности и повреждение листовых пластин. При комплексной оценке характера роста, генеративного развития и зимостойкости растений установлено, что в городских посадках полностью адаптировались 12 изучаемых видов: *Acer negundo* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Fraxinus lanceolata*, *Malus baccata* (L.) Borkh., *Populus alba*, *P. balsamifera*, *P. sibirica pyramidalis*, *Pyrus ussuriensis*, *Ribes alpinum* L., *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Ulmus glabra*, *U. pumila* (показатель адаптации 80-100). Степень акклиматизации *Lonicera tatarica* (76 баллов) и *Populus italica* (78 баллов) оценена как хорошая; *Tilia cordata* адаптировалась удовлетворительно (59 баллов).

Таким образом, большинство изучаемых видов в условиях города Шарыпово могут быть рекомендованы для более широкого применения (они вполне зимостойки, устойчивы, отличаются стабильным ростом и развитием, жизнеспособны, имеют хорошее состояние). К менее устойчивым отнесены *Lonicera tatarica*, *Populus italica*, *Tilia cordata* – данные виды могут ограниченно применяться в озеленении при условии надлежащего ухода.

## Продуктивність вегетативного розмноження видів та сортів *Hemerocallis* L. в умовах Лісостепу України

ЩЕРБАКОВА Т.О.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України  
вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна  
e-mail: Shcherbacova@mail.ru

---

Здатність до вегетативного розмноження відображає стан рослин при інтродукції і має суттєве значення для практичного застосування. Перспективними для культури є



види і сорти, що добре розмножуються вегетативно, забезпечують повну передачу потомству цінних декоративних і господарсько-біологічних ознак (Былов, 1978).

Види та сорти роду *Hemerocallis* L., посідаючи одне з головних місць в світовому асортименті садових культур, належать до числа найбільш перспективних квітково-декоративних рослин для інтродукції в Україні. Однак, широке застосування лілійників в промисловому вирощуванні та озелененні стримується дефіцитом посадкового матеріалу високодекоративних сортів останніх років світової селекції. Дослідження продуктивності вегетативного розмноження таких сортів новинок є актуальним.

Проблемі вегетативного розмноження *Hemerocallis* присвячено ряд вітчизняних та зарубіжних праць (Munson 1989; Dunwell, 1998; Пельтихіна, Крохмаль, 2005; Крестова, 2010). Встановлено, що лілійник є кореневищним геофітом з переважанням вегетативного розмноження. Вегетативний спосіб розмноження лілійнику є основним для його видів та єдиним для сортів (Dunwell, 1998). Пельтихіною та Крохмаль проаналізовано особливості вегетативного розмноження видів та сортів *Hemerocallis* в умовах Донбасу.

Метою нашої роботи було порівняльне вивчення здатності до вегетативного розмноження видів та 43 нових високодекоративних сортів лілійнику під час інтродукційного експерименту в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України протягом 2004-2008 рр.

Дослідженнями встановлено високу продуктивність вегетативного розмноження (25-35 вегетативних пагонів на третій рік після пересадки) у видів та форм: *H. citrina* Baroni, *H. middendorffii* Baker, *H. fulva* var. *kwanso* Regel. та (16-24 вегетативних пагони на третій рік після пересадки) у сортів: 'Balls of Red', 'Demerie Doll', 'Leprechaun's Lace', 'Oolay', 'Pookie Bear', 'Siloam Double Classic', 'Siloam Cinderella', 'Stella D'oro', 'Double River', 'Little Red Warbler' (мініатюрні та дрібноквіткові), 'By Myself', 'Commandment', 'Custard Candy', 'El. Desperado', 'Friar's Lantern', 'Gentle Shepherd', 'Instant Friendship', 'Jovial', 'Kensington Manor', 'Mariska', 'Spider Miracle' (великоквіткові культивари). Отримані дані свідчать про високий рівень адаптації зазначених видів та сортів до умов інтродукції та дозволяють рекомендувати їх для використання в озелененні та розширенні вітчизняної селекційної роботи.

#### ЛІТЕРАТУРА

Былов В.Н. Основы сравнительной оценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М.: Наука, 1978. – С. 7-32.

Крестова И.Н. Род *Hemerocallis* L. (семейство *Hemerocallidaceae* R. Br.) в условиях культуры в Приморском крае: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2010. – 18 с.

Пельтихіна Р.И., Крохмаль И.И. Интродукция видов и сортов рода *Hemerocallis* L. (*Hemerocallidaceae* R. Br.) в Донбас и перспективы их использования в декоративном садоводстве. – Донецк, 2005. – 234 с.

Dunwell W.C. *Hemerocallis* (daylily) propagation // *Perennial Plants*. – 1998. – 6, № 1. – P. 9-13.

Munson R.W. *Hemerocallis*, the daylily. – Portland, Oregon: Timber Press, 1989. – 144 pp.

