

Розглянуто питання збереження рослинного різноманіття в культурі та природі. Викладено результати вивчення біологічних, фізіологічних, біохімічних, морфологічних, анатомічних та цитоембріологічних особливостей рослин-інтродуцентів та рослин природної флори.

Для науковців, аспірантів і студентів старших курсів.

The problems plant diversity conservation in culture and nature have been considered. The results of investigation of physiological, biochemical, morphological, anatomical and cytoembriological peculiarities of introduced plants of natural flora have been given.

For scientists, postgraduate students and students.

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР	М. М. Гайдаржи, д-р біол. наук
РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ	А. Л. Бойко, д-р біол. наук, проф., акад. УААН; М. М. Мусієнко, д-р біол. наук, проф., акад. УААН; Н. Ю. Таран, д-р біол. наук, проф. (заст. відп. редакт.); М. Е. Дзержинський, д-р біол. наук, проф.; М. М. Сухомлин, д-р біол. наук, проф.; І. Ю. Костіков, д-р біол. наук, проф.; В. А. Соломаха, д-р біол. наук, проф.; Г. Т. Гревцова, д-р біол. наук, проф.; В. В. Капустян, канд. с.-г. наук; Р. М. Палагеча, канд. біол. наук; А. В. Голубенко, канд. біол. наук (відп. секр.)
Адреса редколегії	01032, Київ-32, вул. Комінтерну, 1, Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка; ☎ (38044) 234 60 56
Затверджено	Науковою радою Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка 27.01.11 (протокол № 1)
Атестовано	Вищою атестаційною комісією України. Постанова Президії ВАК України № 1-05/7 від 09.06.99
Зареєстровано	Міністерством юстиції України. Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №17194-5964Р
Засновник та видавець	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет" Свідоцтво внесено до Державного реєстру ДК № 1103 від 31.10.02
Адреса видавця	01601, Київ-601, б-р Т.Шевченка, 14, кімн. 43; ☎ (38044) 239 31 72, 239 32 22; факс 239 31 28

ЗМІСТ

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДІ ТА КУЛЬТУРІ

Безсмертна О., Соломаха В., Кузьмшина І., Коцун Л., Войтюк В., Корх Ю., Дацюк В. Птеридофлора Волинської області в контексті всеєвропейської стратегії збереження біорізноманіття.....	4
Березкіна В. Біологічні особливості <i>Sedum selskianum</i> Regel & Maack (Crassulaceae DC.) при інтродукції у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна.....	8
Білявський С. Аналіз дендрофлори зелених зон міста Біла Церква.....	11
Вашека О., Безсмертна О. Поповнення колекції вищих спорових рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна видами флори України (2009–2011рр.).	13
Гайдаржи М., Нікітіна В., Баглай К. Навчальні колекції на прикладі сукулентних рослин	15
Гревцова Г., Кваковська І., Кубінський М. Кизильники in situ Ужанського національного природного парку.....	17
Єжель І. Біометричні властивості <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill. (Ericaceae Juss.) Правобережного Полісся України	19
Коломієць Т. Особливості вегетативного розмноження представників родини Bromeliaceae Juss. у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна.....	22
Лавріненко В. Морфологія та посівні якості насіння видів роду <i>Lonicera</i> L.....	24
Мазур Т., Дідух М. Культивування реліктової рослини <i>Euryale ferox</i> Salisb. в умовах захищеного та відкритого ґрунту штучних біотопів	26
Меньшова В., Рибак Л., Коновалова О. Рід <i>Geranium</i> L. - перспективні рослини для медицини.....	29
Ольхович О., Грудіна Н. Характеристика екологічного стану водних фітоценозів м. Києва.....	32
Палагеча Р. Інтродукція Північно-Американських видів листопадних магнолій у Ботанічному саду Київського університету та використання їх у ландшафтному мистецтві	34
Перегрим М. Пропозиції щодо вдосконалення списку регіонально рідкісних рослин Луганської області	37
Рудік Г., Мультян Т. Початкові етапи онтоморфогенезу представників родини <i>Lamiaceae</i> Lindl. ex situ.	39
Сидоренко О. Біоекологічна оцінка адаптації інтродукованих видів тропічної флори	42
Старовойтова М. Поширення та еколого-ценотична характеристика видів <i>Egeria densa</i> Planchon та <i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) у водоймах басейну річки Сули	45
Ткачук О. Колекція видів роду <i>Rosa</i> L. Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна	48
Чихман О. Інтегральна оцінка успішності інтродукції видів роду <i>Pelargonium</i> L'Her.ex.ait	50

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

Белава В., Конотоп Є., Панюта О., Таран Н. Вплив "Ризогуміну" на вміст білка та пектинову активність сої за різних умов азотного живлення	52
Калашник С. Мікрорельєф поверхні епідерми пагонів сукулентних рослин роду <i>Euphorbia</i> L	56
Кучеренко В., Бонюк З. Використання множинних молекулярних форм пероксидази для ідентифікації видів та внутрішньовидових таксонів інтродукованих рослин на прикладі родового комплексу <i>Spiraea</i> L.....	58
Ліханов А., Машковська С., Ключащенко А., Павленко Л. Морфогенез генеративних органів <i>Cobaea scandens</i> Cav. в умовах інтродукції в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка.....	60
Матвєєва Н., Кучеренко В., Кваско О. Пероксидазна активність трансгенних рослин <i>Cichorium intybus</i> L. var <i>foliosum</i> Hegi з генами туберкульозного антигену ESAT6 або інтерферону- $\alpha 2b$ людини.....	63
Михайлова І., Гревцова Г., Гаркава К. Аналіз метаболічної активації фагоцитуючих клітин під впливом водно-сольових витяжок із листків кизильників серії <i>Salisifoli</i> та <i>Bullati</i>	65
Футорна О. Анатомічна характеристика листків рослин різних вікових станів <i>Helichrysum corymbiforme</i> Opperman ex Katina.....	66
Шевцова Т., Гаркава К., Ковальчук Л. Вплив водно-сольових витяжок із пилку берези бородавчастої (<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.) на поглинальну активність фагоцитів крові.....	70

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

Чумак П., Вигера С., Ковальчук В. Біологічні особливості інвазійної спроможності <i>Microsphaera azalea</i> U. Braun (Erysiphales) в умовах Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна.....	72
---	----

CONTENTS

INTRODUCTION AND CONSERVATION OF PLANT DIVERSITY IN NATURE AND CULTURE CONTENTS

Bezsmertna O., Solomacha V., Kuzmishyna I., Kotsun L., Vojtyuk V., Korch J., Datsjuk V. Pterydoflora Volyn region in the context of biodiversity conservation strategy.....	4
Berezkina V. Biological peculiarities of <i>Sedum selskianum</i> Regel & Maack (Crassulaceae DC.) at introduction in O. V. Fomin Botanical Garden.....	8
Biliavsky S. Dendroflora analysis of the green areas of Bila Tserkva	11
Vasheka O., Bezsmertna O. Replenish the collection of higher spore plants in O. V. Fomin Botanical garden whith Ukrainian flora species	13
Gaidarzhly M., Nikitina V., Baglay K. Educational collection of succulent plants.....	15
Grevtsova G., Quakovska I., Kubinsky V. Cotoneasters in situ of the Uzhansky national nature park.....	17
Yezhel I. Biometrical species of <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill. (Ericaceae Juss) of base Dniپر rate nord Ukraine.....	19
Kolomiyets T. Peculiarities of vegetative reproduction of family Bromeliaceae Juss. representatives in O. V. Fomin Botanical garden.....	22
Lavrinenko V. Morphology and seed's sown qualities species of the genus <i>Lonicera</i> L.....	24
Mazur T., Didukh M. Cultivation of relict plant <i>Euryale ferox</i> Salisb. In conditions of open and covered soil of artificial biotops	26
Menshova V., Rybak L., Konovalova O. Genus <i>Geranium</i> L. – perspective plants for medicine	29
Olkhovych O. Ecological state of water plant communities characteristics in Kyiv	32
Palagecha R. Introduction of North-American types of deciduous magnolias in the Botanical garden of the Kyiv university and use them in landscape art.....	34
Peregrym M. Proposals for improvement of the regional rare plants list of Lugans'k region	37
Rudik G., Mulytjan T. Initial stages of ontomorphogeny of representatives of the family <i>Lamiaceae</i> Lindl. <i>ex situ</i>	39
Sydorenko O. Bioecological evaluation of adaptation introduced species of tropical plants	42
Starovoitova M. The new sites of <i>Egeria densa</i> Plachon and <i>Elodea nutallii</i> (Planch) St. John in the basis of Sula river.....	45
Tkachuk O. Collection of genus <i>Rosa</i> L. species in the O. V. Fomin Botanical garden	48
Chyhan O. Integral evaluation of the success of the introduction of species of the genus <i>Pelargonium</i> L'Her. Ex. ait	50

PLANT PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRI AND ANATOMI

Belava V., Konotop Ie., Paniuta O., Taran N. Influence of "Rhizogumin" on protein content and lectin activity of soybean under different nitrogen supply	52
Kalashnyk S. Microrelief of the surface of <i>Euphorbia</i> L. genus succulent plant shoot epidermis.....	56
Kucherenko V., Bonyuk Z. Use of the multiple molecular forms of peroxidase for identification species of genus <i>Spiraea</i> L	59
Likhanov A., Mashkovska S., Kluvadenko A., Pavlenko L. Morphogenesis of <i>Cobaea scandens</i> Cav. generative organs in the M. M. Gryshko National botanical garden introduction conditions.....	60
Matvieva N., Kucherenko V., Kvasko O. Peroxidase activity of transgenic chicory plants with <i>esx</i> or <i>ifr-α 2b</i> genes.....	63
Mykhaylova I., Grevtsova G., Garkava K. Analysis of the metabolic activation of phagocytes cells under the influence of the water-sault extracts of <i>Cotoneaster foliums serium</i> Salisifoli and Bullati	65
Futorna O. Anatomical characteristic of <i>Helichrysum corymbiforme</i> Opperman ex Katina plant leaves of different age conditions	66
Shevtsova T., Garkava K., Kovalchuk L. Influence of the water-salt extracts of <i>Betula verrucosa</i> Ehrh. pollen on absorptive activity of blood phagocytes	70

PLANT PROTECTION FROM VERMIN AND DISEASES

Chumak P., Vygera S., Kovalchuk V. Biological peculiarities of invasive capacity of <i>Microsphaera azalea</i> U. Braun (Erysiphales) under conditions of O. V. Fomin Botanical Garden.....	72
--	----

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДІ ТА КУЛЬТУРІ

УДК: 502.753.582.394

О. Безсмертна, асп., В. Соломаха, д-р біол. наук, І. Кузьмішина, канд. біол. наук,
Л. Коцун, канд. біол. наук, В. Войтюк, канд. с.-г. наук, Ю. Корх, ст. наук. співроб., В. Дацюк, асп.

ПТЕРИДОФЛОРА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ ВСЕЄВРОПЕЙСЬКОЇ СТРАТЕГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ

Узагальнено відомості про поширення, видовий склад та сучасний стан представників відділу Polypodiophyta на території Волинської області, розроблено картосхеми їхнього поширення, подано рекомендації про включення *Cystopteris fragilis* та *Dryopteris dilatata* до регіонального Списку рідкісних видів рослин.

The data on the representatives of Polypodiophyta in the Volyn region, concludes with recommendations for inclusion of species in the Red Book Polypodiophyta Volyn region and developed detailed Maps of rare species, some recommendations for the inclusion of *Cystopteris fragilis* *Dryopteris dilatata* and to regional lists of rare plant species

Посилення антропогенного пресингу на довкілля призводить до незворотних змін у структурі флори і рослинності. У контексті збереження фіторізноманіття, тому є актуальними аутфітосозологічні дослідження як на державному, так і на регіональному рівнях. Особливо вразливими є види рослин з відділу Polypodiophyta, яким властива складна біологія розвитку та специфічні умови існування.

Флористичні обстеження території північного заходу України проводили А. І. Барбарич (1962), Т. Л. Андрієнко зі співавторами (1971, 1972, 1975, 1978, 1982, 1983, 1987, 2009), Д. В. Дубина (1981), Б. В. Заверуха (1981). Упродовж останніх років хорології окремих видів рослин приділяли увагу В. В. Коніщук (2003), О. Р. Баранський (2005), В. І. Мельник зі співавторами (2005–2007, 2006), Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина, Н. З. Романюк та ін (2004, 2006) [1–6; 8; 13; 14; 16–20; 23; 27–31]. Результатом багаторічних спостережень було створення Списку регіонально рідкісних видів рослин Волинської області, який затверджено рішенням обласної ради від 18.08.2000 р. У 2009 році опубліковано оновлений список рідкісних рослин [2; 13].

Метою роботи було узагальнення наявних результатів та проведених нами досліджень видів рослин відділу Polypodiophyta на території Волинської області протягом 2005–2011 рр., із складанням картосхем їхнього поширення.

Матеріали та методи. Назви видів та їх систематичне положення наведено відповідно до "Vascular plants..." [42], екоморфи видів та приуроченість до типу ценозів – до "Екофлори України" [7]. Созологічний статус видів, що підлягають охороні на державному рівні, поданий за Червоною книгою України [34]. В роботі використано дані 14 гербаріїв України та Росії (CHER, JAV, KW, KWU, KWNA, KWHU, LE, LUM, LUU, LWAKNS, LW, LWS, PKM, Рівненського національного університету водного господарства та природокористування).

Результати та їх обговорення. Волинська область розташована на північному заході України, в межах двох природо-географічних зон – Полісся і Лісостепу. Більша її частина (приблизно 3/4 всієї площі) знаходиться в низинному Західному Поліссі, а менша – охоплює горбисті пасма Волинської височини. Через територію області проходить частина Головного Європейського вододілу, який розділяє басейни річок Чорного і Балтійського морів. Території властивий рівнинний характер, наявність або присутність льодовикових форми рельєфу, значне заболочення та дерново-підзолисті ґрунти. Клімат теплий, помірно-континентальний із достатньою кількістю вологи [24].

У результаті опрацювання гербарних фондів, власних польових досліджень та літературних джерел

встановлено, що до відділу Polypodiophyta в регіоні дослідження належить 20 видів – третина видового різноманіття папоротеподібних України. Згідно останніх досліджень підтверджено місцезнаходження 15 видів [1–9; 12–14; 16–22; 24–32; 35–38; 40–45].

Літературні відомості про місцезнаходження *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub, *Botrychium matricariifolium* (A. Braun ex Doll) W. D. J. Koch та *Marsilea quadrifolia* L. в межах Волинської області датуються позаминулим століттям. П. С. Роговичем (1869) в околицях Ковеля (Волинське моренне пасмо) виявлено локалітет *Oreopteris limbosperma* [15; 27]. *Botrychium matricariifolium* був знайдений К. Вандасом (1886) в околицях Цумані в лісовому масиві в кількості двох особин [45]. Проведені О. Р. Баранським та В. В. Коніщуком обстеження не підтвердили ці місцезнаходження [3, 12]. Літературні дані про поширення *Marsilea quadrifolia* протягом останнього часу відсутні [6; 9; 37]. *Gymnocarpium robertianum* (Hoffm.) Newm. вказується в списку рідкісних видів судинних рослин Волинської області (2009), проте за відсутності інших підтверджуючих даних ми ставимо під сумнів зростання цього виду на території області [2]. На даний час також відсутні відомості про *Osmunda regalis* L. на території Волинської області [26].

Систематичний аналіз видів, зростання яких підтверджено на території Волинської області, засвідчив, що вони належать до 11 родів із 7 родин (табл. 1). Найчисленнішою є родина Dryopteridaceae – 5 видів, або 33% від загальної кількості видів Polypodiophyta Волинської області. Родини Dennstedtiaceae, Salviniaceae та Polypodiaceae представлені одним видом.

У родинному спектрі відділу Polypodiophyta Волинської області в порівнянні з представниками даного відділу флори України (рис. 1.) відсутні представники родин Aspleniaceae, Azollaceae, Blechnaceae, Hemionitidaceae, Marsiliaceae, Onocleaceae, Pteridaceae, Sinopteridaceae.

За ценотичною приуроченістю більшість видів відділу Polypodiophyta належать до групи сільвантів (46%). Майже в рівній кількості (по 1–2 види) представлені такі групи, як сільвант-петрофанти (*Cystopteris fragilis*), сільвант-пратанти (*Ophioglossum vulgatum*), акванти (*Salvinia natans*), петрофанти (*Polypodium vulgare*), палюданти (*Dryopteris cristata*, *Thelypteris palustris*) і пратанти (*Botrychium lunaria*, *B. multifidum*). Переважна більшість Polypodiophyta є мезофітами (*Botrychium lunaria*, *B. multifidum*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris filix-mas*, *Phegopteris connectilis*, *Polypodium vulgare*) та гіпо-мезофітами (*Ophioglossum vulgatum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Pteridium aquilinum*) [7].

Таблиця 1

Систематичний спектр видів відділу Polypodiophyta Волинської області

Відділ POLYPODIOPHYTA – ПАПОРОТЕПОДІБНІ		
Клас Polypodiopsida – Папоротевидні		
Родина	Рід	Вид
Ophioglossaceae (R.Br.) Agardh	Botrychium Sw.	<i>B. lunaria</i> (L.) Sw.
		<i>B. multifidum</i> (S.G.Gmel.) Rupr.
	Ophioglossum L.	<i>O. vulgatum</i> L.
Athyriaceae Alston	Athyrium Roth	<i>A. filix-femina</i> (L.) Roth
	Cystopteris Bernh.	<i>C. fragilis</i> (L.) Bernh.
Dryopteridaceae Herter	Dryopteris Adans.	<i>D. dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray
		<i>D. carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs
		<i>D. cristata</i> (L.) A. Gray
		<i>D. filix-mas</i> (L.) Schott
	Gymnocarpium Newm.	<i>G. dryopteris</i> (L.) Newm.
Thelypteridaceae Pichi Sermolli	Thelypteris Schmelde	<i>T. palustris</i> Schott
	Phegopteris (C. Presl) Fée	<i>P. connectilis</i> (Michx.) Watt
Dennstedtiaceae Lotsy	Pteridium Scop.	<i>P. aquilinum</i> (L.) Kuhn
Salviniaceae Martinov	Salvinia Sequier	<i>S. natans</i> (L.)
Polypodiaceae Bercht. et Presl.	Polypodium L.	<i>P. vulgare</i> L.
Разом	7	15

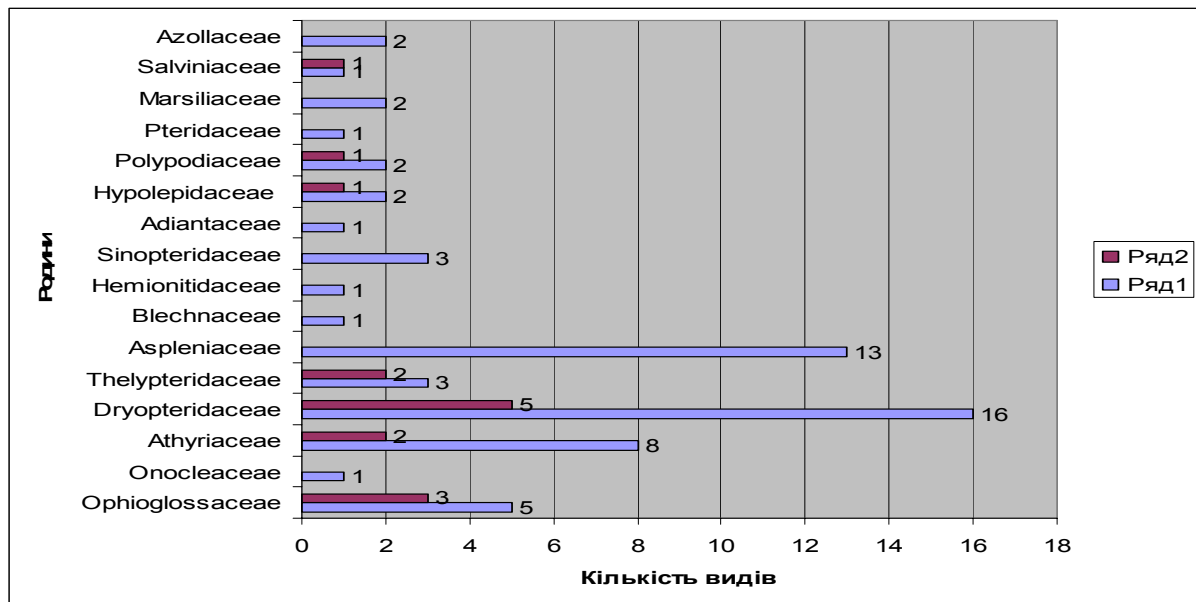


Рис. 1. Родинні спектри відділу Polypodiophyta Волинської області та України: ряд 1 – родини України; ряд 2 – родини Волинської області

Таблиця 2

Созологічний статус папоротеподібних Волинської області

Вид	ЧКУ (1996)	ЧКУ (2009)	БК	Локалітети / частота трапляння	РЧСВО	
					2000	2008
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	-	-	Часто	-	-
<i>Botrychium lunaria</i>	+II	+ V	-	2	+	-
<i>B. multifidum</i>	-	+ R	+R	2	+	-
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-	-	1	+	-
<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	-	-	Часто	-	-
<i>D. cristata</i>	-	-	-	6	+	+
<i>D. dilatata</i>	-	-	-	3	-	-
<i>D. filix-mas</i>	-	-	-	Часто	-	-
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	-	-	-	8	+	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	-	-	-	13	+	+
<i>Phegopteris connectilis</i>	-	-	-	2	-	+
<i>Polypodium vulgare</i>	-	-	-	9	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	Часто	-	-
<i>Thelypteris palustris</i>	-	-	-	Часто	-	-
<i>Salvinia natans</i>	+II	+ I	+R	6	+	-
Разом	2	3	2	-	8	5

Примітка: II – вразливі [33]; V – vulnerable (вразливий); R – rare (рідкісний); I – indeterminate (невизначеного статусу) [34]; ЧКУ – Червона книга України; БК – Бернська конвенція, РЧСВО – регіональний Список рідкісних рослин Волинської області.

Найбільш поширеними на території області є 5 видів Polypodiophyta: *A. filix-femina*, *D. carthusiana*, *D. filix-mas*, *P. aquilinum*, *T. palustris* (табл. 2). Під державною охороною [34] перебувають 3 види. З них 2 види (*B. lunaria*, *S. natans*) мали охоронний статус у Червоній книзі другого видання [33] і 1 вид (*B. multifidum*) занесений до Червоної книги третього видання [34]. Два види (*S. natans*, *B. multifidum*) внесені до Додатку I Бернської конвенції [11].

В результаті проведених нами обстежень пропонуємо до охорони *Cystopteris fragilis* та *Dryopteris dilatata*, які мають обмежене поширення на території досліджень [2; 23].

Результати дослідження місцезнаходжень рідкісних видів зображені на картосхемі (рис. 2).

Нижче подається характеристика поширення та об'єкти охорони видів відділу Polypodiophyta.

Athyrium filix-femina – плурирегіональний вид, входить до складу вологих і сирих мезо- та евтрофних лісових екотопів. Часто трапляється по всій території області. Виявлений в національному природному парку "Прип'ять-Стохід" (НПП "Прип'ять-Стохід") та Шацькому національному природному парку (ШНПП) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Botrychium multifidum – циркумбореальний лучний вид з розірваним ареалом, належить до складу рослинних угруповань середньозволожених лук, світлих соснових і сосново-широколистяних лісів, чагарників. Виявлений в околицях м. Володимира-Волинського, смт. Цумань Ківерцівського р-ну [1; 3; 4; 8; 10; 14; 17; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Botrychium lunaria – дисперсно-диз'юнктивний реліктовий вид на південній межі ареалу, входить до складу рослинних угруповань середнь-зволожених лук із достатнім рівнем освітлення. Охороняється в НПП "Прип'ять-Стохід" та ШНПП [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Cystopteris fragilis – голарктичний вид, росте у входить до складу рослинних угруповань тінистих і листяних лісах. Одна особина була виявлена в східній частині лісового масиву вздовж траси Луцьк–Ковель біля с. Голоби Ковельського р-ну (Н.З. Романюк, 12.07.1994, LUU) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Dryopteris dilatata – панбореальний вид, входить до складу рослинних угруповань тінистих хвойних і листяних лісів, переважно гірських. Охороняється на території НПП "Цуманська пушта" та в ШНПП "Прип'ять-Стохід". Знайдений локалітет біля с. Павлівка (Іваничівський р-н) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

D. filix-mas – голарктичний вид поширений в входить до складу свіжих та вологих лісових екотопів. Часто трапляється по всій території області. Росте в НПП "Прип'ять-Стохід" та в ШНПП [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

D. cristata – голарктичний вразливий вид, на південній межі ареалу, входить до складу рослинних угруповань хвойних і мішаних заболочених лісів. Охороняється в Черемському природному заповіднику, НПП "Прип'ять-Стохід" та в ШНПП, загальнозоологічному заказнику місцевого значення "Павлівський". Виявлено локалітет на околицях с. Журавичі біля Тростянця (Ківерцівський р-н), на торфовищі (Мацко, 9.07.1938, LUM). Відмічено місцезростання на околицях с. Галузія Маневецького району на ділянці сосново-багново-чорничного угруповання, що межує з висухом болотом (Н.З. Романюк, 2.08.2005, LUU) [1; 8; 10; 12; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Dryopteris carthusiana – палеобореальний вид, входить до складу лісових вологих екотопів. Часто трапля-

ється по всій території області. Росте в НПП "Прип'ять-Стохід" та ШНПП [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Gymnocarpium dryopteris – голарктичний вид в острівних місцезростаннях на південній межі поширення, входить до рослинних угруповань тінистих хвойних і широколистяних лісів. Охороняється в ШНПП, в НПП "Прип'ять-Стохід" та "Цуманська пушта". Виявлені місцезнаходження в околицях сіл Кортеліси та Великий Обзир. У 1985р. куртину площею близько 10 м² виявлено поблизу с. Клепачів Ківецького р-ну. Дослідженням останніх років Н.З. Романюк вказане місцезростання підтвердити не вдалося. *G. dryopteris* виявлений в околицях с. Веснянка, а також між м. Ківерці і с. Жабка (Ківерцівський р-н) (Н.З. Романюк, 2.06.2003; І.І. Кузьмичина, 25.07.2010, LUU) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Ophioglossum vulgatum – плурирегіональний реліктовий вид, росте в листяних лісах, узліссях, луках із достатнім зволоженням. Охороняється в ШНПП, НПП "Прип'ять-Стохід" та "Цуманська пушта". Виявлені локалітети в містах Ківерці, Ковель, в заплаві р. Кормин, с. Хотешів (Камінь-Каширський р-н), на острові між руслами р. Турії, у с. Берестяне (Ківерцівський р-н), с. Люб'язь, с. Бучин, с. Березині, с. Угриничі, (Любешівський р-н) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Phegopteris connectilis – центральноєвропейський вид, входить до складу рослинних угруповань тінистих широколистяних і хвойних лісів. Охороняється в НПП "Прип'ять-Стохід". Виявлене місцезростання на околицях смт. Цумань (Мацко, 22.08.1935, LUM) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Polypodium vulgare – голарктичний вид, зростає на затінених скелях, рідше на ґрунті у лісах. Займає освітлені ділянки соснового або мішаного лісу з розрідженим трав'янисто-чагарничковим ярусом. Охороняється в НПП "Прип'ять-Стохід" і "Цуманська пушта", Черемському природному заповіднику. Невеличкими куртинами росте в околицях сіл Череваха та Довжиця Маневецького р-ну, Клепачів Ківецького р-ну, Угли та Діброва Ковельського р-ну (Н.З. Романюк, 2004–2006). Виявлені локалітети в околицях смт. Турійськ (Радовичівське лісництво) (О.О. Безсмертна, 27.08.2007) та с. Грабове (Шацький р-н) (LUU) [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Pteridium aquilinum – плурирегіональний середземноморський вид, входить до складу свіжих екотопів. Часто трапляється по всій території області. Росте в НПП "Прип'ять-Стохід" та Шацькому [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Salvinia natans – європейсько-азіатський реліктовий вид, входить до складу рослинних угруповань проточних водойм. Охороняється в Черемському природному заповіднику, в НПП "Прип'ять-Стохід". Виявлені місцезнаходження на території Шацьких озер у місці впадіння річки Турія у р. Прип'ять, р. Стир, на північних околицях м. Луцька [1; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Thelypteris palustris – американо-євразійський вид, зростає на рівномірно зволожених екотопів. Часто трапляється по всій території області. Росте в НПП "Прип'ять-Стохід" та Шацькому [1; 5; 8; 10; 14; 20–22; 25; 27–32; 35–44].

Висновки. На території Волинської області виявлено 15 видів Polypodiophyta із 11 родів і 7 родин. Для 5 видів немає підтверджень зростання на території регіону досліджень. Ми рекомендуємо до охорони на регіональному рівні 2 види – *C. fragilis* та *D. dilatata*. Подальші наші дослідження будуть спрямовані на вивчення популяцій рідкісних видів та пошуки нових локалітетів видів відділу Polypodiophyta.

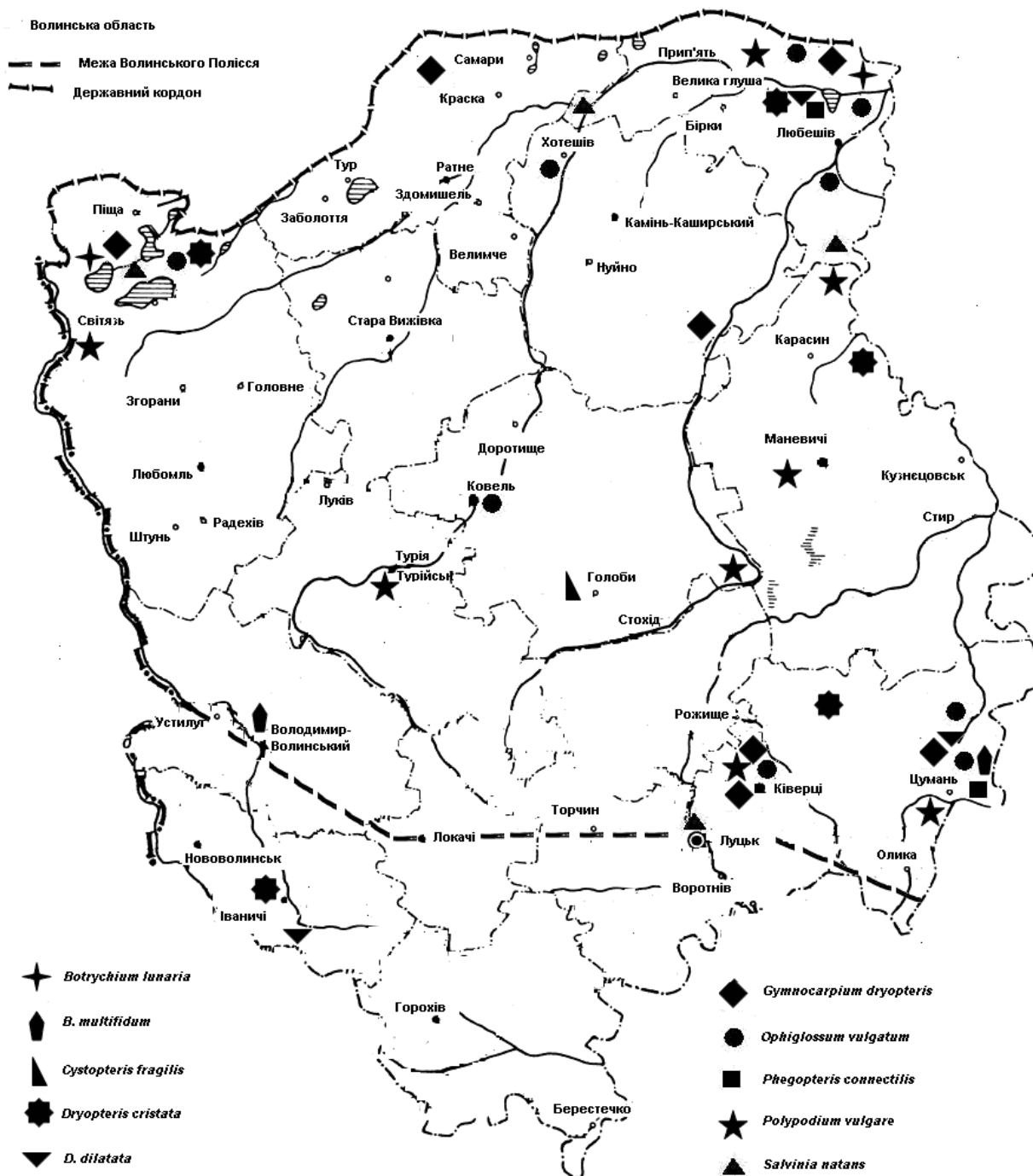


Рис. 2. Картоschema поширення регіонально рідкісних видів папоротеподібних на території Волинської області

1. Андрієнко Т. Л., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны. - К., 1983. 2. Андрієнко Т. Л., Конішук В. В., Прядко О. І. Рідкісні види судинних рослин Волинської області // Заповідна справа в Україні. - 2009. - Т. 15, Вип. 2. - С. 20–26.
3. Баранський О. Р. Рідкісні та зникаючі види флори Волинського Полісся (хорологія, еколого-ценотичні особливості, охорона). Дис... канд. біол. наук: 03.00.05. Київ, 2005. 4. Біорізноманіття Цуманської пуші та питання його збереження / Під заг. ред. Андрієнко Т. Л. та Клеостова М. Л. - К., 2004. 5. Григора І. М., Воробйов Є. О., Соломаха В. А. Лісові болота Українського Полісся (походження, динаміка, класифікація рослинності). - К., 2005. 6. Дубина Д. В. Поширення, екологія та ценологія *Marsilea quadrifolia* L. на Україні // Укр. ботан. журн. - 1981. - Т. 38, № 1. - С. 27–32. 7. Екофлора України / Відп. ред. Дідух Я. П. - К., 2007.
8. Заверуха Б. В. Сосудистые растения // Природа Украинской ССР. Растительный мир / Отв. ред. Шеляг-Сосонко Ю. Р. - К., 1985.
9. Зуб Л. М., Карпова Т. О. Рідкісні види водяних рослин та умови їх збереження у Шацькому національному природному парку // Шацький НПП. Наукові дослідження 1994–2004 р. - Луцьк, 2004. 10. Клепов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов европейс-

кой часті СССР. – К., 1990. 11. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 р.). – К., 1998. 12. *Конищук В. В.* Рідкісні види рослин Черемського природного заповідника // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 3. – С. 264–271. 13. *Конищук В. В., Андрієнко Т. Л., Царенко П. М.* та ін. Червона книга Волинської області // Наук. вісник ВНУ. – 2010. – № 12. – С. 157–176. 14. *Кошун Л. О., Романюк Н. З., Кузьмішина І. І.* та ін. Список судинних рослин флори Волинського Полісся // Природа Західного Полісся і прилеглих територій – 2006. – № 3. 15. *Малиновський К., Царик Й., Кияк В.* та ін. Рідкісні, ендемічні, реліктові та погранично-ареальні види рослин Українських Карпат. – Львів, 2002. 16. *Мельник В. И.* Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. – К., 2000. 17. *Мельник В. И.* Нові місцезнаходження *Huperzia selago* (L.) Bernh ex Schrnk Mart. та *Botrichium multifidum* (Gmel.) Rupr. у Волинському Поліссі // Укр. ботан. журн. – 1976. – Т. 33, № 4. – С. 401–402. 18. *Мельник В. И.* Флористичні знахідки на Українському Поліссі // Укр. ботан. журн. – 1988. – Т. 45, № 6. – С. 73–75. 19. *Мельник В. И., Баранський О. Р.* Нові місцезнаходження рідкісних видів флори Волинського Полісся // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 3. – С. 333–339. 20. *Монтрезор В.* Обзорные расте-

ний, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Волынской, Подольской, Черниговской и Полтавской // Записки Киевского общества естествоиспытателей. – 1886. – Т. 8, Вып. 1. – С. 1–144. 21. Определитель высших растений Украины / Добровичева Д. Н., Котов М. Н., Прокудин Ю. Н. и др. – К., 1999. 22. *Пачоский И.* Флора Полесья и прилегающих местностей // Тр. С.-Петерб. об-ва естествоиспытателей. – 1897. – Т. 27, Вып. 2. – 103 с. 23. Положення про "Перелік рідкісних видів рослин в межах Волинської області, які не занесені до Червоної книги України", затвердженого рішенням №13/7 двадцяті сесії Волинської обласної ради від 18 серпня 2000 р. 24. Природа Волинської області / За ред. Геренчука К. І. – Львів, 1975. 25. Природно-заповідний фонд Волинської області / Упоряд. М. Химин та ін. – Луцьк, 1999. 26. Рідкісні і зникаючі рослини Українського Полісся / Харчишин В. Т., Собко В. Г., Мельник В. І. та ін. – К., 2003. 27. *Рогович А.* Обзорение семенных и высших споровых растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской. – К., 1869. 28. Романюк Н. З., Кузьмичина І. І. Рідкісні рослини болотних масивів Волинської області // Науково-практична конференція "Природні ресурси Волині. Результати фундаментальних досліджень (1993–2003 рр.), Луцьк, 2004. – Луцьк, 2004. 29. Судинні рослини Волинської області (Флора і культивати) / Відп. ред. В. К. Терлецький – Луцьк, 1995. 30. *Терлецький В. К., Охримович В. М., Кудрик В. В.* Поширення деяких видів рідкісних рослин на Західному Поліссі // Укр. ботан. журн. – 1985. – Т. 42, № 2. – С. 24–27. 31. Фіторізноманіття Українського Полісся та

його охорона / Під ред. Андрієнко Т. Л. – К., 2006. 32. Флора УРСР. – К., 1936. 33. Червона книга України. Рослинний світ. – К., 1996. 34. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Дідуха Я. П. – К., 2009. 35. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России. – Санкт-Петербург, 1995. 36. *Шмальгаузен И. Ф.* Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. – К., 1895–1897. 37. *Яценко П. Т.* Судинні рослини Шацького національного природного парку / Шацький національний парк. Наукові дослідження 1982–1993 рр. – Луцьк, 1994. 38. *Andrzejowski A.* Flora Ukrainy (Opisanie roslin dziko rosnacych w Ukrainie Przed-Dnieprowej i w sosiednich z nia okolicach Wolynia, Podola i gub. Chersonskiej). – Warszawa, 1869. 39. Atlas Florae Europae/ Distribution of vascular plants in Europae / Ed. J. Jalas, J. Suominen, R. Lampinen. – Helsinki, 1972–1991. 40. *Besser W.* Ennumeratio plantarum hucusque in Volhynia, Podolia gub. Kioviensi, Bessarabia cis Thyraica et Circa Odessam collectarum simul cum observationibus in Primitias Flora Galiciae Austriae. – Vilnae, 1822. 41. *Macko S.* O niektórych rzadszych gatunkach roślinnych na Wolyniu. // Kalendarz Ziemi Wschodnich. – Warszawa, 1934. 42. *Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M.* Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist // Ed. S. L. Mosyakin. – K., 1999. 43. *Panek J.* Roślinność stepowa i naskalna lessowego Wolynia // Rocznik Wolynski. – 1939. – T. VIII. – S. 26–65. 44. *Paczoski J.* Przyczynek do flory Wolynia. Spis roślin zebranych w roku 1890 w powiecie dubieńskim // Pam. Fizyogr. – 1891. – Tom 11, dział III. – S. 67–79. 45. *Vandas K.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Flora Wolhynien // Oester. Bot. Z. – 1886. – Bd. 34. – S. 34–195.

Надійшла до редколегії 10.09.11

УДК 631.525:582.711.16:581.4

В. Березкіна, канд. біол. наук

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *SEDUM SELSKIANUM* REGEL & MAACK (CRASSULACEAE DC.) ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ У БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

Наведено результати досліджень біологічних особливостей *Sedum selskianum* Regel & Maack - представника секції *Aizoon* Koch Syn. роду *Sedum* L. (Crassulaceae DC.) при інтродукції у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна.

The research results of the biological peculiarities of *Sedum selskianum* Regel & Maack - representatives of the section *Aizoon* Koch Syn. genus *Sedum* L. (Crassulaceae DC.) at introduction in O. V. Fomin Botanical Garden have been represented.

Збереження біологічного різноманіття є однією з актуальних проблем сучасності. У багатьох міжнародних документах, таких як Глобальна стратегія збереження рослин [8], Європейська стратегія збереження рослин на 2008–2014 роки [25] сформульовані завдання для ботанічних садів у сфері збереження рослин *ex situ*. Ботанічні сади України відіграють значну роль у збереженні та збагаченні рослинного різноманіття.

Рід *Sedum* L. належить до родини *Crassulaceae* DC., підродина *Sedoideae* Berger, налічує близько 500 видів [3; 22]. Більша частина видів поширена у помірному поясі Північної півкулі, переважно в Євразії, доволі часто зустрічаються в східній та південній частинах Північної Америки, окремі види зростають у Центральній Африці, Південній Америці, на Мадагаскарі. Представники даного роду - багаторічники, рідше одно- або дворічні трав'янисті чи чагарникові рослини [3; 22]. У природній флорі України рід *Sedum* налічує 16 видів [2]. Рослини роду *Sedum* широко використовують у декоративному садівництві.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень були рослини *Sedum selskianum* Regel & Maack, які вирощуються у відкритому ґрунті на інтродукційних ділянках сектору інтродукції трав'янистих рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Метою даної роботи було вивчення біологічних особливостей *S. selskianum* при інтродукції в умовах Лісостепу України. Рослини вирощено з насіння, яке було отримано з Владивостоцького ботанічного саду. Сезонний розвиток вивчали згідно методики фенологічних спостережень [14], схожість насіння вивчали за методикою [15], опис морфологічних ознак насіння - за загальноприйнятою методикою [10]. Мікроскопічні дослідження виконували з використанням люмінесцентного мікроскопа МЛ-2 за методом люмінесцентної мікроскопії [5]. Анатомічні дослідження проводили на живих зразках за методиками [7; 16]. Для досліджень взято листки добре розвинених рослин з середнього ярусу та зрізи стебел – з його середньої части-

ни. Для анатомічних досліджень виготовляли поперечні зрізи листків та стебел на заморожуючому мікротомі та від руки. Поперечні зрізи стебел забарвлювали флороглюцином та розчином I_2 –KI для виявлення лігніфікованих структур та крохмалю відповідно. Дослідження продигового апарата проводили на відбитках епідермісу, які були взяті з адаксіальної та абаксіальної поверхонь листка вдень при довгому світловому дні. При підведенні підсумків інтродукції ми користувались методиками Р. А. Карпісонової та В. Н. Білова [6; 11].

Результати та їх обговорення. *S. selskianum* Regel & Maack – представник роду *Sedum* родини *Crassulaceae* порядку *Saxifragales* [21]. *S. selskianum* входить до складу секції *Aizoon* Koch Syn. [22]. *S. selskianum* поширений у Північно-Східному Китаї, на Далекому Сході у Примор'ї. Рослини ростуть на сухих скелястих і кам'янистих схилах, щебнистих ґрунтах, у листяних лісах [3; 9].

В колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна ця рослина вирощується у відкритому ґрунті. *S. selskianum* - багаторічна кореневищна трав'яниста рослина. Кореневище коротке, дерев'янисте, корені численні, шнуроподібні. Стебла прямостійні або висхідні, рівномірно облиствені, заввишки 30–40 см, здерев'янілі біля основи. Листки чергові, сидячі, лопатчато-ланцетні або лінійні, 3,0–5,8 см завдовжки і 0,5–1,0 см завширшки, край листка від середини до верхівки дрібнопилчастий.

Квітки двостатеві, актиноморфні, оцвітина подвійна, п'ятичленна, чашолистки лінійно-ланцетні, 2,5–3,0 мм завдовжки, 1 мм завширшки, чашолистки і пелюстки вільні, тичинок удвічі більше, ніж пелюсток. Віночок зірчастий, пелюстки ланцетні, загострені, 4,5–5,5 мм завдовжки, яскраво-жовтого кольору. Квітки на коротких опушених квітконіжках. Суцвіття – щільний щиткоподібний плейохазій, 3,0–8,0 см в діаметрі, з 17–60 квіток.

Плід – гемісінкарпна багато листянка, коричневого кольору. Насіння численне, дрібне, $1,6 \pm 0,03$ мм завдовжки, $0,6 \pm 0,01$ мм завширшки, видовжено-

яйцеподібної форми із звуженим мікропілярним і округлим халазальним кінцем. Поверхня насіння поздовжньо-ребриста. Забарвлення насіння темно-коричнєве. Маса 1000 насінин - $0,07 \pm 0,01$ г.

Життєва форма, згідно з визначенням І.Г. Серебрякова [19] – це загальний вигляд (габітус) групи рослин, який обумовлений своєрідністю системи їх надземних та підземних вегетативних органів, які виникли в онтогенезі внаслідок росту та розвитку у певних умовах середовища. Згідно класифікації І.Г. Серебрякова [20] *S. selskianum* відноситься до трав'янистих полікарпиків з асимілюючими пагонами сукулентного типу. Життєва форма *S. selskianum* за системою К. Раункієра [24] – кореневищний гемікриптофіт.

Види *Crassulaceae* належать до еколого-морфологічної групи рослин - сукулентів. Представники родини *Crassulaceae*, як типові сукуленти, мають специфічний процес асиміляції CO_2 за САМ-типом фотосинтезу, який полягає в тому, що завдяки ускладненню внутрішньої структури органів асиміляції процес фотосинтезу проходить у дві стадії [23]. Це дозволяє сукулентам витратити приблизно у 30 разів менше води, ніж іншим рослинам.

Для вивчення анатомічної будови вегетативних органів *S. selskianum* брали листки рослин з середнього ярусу та зрізи стебел – з його середньої частини. Лист-

ки *S. selskianum* лопатчато-вузьколанцетні, сіро-зелені, по краю пильчасті, завдовжки 3,5–4,5 см, завширшки 0,8–1,0 см. Листки і стебла вкриті сірим опушенням, абаксіальний бік листка більш опушений, ніж адаксіальний. Епідерма листків одношарова, контури епідермальних клітин адаксіальної епідерми мало звивисті, відносно прямолінійні. Одноклітинні волоски мають вигляд горбочків округлої форми (рис. 1). Продихи у *S. selskianum* анізоцитного типу, як характерно для більшості представників роду *Sedum* [4; 13]. На адаксіальній епідермі листка щільність розміщення продихів становить в середньому 56 шт./мм², на абаксіальній – 94 шт./мм². Контури епідермальних клітин абаксіальної епідерми сильніше звивисті, горбочки менш виражені.

Стебло вкрите одноклітинними волосками. Перидерма відсутня, є лише епідермальні клітини з добре вираженою тонкою кутикулою й один шар субепідермальної коленхіми (рис. 2). Стебло дерев'янистого типу. Деревина представлена правильними радіальними рядами, без паренхімних клітин. Кора однорідна, не диференційована, але під епідермою є коленхіматозні клітини. Серцевинна паренхіма, як і коропа паренхіма, виконує водозапасаючу функцію.

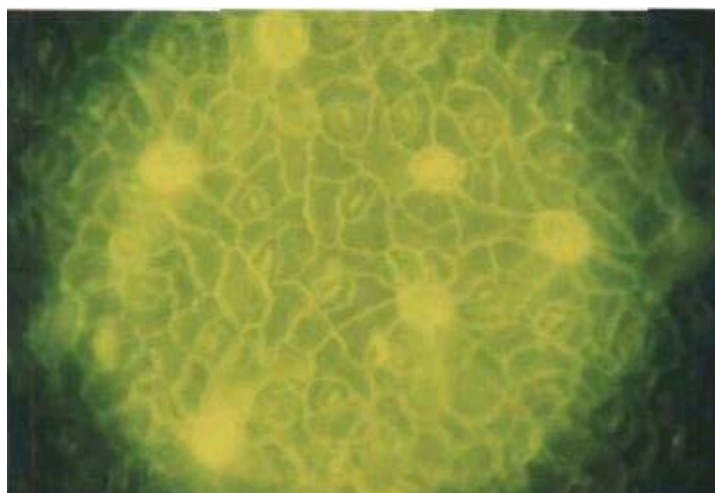


Рис. 1. Мікрофотографія клітин епідерми адаксіального боку листка *S. selskianum* Rgl. et Maack. (x 20)

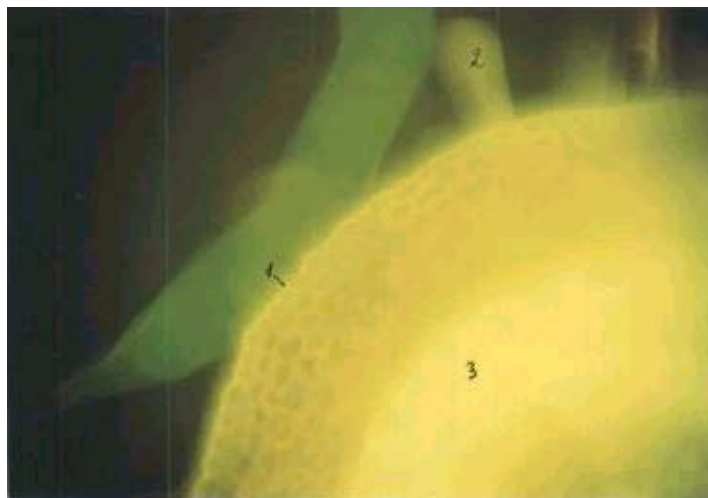


Рис. 2. Мікрофотографія поперечного зрізу стебла *S. selskianum* Rgl. et Maack.: 1 – кутикула; 2 – трихоми; 3 – кільце деревини (x 20)

Вегетація рослин *S. selskianum* починається 10.04.(±4) при широкому діапазоні суми ефективних температур. Найбільш інтенсивний добовий приріст пагонів спостерігається в період бутонізації (травень – перша декада червня). Цвіте *S. selskianum* в умовах Лісостепу України з другої декади червня по другу декаду липня, тривалість цвітіння становить 30–45 днів. У серпні – вересні часто спостерігається повторне цвітіння. Дозрівання насіння відбувається у другій-третьій декаді липня – на початку серпня.

Розмножувати *S. selskianum* рекомендуємо насінням, поділом куща, живцями. Лабораторна схожість свіжозібраного насіння при температурі +18–20°C складає 98%, після одного року зберігання – 95%, через два роки – 38%, через три роки схожість дорівнювала 3%.

Тип проростання насіння *S. selskianum* – надземний. Перші сходи на світлі з'являються на 5–7-й день після посіву. Проростки мають дві зелені м'ясисті голі сім'ядолі. Пластинки сім'ядолей округлої форми, цілокраї, завдовжки 3,56±0,16 мм, завширшки 3,24±0,03 мм, жилкування слабо виражене. Гіпокотиль тонкий, 0,5–0,8 см завдовжки. Коренева система проростків при виході з насінневої шкірки представлена одним корінцем. Морфологічно перша пара листків з'являється через 25–30 днів. Починаючи з другої пари листків, листові пластинки набувають морфологічних ознак, типових для даного виду. Наприкінці вегетації першого року ювенільні особини мали по 3–4 пари листків, стебло досягало 8–15 см заввишки. В генеративний період рослини *S. selskianum* в умовах інтродукції вступають на другому році життя.

Найбільш ефективним для масового розмноження *S. selskianum* є вегетативний спосіб. Здатність до вегетативного розмноження ми визначали поділом куща і укоріненням зелених стеблових живців. Розмножувати рослини поділом куща рекомендується навесні, до початку активного росту, або у вересні-жовтні, після закінчення плодоношення. Для одержання живців пагони цього року розрізали на живці таким чином, щоб кожний з них мав дві пари листків і нижній зріз був під вузлом. Живці висаджували у ґряди відкритого ґрунта, в пікіровочні ящики. В наших умовах корінці з'являлись на 9–10-й день, через 30–45 днів розвивалися пагони. Найкращими строками для живцювання виявились травень і червень – живці укорінювались на 78–82%.

Рослини родини *Crassulaceae* з давніх часів використовуються у народній медицині для лікування багатьох захворювань. Завдяки вмісту в своїх органах різноманітних біологічно активних речовин види роду *Sedum* належать до цінних лікарських рослин [12]. У зв'язку з цим не викликає сумнівів необхідність подальшого вивчення біохімічного складу та пошук нових біологічно активних речовин у рослин даного роду. За результатами наших досліджень, в листках рослин містяться біологічно активні речовини – лектини. Показник титру еритроаглютинуючої активності лектину у *S. selskianum* дорівнює 2⁵, це доволі високий показник [17]. При вивченні антивірусної активності соку вегетативних органів *S. selskianum* встановлено, що сік має високу антивірусну активність [1]. Таким чином, спостерігається певна кореляція між гемаглютинуючою та антивірусною активністю рослин родини *Crassulaceae*.

До групи особливо важливих біологічно активних речовин рослин належать вітаміни, зокрема аскорбінова. За результатами проведених досліджень, в екстрак-

ті *S. selskianum* зафіксовано наявність аскорбінової кислоти у кількості 36,6 мг% [18].

За результатами комплексної оцінки успішності інтродукції встановлено, що *S. selskianum* належить до групи дуже перспективних рослин для інтродукції в районах Лісостепу України. Рослини *S. selskianum* виявились стійкими проти багатьох шкідників та збудників захворювань. Завдяки високим декоративним якостям, посухостійкості, невибагливості до ґрунту *S. selskianum* є перспективною декоративною рослиною для створення рокаріїв, альпінаріїв, міксбордерів.

Висновки. Результати наших спостережень виявили, що досліджувані рослини *Sedum selskianum* Regel & Maack в умовах *ex situ* послідовно проходили всі етапи сезонного розвитку, регулярно цвіли та плодоносили з утворенням цілком життєздатного насіння, відрізнялись невибагливістю до умов вирощування, мали декоративні якості, стійкі до хвороб і шкідників. За оцінкою перспективності інтродукції рослини *S. selskianum* віднесені до групи дуже перспективних. Встановлено, що анатомічна будова вегетативних органів *S. selskianum* є типовою для представників *Crassulaceae*. В зв'язку з анатомічними та фізіологічними особливостями сукулентів як серцевинна так і корова паренхіма виконують водо-запасаючу функцію. Ці рослини виявились перспективними для подальшого вивчення як можливе джерело сировини для отримання біологічно активних речовин.

1. Березкіна В. І., Нікітіна В. В., Широкова Д. Н., Ештушенко А. І. Возможности использования некоторых представителей семейства Толстянковых в медицине // Тез. докл. "Первая республ. конф. по медицинской ботанике". - К. - 1984. - С. 167–168. 2. Бордзиловський Є. І. Рід очиток – *Sedum* L. // Флора УРСР: В 12-ти т. - К., 1953. - Т. 5. 3. Борисова А. Г. Семейство Толстянковые – *Crassulaceae* DC. // Флора СССР: В 30-ти т. - М.–Л., 1939. - Т. 9. 4. Борисовская Г. М. Анатомо-систематическое исследование некоторых представителей семейства *Crassulaceae* DC. // Вестник Ленинград. гос. ун-та. Серия Биология. - 1960. - Вып. 4. - № 21. 5. Брайон О. В. Флуоресцентная микроскопия растительных тканей и клетин. - К., 1973. 6. Былов В. Н., Карпишенова Р. А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюлл. Гл. ботан. сада. - 1978. - Вып. 107. 7. Вехов В. Н., Лотова Л. И., Филин В. Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. - М., 1980. 8. Глобальная стратегия сохранения растений. - М., 2004. 9. Гончарова С. Б. Очитковые (*Sedoideae*, *Crassulaceae*) флоры российского Дальнего Востока. - Владивосток, 2006. 10. Иванова И. А., Дудик Н. М. К методике описания морфологических признаков семян // Составление определителей растений по плодам и семенам. - К., 1974. 11. Карпишенова Р. А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тезисы докладов VI Делегатского съезда ВБО. - Л., 1978. 12. Краснов Е. А., Саратиков А. С., Суров Ю. П. Растения семейства толстянковых. - Томск, 1979. 13. Левченко Е. К. К изучению эпидермы листа толстянковых Западной Сибири // Науч. труды Омск. с.-х. ин-та. - 1976. - Т. 149. 14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. - М., 1975. 15. Методические указания по семеноведению интродуцентов. - М., 1980. 16. Прозина М. Н. Ботаническая микротехника. - М., 1960. 17. Рудік Г. О., Березкіна В. І., Лапчик В. Ф. Дослідження представників роду *Sedum* L. на вміст лектинів // Вісн. Київ. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. - 2005. - Вип. 8. - С. 55–56. 18. Рудік Г., Березкіна В., Лапчик В. Дослідження представників роду *Sedum* L. на вміст аскорбінової кислоти // Вісн. Київ. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. - 2006. - Вип. 10. - С. 40–41. 19. Серебряков І. Г. Морфологія вегетативних органів висхідних рослин. - М., 1952. 20. Серебряков І. Г. Екологічна морфологія рослин: Життєві форми покритосемених і хвойних. - М., 1962. 21. Тахтаджян А. Л. Система магноліофитів. - Л., 1987. 22. Jacobsen H. Handbuch der Sukkulentelexikon. - Jena, 1970. 23. Ranson S. L., Thomas M. Crassulacean Acid Metabolism // Annual Rev. Plant Physiol. 1960. - № 11. 24. Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. - Oxford, 1934. 25. A Sustainable Future for Europe; the European Strategy for Plant Conservation 2008–2014. / Developed by the Planta Europa and the Council of Europe. - Salisbury, UK – Strasbourg, France, 2008.

Надійшла до редколегії 05.10.11

УДК 581. 526.: 581. 9 (477.41)

С. Білявський, асп.

АНАЛІЗ ДЕНДРОФЛОРИ ЗЕЛЕНИХ ЗОН МІСТА БІЛА ЦЕРКВА

У складі дендрофлори основних зелених зон м. Біла Церква нараховується 68 видів, що належать до 45 родів та 23 родин. 16 видів або 23,88% належать до аборигенної фракції дендрофлори міста Біла Церква, а 52 види або 76,12% є інтродукованими таксонами. Більшість видів дендрофлори м. Біла Церква характеризуються добрим якісним станом.

Dendroflora main green areas of Bila Tserkva is represented by 68 species from 45 genera and 32 families. 16 species or 23.88% are native faction dendroflora of Bila Tserkva and 52 species or 76.12% are introduced taxon. Most types of dendroflora Bila Tserkva City with a good quality condition.

Основною складовою урбанізованих екосистем міст є їх зелені зони (парки, сквери, зелені насадження вулиць тощо), які, крім естетичної, виконують середовищеву, санітарно-гігієнічну, рекреаційну функції. Зелені зони в містах представлені в основному насадженнями деревних рослин у парках, скверах, на бульварях та вулицях. Але, як правило, ці зони зелених насаджень займають дуже не значну частку від площі міста, що відчутно впливає на екологічний та санітарний стан території. Тому одним з варіантів поліпшення екологічної ситуації в містах є збільшення площ зелених насаджень та урізноманітнення флористичного складу [5]. Для здійснення останнього необхідно попередньо здійснити інвентаризацію та аналіз таксономічного складу і сучасного стану дендрофлори, як основного компоненту зелених насаджень міста.

Міська дендрофлора — це переважно штучні насадження, які формуються за рахунок аборигенних видів та інтродуцентів, що поєднуються з ділянками колишніх

природних лісів. Інвентаризація дендрофлори зумовлюється поєднанням необхідності моніторингу урбанізованих територій з можливістю прогнозу динаміки і виявлення шляхів оптимізації міського середовища.

Матеріали і методи. Інвентаризація таксономічного складу дендрофлори проводилась загальноприйнятим методом маршрутних спостережень з урахуванням чинних державних вимог щодо проведення обліку зелених насаджень [1]. Латинські назви деревних видів рослин наведені за низкою праць [2–4; 6; 7].

Результати та їх обговорення. Дендрофлора основних зелених зон м. Біла Церква представлена 68 видами, які належать до 44 родів та 23 родин. Кількісне таксономічне співвідношення родин у дендрофлорі досить рівномірне, але є родини, які представлені значною кількістю родів та видів: *Rosaceae* (17 видів), *Salicaceae* (10 видів), *Aceraceae* (5 видів), *Betulaceae* (3 види), *Oleaceae* (3 види), а також *Pinaceae* (5 видів) та *Cupressaceae* (4 види) (табл. 1).

Таблиця 1

Аналіз дендрофлори м. Біла Церква

№	Родини	Роди	Види	Співвідношення видів родини до загальної кількості, %
1	<i>Aceraceae</i>	1	5	7
2	<i>Anacardiaceae</i>	1	1	1,5
3	<i>Berberidaceae</i>	1	1	1,5
4	<i>Betulaceae</i>	2	3	4
5	<i>Bignoniaceae</i>	1	1	1,5
6	<i>Caesalpiniaceae</i>	1	1	1,5
7	<i>Cornaceae</i>	2	2	3
8	<i>Corylaceae</i>	2	2	3
9	<i>Fabaceae</i>	2	2	3
10	<i>Fagaceae</i>	1	1	1,5
11	<i>Hippocastanaceae</i>	1	1	1,5
12	<i>Hydrangeaceae</i>	1	1	1,5
13	<i>Juglandaceae</i>	1	1	1,5
14	<i>Malvaceae</i>	1	1	1,5
15	<i>Moraceae</i>	1	2	3
16	<i>Oleaceae</i>	3	3	4
17	<i>Rosaceae</i>	12	17	25
18	<i>Salicaceae</i>	2	10	15
19	<i>Sambucaceae</i>	1	1	1,5
20	<i>Ulmaceae</i>	1	1	1,5
21	<i>Viburnaceae</i>	2	2	3
ВСЬОГО		40	59	87
22	<i>Cupressaceae</i>	2	4	6
23	<i>Pinaceae</i>	3	5	7
ВСЬОГО		45	68	100

Більшість видів досліджуваної дендрофлори належать до *Magnoliophyta* - 59 видів та 9 видів – до *Pinophyta*, що у відсотковому співвідношенні становить 87% та 13% відповідно.

Щодо якісного складу дендрофлори міста, то більшість видів, що представлені в ній, мають добрий якісний стан. Але є види, де частка задовільного якісного

стану переважає. Це такі види як *Populus deltoides* Marsch., *Salix caprea* L., *S. babylonica* L., *Acer negundo* L., тощо (табл. 2).

Таксономічне співвідношення родин дендрофлори міста у відсотках зображено у вигляді діаграми (рис. 1).

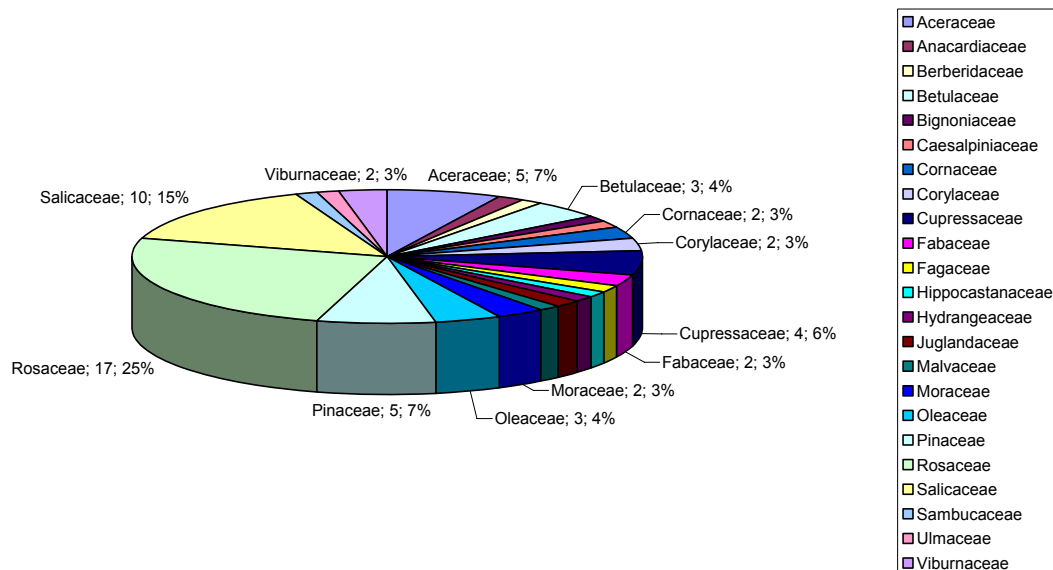


Рис. 1. Видовий склад дендрофлори м. Біла Церква

Таблиця 2

Видовий спектр дендрофлори міста Біла Церква та оцінка її якісного стану

№	Назва виду	Родина	Якісний стан насаджень	
			Добрий, %	Задовільний, %
1	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Aceraceae	93	7
2	<i>A. tataricum</i> L.	Aceraceae	99	1
3	<i>A. negundo</i> L.	Aceraceae	30	70
4	<i>A. platanooides</i> L.	Aceraceae	91	9
5	<i>A. saccharum</i> Marsh.	Aceraceae	73	27
6	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Hippocastanaceae	85	15
7	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth.	Betulaceae	98	2
8	<i>A. incana</i> L.	Betulaceae	96	4
9	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	Rosaceae	99	1
10	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	Rosaceae	97	3
11	<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	76	24
12	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Fabaceae	100	
13	<i>Carpinus betulus</i> L.	Corylaceae	93	7
14	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt	Bignoniaceae	75	25
15	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	Rosaceae	90	10
16	<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	100	
17	<i>Cornus mas</i> L.	Cornaceae	99	1
18	<i>Corylus colurna</i> L.	Corylaceae	94	6
19	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	Rosaceae	95	5
20	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Rosaceae	100	
21	<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. et Kit.	Rosaceae	100	
22	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae	99	1
23	<i>Forsythia europaea</i> Deg. et Bald.	Oleaceae	92	8
24	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae	96	4
25	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Caesalpiniaceae	89	11
26	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae	98	2
27	<i>Juniperus communis</i> L.	Cupressaceae	97	3
28	<i>Juniperus sabina</i> L.	Cupressaceae	98	2
29	<i>Juniperus virginiana</i> L.	Cupressaceae	90	10
30	<i>Larix decidua</i> Mill.	Pinaceae	66	44
31	<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	Berberidaceae	98	2
32	<i>Malus domestica</i> L.	Rosaceae	87	13
33	<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	91	9
34	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	95	5
35	<i>Padus avium</i> Mill.	Rosaceae	100	
36	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Hydrangeaceae	98	2
37	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	Pinaceae	93	7
38	<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss (<i>Picea canadensis</i> Mill.)	Pinaceae	88	12
39	<i>Picea pungens</i> Engelm.	Pinaceae	99	1
40	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pinaceae	66	44
41	<i>Populus balsamifera</i> L.	Salicaceae	99	1
42	<i>Populus deltoides</i> Marschall	Salicaceae	50	50
43	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	72	28
44	<i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench (<i>P. pyramidalis</i> Roz.)	Salicaceae	73	27

Закінчення табл. 2

45	<i>Populus tremula</i> L.	Salicaceae	97	3
46	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	Rosaceae	97	3
47	<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae	97	3
48	<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae	90	10
49	<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	73	27
50	<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae	99	1
51	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	99	1
52	<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae	71	29
53	<i>Salix babylonica</i> L.	Salicaceae	19	81
54	<i>Salix caprea</i> L.	Salicaceae	24	76
55	<i>Salix fragilis</i> L.	Salicaceae	62	38
56	<i>Salix triandra</i> L.	Salicaceae	63	37
57	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambucaceae	100	
58	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Rosaceae	72	28
59	<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot) Zabel	Rosaceae	99	1
60	<i>Spiraea bumalda</i> Bur.	Rosaceae	97	3
61	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	Rosaceae	98	2
62	<i>Swida alba</i> (L.) Opiz	Cornaceae	98	2
63	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Oleaceae	95	5
64	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Cupressaceae	100	
65	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Malvaceae	86	14
66	<i>Ulmus minor</i> Mill.	Ulmaceae	82	18
67	<i>Viburnum opulus</i> L.	Viburnaceae	96	4
68	<i>Viburnum lantana</i> L.	Viburnaceae	96	4

Серед представників дендрофлори міста 16 видів є аборигенними, які поширені і в природних фітоценозах на прилеглих до міста територіях [6; 7]. Це такі види як *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Populus nigra* L., *P. tremula* L., *Salix fragilis* L., *S. caprea* L., *Acer platanoides* L., *A. tataricum* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus betulus* L., *Pyrus communis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* Mill., *Sambucus nigra* L., *Pinus sylvestris* L. 51 вид є інтродукованими таксонами, що почали використовуватися в озелененні міста або ще у XVIII – XIX ст., або в останні 50 років.

Висновки. Досліджувана дендрофлора основних зелених зон міста Біла Церква представлена 68 видами, які належать до 45 родів та 23 родин. 59 видів дендрофлори міста належать до *Magnoliophyta*, 9 видів – до *Pinophyta*. Співвідношення родин у дендрофлорі досить рівномірне, тобто більшість родин представлена кількома видами. Хоча є родини, які представлені значною кількістю родів та видів: *Rosaceae* (17 видів), *Salicaceae* (10 видів), *Aceraceae* (5 видів), а також *Pinaceae* (5 видів) та *Cupressaceae* (4 види). 16 видів або 23,88% становлять аборигенну фракцію дендрофлори міста Біла Церква, проте більша частина видів (52 або 76,12%) є інтродукованими, які швидко акліматизувались і зараз поширилися навіть в природні фітоценози за межами зелених зон міста.

Майже всі види дендрофлори міста Біла Церква характеризуються добрим якісним станом, а такі ж види

як *Populus deltoides* Marsch., *Salix caprea* L., *Salix babylonica* L., *Acer negundo* мають задовільний якісний стан. Результати досліджень свідчать про низький ступінь видової різноманітності, що, вочевидь, спричинюється низькою стійкістю екосистем зелених зон міста. Виходячи з цього нами пропонується для збагачення видового складу дендрофлори та підвищення стійкості екосистем парків міста використовувати в озелененні високодекоративні та стійкі до абіотичних чинників види дерев та кущів, активніше вводити в культуру аборигенні види, а також створювати стійкі за географічним принципом композиції з них.

1. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України: Наказ Держ. ком. будівництва, архітектури та житлової політики №226 від 24.12.2001 р. 2. Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А. У. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник. – К., 2001. 3. Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А. У. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Частина I. Довідник. – К., 2002. 4. Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А. У. та ін. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник. – К., 2005. 5. Кохно М. А. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. – К., 2005. 6. Каталог деревних рослин дендрологічного парку "Олександрія" НАН України / За ред. Галкіна С. І. – Біла Церква, 2008. 7. Доброчаєва Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Определитель высших растений Украины. – К., 1999. 7. Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist. – К., 1999.

Надійшла до редколегії 10.10.11

УДК 582.394:581.522.4.056

О. Вашека, канд. біол. наук, О. Безсмертна, асп.

ПОПОВНЕННЯ КОЛЕКЦІЇ ВИЩИХ СПОРОВИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА ВИДАМИ ФЛОРИ УКРАЇНИ (2009–2011 РР.)

Колекція папоротей, що зростають на ділянці вищих спорових рослин відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна протягом 2009–2011 рр. була поповнена 2-ма зразками видів флори України, що були привезені з природних місцезростань в результаті проведених експедицій. Наведені дані щодо походження окремих зразків, часу їх появи у колекції, та стану рослин.

The outdoors collection of higher spore-bearing plants of the O. V. Fomin Botanical Garden has been filled up on 20 samples collected from natural origins on expeditions within 2009–2011. References of origins, time of appear in collection and vital condition of plants for each sample has given.

Важливе місце в системі установ, які працюють в напрямі збереження розмаїття рослинного світу займають ботанічні сади, на які покладено завдання введення

рідкісних представників світової флори в культуру [8]. Існуючі колекції є не тільки резерватом певного виду, а і джерелом матеріалу, який може бути використа-

© Вашека О., Безсмертна О., 2012

ний для реінтродукції (перенесення рослин з культури в природні умови) або репатріації (у випадку, коли рослини висаджують в тих самих місцях, де були відібрані первинні проби). Такі завдання закріплені і міжнародними документами, зокрема, Глобальною стратегією збереження рослин [3] та Європейською стратегією збереження рослин на 2008–2014 роки [9].

Колекція Вищих спорових рослин відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна налічує наразі 137 видів, підвидів, форм та культиварів Папоротеподібних і є надійною базою для збереження раритетних представників птеридофлори.

Як повідомлялось нами раніше [1], поповнення колекції Вищих спорових рослин в наш час переважно відбувається за рахунок зразків, вирощених зі спор, які були отримані з інших ботанічних установ за каталогами обміну. Однак, введення в культуру рослин які були відібрані безпосередньо природі, має певний пріоритет, оскільки забезпечує збереження генофонду конкретних, відомих популяцій. Впродовж 2009–2011 рр. нами було проведено ряд експедиційних виїздів результатами яких стало поповнення колекційного фонду живих рослин.

Метою роботи є аналіз приживлюваності привезених зразків, визначення критичних видів, інтродукція яких була невдалою, та виявлення причин випадів, з метою подальшої розробки способів культивування "складних" для культури видів.

Матеріали та методи. Зразки рослин для проведення інтродукційного дослідження були відібрані в резуль-

таті експедиційних виїздів впродовж 2009–2011 рр.: Хмельницька обл, Гримайлівський р-н, с. Гримайлів, Городецький р-н, с. Сатанів, Кам'янець-Подільський р-н, м. Кам'янець-Подільський (05.08.2008 – 15.08.2008), Автономна республіка Крим, заказник "Аю-Даг", заказник "Кастель", Кримський природний заповідник, Ялтинський гірсько-лісовий природний заповідник (13.05.2010 – 18.05.2010; 21.09.2010 – 24.09.2010; 14.05.2011 – 17.05.2011), Житомирська область, окол. м. Житомира, скеля Крашевського – ур. "Шумське". (21.06.2010), Донецька область, Володарський р-н, відділення Українського степового заповідника "Кам'яні могили" (29.06.2010 – 30.06.2010), Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н, Природний заповідник "Горгани" (15.08.2011 – 20.08.2011).

Визначення видів проводили згідно визначників та флор Європи [10], України [2, 4, 6] та СРСР [7]. Рослини були висаджені на експозиційну ділянку Вищих спорових рослин відповідно до їх екологічних вимог – на затінені або більш освітлені місця, на кам'янисті гірки або рівні ділянки. В деяких випадках рослини утримувались в умовах теплиці (див. табл.). За рослинами проводили фенологічні спостереження та визначали їх загальний стан за загальноприйнятою методикою [5].

Результати та їх обговорення. Впродовж 2009–2011 рр. з експедиційних виїздів було привезено 20 зразків живих рослин папоротей, що належать до 15 видів. Місце та час відбору зразків, дата висадження на ділянку, а також сучасний стан наведено в таблиці.

Таблиця 1

Папороті флори України, що були висаджені на експозиційну ділянку впродовж 2009-2011 рр.

№	Вид	Місце збору	Дата збору	Дата посадки	Стан рослин (на 1.10.2011)
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	водоспад Учан-Су, АР Крим	16.05.2010	19.05.2010	задовільний (виросл. в умовах захищеного ґрунту)
2	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	г. Кастель, АР Крим	16.05.2011	18.05.2011	зібрані спори (виросл. в умовах захищеного ґрунту)
3	<i>Asplenium alternifolium</i> Wulfen	г. Ай-Йорі, АР Крим	15.05.2010	19.05.2010	задовільний
4	<i>A. ruta-muraria</i> L.	окол. с. Сарата, Чернівецька обл.	07.06.2009	09.06.2009	випав
5	<i>A. septentrionale</i> (L.) Hoffm.	окол. с. Куріпчине, РЛП "Гранітно-степове Побужжя", Миколаївська обл.	02.07.2009	05.07.2009	задовільний
6	<i>A. trichomanes</i> L.	РЛП "Гранітно-степове Побужжя", окол. с. Куріпчине, Миколаївська обл.	02.07.2009	05.07.2009	задовільний
7	<i>A. viride</i> Huds.	г. Шешул, Рахівський р-н, Закарпатська обл.	18.08.2011	22.08.11	задовільний
8	<i>A. x souchei</i> Litard.	г. Аю-Даг, АР Крим	17.05.2011	18.05.2011	задовільний
9	<i>Athyrium distentifolium</i> Tausch ex Opiz	Горганське ПНДВ, окол. с. Максимець, Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл.	16.08.2011	22.08.11	задовільний
10	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth	Горганське ПНДВ, окол. с. Максимець, Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл.	16.08.2011	22.08.11	задовільний
11	<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	окол. м. Ялта, АР Крим	17.05.2010	19.05.2010	задовільний
12	<i>Cheilantes persica</i> (Bory) Mett. Ex Kuhn	окол. м. Ялта, АР Крим	15.05.2011	18.05.2011	задовільний
13	<i>Cystopteris sudetica</i> A. Braun et Milde	Горганське ПНДВ, окол. с. Максимець, Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл.	15.08.2011	22.08.11	задовільний
14	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	окол. с. Драгово, Закарпатська обл.	05.06.2009	09.06.2009	задовільний
15	<i>Notholaena marantae</i> (L.) Desv.	г. Аю-Даг, АР Крим	14.05.2010	19.05.2010	задовільний
16	<i>Oreopteris limbosperma</i> (Bellardi ex All.) Holub	Горганське ПНДВ, окол. с. Максимець, Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл.	15.08.2011	22.08.11	задовільний
17	<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	окол. м. Масандра, АР Крим	15.05.2010	19.05.2010	задовільний
18	<i>Polypodium vulgare</i> L.	г. Аю-Даг, АР Крим	09.07.2011	11.07.2011	задовільний
19	<i>Pteridium tauricum</i> (C.Presl) V.Krecz. ex Grossh.	біля водоспаду Учан-Су, АР Крим	24.09.2010	25.09.2010	задовільний
20	<i>Woodsia ilvensis</i> (L.) R.Br.	ур. "Шумське", окол. м. Житомир	21.06.2010	21.06.2010	випав

При створенні колекції живих рослин важливим є не лише збільшення її видового різноманіття, а і розширення генетичної гетерогенності за рахунок вирощування зразків, зібраних з різних місцезростань. Такі екземпляри мають бути коректно пронумеровані та висаджені задля запобігання їх змішуванню при розростанні. Деякі із наведених в таблиці видів, наприклад, *A. capillus-veneris*, *A. trichomanes*, *A. septentrionale*, *A. distentifolium*, *M. struthiopteris*, *Ph. scolopendrium*, *P. vulgare* вже давно успішно вирощуються на експозиційній ділянці. Такі зразки лише поповнили різноманіття колекційних фондів, як взяті з нових місцезростань.

До другої групи належать види, що були колись представлені в колекції, але згодом випали, тому привезені зразки посприяли відновленню втраченого видового різноманіття. До таких видів належать: *A. leptophylla*, *A. alternifolium*, *C. sudetica*, *O. limbosperma*.

Абсолютно новими для колекції були такі види, як *A. x souchei*, *Ch. persica*, *N. marantae*, *P. tauricum*, зразки яких були відібрані під час кримських експедицій. Наразі ведуться спостереження за станом рослин з метою підбору для них оптимальних мікро умов та визначення успішності інтродукції.

До третьої групи ми віднесли види, що неодноразово висаджувались в експозицію, однак випадали через кілька вегетаційних сезонів або під час зимівлі. Це: *A. ruta-muraria*, *A. viride*, *C. officinarum*, *B. spicant*, *W. ilvensis*. На нашу думку, критичними для них є умови зимівлі, а саме – поєднання низьких позитивних температур із високою вологістю субстрату та нерівномірне зволоження влітку. До останнього фактору особливо чутливі рослини *B. spicant*, які не витримують навіть короточасного висушування.

Загалом, зважаючи на короткотривалий проміжок часу, оцінювати успішність інтродукції вказаних видів ще зарано, особливо для зразків, висаджених в поточному році. Однак, ми можемо судити про попередні результати, оцінивши життєвий стан рослин.

Висновки. Аналіз результатів інтродукційного експерименту показав, що більшість висаджених папоротей мають високий потенціал екологічної пластичності та здатність пристосовуватись до нових умов зростання.

Впродовж 2009–2011 рр. в результаті експедиційних виїздів до колекції Вищих спорових рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна були залучені 20 зразків живих рослин папоротей. З них абсолютно новими для колекції є 4 види: *A. x souchei*, *Ch. persica*, *N. marantae*, *P. tauricum*, ще 4 види відновлюють втрачені зразки: *A. leptophylla*, *A. alternifolium*, *O. limbosperma*, *C. sudetica*, інші 12 – дублюють вже наявні фонди.

1. Васька О. Поповнення колекції вищих спорових рослин за рахунок обміну спорами // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2007. – Вип. 17. – С. 114–116.
2. Визначник рослин Українських Карпат / Барбарич А. І., Бродіс Є. М., Верніченко Ю. В. та ін. – К., 1977.
3. Глобальная стратегия сохранения растений. – Richmond, 2002. – 16 с.
4. Екофлора України / Дідух Я. П., Плюта П. Г., Протопопова В. В. та ін. – Т. 1: Загальна частина, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta. – К., 2000.
5. Котухов Ю. А. Методика фенонаблюдений за папоротниками семейства Polypodiaceae R. Br. // Бюл. Глав. ботан. сада. – 1974. – Вип. 94. – С. 10–18.
6. Определитель высших сосудистых растений Украины / Прокудин Ю. Н. и др. – К., 1987.
7. Флора СССР / под. ред. Комарова В. Л. Т. 1. – Л., 1934.
8. Черевченко Т. М. Роль ботанічних садів України в збереженні та збагаченні рослинного різноманіття // Вісник КНУ. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2009. – Вип. 19–21. – С. 10–11.
9. A Sustainable Future for Europe; the European Strategy for Plant Conservation 2008–2014. / Developed by the Planta Europa and the Council of Europe. – Salisbury, UK – Strasbourg, France, 2008. – 63 p.
10. Flora Europaea /Ed. by Tutin T.G., V.H. Heywood, Burges N.A. et al. Vol. 1. – Cambridge, 1964.

Надійшла до редколегії 12.10.11

УДК 581.48:581.526.534:631.525/ 477.20/

М. Гайдаржи, д-р біол. наук,
В. Нікітіна, канд. біол. наук, К. Баглай, канд. біол. наук

НАВЧАЛЬНІ КОЛЕКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН

Охарактеризовано різні типи колекцій живих рослин у ботанічних садах. Розглянуто основні аспекти формування навчальної колекції сукулентних рослин у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна.

The different types of living plant collections in the Botanical Gardens have been characterized. The principal aspects of formation of the educational collection of succulent plants in the O. V. Botanical Garden have been considered.

На сучасному етапі розвитку людства суттєво підвищується роль ботанічних садів у вирішенні проблем збереження біорізноманіття. Проте роль цих організацій як просвітницьких та навчальних також залишається актуальною. Основним напрямом діяльності ботанічних садів являється інтродукція, а основною задачею – формування тематичних колекцій живих рослин. Ми вважаємо, що ботанічні сади помірної зони (наприклад, у Києві) знаходяться у більш вигідному становищі, ніж ботанічні сади тропічного клімату. Різноманіття рослин, що представлені у ботанічних садах, які знаходяться на межі помірного та субтропічного клімату, в екологічному плані ширше. Не дивлячись на фінансові складності при утриманні рослин у захищеному ґрунті і труднощі з агротехнікою деяких видів рослин, відвідувачі можуть побачити представників тропічних і субтропічних флор, а у відкритому ґрунті рослини помірного клімату і окремі рослини субтропіків. Таким чином, можна одержати достатньо повне уявлення про флору Земної кулі. Це дуже важливо для університетських ботанічних садів.

Іншим важливим моментом являється різноманіття тематичних колекцій, кожна з яких виконує певну пі-

знавальну функцію. Ми виділяємо колекції систематичного, еколого-морфологічного, регіонально-географічного, господарсько-практичного напрямів. Систематичні колекції об'єднують рослини одного роду та їх сорти і гібриди (Півонії, Хризантеми, Лілії, Нарциси, Магнолії, Таволги тощо) і створені за методом родових комплексів М. Ф. Русанова [7].

Регіонально-географічні колекції об'єднують рослини різних систематичних груп, але одного регіону (Лісостеп, Кавказ, Амазонська область тощо), а господарсько-практичні – рослини різних систематичних груп, але одного практичного призначення (лікарські, кормові тощо). Їх створюють за методом кліматичних аналогів Х. Майра, еколого-історичним методом М. В. Культиасова і методом геоботанічних едифікаторів Ф. М. Русанова [1; 3; 6].

Еколого-морфологічні колекції об'єднують рослини, які відносяться до різних систематичних груп але характеризуються близькими екологічними показниками у місцях їх природного зростання. Це, в першу чергу, сукуленти, вищі водні рослини, папороті. Для створення таких колекцій ми вводимо в інтродукцію метод "комплексу родин", так як тільки при наявності в ній представни-

ків різних родин можна продемонструвати різноманіття пристосувань рослин до оточуючого середовища.

Прикладом такого різноманіття колекцій можуть бути більшість ботанічних садів університетів, у тому числі і Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. На території 22,5 га розміщено колекції: систематичні – Магнолій, Таволг, Кизильників, Троянд, Бромелій тощо; регіонально-географічні – рослини Амазонської, Судано-Замбезійської, Канарської, Східно-Австралійської областей тощо; господарсько-практичні – лікарські рослини, сад плодів рослин; еколого-морфологічні – сукулентні, вищі водні рослини, папороті тропіків і субтропіків, папороті помірної зони.

У межах кожного із напрямів у ботанічних садах університетів необхідно формувати і повноцінні навчальні колекції, що відрізняються не тільки видовим багатством, але і додержанням декількох аспектів: систематичного, морфологічного, природоохоронного, географічного, декоративного та господарського. Такий підхід до окремої колекції робить її більш інформативною. Ми відстоюємо положення про те, що поняття "навчальна колекція" існує і відрізняється інформативністю у тому плані, що на її основі можна проводити лекції і практичні заняття з курсів ботанічного напрямку.

Метою цієї роботи являється аналіз колекції сукулентних рослин Ботанічного саду та оцінка її з точки зору інформативності і можливості використання у навчальному процесі.

Матеріали та методи. Відповідно до розподілення рослин на групи за екологічними ознаками, сукуленти

відносяться до ксерофітів і відрізняються наявністю водоносної паренхіми у листках або стеблах. За цією ознакою вирізняють листові, стеблові та каудексоподібні сукуленти. За даними різних авторів у мировій флорі нараховується понад 10000 видів сукулентів, які відносяться до 45–65 родин [8–11]. Це складає від 3 до 4% квіткових рослин. Сукуленти із різних родин представлені нерівномірно. Рослини відносяться до 10–12 родин, які можна вважати основними, вони включають більшість видів і родів: Aizoaceae, Agavaceae, Asclepiadaceae, Asphodelaceae, Cactaceae, Crassulaceae, Euphorbiaceae тощо (табл. 1).

Метод "комплексу родин", який ми вводимо в інтродукцію, дає можливість представити найбільшу кількість родин; у межах родин – максимальне число родів і морфологічне різноманіття видів у межах кожного роду. Такий підхід дає уявлення про все різноманіття сукулентів.

Результати та їх обговорення. Колекція сукулентних рослин почала інтенсивно формуватися в 50-і роки XX століття. Деякі екземпляри ростуть у саду з 20-х - 30-х років XX століття: *Aloe arborescens* Mill., *Dasylium glaucophyllum* Hook., Duval., *Euphorbia milii* var. *splendens* (Boj. ex Hook.) Uersch et Leandri, *E. neriifolia* L., *Gasteria carinata* (Mill.) Haw., проте вік більшості рослин коливається від 10 до 50 років. Біля 80% рослин колекції досягли генеративного періоду. Постійно проводиться уточнення ботанічних назв і при необхідності визначення видів рослин.

Таблиця 1

Кількість родів і видів основних родин у природі та колекції Ботанічного саду

Родина	Кількість			
	У природі		У колекції	
	родів	видів, різновидів	родів	видів, різновидів
Aizoaceae	близько 220	1200	39	223
Agavaceae	6	300	4	43
Aporocynaceae	3	50	3	13
Asclepiadaceae	60	близько 850	14	75
Asphodelaceae	10	500	11	209
Asteraceae	близько 230	близько 3000	2	30
Cactaceae	близько 200	від 1700 до 2800	164	1560
Crassulaceae	32	близько 1500	24	305
Cucurbitaceae	20	100	7	11
Euphorbiaceae	8	від 500 до 800	5	79
Portulacaceae	10	150	5	23
Vitaceae	2	близько 60	2	10

Вважаємо, що повноцінна навчальна колекція повинна формуватися з урахуванням наступних аспектів.

1. Систематичний аспект. На сьогодні об'єм колекції складає близько 2600 видів і внутрішньовидових таксонів із 300 родів і 38 родин [2]. У цілому ця група рослин представлена у Ботанічному саду на 60–75% від відомих у природі сукулентів. Достатньо повно представлено основні родини, до складу яких входять виключно сукуленти. А також рідкісні для колекцій Ботанічних садів України сукуленти із родів *Fouquieria* H.B. et K. (Fouquieriaceae), *Uncarina* (Baill.) Stapf. (Pedaliaceae), *Ficus* L. (Moraceae), *Xerosicyus* Humbert. (Cucurbitaceae) тощо.

2. Морфологічний аспект. Відповідно до проведеного нами аналізу колекції, представлено всі життєві форми: дерева, кущі, кустики, напівкустики і трав'янисті рослини. Дуже цінними є вікові деревні рослини з розвиненою кроною. Ці рослини ростуть у ґрунтових експозиціях оранжереї. Більшість сукулентів, особливо стеблових, являються деревними рослинами. Проте, серед трав'янистих багаторічників також є стеблові сукуленти (*Stapelia* L., *Huernia* R. Brown). Серед сукулентів пред-

ставлено як полікарпічні рослини, так і рослини із монокарпічними пагонами (*Agave* L.), а також однорічні (*Kalanchoe* Adans.) та малорічні (*Aeonium* Webb et Berth.). На прикладі колекції можна продемонструвати видозміни листків – від несуккулентних сезонних (*Rhodocactus* (Berg.) Knuth.), до об'ємних з великою кількістю водоносної паренхіми, а також лусочок різноманітної форми (*Pachyphytum* Link, Klotzsch et Otto); колючок, що мають різне походження: видозмінені брунькові лусочки (Cactaceae), прилистки (Aporocynaceae, Euphorbiaceae) та, інколи, центральні жилки листка (Fouquieriaceae). І все це в цілому є пристосуванням вегетативної сфери рослин до виживання в умовах періодичного дефіциту вологи.

Стеблові сукуленти здебільшого мають циліндричні або округлі, ребристі пагони, а листові – частіше розеткове листкорозміщення.

Не менш цінним являється і те, що багато рослин із різних родин досягли генеративного періоду. Це дає можливість продемонструвати морфологічні особливості квіток, суцвіть у межах родини і провести порівняння між

різними родинами, а також захисні пристосування генеративних органів до виживання в аридному середовищі.

3. **Еколого-географічний аспект.** Відомо, що більшість сукулентів поширені у тропічному і субтропічному кліматі, ростуть у аридних, напіваридних та гумідних зонах Африки, Америки і, в меншій мірі, Азії. В оранжереях Ботанічного саду створено декілька експозицій, які демонструють рослини Південної та Південно-Східної Африки, о-ва Мадагаскар, пустель і напівпустель, а також тропічних лісів Америки.

4. **Природоохоронний аспект.** У зв'язку з особливостями метаболізму та поширенням у районах з більш менш тривалим сухим сезоном, більшість сукулентів є рідкісними рослинами. Антропогенний фактор у всьому його різноманітному прояві призвів до того, що у списках МСОП, CITES і Червоних списках рослин різних країн і континентів сукуленти займають не останнє місце і можуть змагатися з представниками родини Orchidaceae. У колекції Ботанічного саду представлено 75 видів рослин із 28 родів і 7 родин, занесених до Червоного списку МСОП. З них 16 видів відносяться до вищих категорій рідкісності (*Euphorbia alcornii* Bak., *Echinocactus grusonii* Hildm., *Lithops franciscii* (Dtr. et Schwant.) N.E. Br., *Cyphostemma juttae* Dtr. et Gilg., *Aloe dorotheae* Bgr.). Понад 300 видів рослин із 68 родів і 18 родин із колекції Ботанічного саду включено до Червоного списку Південної Африки. До вищих категорій рідкісності (CR, EN, VU) відносяться 31 вид рослин (*Cotyledon eliseae* van Jaarsv., *Frithia pulchra* N. E. Br., *Gasteria bicolor* var. *liliputana* v. Poelln., *Haworthia parksiana* v. Poelln., *Huernia pendula* E. A. Bruce, *Euphorbia obesa* Hook.) [4; 5].

Більшість сукулентів є ендеміками окремих районів Африканського, Американського і Євразійського континентів. Часто це дуже вузькі ендеміки, популяції яких налічують декілька десятків або навіть менше число особин. Багато ендемічних видів занесено до Списку CITES і він набагато більший за попередні.

5. **Господарський аспект.** Серед сукулентів є багато рослин, які широко використовуються за господарською метою. Це технічні, харчові, та кормові, лікарські рослини. У колекції представлено *Agave sisalana* і *Furcraea foetida*, які у багатьох тропічних країнах вирощуються промисловим способом; *Aloe arborescens*, *A. ferox* Mill., *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Persoon використовуються як лікарські в офіційній медицині і *Opuntia vulgaris* Mill., *Agave Americana* L., *Lophophora williamsii* (Lem. ex SD.) Coult. – широко використовуються у різ-

них країнах; *Portulacaria afra* Jacq. кормова культура; *Hylocereus* Br. et R., *Myrtillocactus* Cons., *Opuntia*, плоди яких використовуються як фрукти та овочі. Рід *Aloe* представлено 80, а рід *Kalanchoe* – 78 видами, з яких особливо цінним є *Kalanchoe pinnata* (Lem.) Persoon. В основі досліджень лікарських властивостей цього виду, у 60-х роках, були співробітники Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна і Київського інституту підвищення кваліфікації лікарів.

6. **Декоративний аспект.** Самий простий і самий складний одночасно. Створені експозиції в ґрунті оранжереї крім еколого-географічного аспекту мають і декоративний. Нами не відтворено природні ценози з сукулентами, а показані рослини певної частини того або іншого континенту із врахуванням їх декоративності. В оранжереї присутні окремі більш-менш крупні композиції із сукулентів. Деякі сукуленти входять у перелік рослин, з яких можна створити "Бонсай". Для цієї мети були використані *Portulacaria afra* і *Euphorbia grandicornis* Goebel.

Висновки. Таким чином, виділяється декілька напрямів у створенні колекцій у ботанічних садах України і країнах СНД. Вважаємо, що колекції ботанічних садів університетів повинні бути різноманітні і різнопланові, а повноцінна "навчальна колекція" має бути інформативною і враховувати декілька аспектів її формування. Колекція сукулентів Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна визначається нами як повноцінна навчальна колекція, в якій представлено систематичне, географічне та морфологічне різноманіття цієї еколого-морфологічної групи рослин.

1. Базилевская Н. А., Мауринь А. М. Интродукция растений. Теории и практические приемы. Рига, 1984.
2. Каталог тропічних і субтропічних рослин захищеного ґрунту / Нікітіна В. В., Баглай К. М., Гайдаржи М. М. та ін. // Природно-заповідні території України. Рослинний світ. – 2007. – Вип. 7. Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. – С. 131-266.
3. Культиасов М. В. Еколого-исторический метод в интродукции растений. // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1953. – Вип. 16. – С. 24-39.
4. Каталог раритетных растений Ботанических садов и дендропарков: Довідковий посібник. / за ред. А. П. Лебеди. – Київ, 2011.
5. Нікітіна В., Баглай К., Гайдаржи М. Види сукулентних рослин, що занесено до Червоного списку МСОП і представлено в колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна // Вісник Київ. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2011. – Вип. 29. – С. 28-32.
6. Русанов Ф. Н. Новые методы в интродукции растений // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1950. – Вип. 7. – С. 27-36.
7. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1971. – Вип. 81. – С. 15-20.
8. Backeberg C. Das Kakteenlexikon. – Jena, 1970.
9. Illustrated Handbook of succulent plants. Monocotyledones / U. Eggli. – Berlin, Heidelberg, New York, 2001.
10. Illustrated Handbook of succulent plants. Dicotyledones / U. Eggli. – Berlin, Heidelberg, New York, 2002.
11. Jacobsen H. Das Sukkulantenlexikon. – Jena, 1970.

Надійшла до редколегії 05.10.11

УДК 502.753+582.711.714

Г. Гревцова, д-р біол. наук, І. Кваковська, в.о. нач. наук, М. Кубінський, асп.

КИЗИЛЬНИКИ *IN SITU* УЖАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Проведено обстеження природних місць зростання видів роду *Cotoneaster* Medik. на території Ужанського національного природного парку. Вперше констатовано наявність *C. melanocarpus* у флорі парку.

There was made a survey of natural places of the genus *Cotoneaster* Medik. in Uzhansky National Nature Park. For the first time it was ascertained the presence of *C. melanocarpus* in the park.

Види роду *Cotoneaster* Medik. у флорі України представлені трьома видами *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *C. integrissimus* Medik., *C. tauricus* Pojark. Останній є ендемом Кримських гір і занесений до Європейського Червоного списку [1]. Перші два види ростуть в горах Криму на висотах 600–1000 м н.р.м. і вище, займають відкриті сонячні місця на яйлах в рідколіссях, на узліссях, в Карпатах та рівнинній частині України, де вони приурочені до виходів скель з гранітів, вапняків, сланцевих порід.

Метою наших досліджень було вивчення стану *ex situ* популяції видів роду *Cotoneaster* в горах на території Ужанського національного природного парку Закарпатської області України, у гірській системі Східних Бескид. Цілеспрямований пошук місцезростань кизильників на заході України розпочато у 2010 році [2].

Матеріали та методи. Об'єктами наших досліджень були популяції *Cotoneaster* в заказниках Ужанського національного природного парку (УНПП): заказник природних букових, яворово-букових та яворових лісів в урочищі "Під Росолом", проєктований українсько-словацький ботаніч-

© Г. Гревцова, Кваковська І., Кубінський М., 2012

ний заказник "Стінка" та вершина г. Кінчик Буковський (1250 м н.р.м.) хребта Полонина Буковська вздовж українсько-польського кордону. Маршрут розроблений Інною Михайлівною Кваковською на основі власних експедиційних досліджень території парку та гербарних матеріалів наукового відділу УНПП. Дослідження проведені 3–7 липня та 4 серпня 2011 р. стаціонарним методом.

Результати та обговорення. Ужанський НПП розташований у західній частині фізико-географічної області Вододільно-Верховинських Карпат. У післяльодовиковий період у порівняно невисоких гірських масивах (найвища гора Кінчик Буковський (1250 м н.р.м.) сформувалися оригінальні за видовим складом флористичні та зооценотичні комплекси неморального типу [3]. Легко доступні, широкі гірські долини басейну Ужа та невисокі полоники завдяки родючості буроземних ґрунтів стали освоюватися ще з середини середньовіччя. Через невисокі Ужоцький і Верецький перевали проходили торговельні шляхи із Київської Русі в Дунайський басейн. Упродовж тривалого агрокультурного періоду у ценотичній структурі природних екосистем відбулися істотні антропогенні трансформації, що вплинуло на екологічну стабільність в регіоні. З метою збереження типових природних ландшафтів і покращення екологічної ситуації в 1999 році був створений Ужанський національний природний парк, який є складовою частиною польсько-словацько-українського біосферного резервату "Східні Карпати" (першого і найбільшого в Європі гірського трилатерального біосферного резервату). Список судинних рослин право- та лівобережної частин Ужанського НПП включає 870 видів і підвидів судинних рослин. Це становить приблизно 43% флористичного багатства Українських Карпат, флора яких нараховує близько 2040 видів судинних рослин [3].

Ужанський НПП розташований у верхів'ї басейну р. Уж і простягається з південного заходу від с. Забродь (226 м н.р.м.) на північний схід до Ужоцького перевалу (880 м н.р.м.). Територія парку має видовжену форму довжиною 30 км і шириною 3–18 км. НПП розташований на території Бескид, що простягається по територіях України, Словаччини та Польщі. Геологічну основу утворюють флішові породи періоду верхньої крейди та палеогену, потужність яких сягає до 5000 м. Вони часто вкриті четвертинними відкладами різного характеру і товщини за відносно одноманітною геоморфологічною структурою сховані складні процеси геологічної будови гірської системи [4]. Основні вершини Східних Бескидів на території парку (із заходу на схід) – г. Кальниця (1104 м), г. Кременець (1221 м), г. Велика Семенова (1119 м), г. Канчова (1111 м), г. Полонинка (1104 м), г. Черемха (1130 м), г. Розсипанець (1107 м), г. Кінчик Буковський (1250 м) та г. Ополонек (1027 м). Після Ужоцького перевалу Вододільний хребет у напрямку до Торунського перевалу має такі вершини: г. Великий Бескид (1012 м), г. Блисьце (1042 м), г. Кінчик Гнильський (1115 м), не доходячи до г. Старостина (1229 м) границя парку різко звертає на захід, до Жденіївського перевалу. Лівобережна частина долини Ужа утворена середньо-гірськими пасмами, серед яких домінують: г. Явірник (1017 м), г. Красія (1036 м), г. Студниця (1033 м), г. Берці (1014 м). на правобережній частині, що простягається вздовж кордону із Словаччиною, тільки три безіменні вершини хребта Стінка мають висоти понад 1000 м (1019, 1063, 1092).

Для парку характерні гірські лісові світло-бурі і бурі ґрунти, а у високогір'ї – сформовані гірсько-лучно буроземні, місцями гірсько-торф'яні ґрунти. Територія парку насичена досить густою сіткою невеликих річок і гірських потоків. Ріка Уж, яка є південно-східною границею

парку має довжину близько 50 км і є основним водотоком на території парку. Головною притокою Ужа є р. Стужниця, яка має густу гідро мережу за рахунок гірських потоків: Кам'янистий, Бистрий, Семенів, Соколів. Значний вплив на об'єм річного стоку Ужа мають гірські потоки: В. Бистрянський, Лубнянський, Дубровський, Домашинський, Стричавський, частина території парку є вододілом між басейнами Чорного і Балтійського морів, через це гірські ліси тут виконують важливу гідрологічну функцію. Клімат території розташування Ужанського НПП помірно-континентальний, формується в результаті складної взаємодії радіаційних умов, циркуляції атмосфери та гірського рельєфу.

Обстеження складу рослинних асоціацій на вершині г. Розсипанець (1107 м н.р.м.) вздовж українсько-польського кордону показало на відсутність на цій території парку представників роду Кизильник. Дійшовши до вершини г. Кінчик Буковський (1250 м н.р.м.) на північно-східному схилі нами було відмічено значну кількість локалітетів *C. integerrimus*, переважна більшість яких займала недоступні місцезростання. На самій вершині, порослі чорницями (кущики заввишки 0,3–0,4 м, шипшиною заввишки 0,7–1 м, горобиною заввишки 0,7–1 м *C. integerrimus* представляє майже сланкі зарості на площах до 0,7 м² із стовбурцями заввишки 0,15 – 0,20 – 0,30 м. Нижче по схилу між схилчастими уступами площа куртин збільшується і залежить від площі між скельних виступів. Оскільки північно-східний схил гори майже прямовисний і ми не мали змоги спуститися до рослин, щоб їх ближче роздивитися, ми наводимо оковірні виміри окремих локалітетів: довжина 3,8 м, ширина 3,5 м, висота стовбурців 0,3–0,6 м, діаметр стовбурців 15–20–30–35 (40) мм; довжина 2,5 м, ширина 1,0–1,3 м; довжина 1,8 м, ширина 1,8 м, довжина 2,5 м, ширина 3,5 м, довжина 2,6 м, ширина 1 м. Висота рослин від 0,15 м до 0,5 (0,6) м, діаметр стовбурців 5–10–15 (20) мм. Стан рослин хороший і задовільний. Відзначено незначне ураження листків грибковими захворюваннями. Затим, зійшовши з вершини гори до підніжжя цього майже прямовисного схилу серед маси розсипаного галечникового каміння, знайдено локалітет площею 40–45 м². Найстарший куц у цій зарості на площі 3,0х2,8 м був заввишки 1 м, приріст однорічних пагонів становив 3–8 см, діаметр стовбурців – 10–15–25–30–35 мм, переважна більшість стовбурців на всіх території була 0,2–0,3–0,4–0,6 м заввишки. Стан рослин хороший. Плодів не було знайдено.

Пошуки кизильників в українсько-словацькому заказнику "Стінка" проведено у 2 етапи: по підніжжю г. Стінка 4 липня 2011р. по гребеню г. Стінка 4 серпня 2011 р. названий заказник структурно перебудує у Стінському ландшафті Українських Карпат, який приурочений у межах України до масивного хр. Стінка та продовжується на теренах Буковських Верхів у межах Словаччини. Відтинок хр. Стінка вздовж українсько-словацького кордону складено сірими грубоверстуватими пісковиками, гравелітами і конгломератами. Тут знаходяться найбільші скельні утворення у межах Ужанського НПП (скелі заввишки до 25–40 м, що простягаються двома відрізкамі 1,2 і 0,7 км), псевдокарстова печера "Княгиня" та місце падіння найбільшого уламку Княгининського метеориту вагою 279,8 кг, падіння якого спостерігалось 9 червня 1860 р. На хр. Стінка спостерігається велике різноманіття раритетної флори, зокрема кальцефільних видів. Саме тут по гребеню хр. Стінка І. М. Кваковською було знайдено локалітет *C. integerrimus*, котрий наводився для ботанічного заказника Стінка за літературними даними [5]. Рослини заввишки 0,4–0,5 м плодоносили, перебували у хорошому стані.

Обстеження хр. Стінка (більше 1000 м н.р.м.) 4 липня 2011 р. проходило у несприятливу дощову погоду. Неповдалі печери, де живуть різні види кажанів на крутому схилі виявлено ценопопуляцію скоріше всього *C. melanocarpus* (судячи на віддалі за габітусом куща та розмірами листків). З'ясовано, що без альпінського спорядження до цих рослин не добратися. На південному крутому щебнистому схилі збереглися букові та буково-яворові фітоценози пралісового характеру. Лісові фітоценози виконують важливу ґрунто- та водозахисну функцію. В українській частині хребта Стінка росте понад 150 видів судинних рослин.

На ділянці пралісів "Резевату" природних букових, яворово-букових та яворових лісів в урочищі "Під Росолом" в оклицях с. Сіль на лівому березі р. Уж 7 липня 2011р. знайдено локалітет *C. melanocarpus* на західному крутому скелястому схилі із карбонатних порід, що перебуває вище гідрологічного об'єкту "Росол" з мінеральною водою на висоті 400 м н.р.м. кущ сягає висоти 2,5–3 м, займає значну площу як на виступі, який можна бачити, так і нижче уступу на скелях (з місця спостереження цих заростей не видно). Стовбурців багато, які різняться по висоті. Нами зібрано гербарій пагонів з листками. Плодів не відзначено. Це місцезнаходження потребує додатково-

го дослідження. Наявність *C. melanocarpus* у флорі Ужанського НПП відзначається вперше.

Висновки. Отже, природні популяції *Cotoneaster* на заході України у мовах Ужанського національного природного парку приурочені до важкодоступних місцевостань, малочисельні, зустрічаються рідко, ростуть на карбонатних породах та у локалітетах петрофільної флори. *C. integerrimus* включений у консpekt видів судинних рослин, рекомендованих для внесення до регіонального Червоного списку. Наявність *C. melanocarpus* у флорі Ужанського НПП відзначено вперше.

Висловлюємо щирі подяки директорові Ужанського НПП В. О. Копачу за допомогу в організації виїздів.

1. Європейський Червоний список тварин і рослин, які знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі. — 1991. 2. Кубінський М., Гревцова Г., Віхорчук С., Кубінська Л. Поширення кизильників в умовах гряди Кременецьких гір // Вісн. КНУ імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — 2011. — Вип. 29. — С.26–28. 3. Ужанський національний природний парк. Поліфункціональне значення / За ред. С.М. Стойка. — 2-е вид. — Львів, 2008. 4. Стойка С., Гадач Е., Шимон Т., Михалик С. Заповідні екосистеми Карпат. — Львів, 1991. 5. Hadač E. Notes on the flora and vegetation of the botanical reserve "Stinka" (Biosphere reserve "The Eastern Carpathians") / E. Hadač, S. Stoyko, J. Terray, L. Tasenkevich, M. Bural // Укр. ботан. журн. — 1996. — Т. 53, № 1/2. — С.105–111.

Надійшла до редколегії 14.10.11

УДК 582.688.3 (477.41/.42)

І. Єжель, асп.

ЗАЛЕЖНІСТЬ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ *CALLUNA VULGARIS* (L.) HILL. (ERICACEAE JUSS.) ВІД КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ НА ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

*Стаття містить огляд історії становлення біометрії та ствердження її значення і використання у прикладній ботаніці. Шляхом експериментальних досліджень з'ясовано біометричні показники *Calluna vulgaris* (L.) Hill., завдяки чому встановлено оптимальні умови кислотності ґрунту для зростання даного виду.*

*The article provides an overview of the history of the formation of biometrics and its affirmation of the value and use in applied botany. Through experimental studies clarified biometric indicators *Calluna vulgaris* (L.) Hill., so set the optimal conditions of soil acidity for the growth of this type.*

Вивчення Полісся Правобережної України почалося лише вкінці XIX століття. "Полісся і надалі залишається легендарною країною, невідомою областю", — писав у 90-х роках XIX століття український академік П. А. Тутковський. А видатний вітчизняний вчений А. П. Карпинський, який зробив великий вклад у вивчення Полісся, відмітив: "Волинь — це область виключно наукового інтересу в усіх відношеннях..." Дослідженню Полісся багато уваги приділили видатні природознавці: географ та ґрунтознавець В. В. Докучаєв, геологи І. В. Мушкетов, П. А. Тутковський, кліматолог О. І. Воєйков, географ і ботанік Г. І. Танфільєв, географ Л. С. Берг, ботаніки А. С. Рогович, В. В. Монтезор, І. К. Пачоський, В. В. Пашкевич, О. В. Фомін та ін. Зокрема, у "Флорі Юго-Западной России, то есть губерний: Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных местностей" І. Ф. Шмальгаузен не наводить біометричні дані. Особливо інтенсивно Українське Полісся стали вивчати в наш час. Великий вклад в це внесли вчені КНУ імені Тараса Шевченка, Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного, Інституту зоології ім. І. Ф. Шмальгаузена.

У праці "Флора Полесся и прилегающих местностей" 1905 р. Й. К. Пачоський розвинув вчення про інтразональність ландшафтів, враховуючи дані біометрії досліджуваних видів. Вивченням *Ericaceae* займався ще А. І. Барбарич у 50-х рр. XX ст., чому присвячений зокрема VIII том "Флори УРСР", де розміри рослин перевірялися та уточнювалися. Рослинний світ Правобережної України досліджували також О. А. Яната та Г. К. Смик. Слід згадати в даному контексті працю

останнього "Флора Центрального Полісся", де родина *Ericaceae* розглянута більш широко. Вивченням доместикації рослин займався Б. К. Гришко-Богменко. І нині в Ботанічному саду імені академіка О. В. Фоміна та в Центральному ботанічному саду імені М. Гришка НАН України вирощують представників родини *Ericaceae* з декоративною метою.

У флорі Полісся і в усій лісовій зоні Європи та Азії дуже поширений на бідних піщаних ґрунтах верес звичайний (*Calluna vulgaris* (L.) Hill.) — вічнозелений кущ з дуже дрібними листками і лілово-рожевими квітками в однобічних китицях. *Calluna vulgaris* є одним з продуктивних медоносів в Поліссі, місцево відомий як вереск, вересінь, підбрусничник тощо. Ареал вересу дуже великий. Цю рослину можна зустріти і в Західній Європі, і в європейській частині колишнього Радянського Союзу. Росте верес на сухих піщаних ґрунтах, в розріджених соснових лісах, певною мірою схожих на своєрідну соснову саванну. Верес може рости і на відкритих місцях, часто навіть серед мохів, лишайників та на болотах, де не виживає більшість квіткових рослин. На Поліссі верес утворює значні за площею зарості, які називають вересовищами або вересовими пустошами.

Виділяють кілька вікових стадій в розвитку вересовища: піонерна, бурхливого розвитку, зрілості і старіння. Верес може рости до 40 років. З метою збільшення приросту біомаси вересовища випалюють. У перші 10 років після пожежі чи суцільного розчищення території верес добре розвивається, але потім починає старіти, всихати. Там, де кущі вересу старіють, збільшується популяція

зелених мохів, територія заліснюється штучно або природнім шляхом. Верес добре пристосувався до засушливих умов існування. Дрібні листки, наявність кутикули і опушення на нижньому боці листка зменшують інтенсивність випаровування води. Коріння майже всіх вересових тісно обплетене мікоризою (грибницею), яка постачає рослину поживні речовини. В свою чергу гриб від вересу отримує продукти фотосинтезу. Насіння вересу може прорости лише в присутності відповідного виду гриба.

Завдяки наявності вічнозелених листків і мікоризи *C. vulgaris* накопичує значну органічну масу та добре продукує насіння. У вересу навіть у зимові відлиги відбувається процес фотосинтезу, а весною він один з перших стає життєдіяльним. Верес через коріння постачає поживні речовини в ґрунт різноманітним мікроорганізмам, у тому числі і фіксує атмосферний азот. Завдяки цій особливості дана рослина через деякий час перетворює малородючі поліські ґрунти на землю, придатну для вирощування сільськогосподарських культур. На вересових згарищах урожаї були набагато вищі, оскільки ґрунт збагачувався калієм, фосфором, кальцієм, які у великій кількості містяться у вересовій золі. На Поліссі вересовища надзвичайно інтенсивно використовувались для випасання худоби, особливо в холодний період року.

Вересові рослини утворюють багату групу рослин, до якої відносяться декоративні рослини. Рослини цієї групи добре виглядають, а також краще ростуть, якщо їх висаджувати по декілька штук в одному місці. Всі вересові вимагають пухкий, водо- і повітропроникний, багатий гумусом і кислий (рН 3,5–5,5) ґрунт. Напівтінь — це найбільш сприятливе місце для всіх рослин родини Ericaceae. Виключенням є верес звичайний, який любить сонячні та не дуже вологі місця. Інша частина вересових рослин потребує більш вологого ґрунту. Багатий колір рослин, різні терміни цвітіння, розміри від 10-20 см до декількох метрів (1–4 м), дозволяють проектування з вересових рослин різні композиції, у сполученні з хвойними, які складають для них добрий фон та вигідне сусідство.

Кислотність ґрунтів впливає на розчинність, а також засвоюваність рослиною різних поживних речовин. Такі поживні елементи, як фосфор (за певних умов), калій, залізо, цинк, марганець, бор та ін., більш засвоювані на кислих ґрунтах. Разом з тим велике збільшення кислотності ґрунту (низький рівень рН) може сильно гальмувати ріст і навіть здійснювати руйнівний вплив на рослину. Різка зміна реакції ґрунту в кислу сторону виявляє небажані наслідки через ряд обставин: прямого пошкоджуючого впливу на поверхневі шари протоплазми, гальмування постачання у клітини кореня поживних катіонів, переходу у розчин солей алюмінію та заліза. Останнє переводить фосфорну кислоту в не засвоювану для рослин форму, а також виявляє безпосередній отруйний вплив на рослинний організм. Для кожного виду рослини існують свої межі рН, при яких можливий її ріст [5].

Біометрія — це сукупність математичних методів, які застосовуються у біології та залучені головним чином із області математичної статистики і теорії вірогідності. Найбільш тісно біометрія пов'язана із математичною статистикою, висновками якої вона найчастіше користується. Сучасна біометрія — це розділ біології, метою якого є планування спостережень та статистична обробка їх результатів. Біометрія виникла із потреб біології. Біометрія — прикладна наука, яка досліджує конкретні біологічні об'єкти із застосуванням математичних методів. Якщо дослідження проводять із використанням обчислень або вимірювання, застосування біометрії є обов'язково необхідним. Нехтування методами біометрії або неправильне їх застосування призводить до невиправданих затрат праці та часу [6].

Біометрія як відносно самостійна наукова дисципліна склалася у другій половині XIX ст. Однак її витоки сягають більш раннього періоду в історії природознавства: до того часу, коли вимірювання біологічних об'єктів стали розглядати як метод наукового пізнання. В історії біометрії можна виділити декілька періодів, або етапів [1].

Біометрія у своєму історичному розвитку пройшла довгий та складний шлях — від суто словесного опису біологічних об'єктів до їх вимірювань, від статистичних зведень і таблиць до статистичного аналізу масових явищ [2].

Довжина листків у літературних джерелах означена у межах від 1,5 до 2,5 мм [4]. Висота надземної частини рослини за різними джерелами коливається від 10 см до кількох метрів.

Матеріали та методи. Для проведення дослідів взято зразки ґрунту лісів Київської, Житомирської та Рівненської областей на місцях масового поширення *Calluna vulgaris*. Аналізи виконані в лабораторії агроєкології і аналітичних досліджень ННЦ "Інститут землеробства НААН" за загальноприйнятими методами. Згідно ДСТУ 4362:2004 "Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів" два зразки за реакцією середовища відносяться до групи — сильнокислі, усі інші — дуже сильнокислі. Для отримання біометричних показників було зібрано гербарні зразки *C. vulgaris* на досліджуваній території та заміряно по 100 варіант для кожного критерію для вирахування середнього арифметичного за методикою Г. Ф. Лакіна.

Результати та їх обговорення. Шляхом експериментальних досліджень нами встановлена залежність біометричних показників *C. vulgaris* від кислотності ґрунтів Правобережного Полісся України. Використано 12 зразків ґрунту, на основі сортування за зростанням кислотності яких побудовано графіки, що ілюструють біометричні показники вересу звичайного для кожного зразку (горизонтальна вісь графіків).

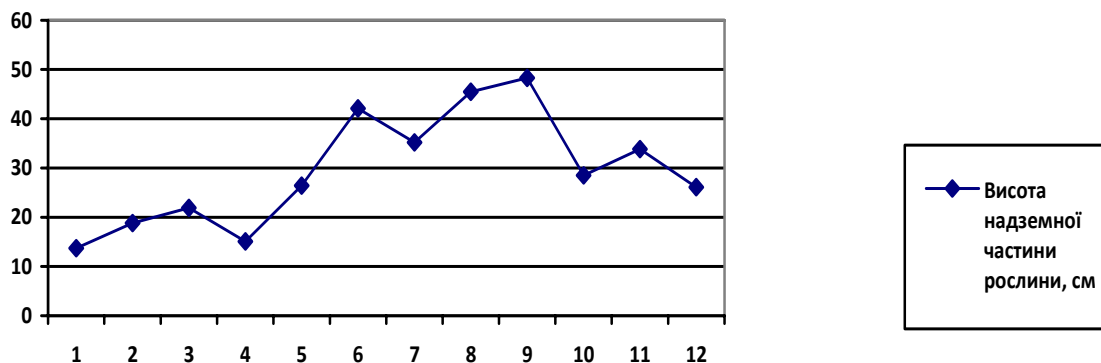


Рис. 1. Залежність висоти надземної частини *C. vulgaris* (L.) Hill. від зростання кислотності ґрунтів Правобережного Полісся України

Графік залежності висоти надземної частини рослини від зростання рН свідчить про те, що оптимальна кислотність для продуктивного зростання та успішної вегетації рослини становить рН 3,2–3,1 (рис. 1), при збільшенні або зменшенні рівня кислотності спостері-

гається тенденція до нижчого зросту кущиків. З метою створення декорацій у ботанічних садах можна регулювати висоту кущиків шляхом збільшення або зменшення рівня рН ґрунту.

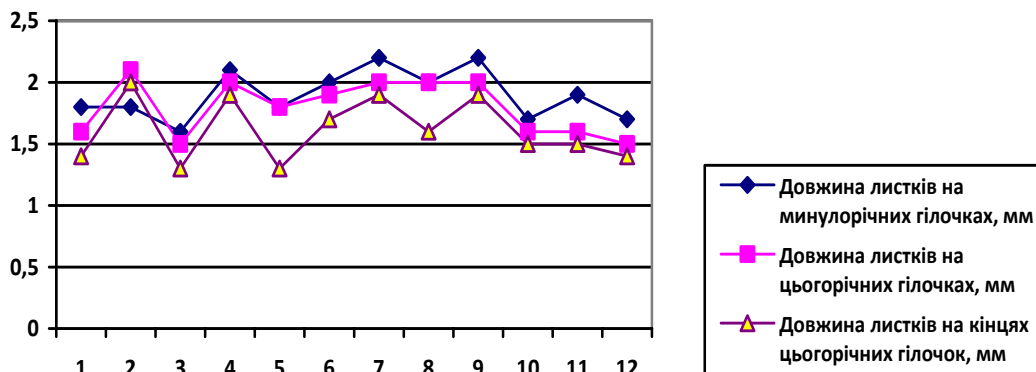


Рис. 2. Залежність довжини листків *C. vulgaris* (L.) Hill. від зростання кислотності ґрунтів Правобережного Полісся України.

Для росту листків сприятливий діапазон кислотності дещо ширший — рН 3,4–3,1 (рис. 2). Причому розміри довжини листків коливаються у невеликому діапазоні, що становить певні труднощі для визначення оптима-

льної кислотності. За даними дослідження можна зробити висновок про гірший приріст біомаси листків у випадку збільшення кислотності понад рН 2,9.

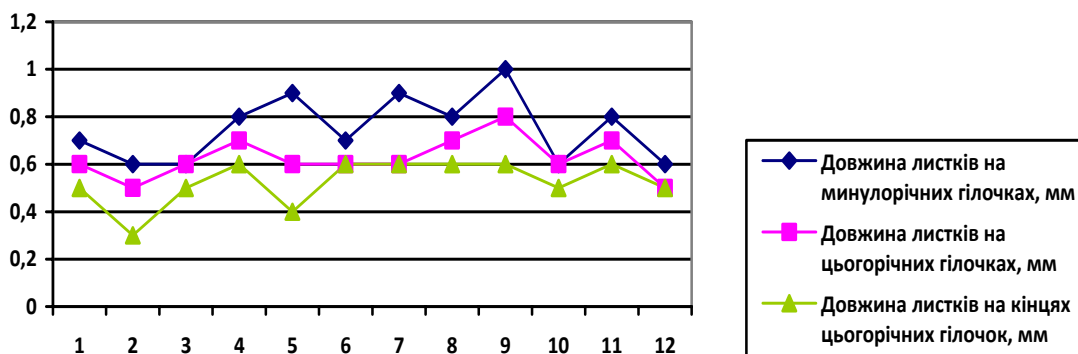


Рис. 3. Залежність ширини листків *C. vulgaris* (L.) Hill. від зростання кислотності ґрунтів Правобережного Полісся України.

Вивчення ширини листків *C. vulgaris* свідчать про збільшення розмірів при кислотності рН 3,3–3,0 (рис. 3). Довжина та ширина листків досліджуваних

рослин, безумовно, перебувають у взаємозв'язку, про що свідчить спорідненість оптимального рівня кислотності для цих показників.

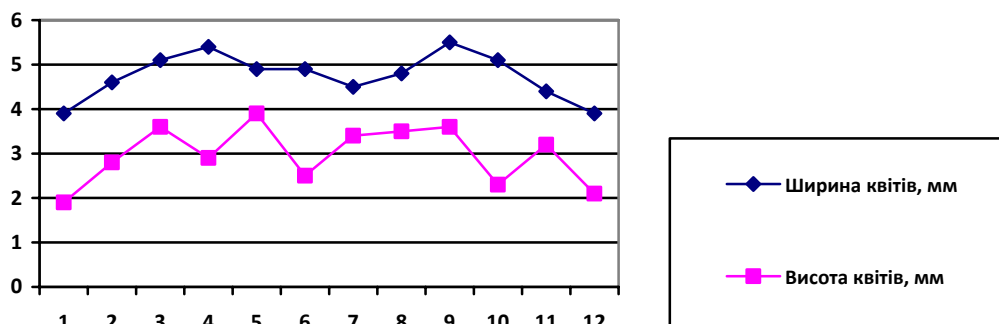


Рис. 4. Залежність розмірів квіток *C. vulgaris* (L.) Hill. від зростання кислотності ґрунтів Правобережного Полісся України.

Тенденція диференціації розмірів квіток за умов зростання кислотності виявила наступні результати: найбільші розміри квіток спостерігаються при кислотності ґрунтів рН 3,3 або 3,1, причому кислотність рН 3,2 демонструє дещо менші результати величини

квіток (рис. 4). Це дає змогу стверджувати, що оптимальна кислотність для цвітіння перебуває у діапазоні рН 3,3–3,1, оскільки за межами цього діапазону показники ще нижчі.

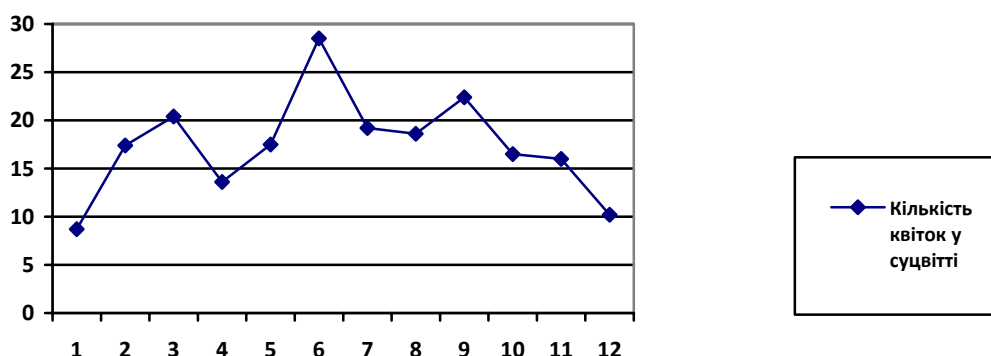


Рис. 5. Залежність величини китиць *C. vulgaris* (L.) Hill. від зростання кислотності ґрунтів Правобережного Полісся України

Найбільша величина китиць вересу помічена при pH 3,2 (рис. 5), що є важливим для вирощування рослини з метою отримання меду. З огляду на попередні дослідження pH 3,2 знаходиться у межах найоптимальніших показників кислотності для усіх біометричних показників *C. vulgaris*.

Висновки. Встановлення біометричних даних рослин на території їх місцезростання є важливим завданням для вивчення систематики, морфології та біогеоценології досліджуваних видів. Вивчення залежності біометричних показників *C. vulgaris* від кислотності ґрунту на Правобережному Поліссі України проводяться вперше. Встановлено, що оптимальна кислотність для продуктивного зростання *C. vulgaris* (L.) Hill. знаходиться

у діапазоні pH 3,4–3,1., причому більш рясне цвітіння рослини відбувається найкраще при pH близько 3,2. Результати дослідження можуть бути корисні у бортництві, сільському господарстві та лісівництві.

1. Боголюбов А. Г. К столетию начала биометрических работ в России // Ботан. журн. — 2003. — Т. 88. — № 7. — С. 133–140.
2. Історичне формування дендрології: монографія / І.С. Івченко. — К., 2011.
3. Лакін Г. Ф. Биометрия. — М., 1990.
4. Определитель высших растений Украины / Добрячаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. — К., 1987.
5. Урманцев Ю. А. О статистической сущности биологических объектов. Основные приемы биометрии // Физиол. растений. — 1967. — Т. 14. — № 2. — С. 342–358.
6. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике: Учеб. пособие. — Л., 1984.

Надійшла до редколегії 27.09.11

УДК: 581.165: 582.564: 580.006+477.20+631.525.

Т. Коломієць, канд. біол. наук

ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ BROMELIACEAE JUSS. У БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

Розглянуто особливості формування дочірніх розеток у представників різних родів родини *Bromeliaceae* Juss., інтродукованих у Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка. Встановлено два способи пагоноутворення (моноподіальний та симподіальний) у рослин, представлених у колекції. З'ясовано, що рослинам родини *Bromeliaceae* властивий низький коефіцієнт вегетативного розмноження.

The peculiarities of a filial rosette formation for different genres representatives of the family Bromeliaceae Juss., introduced in the O. V. Fomin Botanical garden of Taras Shevchenko Kyiv National University have been considered. Two methods of shoot formation (monopodial and sympodial) for the collection plants have been established. It has been determined that the family plants have a low coefficient of vegetative reproduction.

У Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна створено одну з чисельних в Україні колекцію представників родини *Bromeliaceae* Juss., яка налічує більше 200 видів, різновидів, сортів та гібридів, що належать до 24 родів. Завдяки яскраво забарвленим листкам, незвичній формі і кольору суцвіть та габітусу самих рослин, переважає більшість бромелієвих викликають інтерес, як декоративні рослини. Враховуючи різноманітність життєвих форм бромелієвих та їхню високу декоративність, а також позитивний досвід культивування бромелієвих у різних країнах світу, їх доцільно віднести до числа перспективних для використання в озелененні [8]. Бромелієві, що характерні виключно для американського континенту, є наземними та епіфітними рослинами, яким властива широка екологічна амплітуда. Представники родини зустрічаються у вологих тропічних лісах, посушливих степах і напівпустелях, жорстколистих листопадних лісах, скелястих ущелинах, піщаних узбережжях океанів. Серед них є мешканці районів з тропічним кліматом, а також холодних верхніх поясів гір.

Важливим етапом інтродукції рослин є добір оптимальних способів їх культивування з подальшою розробкою технології масового розмноження інтродуцентів для практичних потреб. Необхідність вивчення цього питання стосовно представників родини *Bromeliaceae* пов'язана з тим, що переважає більшість (79%) наявних у колекції Ботанічного саду видів цвіте, але не плодоносить і не утворює насіння [4]. Лише 11% інтродукованих видів утворює насіння, але насіннєвий спосіб розмноження саме цієї групи рослин трудомісткий і досить тривалий (від двох до десяти років). Найбільш надійний спосіб розмноження бромелієвих – вегетативний, зокрема, відсадками. Для масового розмноження цей спосіб мало ефективний, але він необхідний у тих випадках, коли певний таксон у колекції представлений обмеженою кількістю екземплярів, або насіннєвий спосіб розмноження взагалі стає неможливим у випадку з розмноженням рослин декоративних сортів і гібридів (роди *Aechmea* Ruiz et Pav., *Billbergia* Thunb., *Cryptanthus* Otto et Dietr., *Guzmania* Ruiz et Pav., *Neoregelia* L.B. Sm., *Nidularium* Lem., *Vriesea* Lindl.), які можна розмножувати

© Коломієць Т., 2012

тільки вегетативним шляхом. Для теоретичного обґрунтування вегетативного розмноження представлених у колекції рослин родини бромелієвих, виникла необхідність визначення способу формування їхньої пагонової системи (моделі пагоноутворення), оскільки таке визначення лежить в основі багатьох агротехнічних заходів, які ще недостатньо опрацьовані та обґрунтовані для багатьох тропічних та субтропічних рослин - інтродуцентів. Тому, метою даної роботи було вивчення особливостей пагоноутворення у представників родини бромелієвих, з'ясування термінів для їхнього найкращого живцювання, а також добір оптимальних субстратів для укорінення живців.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були рослини 149 таксонів родини *Bromeliaceae*. Інтродуковані рослини представлені у штучних, наближених до природних, ґрунтових трьохярусних ландшафтних експозиціях, а також утримуються у горщиках на стелажах тропічної та субтропічної оранжерей загальною площею 300 м². Середня максимальна температура повітря у тропічній оранжерей підтримувалась на рівні плюс 22°C, абсолютний максимум плюс 35,5°C спостерігався у літній період (липень, 2010). Середня мінімальна температура повітря становила плюс 9,8°C. Максимальна відносна вологість повітря підтримувалась на рівні 96%, мінімальна - 34%. Максимальна освітленість до 5000 люксів спостерігається у сонячні дні в червні місяці, відповідно у похмурі дні вона складає 1800 люксів. Мінімальна освітленість 500 люксів спостерігається взимку (грудень-січень). Визначення життєвої форми та моделі пагоноутворення у колекційних рослин проводилось згідно методик [6; 7; 8]. Фенологічні спостереження проводили за методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах [9].

Результати та їх обговорення. Термін "життєва форма" у ботанічній літературі використовується як синонім загального габітусу рослини, який обумовлений своєрідністю його системи надземних і підземних вегетативних органів, які формуються упродовж онтогенезу в результаті росту і розвитку рослини у певних умовах середовища [1]. Визначення життєвої форми та моделі пагоноутворення рослини при інтродукції має важливе значення, оскільки генеративний розвиток рослин обумовлений попереднім розвитком вегетативної сфери, яка, в свою чергу, може виконувати функцію поновлення і розмноження.

За життєвими формами досліджувані види бромелієвих нами розподілені на дві групи - розеткові та напіврозеткові. До розеткових рослин, у яких квітконоси безлисті, а сильно вкорочені пагони разом з асимілюючими листками утворюють так звану розетку, віднесено рослини родів *Dyckia* Schult. f. та *Hechtia* Schult. f. (10 видів). До напіврозеткових віднесено решту (139) досліджуваних видів (роди *Fosterella* L.B. Sm., *Pitcairnia* L'Herit., *Puya* Molina, *Aechmea*, *Billbergia*, *Quesnelia* Gaudich., *Guzmania*, *Tillandsia* L., *Vriesea*), для яких у генеративному періоді характерним є наявність нижнього вегетативного вкороченого розеткового пагона та верхнього подовженого квітконосу.

Модель пагоноутворення - це спадково закріплений тип формування пагонової системи, який характерний для певного виду рослини, він визначається особливостями функціонування меристем та типом галузнення [1]. До моноподіальної моделі пагоноутворення, за якою пагонова система рослин побудована з повторюваних елементів двох типів (відкритого та закритого), віднесено розеткові рослини родів *Dyckia* та *Hechtia*. До симподіальної моделі пагоноутворення, за якою пагонова система

рослини побудована з повторюваних елементів одного типу (закритих пагонів), віднесено напіврозеткові види.

За літературними даними [5, 10, 11], майже всі бромелієві вегетативно розмножуються дочірніми розетками. Нами відмічено різні види локалізації дочірніх розеток, утворених на материнських рослинах. Так, для розеткових моноподіальних рослин родів *Dyckia* та *Hechtia* відмічено формування дочірніх розеток біля основи материнської розетки. Для напіврозеткових симподіальних рослин діапазон локалізації дочірніх розеток значно ширший: дочірні розетки роду *Cryptanthus* формуються на верхівці материнської розетки і легко відокремлюються від неї; дочірні розетки рослин родів *Guzmania*, *Neoregelia* та *Vriesea* формуються в пазухах нижніх листків материнської розетки, зв'язок з якою залишається упродовж трьох-чотирьох років. Дочірні розетки рослин роду *Ananas* формуються в пазухах листків різних ярусів материнської рослини: біля її основи, в пазухах листків середнього яруса, так і на верхівці суцільдя. Дочірні розетки рослин таких родів, як *Aechmea*, *Billbergia*, *Bromelia* L., *Pseudoananas* Hassl. ex Harms., *Quesnelia* формуються на верхівках столонів, які видовжуються від основи материнської розетки на відстань 15 - 20 см.

Нами встановлено, що терміни формування дочірніх розеток є характерною ознакою певних видів і залежать від стадії розвитку рослин [2, 3]. У розеткових моноподіальних рослин дочірні розетки утворюються після цвітіння на п'ятий - шостий рік життя рослини. У напіврозеткових симподіальних рослин таких видів, як *Billbergia pyramidalis* (Sims) Lindl. var. *concolor* L.B. Sm., *B. x Windii* дочірні розетки утворюються перед цвітінням; у *Aechmea calyculata* (Morr.) Baker, *Billbergia rosea* Beer - у період цвітіння; у рослин родів *Guzmania*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Vriesea* дочірні розетки утворюються після цвітіння. Формування дочірніх розеток у рослин роду *Pitcairnia* та міжродового гібриду *x Cryptbergia hort.* не пов'язане із вступом материнських рослин у генеративну стадію, тому вегетативне поновлення цих рослин відбувається упродовж усього року. Нами було також відмічено формування дочірніх розеток у рослин родів *Aechmea*, *Billbergia* при механічному пошкодженні точки росту.

Кількість утворених дочірніх розеток у рослин різних видів бромелієвих є видоспецифічною ознакою. Лише по одному пагону утворюють рослини таких видів, як *Billbergia euphemiae* E. Morr та *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.; 2-3 пагони - рослини родів *Bromelia*, *Neoregelia*, *Nidularium*, *Aechmea*, *Guzmania*; 3-4 пагони - родів *Quesnelia*, *Tillandsia*. Найбільшу кількість бічних пагонів у пагонової системи утворюють *Acanthostachys strobilaceae* (Schult. f.) Klotzsch (4-5.), *Billbergia nutans* H. Wendl. (5-6) *B. x windii* (6-7), *Pitcairnia xanthocalyx* Mart. (10-11 шт.).

За літературними даними [10 11] кращим терміном для розмноження бромелієвих відсадками є кінець зими - початок весни (лютий - березень). Наші дослідження показали, час відокремлення вегетативних пагонів залежить від виду рослини та її життєвої форми. Нами також встановлено, що дочірні розетки доцільно залишати на материнській рослині якнайдовше, доки на них не утворюються додаткові корені [2, 3]. Ми практикуємо вегетативне розмноження відсадками впродовж усього року. Головна вимога для цього - добре розвинена дочірня розетка та нижній підігрів субстрату. Для відокремлення від материнської рослини придатні пагони з розеткою із 4-6 листків і добре помітними додатковими коренями. Пагони відокремлюють гострим ножом, зрізи обробляють товченим деревним вугіллям і підсушують упродовж 1-2 діб. Потім рослини висаджують у горщики маленького

діаметру (3–5 см) на невелику глибину у пухкий субстрат (суміш верхнього торфу, листової і хвойної землі та подрібненого сфагнуму у рівних частинах).

Досвід живцювання бромелієвих у ботанічному саду показав, що кращим з апробованих для вегетативного розмноження бромелієвих субстратів (перліт, пісок, сфагнум) є сфагнум, використання якого дає 100% укорінення розеток. Необхідною умовою для скорішого вкорінення відсадків є підігрітий субстрат до +25–30°C. Через 1,5–2 місяці рослини збільшуються у розмірах, утворюються нові листки, їх можна пересаджувати у відповідний субстрат або залишити у сфагнумі.

У кімнатних умовах відсадки у горщиках розташовують у теплих місцях, біля батареї або у спеціально створених тепличках. Тропічні види під час укорінення потребують температури повітря +22–25°C та притінення від прямих сонячних променів, субтропічні +18–20°C та притінення у перші 2 тижні. Особливо ретельно слід стежити за вологістю субстрату, який повинен бути помірно та рівномірно зволожений. Через 1,5–2 місяці молоді рослини можна переводити на режим вирощування дорослих. Зацвітають укорінені рослини через 1–2 роки.

Висновки. Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що рослинам родини *Bromeliaceae*, представленим у колекції Ботанічного саду, властиві два способи пагоноутворення – моноподіальний та симподіальний. З'ясовано, що локалізація та терміни утворення дочірніх розеток є видоспецифічною ознакою для певних таксонів цієї родини. З'ясовано, що представники родини *Bromeliaceae* мають низький коефіцієнт вегетативного розмноження (одна – десять дочірніх рослин за рік з однієї рослини), тому для

видів, що здатні до плодоношення, ефективнішим є насіннєвий спосіб розмноження. Насіннєвий спосіб розмноження бромелієвих хоча і забезпечує масовий вихід садивного матеріалу (що є цінним для промислового вирощування), однак він є трудомісткий і досить тривалий. Саме вегетативний спосіб розмноження бромелієвих дає можливість отримати нову квітучу особину з відсадка на наступний рік.

1. Жмылев П. Ю., Алексеев Ю. А., Карпукхана Е. А., Баландин С. А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Учебное пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. – М., 2005.
2. Коломієць Т. В. Біологічні особливості представників родини *Bromeliaceae* Juss. при інтродукції у захищений ґрунт Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна та перспективи їх використання: Автореф. дис. ... канд. біол. наук – К., 2008.
3. Коломієць Т. В. Методичні рекомендації з розмноження та культивування бромелієвих (*Bromeliaceae* Juss.). – К., 2008.
4. Коломієць Т. В. Цвітіння та плодоношення представників родини *Bromeliaceae* Juss. у колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна // Вісн. КНУ імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття – К., 2010. – Вип. 28. – С. 21–24.
5. Коровин С. Е., Чеканова В. Н. Бромелии в природе и культуре. – М., 1984.
6. Серебрякова Т. И. Об основных "архитектурных моделях" травянистых многолетников и модусах их преобразования // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биол. – 1977. – Т. 82, вып. 5. – С. 112–128.
7. Серебрякова Т. И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция – М., 1981.
8. Серебрякова Т. И. О вариантах моделей побегообразования у многолетних трав // Морфогенез и ритм развития высших растений. – М., 1987. – С. 3–19.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113.
10. Чеканова В. Н., Коровин С. Е. Бромелии – растения прошлого, настоящего и будущего. – М., 2000.
11. Шостак В. И. Бромелиевые (интродукция, биология, агротехника). – Кишинев, 1989.

Надійшла до редколегії 08.10.11

УДК: 582.971.1 : 581.4

В. Лавріненко, асп.

МОРФОЛОГІЯ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ *LONICERA* L.

Вивчено морфологію та посівні якості насіння одинадцяти видів роду (*Lonicera* L.) інтродукованих у ботанічних садах та дендропарках на території Лісостепу України. Встановлено, що насіння досліджуваних видів характеризується тривалим періодом проростання (50–61 днів.), відсоток проростання в середньому становить 70–90%. Оптимальними температурами для проростання у лабораторних умовах є +20–25°C, так насіння *Lonicera xylosteum* L., *L. baltica* Pojark., *L. glenii* L., *L. maackii* Maxim., виявило найвищу схожість.

Studied the morphology and quality of seeds sown eleven species of the genus (*Lonicera* L.) introduced into botanical gardens and arboretum in the steppes of Ukraine. Found that seeds of the studied species is characterized by a long period of germination (50–61 days.), The percentage of germination was an average of 70–90%. The most optimal temperature for germination in laboratory conditions is 20–25°C so seed *Lonicera xylosteum* L., *L. baltica* Pojark., *L. glenii* L., *L. maackii* Maxim., showed the highest similarity.

Можливість масового розмноження інтродуцентів для широкого використання – важливий показник успішності інтродукції. Вирощування посадкового матеріалу жимолості можна проводити як вегетативно так і з насіння. Цінність насіннєвого розмноження інтродуцентів полягає в тому, що вирощувані з насіння рослини краще пристосовуються до умов середовища, а також посилюється стійкість наступних поколінь до несприятливих умов навколишнього середовища. Насіннєвий спосіб розмноження є не тільки простим але й економічно вигідним. Наявність життєздатного та якісного насіння є невід'ємною умовою виживання рослин, підтримання оптимальної кількості та розширення ареалу виду, можливості його вирощування в умовах культури.

Матеріали і методи дослідження. З метою розробки прийомів вирощування сіянців перспективних видів роду *Lonicera* L., нами у 2010 році проведено заготівлю насіння і визначення його морфометричних показників: масу 1000 насінин, енергію проростання і схожість. Одночасно визначено розміри насінин. Посівні якості насіння визначали

за єдиною методикою контрольно-насіннєвих лабораторій (ГОСТ 12047 - 66) [3]. Морфологічний опис та вимірювання параметрів насіння дослідних видів виконали за методом Кадена Н. Н. та Смірної С. К. [4].

Лінійні розміри насіння (довжину, ширину, товщину), вимірювали за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,01 мм.

Об'єктами досліджень було насіння одинадцяти видів жимолості, інтродукованих у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка: *L. baltica* Pojark., *L. pileata* Oliv., *L. ferdinandi* Franch., *L. glenii* L., *L. tatarica* L., *L. xylosteum* L., *L. demissa* Rehd., *L. maackii* Maxim., *L. chysantha* Turcz., *L. webbiana* L., *L. prolifera* (Raf) L. Усі наведені види інтродуковані у багатьох садах і парках Лісостепу України.

Результати та їх обговорення. Вивчення морфологічних ознак та біометрія насінин одинадцяти дослідних видів показали помітну відмінність між ними як за масою, так і за розмірами – довжина, ширина, товщина (табл. 1).

Таблиця 1

Морфометричні показники насіння видів роду *Lonicera* L.

Вид	Маса 1000 насінин, г	Довжина (l), мм	Ширина (h), мм	Товщина (d), мм
<i>L. baltica</i>	2,120±0,06	3,91±0,01	3,35±0,07	0,98±0,04
<i>L. pileata</i>	2,160±0,08	2,58±0,01	2,64±0,07	0,99±0,01
<i>L. ferdinandi</i>	5,740±0,05	4,17±0,03	3,84±0,014	0,91±0,01
<i>L. glenii</i>	1,778±0,01	4,87±0,03	3,96±0,04	2,10±0,01
<i>L. tatarica</i>	2,860±0,09	2,69±0,24	1,93±0,05	0,80±0,10
<i>L. xylosteum</i>	4,220±0,06	4,10±0,05	2,83±0,01	1,17±0,01
<i>L. demissa</i>	4,863±0,08	3,50±0,01	3,44±0,07	1,10±0,02
<i>L. maackii</i>	4,060±0,08	3,89±0,01	2,91±0,01	1,00±0,01
<i>L. chrysantha</i>	2,040±0,02	4,96±0,04	4,10±0,01	1,00±0,01
<i>L. webbiana</i>	3,260±0,07	3,24±0,06	3,18±0,02	1,00±0,01
<i>L. prolifera</i>	1,448±0,06	4,94±0,11	4,81±0,01	1,88±0,09

Аналіз морфометричних показників насіння показав, що всі одинадцять дослідних видів роду мають дрібне насіння, середні розміри якого 3,89–3,36–1,17 мм. (ГОСТ 13056.1-57). *L. glenii*, *L. prolifera*, *L. xylosteum* мають крупне насіння 4,87–4,10–1,71 мм. Дрібне насіння має лише один вид - *L. pileata* - 2,58–2,64–0,99 мм., що на нашу думку пов'язано з морфологічними особливостями та географічним поширенням даного виду.

Так, за масою 1000 насінин, яка залежить в основному від щільності тканин зародка (сім'ядолі, зародковий корінець і зачатки листків), дослідні зразки можна поділити на три групи:

- 4,06–5,74 г - *L. maackii*, *L. xylosteum*, *L. demissa*, *L. ferdinandi*;
- 2,86–3,26 г - *L. tatarica*, *L. webbiana*;
- 1,45–2,16 г - *L. prolifera*, *L. glenii*, *L. chrysantha*, *L. baltica*, *L. pileata*.

Корелятивна залежність між масою 1000 насінин і їхніми середніми розмірами нами не виявлено. На нашу думку, це зумовлено різною щільністю насінних покриттів у різних видів рослин [6].

Морфологічні ознаки насіння деяких видів роду *Lonicera* вивчали під світловим мікроскопом (табл. 2).

Таблиця 2

Морфологічні ознаки насіння деяких видів роду *Lonicera* L.

№ п/п	Назва виду	Морфологічні ознаки			
		форма	забарвлення	поверхня насінної шкірки	інші ознаки
1	<i>L. baltica</i>	широко яйцеподібна	Світло - вишневе	борозенчаста	
2	<i>L. pileata</i>	серпоподібна	Темно-сіре	Борозни ледь помітні	
3	<i>L. ferdinandi</i>	яйцеподібна, опукла	Світло-коричневе	борозенчаста	3 обох сторін по одній жилці
4	<i>L. Glenii</i>	серпоподібна	Світло-жовте	борозенчаста	Борозни слабо виражені
5	<i>L. tatarica</i>	яйцеподібна, видовжена	Світло-коричневе	борозенчаста	3 обох боків по одній жилці
6	<i>L. xylosteum</i>	округло-видовжена, сплюснута	Темно-коричневе	гладенька	
7	<i>L. demissa</i>	яйцеподібна, видовжена	Світло-вишневе	Нечітко виражені борозни	
8	<i>L. maackii</i>	яйцеподібна, видовжена	Світло-коричневе	борозенчаста	
9	<i>L. chrysantha</i>	округло-видовжена	Світло-коричневе	Поверхня гладка	
10	<i>L. webbiana</i>	овальна	Світло-коричневе	шорстка, борозенчаста	
11	<i>L. prolifera</i>	округла	Темно-жовте	Гладенька	2 жилки

Вивчення морфологічних ознак насіння показало, що у більшості видів воно має яйцеподібну форму, світло-коричневе забарвлення і борозенчасту насінну шкірку. Тільки два види - *L. xylosteum* та *L. prolifera*, з числа дослідних, мають гладеньку поверхню насінної шкірки.

У досліді з визначення енергії проростання та схожості насіння були використані зразки дослідних видів заготовлених восени 2010 року і в осінні місяці зберігались в сухому стані в лабораторії. Дослід складався з двох варіантів. У першому варіанті проби насіння (по 100 шт. у 4-кратній повторності) пророщували в термостаті при температурі 20–25 °С. Спостереження за проростанням насінням здійснювали з 11.02.11 по 20.05.11.

У другому варіанті проби насіння на вологому субстраті помістили у холодильник, де була встановлена температура +3 – 5 °С. Спостереження за ходом проростання насіння тривало до проростання всіх насінин у пробі. Завданням цього варіанту було встановити

тривалість періоду спокою зародків насіння дослідних видів та вплив понижених температур на енергію проростання та схожість (табл. 3).

Як видно з таблиці, насіння *L. demissa* та *L. pileata* – взагалі не проросло, що, можливо, пов'язано з температурними умовами. Результати досліджень видів засвідчили, що їхнє насіння характеризується тривалим періодом проростання (50–61 днів). В цілому, відсоток проростання насіння досліджуваних видів, становив в середньому від 70 до 90%. Встановлено, що оптимальною температурою для проростання у лабораторних умовах є +20 – 25 °С, так насіння *L. xylosteum*, *L. baltica*, *L. Glenii*, *L. maackii*, та ін. краще проростало за підвищених температур, при низькій температурі в більшості досліджуваних видів період проростання довший. На нашу думку, неодноразовий термін проростання насіння пов'язаний з біологічними особливостями та географічним поширенням видів роду *Lonicera* L [8].

Таблиця 3

Схожість та енергія проростання насіння деяких видів роду
Lonicera залежно від температури. Дослід 2010–2011 рр.

№ п/п	Назва виду	Пророщування при t 3–5°C			Пророщування при t 20–25 °C		
		Початок проростання насіння, день	Тривалість проростання насіння, днів	Схожість, %	Початок проростання насіння, день	Тривалість проростання насіння, днів	Схожість, %
1	<i>L. baltica</i>	27	40	20%	18	29	71%
2	<i>L. pileata</i>	-	-	-	27	13	1%
3	<i>L. ferdinandi</i>	27	37	13%	26	67	83%
4	<i>L. Glenii</i>	-	-	1%	17	41	91%
5	<i>L. tatarica</i>	13	50	71%	6	35	96%
6	<i>L. xylosteum</i>	21	43	82%	14	29	94%
7	<i>L. demissa</i>	26	39	75%	-	-	-
8	<i>L. maackii</i>	12	51	88%	4	39	94%
9	<i>L. webbiana</i>	9	44	93%	7	33	96%
10	<i>L. prolifera</i>	26	30	1%	33	27	4%

Висновки. Отримані нами дані свідчать про можливість насіннєвого розмноження та успішного вирощування досліджуваних видів роду *Lonicera* L. в умовах Лісостепу України. Це сприятиме збереженню їх генофонду та розширити можливість практичного використання.

1. Барыкина Р. П. Практикум по анатомии растений. – М., 1979.
2. Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятков А. Г. Справочник по ботанической микротехнике (Основы и методы). – М., 2004. 3. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности травянистых растений //

Ботан. журн. – 1974. – 59, № 6. – С. 826–831. 4. Каден Н. Н., Смирнова С. А. К методике составления карпологических описаний // Составление определителей растений по плодам и семенам (метод разработки). – К., 1974. 5. Контрольно-семенной анализ. Сельскохозяйственная энциклопедия. – Т. 3. – М., 1972. 6. Лишук С. С. Методика определения массы семян // Ботан. журн. – 1991. – Т. 76, № 11. – С. 57–61. 7. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – К., 2005. 8. Фурсова М. К. Жизнеспособность семян. – М., 1978. 9. Фурсова М. К. Семенной контроль. – М., 1969.

Надійшла до редколегії 07.10.11

УДК 582. 671. 631. 525

Т. Мазур, канд. біол. наук, М. Дідух, канд. біол. наук

КУЛЬТИВУВАННЯ РЕЛІКТОВОЇ РОСЛИНИ *EURYALE FEROX* SALSB. В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ТА ВІДКРИТОГО ҐРУНТУ ШТУЧНИХ БІОТОПІВ

Охарактеризовано рідкісний, реліктовий та зникаючий рід *Euryale* Salisb. Наведено ареал сучасного поширення виду *Euryale ferox* Salisb. Досліджено періоди та стани онтоморфогенезу в умовах культури захищеного та відкритого ґрунтів помірної зони України.

Rare, relict and disappearing genus Euryale Salisb. is characterized. Modern range of Euryale ferox Salisb. species is provided. Periods and stages of onto-morphogenesis in conditions of culture in open and covered soil of temperate zone of Ukraine have been researched.

Збереження рослинного різноманіття з року в рік набуває все більшої актуальності. Кожна країна світу особливу увагу приділяє збереженню ендемічних та аборигенних видів. Тому, пріоритетним завданням та актуальним напрямком роботи ботанічних установ є інтродукція та збереження рослин *ex situ*. Введення в культуру нових рідкісних та зникаючих видів рослин дає можливість зберегти, відновити та, в подальшому, активно культивувати ті види, які зараз знаходяться на межі зникнення в природі.

Матеріали та методи. Предметом нашого вивчення були інтродуковані рослини виду *Euryale ferox* Salisb., що відноситься до ендемічних, рідкісних, реліктових та зникаючих. Інтродукція проводилась у штучних біотопах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ. Впродовж 35 років культивування цього виду підтримували за рахунок насіння місцевої репродукції та отриманого з ботанічних садів: в 1970 р., 1988 р. та 1995 р. з Німеччини, м. Дрезден, Ботанічний сад ун-ту; 2006 р. Мюнхен, Ботанічний сад ун-ту; 1992 р. та 1994 р. з Швеції, м. Стокгольм, Ботанічний сад ун-ту; 2000 р. з Швейцарії, м. Цюрих, Ботанічний сад ун-ту та 2006 і 2011 рр. Ботсад Сант-Гален; 2001р., з Японії, м. Кіото, Токеда Ботанічний сад. Насіння зберігається у воді, в холодильнику при низькій позитивній температурі +4–5°C, рН 6,0–7,0. Систематичний аналіз роду наведено за системою А. Л. Тахтаджяна [13]. Онторморфогенез рослини вивчали за методиками Л. А. Жукової,

Т. А. Работнова, А. А. Уранова [4; 11; 14], у штучних біотопах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна та, вперше, у штучних біотопах відкритого ґрунту, бетоніваній водою Національного дендропарку "Софіївка" НАН України, м. Умань. Фенологічні спостереження проводили за методикою фенологічних спостережень в ботанічних садах [9] та методичними вказівками з насіннезнавства інтродуцентів [10] у нашій модифікації. Забарвлення вегетативних та генеративних органів встановлювали за шкалою О. С. Бондарева [1]. Процес інтродукції роду включав три послідовні стадії: підбір інтродуцентів, інтродукційне випробування і впровадження у культуру штучних біотопів захищеного та відкритого ґрунтів [5; 7]. При підборі об'єктів було використано метод інтродукції родових комплексів Ф. Н. Русанова [12].

Результати та їх обговорення. Під *Euryale* Salisb. належить до порядку *Nymphaeales* Schaff., родини *Nymphaeaceae* Salisb., підродини *Euryaloideae*. Насіння *Euryale* описано з "неогену" Центральної Японії [3]. Раніше цей складний рід нараховував дві групи видів, які таксономічно формували дві секції відносно особливостей насіння. Більш давню *sect. Tomskiella* Dorof., насіння з арилусом, який зберігається довше, бо це були, ймовірно, багаторічні рослини та молоду *sect. Euryale* Miki – з швидко відпадаючим арилусом. Ця молода секція близька до сучасного виду *E. ferox*. Насіння роду *Palaeoeuryale* Dorof. описано за будовою насіння, з міцену Омської обл. р. Іртиш, де вони були широко поширені в складі міоценових і плейстоценових флор Сибіру

та Європи. Також були знахідки з крейдяного періоду 5-ти видів родини *Nymphaeaceae* в басейні р. Денвер Північної Америки. Насіння *Euryale* було знайдено у міжльодовикових відкладеннях мендель-риської епохи поблизу м. Мехвін (р. Ока). *Euryale limburgensis* C. et E. Reid знайдено в плеоценових відкладах біля Тегелена (м. Мааса, провінція Лінбург). За Н. Р. Мейером та Г. Е. Куренцовою [6; 8], викопні рештки *Euryale* є керівними для мендель-риських міжльодовикових відкладень.

Зараз єдиний вид цього роду *E. ferox* Salisb. зростає в озерах, старицях Китаю (Манжурія), Японії (Ніапон і Кіу-Сіу), о. Тайвань, в Індії (Кашмір і Бенгалія) [16; 18; 19]. Поширена: на Далекому Сході (околиці Хабаровська, р. Уссурі, р. Іліста, р. Велика Уссурка; оз. Пташине 45 км від с. Шереметьєва), в Уссурійському краї, Приханкайської низовині (р. Іман і р. Лефу) У Південному Примор'ї проходить північний кордон її аралу, де вона зустрічається лише в деяких невеликих озерах, долинах р. Уссурі і р. Лефу. Формує ценози, але популяції вкрай малочисельні [2]. Зараз ця однорічна рослина, що віднесена до рідких та зникаючих видів, вимагає термінового створення заказників у місцях її поширення [15].

Отже, якщо характеризувати формування гідрофільної флори, то слід відмітити, що в палеогені було завершено формування її родового складу. Модернізація крейдяної флори призвела до випадання з її складу менш адаптованих форм, які не змогли пристосуватися до постійної зміни умов зовнішнього середовища. Беззаперечно, це пояснює ізольоване положення в системі покритонасінних рослин більшості гідрофільних родин. таких як *Nymphaeaceae*, які збе-

реглися до нашого часу завдяки водному середовищу, що виступало в ролі "консервуючого" фактора [17]. Якщо провести реконструкцію екологічної еволюції гідрофітів, у результаті якої з'явилися ультрагідрофільні роди такі як *Lemna*, *Spirodela*, *Elodea*, *Najas* та ін., то поясненням цьому може бути лише здібність організмів розмножуватися на ранніх стадіях онтогенезу – неотенія [13]. Суть її заключається в тому, що спадково у філогенезі у гідрофітів витісняються кінцеві фази онтогенезу, які заміщаються на початкові і проміжні. Тобто, фіксування однієї із ранніх фаз онтогенезу свідчить про фіксацію останніх і випадання верхніх, що було прослідковане в онтоморфогенезі сучасного виду *E. ferox*, який ми наводимо нижче.

Спостереження за рослинами *E. ferox* проводили у штучних біотопах захищеного ґрунту оранжереї водних та прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Середня максимальна температура повітря в оранжереях +28°C, абсолютний максимум +30,5°C. Середня мінімальна температура повітря +17°C, абсолютний мінімум +11°C. Середня максимальна температура води в басейнах +22°C, абсолютний максимум +25°C. Середня мінімальна температура води +18°C, абсолютний мінімум +15°C. Максимальна відносна вологість повітря 100%, мінімальна – 75%. Максимальне освітлення 50000 лк. (червень), мінімальне – 500 лк. (грудень, січень). Для оптимізації газового режиму поводити додаткове постачання повітря компресорним способом. Перевірку рН води проводили щомісяця за допомогою іонметра "Єв-74" (табл. 1).

Таблиця 1

Сезонна динаміка рН води у штучному біотопі захищеного ґрунту

Місце відбору проби	Місяці											
	Січ.	Лют.	Берез.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верес.	Жовт.	Лист.	Груд.
Вода з водопроводу	8.0	8.3	7.1	6.5	6.9	6.9	6.5	6.8	7.1	7.2	7.3	8.3
Вода дощова	6.4	6.5	6.8	7.2	6.8	6.7	6.8	6.8	6.9	7.0	7.7	6.7
Вода з круглого басейну	8.0	8.2	7.6	7.8	7.4	7.3	7.1	7.2	7.3	7.6	7.0	7.2

В процесі пророщування насіння у штучних біотопах захищеного ґрунту Ботанічного саду, під час проходження латентного періоду, в стані спокою насіння (*sm*), відмічено його набухання, деякі насінини мали фулікулярний арилус.

У прегенеративному періоді (стан проростки – *p*) з набухлої насінини, яка відкривається кришечкою, з'являється виріст, утворений двома зрослими біля верхівки пластинками. Між ними – точка росту, що являє собою горбик білого кольору. Впродовж 3–4 днів формується епикотиль і перший, підводний, шилоподібний листок – "вусик", що з'являється на третій день проростання насінини. Через два дні довжина "вусика" складає 2±0,3 см, на четвертий – 4,2±0,2 см, на п'ятий – 5,5±0,5 см. У цей період відзначено появу першого кореня білого кольору, який через два дні має довжину 2±0,5 см. З появою першого кореня проросле насіння висаджували у глиняний горщик, у землесуміш із річкового піску, дернової землі та перегною (1:2:2). На дно горщика уклали сфагнум. Глибина води у цей період підтримується на рівні 20 см.

На 6-ий день після формування "вусика" починає відростати другий підводний, рожево-зелений, хвилястий, вузько-списоподібний листок.

На 9-ий – третій підводний, стріло-списоподібний листок вкритий шипами з обох сторін, які з ростом листка стають більш помітними. Рослина вступає в ювенільний стан – *j*.

На 12-ий день з'являється на поверхні води плаваючий четвертий листок. Він трикутної форми, з тупою верхівкою, шипами на жилках і темно-рожевими штрихами. Листкова пластинка завдовжки 1,5±0,2 см, завширши 1,0±0,2 см, черешок листка завдовжки – 10±2 см. Цей стан відмічено нами як імагурний – *im*.

З появою плаваючих листків рослину пересаджували у більший посуд з такою ж, як указана вище, землесумішшю. Плаваючі листки з'являлися кожні 4–5 днів – серцеподібної форми з ниркоподібною основою, блискучі і зморшкуваті.

Поява округлих плаваючих листків з лопатями вказує на те, що рослина вступає в прегенеративний період, віргінійний стан – *v*. В умовах штучних біотопів захищеного ґрунту, цей стан настає на 40–45 день від початку проростання насіння і спостерігається у квітні. В цей час рослина має на поверхні води 15±5 плаваючих листків.

За нашими спостереженнями, в процесі вегетативного розвитку рослинам характерна різнолистість, яка простежується в прегенеративному періоді, з переходом рослини від підводного розвитку (стан ювенільної рослини – *j*) до надводного (імагурний – *im* і віргінійний стани – *v*). З появою нового плаваючого листка спостерігаються морфологічні зміни плаваючої листкової пластинки, яка поступово зростається біля основи лопатей листка. Особливо це помітно у рослин, які мають вісім листків. Лопаті восьмого листка починають зростати між собою спочатку на 1±0,2 см. Починаючи з 9-го лист-

ка, у місцях розходження жилок, біля черешка, відростають по два темно-рожевих шипи. В цей час черешки нових листків з'являються з шипами, які густо вкривають їх поверхню і спрямовані донизу. Починаючи з 10-го листка, його лопаті зростаються на 8 ± 2 см. У цей період активно формуються і відростають додаткові корені (28–30 шт.), завдовжки 50–70 см.

З появою, у червні місяці, 15-го плаваючого листка рослина вступає в генеративний період, стан молоді генеративної рослини – g^1 .

У цей період рослини можна переносити у штучні біотопи відкритого ґрунту, бо такий лімітуючий фактор, як температура води та повітря, в умовах відкритого та захищеного ґрунтів однакові і не впливають на формування бутонів та плаваючих листкових пластинок. Рослини було викопано з ґрунту круглого басейну Ботанічного саду (глибина зростання 40 см) 04.07.2011 р. та висаджено 06.07.2011 р. в штучному басейні відкритого ґрунту на Площі зборів (Храм Посейдона) дендропарку "Софіївка". Висадку рослин провели у ящики з зазначеною вище землесумішшю, які поставили на глибину 40 см при загальній глибині водойми 110 см. Для кращого вкорінення у рослини залишили лише чотири останні, плаваючі листки, а решту вилучили,

щоб зменшити випаровування вологи. Для перевезення рослин, листки розмістили на щільному картоні, кореневу систему, щоб уникнути втрати води, загорнули шаром сфагнуму, потім паперу та обв'язали тонкою поліетиленовою плівкою. рН води в р. Кам'янка біля Площі зборів становила 7,98–8,00, а в штучному басейні – 7,7, що суттєво не відрізнялось від рН води круглого басейну Ботанічного саду (6,9–7,3). Відростання листків відмічено через 13 днів (18.07.2011 р.).

Стан молоді генеративної рослини, який ми спостерігали у захищеному та відкритому ґрунті штучних біотопів, відмічений появою плаваючих округлих, довгочерешкових, густо-шипованих листків діаметром 90 ± 10 см у штучному біотопі захищеного ґрунту. У штучному біотопі відкритого ґрунту листкові пластинки були 20 ± 10 см. В цей період листки зверху темно-муренового а, знизу сливового кольору. Форма – округло-щитоподібна, з бугристою поверхнею, з гострими червонуватими шипами знизу. Шипи, по одному, відмічені також місцях з'єднання жилок зверху. У цей період у рослини з'являється на поверхні води бутон, а через 5 ± 1 днів рослина вступає в фазу квітування (рис. 1), яка розпочинається з формування довгих квітконіжок.



Рис. 1. Генеративний період *Euryale ferox* Salisb. в умовах штучних біотопів захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна

Квітка має чотири чашолистки завдовжки $7,0 \pm 0,5$ см, які зовні (разом з квітконіжками) густо покриті шипами. Внутрішня поверхня чашолистків сливово-кармінна, блискуча. Чашолистки зрослі між собою та квітколожем. Пелюстки коротші за чашолистки, у кількості 30 ± 5 шт., у діаметрі $8,5 \pm 0,5$ см, сливового кольору, ланцетоподібні, розміщені спіралью, спостерігається поступовий перехід між тичинками і пелюстками. Тичинки у кількості 50 ± 10 шт., біло-рожеві, з лінійними нитками. Приймочка дископодібна, сидяча, у перший день квітування біло-рожевого кольору, заповнена нектаром, рівна, а на другий і наступні дні ввігнута, рожево-червона, без нектару, з округло-яйцеподібним "відростком". Зав'язь нижня. Квітування ранішнє, триває з 8° до 12° , впродовж 2–3 днів. Квітка з'являється над поверхнею води лише в сонячні дні, а в похмурі знаходиться під водою. Відкритою буває 4–5 годин, закритою – 19–20 годин. Квітки мають приємний, солодкий запах. У штучних біотопах відкритого ґрунту квітка над поверхнею води не з'являлась. Плід у діаметрі $8,0 \pm 0,2$ см, кулеподібний, бугристий, брунатний за кольором, 10 ± 2 -ти гніздний, занурений в розширене квітколоже, з 10 ± 5 насіннями в

кожному гнізді. Він разом з плодоніжкою густо вкритий гострими, жовто-сірими, спрямованими донизу шипами. У плоді рослини при умові вирощування в культурі штучних біотопів захищеного ґрунту, формується 50 ± 10 насінин, а у відкритого – 30 ± 10 . Вага 1000 насінин, одержаних в культурі штучних біотопів захищеного ґрунту – 550 ± 10 г, а з відкритого ґрунту – 750 ± 50 г. Насіння бугристе з фолікулярним арилусом, малиновими за кольором штрихами, кришечкою, спочатку темно-муренові, потім темно-брунатні, завдовжки $1,0 \pm 0,2$ см, завширшки $0,8 \pm 0,2$ см. Відповідно, у культурі штучних біотопів відкритого ґрунту – завдовжки $1,0 \pm 0,1$ см, завширшки $0,6 \pm 0,2$ см. Плавають на поверхні води 1–2 дні. Для зручності збору насіння на сформований плід одягали прозорий синтетичний мішечок. У період з липня по вересень одна рослина, зростаючи у культурі штучних біотопів захищеного ґрунту, формує 10 ± 2 квіток, а у культурі відкритого ґрунту – 4 ± 2 . У серпні, за умови зростання в культурі захищеного ґрунту, квітки з'являються після появи нового листка. Квіткам рослини в умовах культури захищеного та відкритого ґрунтів влас-

тиве самозапилення, після чого квітконіжка скручується і занурюється у воду до ґрунту.

Початок дозрівання (кінець серпня – кінець вересня) плодів відмічений нами, як стан генеративної зрілості – g^2 . В умовах культури штучних біотопів захищеного ґрунту, з другої декади вересня рослини вступають в стан старіючої генеративної особини (g^3), який співпадає з появою плодів. В умовах культури відкритого ґрунту стан – g^3 починається на 10 днів раніше і залежить від зниження температури, особливо вночі.

У кінці вересня у рослин, що зростають у культурі штучних біотопів захищеного ґрунту, спостерігали поступовий перехід до постгенеративного періоду (стан субсенільних і сенільних рослин – ss, s) у якому відмічено зменшення розміру листових пластинок до 50 ± 10 см і відсутність бутонів. Стан субсенільних і сенільних рослин в умовах культури захищеного ґрунту триває 30-40 днів. У кінці жовтня рослини *E. ferox* вже перебувають у стані відмираючої рослини (sc), під час якого від периферії до центру спостерігається гниття листових пластинок. У рослин, що зростали в культурі відкритого ґрунту, ці періоди накладаються один на одного і до кінця другої декади вересня рослини повністю відмирають.

Висновки. Таким чином, за нашими спостереженнями період онтоморфогенезу *E. ferox* в умовах культури штучних біотопів захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна триває 200–230 днів, а в культурі штучних біотопів відкритого ґрунту Національного дендропарку "Софіївка" НАН України – 180–190 днів. Прегенеративний період за тривалістю дорівнює генеративному і протікає за 100-120 днів, з коротким постгенеративним періодом – 30–40 днів. При дослідженні онтоморфогенезу *E. ferox* в умовах штучних біотопів захищеного та відкритого ґрунтів, встановлено, що вона відноситься до екологічної групи рослин аерогідатофітів, а її сучасна життєва форма представляє собою терофіт. Онтоморфогенез протікає за один вегетаційний період, що спадково закладено у філогенезі, де чітко помітно витіснення кінцевих фаз онтоморфогенезу і накладання їх одна на одну, заміщення на почат-

кові і проміжні. Сприяють такій особливості онтоморфогенезу лімітуючі фактори, які мають місце як і в природних місцезростаннях (коливання рівня води, температури та освітленості), так і в умовах культури штучних біотопів захищеного та відкритого ґрунтів. Тут основним лімітуючим фактором культури штучних біотопів захищеного ґрунту є освітленість (за наявності стабільної температури води та повітря), а для відкритого ґрунту – температура води. Рослину *E. ferox* можливо щорічно культивувати у штучних біотопах відкритого ґрунту помірної зони України. Для успішного культивування *E. ferox* у культурі штучних біотопів захищеного та відкритого ґрунтів необхідне щорічне вирощування з насіння.

1. Бондарцев А. С. Шкала цветов. – М.–Л., 1954.
2. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. – М., 1966.
3. Дорофеев П. И. *Nymphaeales* // Ископаемые цветковые растения СССР. – Л., 1974. – Т. 1. 4. Жукова Л. А. Онтогенез и циклы воспроизведения растений // Журнал общества биологии. – 1983. – Т. 44, № 3.
5. Коровин С. Е., Демидов А. С. Основные принципы комплектования коллекций в оранжереях Ботанических садов // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1982. – Вып. 126. 6. Куренцова Г. Э. Реликтовые растения Приморья. – Л., 1968. 7. Лаптев О. О. Интродукция та акліматизация рослин з основами озеленення. – К., 2001. 8. Мейер Н. Р. Палинологические исследования семейства нимфейных // Ботан. журн. – Л., 1964. – Т. 42., № 10.
9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. бот. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. 10. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М., 1980. 11. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботанического ин-та АН СССР. Геоботаника. Сер. 3. – Л., 1950. – Вып. 6. 12. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. Главн. ботан. Сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. 13. Тахтаджян А. Л. Грани эволюции: статьи о теории эволюции. 1943–2006 гг. / Науч. совет программы фундаментальных исследований Президиума РАН "Издание трудов выдающихся ученых". – СПб., 2007. 14. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975. – Т. 2. 15. Харкевич С. С., Качура Н. Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. – М., 1981. 16. Henkel F., Rehne F., Dittman L. Das Buch der Seerosen. – Darmstadt, 1907. 17. Mazur T. P., Didukh N. Ya. Areagenetic and Ecogenetic Connections of Family Nymphaeaceae Salisb. // Бисн. Київ. ун-ту. Интродукция та збереження рослинного різноманіття. – К., 2007. – Вып. 15 – 17. 18. Mühlberg H. Des große Buch der Wasserpflanzen. – Leipzig, 1980. 19. Slocum P. D. Waterlilies and Lotus. Species, cultivars and new hybrids. – Timber Press. Portland-Cambridge, 2005.

Надійшла до редколегії 07.10.11

УДК: 615.322:582.734.4+582.751.2

В. Меньшова, канд. біол. наук, Л. Рибак, здобувач, О. Коновалова, д-р фарм. наук.

РІД *GERANIUM* L. - ПЕРСПЕКТИВНІ РОСЛИНИ ДЛЯ МЕДИЦИНИ

Наведено результати дослідження якісного складу та кількісного вмісту біологічно-активних речовин трави і кореневищ 4 видів роду *Geranium* L. флори України: *G. robertianum* L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L., *G. macrorrhizum* L., а також результати дослідження фармакологічної активності екстрактів трави досліджуваних видів.

The results of investigation of the qualitative composition and quantitative content of biologically active substances of grass and roots of 4 species of genus *Geranium* L. flora of Ukraine: *G. robertianum* L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L. and *G. macrorrhizum* L. and the results of studies of pharmacological activity of extracts of herbs *Geranium* species are presented.

Проблема пошуку лікарських засобів, які нормалізують обмін речовин організму людини залишається однією з найбільш актуальних та важливих у медицині. Виникає необхідність дослідження нових лікарських рослин широкого спектру дії для підвищення гормонального статусу організму, вивчення їх хімічного складу і можливих механізмів дії. Види роду *Geranium* привертають увагу дослідників як лікарські рослини. Дані про хімічний склад і фармакологічні властивості різних видів роду *Geranium* мало вивчені.

Види роду *Geranium* L. – трав'янисті рослини, поширені у східному Середземномор'ї, в Європі, в Криму, в помірній зоні Північної півкулі. У світовій флорі налічується понад 300 видів. У флорі України 24 види. Найбільш розповсюдженими в Україні є види:

G. robertianum L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L., *G. sylvaticum* L., *G. pratense* L., тощо [3]. Сировинні запаси цих видів зменшуються. У зв'язку з цим у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна в умовах первинної культури вирощуються і досліджуються ці види [2; 11].

Матеріали та методи. Метою дослідження було вивчення якісного складу та кількісного вмісту біологічно-активних речовин сировини досліджуваних видів та встановлення фармакологічної активності екстрактів трави видів герані.

Об'єкти дослідження: трава і кореневища рослин роду *Geranium* L. – *G. robertianum* L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L., *G. macrorrhizum* L., що зібрані на початку вегетації (перша декада травня 2010 р.) та у фазі масово-

го цвітіння (початок липня 2010р.) з колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка.

На базі Київського медичного університету Української асоціації народної медицини та ДУ "Інститут фармакології та токсикології" були проведені дослідження спрямовані на вивчення якісного складу та кількісного вмісту біологічно-активних речовин у видах роду *Geranium* L. - *G. robertianum* L., *G. sanguineum* L., *G. sibiricum* L., *G. macrorrhizum* L., а також дослідження фармакологічної активності екстрактів названих видів герані. Методами ТШХ і ВЕРХ було проведено ідентифікацію біологічно-активних речовин досліджуваних видів герані та встановлено кількісний вміст окремих компонентів. Спектрофотометричними методами було визначено кількісний вміст суми поліфенольних сполук, флавоноїдів, проціанідинів та полісахаридних фракцій. Методом перманганатометрії встановлено кількісний вміст суми дубильних речовин у сировині герані.

Фармакологічну активність екстрактів трави герані вивчали *in vivo*. Оцінюючи вплив на гуморальну ланку імунітету, за реакцією гемаглютинації, проведено дослідження імунотоксичної дії екстрактів трави досліджуваних видів герані. Антиексудативну активність екстрактів трави досліджуваних видів герані вивчали на моделі ексудативного запалення карагенінового набряку [1; 12; 13]. Вивчення периферичної антиноцицептивної дії екстрактів трави герані проводили на моделі вісцерального болю "оцтовокислі "корчі" [1; 14]. Як референтний препарат використовували натрію диклофенак.

Вивчення впливу екстрактів трави герані на показники функціонування серцево-судинної системи (частоту серцевих скорочень – ЧСС та систолічний тиск СТ) проводили на нелінійних щурах-самцях з використанням приладу Sphygmomanometer S-2 (Німеччина).

Визначення LD50 для досліджуваних екстрактів проводили за методом В. Б. Прозоровського [10; 12].

Результати та їх обговорення. Методами високоєфективної рідинної хроматографії і тонкошарової хроматографії нами було досліджено поліфенольний склад кореневищ і трави герані. Встановлено наявність у сировині герані таких флавоноїдних агліконів як кверцетину та кемпферолу та їх глікозидів - рутину, кверцит-

рину, ізокверцитрину та гіперозиду. Ідентифіковано у всіх видах і органах герані елагову та галлову кислоту, катехін [4]. У траві герані крупнокореневищної виявлено кавову кислоту. Дослідні зразки характеризуються досить високим вмістом дубильних речовин, зокрема галло- та елаготанінів і конденсованих танінів. Спектрофотометричними методами нами був встановлений кількісний вміст суми поліфенолів, проціанідинів і флавоноїдів у сировині досліджуваних видів герані. Усі об'єкти дослідження характеризуються високим вмістом суми поліфенольних сполук – до 12,0% в перерахунку на пірогалол (трава герані криваво-червоної у фенофазу масового цвітіння) та суми проціанідинів – до 18,0% в перерахунку на ціанідину хлорид (кореневище герані криваво-червоної у фенофазу масового цвітіння) [5; 7]. Вміст дубильних речовин, який був встановлений методом перманганатометричного титрування показав високий кількісний вміст суми окислювальних дубильних речовин у всіх досліджуваних видах герані – до 22,0% в перерахунку на танін (трава герані крупнокореневищної на початку вегетації) [5]. Кількісний вміст суми флавоноїдів у перерахунку на рутин досить високий у траві герані і становить 3,7% (трава герані крупнокореневищної на початку вегетації) [8]. Також, вперше нами було досліджено спектрофотометричним методом за реакцією з антронсірчаним реактивом кількісний вміст полісахаридних фракцій трави герані досліджуваних видів, отримані результати показали високий кількісний вміст у сировині герані пектинових речовин – до 8,5% і спирторозчинних цукрів – до 5,3% (трава герані сибірської у фенофазу масового цвітіння) [6]. Результати досліджень дозволяють розглядати герань як перспективну сировину для отримання на її основі лікарських засобів з багатогранною фармакологічною активністю.

Нами були проведені дослідження фармакологічної активності екстрактів трави герані досліджуваних видів, зокрема, встановлення гострої токсичності, протизапальної, знеболювальної, гіпотензивної та імунотоксичної дії.

Визначення LD50 досліджуваних екстрактів та отримані дані дозволили віднести їх за класифікацією Сидорова до малотоксичних (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Вживаність білих нелінійних мишей при одноразовому внутрішньотривковому введенні екстрактів у дозі 2500 мг/кг, n=4

Екстракти	Кількість тварин, що вижили
<i>G. sanguineum</i> L.	2/4
<i>G. sibiricum</i> L.	3/4
<i>G. robertianum</i> L.	3/4
<i>G. macrorrhizum</i> L.	2/4

Встановлено, що екстракти трави *G. sibiricum* L., *G. sanguineum* L., *G. macrorrhizum* L. справляють стимулюючий вплив на гуморальну ланку імунітету, тобто підвищують вироблення антитіл піддослідних тварин порівняно з контролем.

Найвищий вплив на стимулювання вироблення антитіл серед досліджуваних екстрактів справляє екстракт трави герані сибірської, титр аглютинації, для якого встановлено в межах 11–14% порівняно з контролем.

Виявлено, що у дозі 1/10LD50 екстракт трави герані крупнокореневищної не поступається за протизапальною та антиноцицептивною активністю диклофенаку натрію, а саме, ступінь пригнічення ексудації для екстракту трави герані крупнокореневищної у дозі 166 мг/кг складає - 63,8%, а диклофенаку натрію у дозі 8мг/кг - 63,2%. Відсоток зменшення "корчів" для екстракту трави герані у дозі 166 мг/кг складає - 61,94%, диклофенаку натрію у дозі 8мг/кг - 54,2%. Інші досліджувані екстракти трави

герані виявили помірну антиноцицептивну та протизапальну активність [9].

Необхідно відмітити, що усі досліджувані екстракти трави герані в вивчених дозах (1/10 від LD50) викликали промірний антигіпертензивний ефект (табл. 3). Зниження систолічного тиску у тварин спостерігалось в інтервалі між 10,58% та 22,9% від вихідного значення.

Слід зазначити, що зниження тиску у піддослідних тварин, не достовірно відрізнялась від вихідних значень, і їх можна у певному аспекті розглядати, як тенденцію антигіпертензивної дії. Одночасно зі зниженням тиску, виявлялось збільшення частоти серцевих скорочень, що може бути компенсаторною реакцією серцево-судинної системи тварин на зниження тиску.

Таблиця 2

LD50 білих нелінійних мишей при одноразовому внутрішньошлунковому введенні екстрактів

№	Екстракт	Доза, мг/кг	Кількість тварин, що загинула	LD50, мг/кг
1	<i>G. sanguineum</i> L.	1260	0/4	1790±140
		1580	0/4	
		2000	2/4	
		2500	2/4	
2	<i>G. sibiricum</i> L.	1580	0/4	2430±330
		2000	0/4	
		2500	2/4	
		3170	2/4	
3	<i>G. robertianum</i> L.	2000	0/4	2830±230
		2500	0/4	
		3170	2/4	
		3980	2/4	
4	<i>G. macrorrhizum</i> L.	1000	0/4	1160±160
		1260	0/4	
		1580	1/4	
		2000	2/4	
		2500	2/4	

У тварин, що отримували екстракт трави герані сибірської та герані Роберта, збільшення частоти серцевих скорочень достовірно відрізняється від вихідних значень. Також, цілком можливо, пояснити токсичну дію досліджуваних екстрактів трави герані їх гіпотензивною дією. Із збільшенням дози екстракту посилювався гіпотензивний ефект і тварини гинули від зупинки серця, що була викликана різким зниженням систолічного тиску і компенсаторною тахікардією, тобто наступав серцево-

судинний колапс. Оскільки, відомо, що таніни виявляють сильну гіпотензивну дію, зокрема, шляхом блокування виділення норадреналіну, а нами експериментально встановлено, що трава досліджуваних видів герані містить їх велику кількість, дане припущення цілком можливо вірне, але потребує більш поглиблених досліджень у напрямку встановлення причини гострої токсичності екстрактів трави герані.

Таблиця 3

Вплив на тиск та частоту серцевих скорочень екстрактів трави *Geranium* у щурів (n=8)

№ п/п	Назва, доза	Статист. показник	Вихідне значення		60 хв	
			чсс	ст	чсс	ст
1	Екстракт трави <i>G. sibiricum</i> L., 243 мг/кг	M	354,75	112,125	438,375	86,375
		±m	33,29414	19,43809	32,69311	18,00744
	Зміна до вихідного, %		-	-	23,57294*	-22,9654
2	Екстракт трави <i>G. macrorrhizum</i> L., 283 мг/кг	M	347,125	112,625	406,125	97
		±m	32,57711	13,71066	40,95097	12,18899
	Зміна до вихідного, %	%	-	-	16,99676	-13,8735
3	Екстракт трави <i>G. sanguineum</i> L., 179 мг/кг	M	322,25	124,125	422,75	96,25
		±m	65,71964	11,53179	35,01734	17,6615
	Зміна до вихідного, %	%	-	-	31,18697	-22,4572
4	Екстракт трави <i>G. robertianum</i> L., 166 мг/кг	M	341,75	116,875	441,75	104,5
		±m	19,09188	16,65994	37,85216	9,258201
	Зміна до вихідного, %	%	-	-	29,26116*	-10,5882

Примітка: * - вірогідні зміни порівняно з контролем

Висновки. Проведено дослідження якісного складу та кількісного вмісту біологічно-активних речовин трави і кореневищ 4 видів роду *Geranium* L та фармакологічної активності екстрактів їх трави. За величинами LD50 при внутрішньо шлунковому введенні досліджувані екстракти трави герані можна віднести до малотоксичних. У досліджуваних екстрактах, у вивчених дозах спостерігається певний помірний антигіпертензивний ефект, що супроводжується тахікардією. Виявлено, що у дозах 1/10LD50 екстракт трави герані крупнокореневищної не поступають за протизапальною та антиноцицептивною активністю диклофенаку натрію. Встановлено, що екстракти трави *G. sibiricum* L., *G. sanguineum* L. та *G. macrorrhizum* L. справляють стимулюючий вплив на гуморальну ланку імунітету, тобто підвищують вироблення антитіл піддослідних тварин порівняно з кон-

ролем. Таким чином проведені дослідження видів роду *Geranium* L. розкривають механізм їх фізіологічної дії і підтверджують перспективність використання в медичній практиці.

1. Лалач С. Н. Статистика в науке и бизнесе. - К., 2002.
2. Меньшова В. О., Березкіна В. І. Вегетативне розмноження *Geranium sanguineum* L. як метод збереження генофонду // Тези наук. конф. Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства До 75-річчя від Дня народження д-ра с.-г. наук, професора Мороза Петра Івановича / Редкол.: Головчук А.Ф.(відп. ред.) та ін. - Умань, 2011. - С. 89-90.
3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Rutaceae - Elaeagnaceae. - Л., 1988.
4. Рубак Л. М. Дослідження поліфенольних комплексів деяких видів герані флори України методом ВЕРХ // VII Національний з'їзд фармацевтів України "Фармація України. Погляд у майбутнє": Тез. доп. - Х., 2010. - Т. 1 - С. 331-332.
5. Рубак Л. М., Коновалова О. Ю., Коляди О. П. Порівняльне дослідження кількісного вмісту поліфенолів у різних видах герані *Geranium* L. методом перманганатометричного титрування та спектрофотометричним методом // Фар-

мацевтичний журнал. – 2010. – №6. – С. 44 – 47. 6. Рубак Л. М., Коновалова О. Ю., Ковальчук Т. В. Дослідження кількісного вмісту полісахаридних фракцій трави різних видів роду *Geranium* L. // Актуальні питання медичної і фармацевтичної науки і практики. – 2011. – Вип. 24. – №2. – С. 110 – 112. 7. Рубак Л. М. Визначення кількісного вмісту проціанідинів у деяких видах роду *Geranium* L. спектрофотометричним методом. Актуальні питання створення нових лікарських засобів. Матер. Всеукр. наук.-практ. конф. студентів та молодих вчених, присвяч. 140-річчю з дня народження д-ра фарм. та хім. наук, проф. Валяшка М.О. – Сер. "Наука". – Х., 2011. – С. 114. 8. Рубак Л. М. Порівняльне спектрофотометричне дослідження кількісного вмісту суми флавоноїдів у різних видах герані / Матер. 73-ї міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених. Актуальні проблеми клінічної, експериментальної, профілактичної медицини, стоматології та фармації. ДНМУ ім. М. Горького. – Донецьк, 2011 – С. 300-301. 9. Рубак Л. М. Дослідження анагетичної та протизапальної активності трави різних видів роду

Geranium L. // 4-а наук.-практ. конф. з міжнародною участю "Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів". Тез. доп. – Тернопіль, 2011. – С. 223–224. 10. Прозоровський В. Б. Табличный экспресс-метод определения средних эффективных мер воздействий на биологические объекты / В. Б. Прозоровский // Токсикологический вестник. – 1998. – №1. – С. 28 – 32. 11. Смык Г. К., Меньшова В. А. О культуре лапчатки белой, герани кровавокрасной и лабазника обыкновенного - В кн.: Охрана, изучение и обогащение растительного мира. - К., 1982, - Вып. 9. - С. 70–76. 12. Стефанов А. В. Доклинические исследования лекарственных средств: Методические рекомендации. – К., 2002. 13. Тринус Ф. П. Нестероидные противовоспалительные средства – К., 1975. 14. Wood R. L., Kuhar M., J. Pasternak Animal models in analgesic testing. Analgesics: Neurochemical, Behavioral and Clinical perspectives. - New-York, 1941 - Vol. 42.

Надійшла до редколегії 15.10.11

УДК 581.526.32

О. Ольхович, канд. біол. наук, Н. Грудіна, пров. інж.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ М. КИЄВА

Проведено дослідження екологічного стану водних фітоценозів озер міста Києва. Досліджено флористичний склад, індикаторні види, кількість видів різних екологічних груп за шкалою Друде, фенофазу, життєвість, характер поширення водних рослин та проведено аналіз створених у водоймі асоціацій.

Ecological state of aquatic plant communities of Kyiv lakes research was conducted. The floristic composition, indicator species, species of different ecological groups by Drude scale, phenological, vitality, character of the aquatic plants were investigated and analysis of associations created in the reservoir was conducted.

Загострення екологічних проблем у великих містах, виснаження природних ресурсів, зменшення біорізноманіття антропогенно-змінених природних екосистем змушує екологів і біологів шукати нові підходи оцінки екологічного стану фітоценозів, особливо водних екосистем. Адже складність і відкритість, постійний розвиток водних екосистем, емерджентний характер змін їх властивостей та значний антропогенний тиск не дають можливості детально і всебічно оцінити їхню багатофункціональну здатність до відновлення, відтворення біорізноманіття та забезпечення сталості розвитку всіх компонентів водної екосистеми. Складність оцінки водних фітоценозів утруднює можливість розробки загальноприйнятих методів моніторингових досліджень, що призводить до нераціонального використання, поступової незворотної деградації водойм великих міст та знищення водних природних ресурсів України.

Фітомоніторингові методи оцінюють не лише прямі, а й опосередковані наслідки діяльності людини, а оцінка стану водних фітоценозів великих міст дозволяє забезпечити контролювання, регулювання, оптимальне використання їх, оцінити збитки завдані природі мегаполісів, обрахувати затрати на відновлення водних екосистем, чи їх компонентів.

Метою нашої роботи була оцінка екологічного стану водних фітоценозів м. Києва, а саме водойм території Харківського житлового масиву м. Києва, на основі фітомоніторингових методів.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були озера Харківського житлового масиву – оз. Вирлиця, оз. Тягле, та оз. Небреж. Це водні об'єкти, які активно відвідуються населенням, мають естетичне та рекреаційне значення.

Для проведення екологічної оцінки стану водних фітоценозів здійснювали польові дослідження маршрутним методом. Фітомоніторингові дослідження проводили за загальноприйнятою методикою [2]. Під час польових досліджень проводили визначення повного флористичного складу вищих водних рослин, оцінювали кількісне співвідношення видів різних екологічних груп (гелофітів, плейстофітів та гідатофітів) за шкалою Друде, проводили аналіз створених у водоймі асоціацій та виявляли види-індикатори. Оцінювали проективне покриття рослинністю поверхні водойми та берегової смуги в відсотках, відмічали фенофазу рослин, їх життєвість та характер поширення. На основі якісного та кількісного складу видів рослин оцінювали екологічний стан водойм [1, 2].

Результати та їх обговорення. Більша частина водойм м. Києва має природне походження, серед них і досліджувані нами озера. Оз. Вирлиця має загальну площу 98 га. У ньому мешкає 30 видів риб, серед них – два види риб-голок, зникаючі бички, занесені до Червоної Книги України. Неподалік від озера знаходиться міський сміттєспалювальний завод "Енергія" та міська станція очистки каналізаційних стоків. Тягле та Небреж – озера кар'єрного типу. Оз. Тягле – одне з найбільших та найглибших (до 32 метрів) озер м. Києва (в півтора рази більше за оз. Вирлиця), друга назва – "Мала Вирлиця". Озеро розташоване на луках, утворилося внаслідок робіт з наміву території під забудову масивів Позняки та Осокорки, із неглибокої природної водойми оточеної колишніми торфорозробками, поруч з якою утворився кар'єр по забору піску. В 1994 р., під час повені, води, що розлилися, затопили кар'єр, утворивши озеро у сьогоденньому вигляді. Озеро зарибнене, обладнані зони відпочинку. Оз. Небреж трохи менше за оз. Тягле і з'єднане протоками з озерами Тягле та Мартишів.

Досліджувані озера знаходяться в безпосередній близькості від житлових масивів і використовуються з рекреаційною метою. Незважаючи на вимоги санітарно-епідеміологічних станцій до водойм рекреаційного призначення, багато з них забруднені стічними водами, засмічені різними предметами, що сприяє значному нагромадженню забрудненого токсичними домішками мулу, покриттю поверхні води плівками, що утворені сполуками природного та штучного походження. Все це, без сумніву, не може сприяти покращенню якості води та збільшенню різноманіття біологічної компоненти водойм.

Озера належать до мезоевтрофних, бетамезосапробних водойм з коливанням до політрофних та альфамезосапробних з гарно розвиненими прибережно-водними рослинними комплексами. Дно звичайно рівне з піщаними та мулистопіщаними донними покладами. Концентрація

нітратів коливається в межах 0–1 мгN/л, рН води коливається в межах 7–9, вміст ортофосфатів – 0–0,36 мгP/л [3]. Зміна трофності має сезонну динаміку, навесні спостерігається висока концентрація неорганічних сполук азоту та фосфору, які залишаються з минулого вегетаційного періоду. У весняно-літній період відбувається відносне зниження їх концентрації, в результаті розвитку фітопланктону та занурених вищих водних рослин, з подальшим наростанням концентрації в осінньо-зимовий період через розклад накопиченої органічної маси [4].

Дослідження водних фітоценозів проводили на початку вегетаційного періоду в травні – червні 2007–2009рр.

Озеро Вирлиця. Водні рослини представлені 19 видами, 12 з яких належать до гелофітів, 7 видів – до гідрофітів та 3 види – до плейстофітів. Асоціація очеретяна. Берегова смуга не сильно заросла, склад рослинності нерівномірний, рослини розташовані групами, або поодинокі. Життєвість їх в межах норми, загальне проективне покриття надземною рослинністю дорівнює 35%, плаваючої на поверхні води – 10%, зануреної – 30%. За показником кількості рослин, за Друде, переважають гелофіти (очерет, рогіз вузьколистий, рогіз широколистий) та гідатофіти (кушир занурений, кушир напівзанурений та рдесник пронизанolistий). Багато рослин в період досліджень перебували на фазі цвітіння (камиш вузьколистий, омег водяний, ситник скупчений, водяний жовтець, ситняг голчастий). За індикаторними ознаками видового складу рослин та їх геоботанічними характеристиками дану водойму можна віднести до слабкопроточних гіперевтрофних водойм з сильним антропогенним навантаженням, багатих на сполуки азоту, кальцію та органічні речовини, про що свідчить відсутність чутливих видів, та наявність стійких видів (багатокорінника, ряски малої, двох видів рдесників та двох видів куширів).

Озеро Тягле. Водні рослини представлені 19 видами, 12 з яких належать до гелофітів, 2 види – до гідрофітів та 5 видів – до плейстофітів. Асоціація рогізно-очеретяна. У воді едифікаторами виступають рдесники (пронизанolistий та блискучий). Берегова смуга не сильно заросла, склад рослинності нерівномірний. Більшість рослин розповсюджена групами, плямами або навіть поодинокі. У деяких досить стійких видів (комиша озерного, горця земноводного) знижується рівень життєвості. Водна поверхня майже вільна від рослинності, присутні лише 2 види (жабурник звичайний та ряска трійчаста), проективне покриття яких не перевищує 10%, гідатофіти представлені плямами, або групами. Наявність таких видів як рдесник блискучий, рогіз Лаксмана та різак алоевидний свідчить про гарну якість хімічного складу води, хоча подекуди вона має підвищену каламутність, яка заважає розвитку цих видів. Життєвість представлених у водоймі видів в межах норми, надмірно активний ріст притаманний лише очерету та різаку алоевидному. Кількість, за Друде, коливається від 1 (щавель кінський, сусак зонтичний, комиш озерний) до 6 (очерет, осока гостра). Більшість рослин знаходяться у фазі вегетації, цвітуть лише деякі наземні види (сусак зонтичний, ситняг голчастий, осока) та рдесник блискучий. За видовим складом рослин водойму можна віднести до мало забруднених слабкопроточних заростаючих водойм з ділянками акумуляції забруднень та мулистими донними покладами.

Озеро Небреж. Водойму відносять до категорії декоративних. Водні рослини представлені 21 видом, 13 з яких належать до гелофітів, 5 видів – до гідрофітів та 3 види – до плейстофітів. Асоціація рогізно-очеретяна. У

воді едифікаторами виступають елодея канадська, кушир напівзанурений та рдесник пронизанolistий. Рослини в більшості розміщені великими та невеликими групами, проективне покриття наземної частини водойми значне – 65%, спостерігається активний розвиток гідатофітів, які вкривають 25% водойми, плейстофіти не чисельні, представлені трьома видами (жабурником звичайним, багатокорінником та ряскою малою). Життєвість представлених видів в межах норми. Кількість за Друде коливається від 2 (осоки) до 6 (рогіз вузьколистий). Багато рослин знаходиться на стадії не типово раннього цвітіння, що свідчить про завершення онтогенезу та несприятливі умови життєдіяльності для цих рослин. Незважаючи на найбільшу кількість видів рослин серед досліджених водойм, за індикаторними показниками ця водойма належить до евтрофної водойми з муристо-торфяними покладами, високим вмістом гумусу та незначним коливанням рівня води.

Висновки. На досліджених озерах Харківського житлового масиву міста Києва нараховано 33 види водних макрофітів, причому суттєвого видового різноманіття по окремим водоймам не виявлено. Угрупування гелофітів, зв'язок яких з водою, яка, за нашими даними, є мезосапробною, а в деяких випадках і полісапробною, є меншим, можливо саме тому вони характеризуються більшим різноманіттям (20 видів), ніж всі інші екологічні групи водних макрофітів (останніх лише 13 видів, з яких 10 – гідатофітів та 3 – плейстофітів). Незважаючи на значний антропогенний вплив та істотне забруднення води у досліджених водоймах, відмічено активний розвиток рідкісних для водойм Києва видів, а саме – рдесника блискучого, різак алоевидного та рогозу Лаксмана. В умовах підвищеного антропогенного впливу видове різноманіття занурених та плаваючих на поверхні води рослин незначне. Життєвість рослин, що безпосередньо контактують з водою знижена, на відміну від наземних видів, які за зовнішніми ознаками не виходять за межі норми. Більшість наземних рослин розміщені групами, а плаваючі на поверхні – окремими невеликими плямами. 4. Гідатофіти на всіх досліджених водоймах представлені лише 10-ма видами, з них 4 види з родини Рдесникових – (рдесник пронизанolistий, курчавий, блискучий та гребінчастий), 2 види – з родини Куширових (кушир занурений та напівзанурений) та 4 інших види. У зв'язку з тим, що важливу роль в формуванні якості води виконує саме занурена рослинність, досить непоганий розвиток цієї групи рослин сприяє природному самоочищенню водойм. Плейстофітів виявлено мало, знайдено лише 3 види, два з родини Ряскових (ряска мала, багатокорінник), які вважаються найбільш стійкими до різноманітних поллютантів та один з родини Жабурникових (жабурник звичайний).

1. Дубина Д. В., Гейне С., Гроудова З. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. К., 1993. 2. Мусієнко М. М., Ольгович О. П. Методи дослідження вищих водних рослин. – К., 2005. 3. Романенко В. Д., Жулинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. – К., 2001. 4. Царенко П. М., Якубенко Б. Є., Ключенко П. Д., Медвідь В. О. Альгофлора водойм м. Києва та його околиць // Наук. Вісник Нац. аграрн. ун-ту. – 2004. – Вип. 72. – С. 56–66.

Надійшла до редколегії 07.10.11

УДК 582.677

Р. Палагеча, канд. біол наук

ІНТРОДУКЦІЯ ПІВНІЧНО-АМЕРИКАНСЬКИХ ВИДІВ ЛИСТОПАДНИХ МАГНОЛІЙ У БОТАНІЧНОМУ САДУ КИЇВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У ЛАНДШАФТНОМУ МИСТЕЦТВІ

Наведено результати багаторічних фенологічних та морфологічних досліджень листопадних форм північно-американських видів магнолій. Представлено 5 видів магнолій, котрі успішно культивують у Ботанічному саду Київського університету.

The results of long-term phenological and morphological researches of deciduous forms of the north-american types of magnolias are d. 5 types of magnolias, which successfully cultivate in the Botanical garden of the Kyiv university, are represented.

За останніми даними "The red list of Magnoliaceae", родина *Magnoliaceae* Juss., включає 12 родів та близько 240 видів, поширених головним чином в субтропічних областях Північної півкулі [5].

Родина *Magnoliaceae* останнім часом стала об'єктом ряду серйозних наукових досліджень з таксономії і систематики із застосуванням молекулярної біології [7]. Було описано декілька нових видів і немає сумнівів, що будуть описані ще. Магнолії також представляють особливу зацікавленість в еволюційних біологів та біогеографів. Зокрема, через те, що *Magnolia* L. – це один із 65 родів рослин, характерний як для Східної Азії, так і для східної частини Північної Америки. Це розділення ареалів – один із самих відомих і добре вивчених прикладів в біогеографії Північної півкулі. Найбільш цікавим є наявність морфологічно схожих видів в Азії та Америці. Однак філогенетичний аналіз мало коли показує близьку схожість.

Інтродукцію магнолій у Києві розпочато Ботанічним садом ім. акад. О. В. Фоміна у 1905р. Рослини привозили із розсадників Німеччини, Угорщини, коли директорами саду були ще С. Г. Навашин, О. В. Фомін та І. П. Білокінь [1; 2]. Нині створена найбільша в Україні колекція, яка налічує 65 видів, різновидів, гібридів та форм. Колекція використовується для комплексних наукових досліджень, а також, як маточник для розмноження магнолій в Україні та впровадження в ландшафтне садівництво.

Цінний генофонд рідкісних гарноквітуючих рослин зростає у експозиціях дендрарію та на ділянці "Сад магнолій". Вони гарно квітнуть, плодоносять, зимостійкі. Із 18 видів в колекції представлено 5 видів Північно-американських магнолій: *M. acuminata* L., *M. ashei* Weatherby, *M. tripetala* L., *M. virginiana* L. (напівлистопадний вид) та *M. grandiflora* L. (вічнозелений вид).

У зв'язку із актуальністю та великою зацікавленістю науковцями світу родиною *Magnoliaceae* нами проводяться комплексні фізіолого-біохімічні та анатомо-гістохімічні дослідження рослин роду *Magnolia* [3]. Ці напрямки досліджень є актуальними та науково обґрунтованими, зокрема з метою: а) становлення рівня стійкості магнолій до кліматичних та антропогенних факторів в Україні; б) уточнення таксономічної належності на ранніх етапах морфогенезу видів магнолій, які належать до різних систематичних груп; в) використання у науково-дослідній і навчальній роботі; г) у декоративному озелененні з адаптованими зимостійкими та високо декоративними магноліями; д) інтродукції нових таксонів магнолій у кліматичні умови України, для розмноження та збереження цінних реліктових рослин.

Система роду розроблена К. Ліннеєм [8], Д. Кандолем [4] та ін. Згідно з цією системою рід поділявся на два підроди: І підрід: *Magnoliastrum* DC – у його представників квітки з'являються після розвитку листків, бруньки вкриті однією лусочкою, плоди видовжені, циліндричні.

До нього належать *M. acuminata* L., *M. grandiflora* L., *M. obovata* Thunb., *M. tripetala* L. та ін.; II підрід: *Gwillillimia* Rotter – у представників цього підроду квітки з'являються до розпускання листків. Бруньки вкриті двома лусочками, плоди зігнуті, скручені. До цього підроду віднесені *M. kobus* DC, *M. stellata* Maxim., *M. denudata* Desr., *M. salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim. та ін.

Критичний огляд роду магнолія зробив Дж. Денді [6]. В результаті 27-річних наукових досліджень він став автором оригінальних публікацій, багатьох ботанічних відкриттів. Серед тропічних рослин він виявив види, здатні адаптуватися в помірному кліматі, вніс ряд змін у номенклатуру та систему магнолій, яка заснована на подібності ряду морфологічних ознак генеративних та вегетативних органів. У системі класифікації магнолій він врахував їхні декоративні ознаки, стійкість в умовах культури та виділив ряд видів, які перспективні для використання в садівництві й декоративному озелененні. Рід магнолія за системою Дж. Денді [6] також поділений на два підроди: Підрід *Magnolia* Dandy. Пиляки у рослин розкриваються всередину, квітки розвиваються після появи листків; Підрід *Yulania* (Spach) Reichenbach. Пиляки розкриваються латерально або сублатерально, квітки розвиваються рано. Досліджений нами північно-американський ряд магнолій належить до наступних секцій за систематикою Дж. Денді.

Секція *Rytidospermum* Spach. Секція налічує дев'ять видів листопадних дерев та є однією із двох секцій, представники якої поширені в Азії та Америці. Вони вирізняються оригінальним парасолькоподібним розміщенням листків – мутовкою. Американські види відомі як парасолькові дерева. Крім тропічної *M. dealbata* Zucc., усі види культивуються. Зазвичай магнолії цієї секції квітнуть після появи листків.

До першого американського ряду належать *M. tripetala* L., *M. fraseri* Walt., *M. pyramidata* Bartr. – близькі між собою види. Другий американський ряд – три тісно пов'язані види, які мають великі листки: *M. macrophylla* Michx., *M. ashei* Weatherby, *M. dealbata* Zucc.

Секція *Magnolia* (*Magnoliastrum* DC.). Секція була виділена De Candolle [4]. До неї належать американські магнолії. Дж. Денді (Dandy) [6] відніс до цієї секції один вид – *M. virginiana* L. – типовий представник роду, який має сизуваті листки. Він поширений на узбережжях східних районів Америки. Це перша в Америці магнолія, яка давно й широко культивується.

Секція *Theorhodon* Spach. Це найбільша секція, яка налічує 18 видів вічнозелених магнолій, що сягають великих розмірів та поширені у тропіках. Винятком є лише *M. grandiflora* L., яка поширена у прибережних районах Південно-Східної Америки – один з найстійкіших вічнозелених видів. *M. grandiflora* L. – одна з перших магнолій, дуже поширена в культурі в Америці та Південній Європі. Вона успішно культивується на Південному узбережжі Кавказу та Криму.

До секції також входять тропічні види: *M. schiediana* Schlecht. – із Північної Мексики, *M. sharpii* Miranda – із Східної Мексики, *M. guatemalensis* Donnell-Smith. із Гватемали, *M. yoroconte* Dandy – із Гондурасу, *M. poasana* (Pitter) Dandy – із Коста-Рики, *M. sororum* Seibert – із Панамі і *M. paritepuiana* Steyer. – із Венесуели, західноіндійські види – *M. cubensis* Urban – із Куби, *M. domingensis* Urban, *M. emarginata* Urban et Ekman, *M. ekmanii* Urban – із Гаїті, *M. pallscens* Urban et Ekman із Домініканської республіки, *M. splengens* Urban із Східного та *M. portoricensis* Bello – із Західного Пуерто-Ріко.

Секція *Tulipastrum* (Spach) Dandy. Це одна з двох секцій, представники якої трапляються в Азії та Америці. Листопадні дерева та кущі з листками, які з'являються до цвітіння або одночасно з ним. До секції належать два види *M. acuminata* L. з Америки та *M. liliflora* Desr. з Китаю, які схожі за структурою вегетативних органів та різняться за кольором квіток. Ці види здавна широко культивуються в умовах України та відзначаються стійкістю.

Аналізи систематичного складу роду магнолія, ареалів, видів свідчать про те, що більшість магнолій зосереджена у гірських областях Південно-Східної Азії та Північної Америки, що характеризуються різними, часто контрастними кліматичними умовами. Вони є природним резервом роду та значною мірою свідчать про те, що мають широкий діапазон адаптаційної спроможності ряду видів в умовах інтродукції.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень були 5 видів – представники Північної Америки: *M. acuminata* L., *M. ashei* Weatherby, *M. tripetala* L., *M. virginiana* L. (напівлистопадний вид) та *M. grandiflora* L. (вічнозелений вид), котрі зростають на території Ботанічного саду Київського університету. Усі представлені види магнолій відрізняються між собою формою та кольором квітки, періодами цвітіння, біоморфою тощо. Відповідно за систематичною належністю вони відносяться до 2 підродів та 4 різних секцій. Були застосовані сучасні методи: морфометричні, фенологічні тощо.

Результати та їх обговорення. Підрід *Magnolia* Dandy, Секція *Rytidospermum* Spach

***M. tripetala* L.** Магнолія трипелюсткова у природних умовах зростає в південно-східній частині Північної Америки від Пенсильванії до Алабами, Арканзасу та Міссісіпі, і відома як парасолькове дерево (*M. umbrella* Desr.). У 1759 р. К. Лінней дав йому назву *M. tripetala* L. [8]. Магнолія трипелюсткова – листопадне розлоге дерево до 10–12 м заввишки. Кора стовбура сіро-попеляста, гладенька, з сочевичками, пагони товсті, ламкі, пурпурово-сірі або буро-оливкові, з виступаючими листовими слідами.

Листки 30–50 см завдовжки, 15–20 см завширшки, видовжено-оберненояйцеподібні, загострені біля основи та на верхівці, зверху їхня поверхня світло-зелена, гладенька, знизу – сіро-зелена, з густою сіткою жилок. Листки згруповані в мутовки, міжвузля короткі. Тому цю магнолію називають парасольковим деревом. Квітки спочатку келихоподібні, великі, потім пелюстки розгортаються до 20–25 см у діаметрі, кремово-білі, з неприємним запахом. Три чашолистки видовжено-лопатоподібні, світло-зелені, під час квітання розгортаються донизу. Пелюсток 6 – 9, вони видовжено-еліптичні, завдовжки 13 см, завширшки до 3–4 см, загострені на верхівці та вузькі біля основи. Це дає змогу комахам вільно проникати у квітку та запилювати її. Тичинок багато, довжиною 1,5–2,2 см, тичинкові нитки червонуваті, пиляки кремово-білі, гінецей під час квітання рожевий. Плід – багатolistянка, овально-циліндричний, завдовжки 7–12 см, малиново-червоний.

Насіння у коралово-рожевій оболонці, борозенчасте. Маса насіння в оболонці – 300 г. Схожість – 80–90%.

У Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна зростає 7 дорослих екземплярів. На ділянці "Сад магнолій" 38-річні рослини мають висоту 8 м, ширину крони – 4 м. Наприкінці квітня починають розвиватися змішані бруньки, вони збільшуються у розмірі, покривні лусочки розсуваються. У травні з'являються листки, а потім у середині травня із квіткових бруньок розпускаються квітки. На кінцях пагонів 8–10 великих листків зібрані мутовкою, а над ними з'являються великі кремово-білі квітки з сильним, але не зовсім приємним запахом, який приналежить комах. Восени рясно плодоносять яскравими малиновими плодами, розміщеними на кінцях пагонів над мутовкою листків. Магнолія трипелюсткова перспективна для озеленення на Поліссі, в Прикарпатті та Закарпатті. Чарівна вона в групових та солітерних насадженнях. Екзотичної краси дереву восени надають орнаментна крона та яскраво забарвлені плоди.

Підрід *Magnolia* Dandy,

Секція *Rytidospermum* Spach

***M. ashei* Weatherby.** Магнолія Еша була знайдена ботаніком Ешем у західній Флориді Центральної Америки, який і описав її. Це ендемічна рослина Флориди, де вона зростає на піщаних ґрунтах біля водоймищ. У 1960 р. її знайдено в подібних умовах східного Техасу [1]. Магнолія Еша – листопадне дерево або кущ, у природі до 8 м заввишки. Якщо її вирощувати в належних умовах, то у рослин розвивається широка симетрична округла крона.

У Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна насіння магнолії Еша отримали у 1976 р. із Нью-Йорка. Насіння чорне, овальне, 1–1,4 см завдовжки. Після обробки гібереліном його стратифікували за зниженої температури, після чого в теплиці воно проросло. Молоді рослини злегка укривали. Семирічні магнолії Еша вступили у генеративну фазу розвитку і завітували. Нині це 35-річне листопадне дерево заввишки 3,5 м, має крону з діаметром 1,7х1,7 м. Кора стовбура та старих гілок світло-сіра, пагони товсті, міцні, зелено-сірі. Молоді пагони опушені сріблястими ворсинками, а потім стають голими, листові сліди на пагонах різко виступають. Бруньки великі, опушені маленькими сріблястими ворсинками, змішані, водночас вони і вегетативні, і генеративні. Листки дуже великі, до 70 см завдовжки та до 18–30 см завширшки, широкоеліптичні, оберненояйцеподібні, вухасті, з двома лопастями біля основи, на верхівці округлі, з хвилястими краями. Великі листки зібрані на кінцях пагонів у мутовки і розміщені на пагонах з почерговим розташуванням. Черешки листків завдовжки 7,5–10 см. Листки зверху голі, зелені, знизу сріблясто-сизуваті, тонкоопушені.

Квітки спочатку келихоподібні, пізніше чашоподібні, кремово-білі, запашні, до 20 см у діаметрі. Чашолистки 3. Вони зеленуваті вузькі, потім стають жовтуватими та відігнутими. Пелюсток 6, вони різні: 3 зовнішні широко-еліптичні, з широкою основою та раптово видовжено-загострені на верхівці. Внутрішні пелюстки вузькі, загострено-овальні, з пурпуровими плямами та стрічками біля основи. Тичинки кремово-білі, численні, гінецей жовтуватий. Цвіте після появи листків наприкінці травня – у червні, тривало, неодноразово. Рослина квітує щороку, але не плодоносить. Потрібні дослідження життєздатності пилку та проведення додаткового запилення. Здійснено вегетативне розмноження магнолії Еша щепленням на північноамериканському виді магнолії трипелюсткової та на сіянцях японської магнолії обернено-яйцеподібної. Магнолія Еша належить до винятково цінного виду колекції листопадних магнолій не тільки

тому, що вона рідкісна, а передусім завдяки високій декоративності великих вухастих дволопатевих сизих листків та запашним квіткам.

Магнолія Еша в Україні зростає лише в Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна. Вона заслуговує на вивчення, розмноження та поширення в Поліссі, Прикарпатті та Закарпатті.

Підрид *Magnolia Dandy*,

Секція *Magnolia (Magnoliastrum) DC.*

M. virginiana L. Магнолія віргінська була першою інтродукована в Європу, а саме в Англію у 1688 р. Карл Ліней у 1759 році описав магнолію віргінську під назвою *Magnolia glauca L.* тому, що нижня поверхня листків сизоголуба. Магнолія віргінська розповсюджена на східному узбережжі Америки від Флориди та Техасу до Пенсильванії й зосереджена у Східному Массачусетсі в вологих місцях під назвою болотяний лавр.

Листопадний або напіввічнозелений кущ чи дерево. В межах природного ареалу до 20 м заввишки. Пагони голі, бруньки опушені, листки еліптичні або подовжено-ланцетні, 7–12 см завдовжки. На вершині вони тупозагострені, ширококлиновидні біля основи. Зверху листки темно-зелені, знизу – сірувато-голубі, бархатисті – опушені по середній жилці, черешки невеликі 1–2 см завдовжки, гладенькі без опушення. Квітки чашовидні 5–7 см в діаметрі, білі, ароматні; пелюсток 9–12, вони обернено-яйцеподібні. Гінецей голий, зеленуватий 1 см завдовжки під час цвітіння. Не зважаючи на те, що у більшості магнолій квітки мають ніжний запах, вважають, що квітки магнолій віргінської мають неперевершений аромат.

Квітує магнолія віргінська в червні, плодоносить з серпня по листопад. Плоди – еліпсоподібні багатолісткові, рожево-червоні спочатку, а потім темно-пурпурові 3–4,5 см. завдовжки. В ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна зростає магнолія віргінська, котра отримана від приватного колекціонера А. А. Міляєва із м. Воронеж (Росія). Рослина має 2,5 м. заввишки та 1,5 м. завширшки. Квітує запашними біло-кремовими квітками у червні місяці. Проводяться спостереження за ростом, розвитком та зимостійкістю в нових умовах.

Підрид *Yulania (Spach) Reichenbach*, Секція *Tulipastrum (Spach) Dandy*

M. acuminata L. Магнолія загострена відома у США під назвою American Cucumber Tree – американське огіркове дерево. У 1759 р. К. Лінней визначив її як *M. acuminata L.* Вона доволі поширена на сході Північної Америки від Південного Онтаріо та Нью-Йорка на південь до Алабами, Міссісіпі і Луїзіани та на схід до Арканзасу і сходу Оклахоми [1; 2].

Магнолія загострена – велике листопадне дерево до 30 м заввишки, в молодому віці пірамідальне, а пізніше – широкорозлоге, з кроною до 18 м у діаметрі. Кора стовбура сіра, пагони – сріблясто-рудувато-коричневі, з сочевичками. Бруньки термінальні змішані, опушені шовковистими сріблястими ворсинками. Листки від еліптичних до видовжено-овальних, завдовжки 12,5–20 см, на верхівці поступово загострені, біля основи – заокруглені. Верхній бік листків зелений, гладенький, нижній – блідо-зелений, сизуватий, тонкоопушений біля жилок. Квітки з'являються водночас з листками у травні, 5–7 см заввишки, дзвоникоподібні, жовто-зелені, з сизуватим відтінком. Зовнішні три чашолистки менші, швидко згинаються, внутрішні шість завдовжки 6–9 см, завширшки 1–3 см, обернено-яйцеподібні до видовжених лопатоподібних, жовто-зелені. Плід багатолістянка, схожий на огірок, 3–10 см довжиною, зелений, згодом стає малиново-червоним. Через форму плодів цю американську магнолію називають "огірковим деревом". На-

сіння видовжене, темно-коричневе, в оранжево-червоній оболонці. Плодоносить слабо у вересні.

У Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна на ділянці В-8 росте 42-річне дерево магнолії загостреної 15 м заввишки, діаметр пірамідальної крони 8х8 м. Листки овальні, на верхівці загострені, завширшки 7–8 см, 15–20 см завдовжки. Починає розвиватися на початку травня з розгортання сумісних бруньок та появи листків. В середині травня з'являються бутони та починається квіткування. Квітка цвіте 4–5 днів, після цього жовто-зелені пелюстки швидко опадають. Плодоносить наприкінці вересня малиновими плодами завдовжки 5–7 см з 1–3(7) насінинами. На ділянці "Сад магнолій" росте 30-річне дерево магнолії загостреної, заввишки 11 м, з діаметром крони 5х5 м. Квітує, плодоносить.

У 1954 р. американський ботанік Dr. James описав і виділив такі різновиди магнолії загостреної: *M. acuminata* var. *cordata* – відмінна тим, що у перші роки пагони повністю опушені; *M. acuminata* var. *acuminata* – звичайна форма, поширена від південного Онтаріо до Луїзіани; *M. acuminata* var. *ozarkensis* – маленька, округліша, темноквіткова, знайдена в Ozarks.

Відомі декоративні форми магнолії загостреної: *M. acuminata* 'Ludoviciana' – форма із Парижа з широкими листками та більшими квітками і пелюстками довжиною 9–10 см; *Magnolia acuminata* 'Variegata' – з листками із золотисто-жовтими плямами; *M. acuminata* 'Maxima' – велика рослина з великими листками, росте в К'ю (Англія); *M. acuminata* 'Moyer' – сильне дерево з великими листками та пониклими пагонами; *M. acuminata* var. *acuminata faurea* (Ashe) Hardin – з жовтими пелюстками. Магнолія загострена – найзимостійкіший вид серед магнолій, використовується як підщепа для менш стійких видів. Вона є родичем гібридів з магнолією лілієквітковою та відомих під назвою *Magnolia x brooklynensis*.

У магнолії загостреної як ландшафтно-експозиційної рослини цінне листя, а не квіти. Цвітіння відбувається непомітно, оскільки жовтувато-зелені квітки розпускаються пізно навесні та зливаються із світло-зеленим листям. Вона перспективна для використання в озелененні на всій території України. Її золотисто-жовте листя особливо ефектне восени.

Підрид *Magnolia Dandy*, Секція *Theorhodon Spach*

M. grandiflora L. Це найбільша секція, яка налічує 18 видів вічнозелених магнолій, що сягають великих розмірів та поширені у тропіках. Винятком є лише *M. grandiflora L.* (М. великоквіткова), яка поширена у прибережних районах Південно-Східної Америки – один з найстійкіших вічнозелених видів. *M. grandiflora L.* – одна з перших магнолій, дуже поширена в культурі в Америці та Південній Європі. Вона успішно культивується на Південному узбережжі Кавказу та Криму.

До секції також входять тропічні види: *M. schiediana* Schlecht. – із Північної Мексики, *M. sharpii* Miranda – із Східної Мексики, *M. guatemalensis* Donnell-Smith. із Гватемали. *M. yoroconte* Dandy – із Гондурасу, *M. roasana* (Pitter) Dandy – із Коста-Рики, *M. sororum* Seibert – із Панами і *M. pteritepuiana* Steyererm. – із Венесуели, західноіндійські види – *M. cubensis* Urban – із Куби, *M. domingensis* Urban, *M. emarginata* Urban et Ekman, *M. ekmanii* Urban – із Гаїті, *M. pallscens* Urban et Ekman із Домініканської республіки, *M. splengens* Urban із Східного та *M. portoricensis* Bello – із Західного Пуерто-Ріко.

Магнолія великоквіткова – вічнозелене дерево 30 м заввишки з широко пірамідальною густолистою кроною. Стовбур прямий – 130 см в діаметрі з сірою або світло-бурою корою. Пагони густо опушені іржастими волосин-

ками. Листя оберненояйцеподібне або вузько еліптичне до 25 см завдовжки, шкірясте, блискуче, темно-зелене, голе зверху, знизу коротко опушене, рудувате, загострене на верхівці та клиновидне біля основи. Квітки великі – 15–22 см в діаметрі, молочно-білі, запавні. Пелюстки 6–12, вони яйцевидні або овальні. Плоди – багатолістянка, прямостояча – 8–12 см завдовжки. Насіння в рожево-червоній оболонці. Цвіте з травня по вересень, поодинокі квітки є ще у жовтні, листопаді. Плодоносить у жовтні-листопаді. Досить поширена в природі на півдні Північної Америки: від Вірджинії до Флориди та від Кароліни до Арканзасу і Техасу. Культивується на Південному узбережжі Криму. У 100-річному віці вона там сягає 19 м заввишки з діаметром стовбура понад 60 см. Відносно морозостійка, витримує короточасні морози до 17–20 °С. Виблаглива до ґрунтів, гарно цвіте на вологому, глибоко дренованому, родючому глинистому або супіщаному ґрунті. Погано переносить сухі вапнякові землі. Розмножується насінням, яке швидко втрачає схожість, тому його потрібно стратифікувати. Витривала в місцевих умовах.

Магнолія великоквіткова – одна з найдекоративніших. Використовується в ландшафтному садівництві для створення алей, груп у парках та солітер них насаджень. Перспективна як лікарська рослина – її листя містить велику кількість ефірних олій. У культурі на Південному узбережжі Криму відомі декілька форм магнолії великоквіткової: "Ferruginea" – листки великі до 18 см завдовжки, знизу опушені; квітки до 20 см в діаметрі; "Lanceolata" – дерево з вузько пірамідальної кроною, листя подовжено ланцетне або подовжено еліптичне, знизу менш опушене; "Rotundifolia" – листя округле до 15–16 см завдовжки, квітки до 15 см в діаметрі.

У Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна у субтропічній оранжереї зростає більш ніж 80-річне дерево магнолії великоквіткової; щорічно з квітня по вересень гарно квітує. У відкритому ґрунті також ведуться інтродукційні спроби адаптації магнолії великоквіткової. Так, 2 (10 і 15 річні) екземпляри цієї магнолії зимують у відкритому ґрунті вже три зими (2008–2010 рр.) із прикриттям кореневої системи шаром (20 см) сухого листя.

Висновки. Представлено 5 видів листопадних, напівлистопадних та вічнозеленої магнолій, батьківщиною яких є Північна Америка. Усі види магнолій надзвичайно декоративні, зимостійкі в умовах помірного клімату Полісся та Лісостепу України, окрім, поки, що *M. grandiflora*, хоча інтродукційна робота з нею проводиться. З метою поповнення асортименту рослин у місті гарноквітучими екзотичними формами, рекомендовано: використовувати північно-американські види магнолій для озеленення у міських парках, скверах, садах з метою створення стилізованих проектів та композицій при використанні у ландшафтному мистецтві.

1. Коршук Т. П., Палагеча Р. М. Магнолії (*Magnolia* L.). / Монографія – К., 2007.
2. Минченко Н. Ф., Коршук Т. П. Магнолії на Україні. – К., 1987.
3. Палагеча Р. М., Таран Н. Ю., Бацманова Л. М. Фізіологія зимостійкості та інтродукції деяких видів роду магнолії (*Magnolia* L.) в умовах Київського Полісся / Монографія. – К., 2009.
4. Candolle A. P. De *Magnolia* Kegni Vegetabilis Sistema Naturale // *Magnolia*. – 1817.
5. Cicuzza D., Newton A., Oldfield S. The Red List of Magnoliaceae. – Cambridge, UK, 2007.
6. Dandy J.E. Key to the species of *Magnolia* // J. Roy Hort. Soc. 1927 – 52 pt 1. – P.260–264.
7. Hiroshi Azuma, Leonard B Thien and Shoichi Kawano. Molecular Phylogeny of *Magnolia* (Magnoliaceae) Inferred from cpDNA Sequences and Evolutionary Divergence of the Floral Scents // *Journal of Plant Research*, 1999. – V: 112, N: 3, P.291–312.
8. Linnaeus C. *Genera Plantarum* Ed. 5 *Magnolia*. – Holmiab: Salvii. – 1954.

Надійшла до редколегії 11.10.11

УДК 502.753(474.61)

М. Перегрим, канд. біол. наук

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ СПИСКУ РЕГІОНАЛЬНО РІДКІСНИХ СУДИННИХ РОСЛИН ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено пропозиції щодо вдосконалення існуючого списку регіонально рідкісних судинних рослин Луганської області.

Proposals for improvement of the existing list of regional rare vascular plants of Lugans'k region are given in the article.

Склад флори кожного адміністративного регіону характеризується наявністю певної кількості видів, які перебувають на межі свого ареалу або видів, що трапляються у складі угруповань, які знаходяться у цьому регіоні на межі поширення, крім того у складі флори завжди є певна кількість декоративних і ресурсних видів. Сукупності видів з вищезгаданих груп зазвичай надають регіональним флорам неповторність і специфічність. Проте такі види в Україні дуже рідко охоплені охороною на державному рівні, оскільки в межах країни вони можуть бути звичайними, траплятися достатньо часто і мати стійкі популяції. Разом з тим на території того чи іншого регіону ці види можуть бути надзвичайно рідкісними або взагалі перебувати на межі зникнення у наслідок природних причин або тривалого впливу антропогенного фактору. Тому, збереження подібних видів рослин в межах конкретних регіонів є важливим завданням, оскільки успіхом цієї справи є збереження унікальності кожної з регіональних флор.

У нашій державі право на охорону рослин на регіональному рівні закріплено законодавчо відповідно до частини 2 статті 43 Закону України "Про місцеве самоврядування в Україні", статей 15, 19, 20, 39, 40 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", статей 26, 30 Закону України "Про рослинний

світ". Ця нормативна база є підставою для складання і юридичного затвердження переліків або списків регіонально рідкісних рослин, що не включені до "Червоної книги України", в адміністративних регіонах України на рівні областей та Автономної республіки Крим. Значення таких списків є вкрай важливим, оскільки вони дозволяють не тільки забезпечити охороною конкретний вид, але є і основою для створення нових природно-заповідних територій у місцях зростання цих видів.

На сьогодні більше половини областей України мають такі затверджені списки рослин, проте Луганська область є лідером за кількістю редакцій власного регіонального списку [16–18]. І хоча остання редакція списку Луганської області була затверджена обласною радою 3 грудня 2009 р., на сьогодні він вже потребує переробки і оновлення. Причинами цього є, по-перше, публікація нової редакції "Червоної книги України" [21], і, по-друге, публікація нових флористичних відомостей з регіону [9–12, 14, 15 та ін.], більшість з яких не врахована у останньому варіанті списку. У зв'язку з такою ситуацією, вважаємо необхідним розробити рекомендації щодо вдосконалення існуючого списку регіонально рідкісних рослин Луганської області, оскільки це дозволить покращити стан охорони рослин в регіоні, і буде наочним прикладом ведення і поновлення регіонального списку для інших областей.

Матеріали та методи. Предметом нашого розгляду був список зі 184 видів судинних рослин наведених у додатку до рішення №32/21 Луганської обласної ради від 3 грудня 2009 р. "Про затвердження переліку видів рослин, не занесених до Червоної книги України, що підлягають особливій охороні на території Луганської області" (далі – "Перелік") [17].

При розробці рекомендацій до "Переліку" використані результати власних польових досліджень, які проводились на території Луганської області протягом останніх 10 років (2001–2011 рр.), результати критичного опрацювання гербарних матеріалів Донецького ботанічного саду НАН України (DNZ), Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (КВ), Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (КВНА), Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КВНУ) і Луганського національного аграрного університету, а також результати опрацювання літературних джерел.

Назви рослин наводяться згідно до зведення С. Л. Мосіякіна і М. М. Федорончука [22].

Результати та їх обговорення. За результатами аналізу "Переліку" [17] пропонується:

1. Виключити зі складу "Переліку" 19 видів рослин, які були включені до третього видання "Червоної книги України" [21], оскільки наявність таких видів суперечить його повній офіційній назві [17]: *Adonis vernalis* L., *Asplenium x heufleri* Reichardt, *Astragalus henningii* (Steven) Klovov разом з синонімічним *A. novoascanicus* Klovov, *A. sareptanus* A. Becker, *A. testiculatus* Pall., *Crambe aspera* M.Bieb., *C. tatarica* Sebeok, *Erysimum cretaceum* (Rupr.) Schmalh як синонім до *E. ucranicum* J. Gay, *E. krynkense* Lavrenko, *E. ucranicum* J. Gay, *Hyacinthella pallasiana* (Steven) Losinsk., *Iris furcata* Bieb., *Jurinea talijevii* Klovov., *Matthiola fragrans* Bunge, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *P. pratensis* (L.) Mill., *Syrenia talijevii* Klovov та *Tragopogon donetizicus* Artemcz.

2. Виключити з "Переліку" 2 види, які включені до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи [7] (*Astragalus pallescens* M. Bieb., *Vincetoxicum rossicum* (Kleopov) Barbar.), 6 видів, які включені до Європейського Червоного списку [19] (*Crataegus ucrainica* Pojark., *Orites hellmannii* (Claus) Klovov, *Senecio borysthenticus* (DC.) Andr. ex Czern., *Tragopogon tanaiticus* Artemcz., *Vincetoxicum intermedium* Taliev, *Viola lavrenkoana* Klovov) і 2 види, які включені до додатків Бернської конвенції [3] (*Jurinea cyanoides* (L.) Rchb., *Ostericum palustre* (Besser) Besser). Така пропозиція є актуальною, оскільки названі списки і Бернська конвенція є документами, що визнаються в Україні на державному рівні, і тому їх дублювання у регіональному списку – недоречне.

3. Повторно включити до "Переліку" *Aconitum rogoviczii* Wissjul., який з незрозумілих причин відсутній у його останній редакції [17] на відміну від передостанньої [16]. Наголошуємо, що цей лісовий вид є дуже рідкісним на території Луганської області, і на сьогодні відомий всього з шести місцезнаходжень у Перевальському і Антрацитівському районах [8, 15].

4. Включити до "Переліку..." наступні 16 видів рослин: *Asperula graveolens* M. Bieb. ex Schult. et Schult. fil.: рідкісний для Луганської області вид, поширений переважно по долинах річок Лугань та Сіверський Донець. За В. М. Остапко [8] для території області наводиться 8 місцезнаходжень.

Convallaria majalis L.: високо декоративний вид, який користується широким попитом серед населення. У долині р. Сіверський Донець популяції численні і мають значну площу, однак, викликають стурбованість майже всі відомі

популяції з території Донецького кряжа, де їх площі не перевищують 0,03 га з щільністю 3 – 15 особин/м².

Corydalis paczoskii N.Busch: декоративний вид, який нещодавно виявлено у двох місцезнаходженнях (Путунський і Перевальський райони області), площа популяції приблизно складає 0,01 і 0,5 га відповідно. Вид регіонально охороняється у Донецькій області [20].

Corylus avellana L.: вид знаходиться на східній межі ареалу, раніше наводився для території Донецького кряжа у Луганській області, де, ймовірно, зник. На сьогодні відомий з Серебрянського лісництва Кременського ДЛМГ, Лисичанського і Старобільського районів.

Gagea bohemica (Zauschn.) Schult. et Schult. f.: субсередземноморський вид, для Луганської області відомий з 10 місцезнаходжень з території Донецького кряжа. Популяції виду хоча і численні, займають площі не більше 0,05 га. Вид регіонально охороняється у Донецькій області [20].

G. chrysanth (Jan.) Schult. et Schult. f.: диз'юнктивно-ареальний вид, поширений на території України у Криму і недавно виявлено одне місцезнаходження у Краснодонському районі [11].

Galium dubovikae Ostapko та *G. donetziensis* Ostapko: ці два види вперше для науки описані з території Луганської області і відомі тут за В. М. Остапко [8] лише з двох місцезнаходжень у Свердловському та Міловському районах. Види регіонально охороняються у Донецькій області [20].

Lathyrus vernus (L.) Bernh.: євросибірський вид, у Луганській області поширений переважно у лісах Донецького кряжа. Чисельність фрагментів популяції майже ніколи не перевищує 100 особин. Є своєрідним індикатором антропогенного навантаження на лісові екосистеми.

Ligustrum vulgare L.: рідкісний субсередземноморський вид на північно-східній межі ареалу, за Є. М. Лавренко [5] релікт. Широко культивується, однак, природних місцезнаходжень виду на території Донецького кряжа в межах Луганської області відомо не більше 10.

Petasites hybridus (L.) Gaertn., Mey. et Schreb.: європейський вид, зростає вздовж берегів річок, спорадично поширений на території області. Популяції види нечисленні, 50 – 100 особин. Зникає внаслідок збору рослин для лікарських цілей, а також забруднення річок. Рослини даного виду мають декоративні ознаки.

Physospermum cornubiense (L.) DC.: субсередземноморський вид, за Є. М. Лавренко [5] релікт, в межах області відомо 7 місцезнаходжень у лісах головного вододілу Донецького кряжа. Популяції виду нечисленні і займають незначні площі.

Rosa subafzeliana Chrsan.: степовий причорноморський вид, на території області відомо лише одне місцезнаходження в околицях м. Ровеньки.

Rumex marschallianus Rchb.: рідкісний для Луганської області вид, відомий лише з двох місцезнаходжень: а) Краснодонський р-н, окол. с. Самсонівка, кам'яниста балка під лісом, на камінні на дні балки (22.07.1957, М. Котов, Є. Карнаух, Г. Кузнецова, КВ); б) околиці м. Луганськ, Луганська сільськогосподарська дослідна станція, низина серед тераси р. Лугань (30.08.1925, Є. Лавренко, КВ).

Scorzonera purpurea L. – євразійський вид, який на території області відомий з 6 місцезнаходжень. Його популяції представлені поодинокими особинами, рослини даного виду мають декоративні ознаки.

Veronica serpyllifolia L.: голарктичний вид на південній межі ареалу, на території області відомий з 6 місцезнаходжень. Зникає внаслідок антропогенного перевантаження лучних екосистем.

Хоча предметом нашого розгляду були тільки вищі рослини з "Переліку", вважаємо за доцільне рекомендувати включення до нього одного виду моху, а саме *Fontinalis antipyretica* Hedw. Цей вид є індикатором забруднення води, і вважалось, що він зник зі Степової зони Європи [1, 2]. Однак у 2001 році *F. antipyretica* знайдено тут у двох пунктах: Луганська обл., Лутугинський р-н, околиці с. Першозванівка, на камінні в притоці р. Луганчик; там саме, на пісковицях у притоці р. Ольховка, між с. Круглик та с. Лісне [4]. У 2004 році нами було виявлено цей вид в Антрацитівському районі, околиці с. Мало-Миколаївка, у воді на пісковицях у верхів'ї р. Ольховка і у Свердловському районі, околиці с. Провалля, у воді на пісковицях у верхів'ї р. Велике Провалля, а у 2011 році знайдено *F. antipyretica* на південному макросхилі Донецького кряжа: Антрацитівський р-н, околиці с. Зелений Гай, у струмку на пісковицях по тальвегу байрачного лісу. Цей вид потребує охорони, оскільки місцеве населення збирає і продає його для утримання в акваріумах. Крім того, зазначаємо, що списки водоростей, лишайників і мохів (які, на жаль, на сьогодні взагалі відсутні) наведені у "Переліку" є надто не досконалими, не повними, застарілими і не витримують критики, за словами провідних фахівців Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. У майбутньому ці списки потребують детального перегляду.

Висновки. Практичне виконання запропонованих рекомендацій з подальшим офіційним затвердженням Луганської обласною радою, без сумніву, покращить якість "Переліку" і дозволить більш ефективно зберігати рослинні ресурси Луганської області. Крім того, це буде гарним прикладом для інших регіонів України щодо активності введення списку регіонально рідкісних рослин, а також суттєвим кроком до уніфікації цих списків у країні, оскільки на сьогодні в різних регіонах вони виконані за різними стандартами і мають неоднакову юридичну силу.

Окремо відмічаємо, що "Перелік" є лише офіційною підставою для організації охорони та відновлення популяцій рідкісних і зникаючих рослин в Луганській області, а практичне їх збереження відбувається на територіях природно-заповідного фонду, мережа якого в області потребує подальшого розвитку. У зв'язку з цим вважаємо вкрай необхідними виконання рекомендацій наданих нами у попередніх публікаціях [9, 13, 15], а також створення у Луганській області Національного природного парку "Донбаський" і Регіонального ландшафтного парку "Зелене намисто Донбасу", що дозволить зберегти

останні унікальні природні лісові і степові масиви на території Свердловського, Краснодарського, Лутугинського, Антрацитівського і Попаснянського районів.

1. Бойко М. Ф. Редкие виды бриофлоры степной зоны европейской части СССР // Ботан. журн. - 1991. - 74, №5. - С. 759-766.
2. Бойко М. Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы. - Киев, 1999.
3. Винченко Т. С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. - К., 2006.
4. Вірченко В. М., Попова О. М., Перегирим М. М. Нові знахідки рідкісних мохів на півдні України // Інтродукція рослин. - 2004. - №2. - С. 9-11.
5. Лавренко Е. М. Леса Донецького кряжа // Почвообразование. - 1926. - №3-4. - С. 123-144.
6. Маслова В. Р., Лесняк Л. І., Мельник В. І., Перегирим М. М. Червона книга Луганської області. Судинні рослини. - Луганськ, 2003.
7. Мосякін С. Л. Рослини України у світовому Червоному списку // Укр. ботан. журн. - 1999. - 56, 1. - С. 76-88.
8. Остапко В. М. Раритетний флорофонд юго-востока Украины (хорология). - Донецьк, 2001.
9. Перегирим М. М. Нові перспективні території для створення об'єктів природно-заповідного фонду на Луганщині // Заповідна справа в Україні. - 2003. - Вип. 1, Т. 9. - С. 88-90.
10. Перегирим М. М. Нові відомості щодо географічного поширення раритетних видів рослин на території Донецького кряжу. // Чорноморськ. ботан. журн. - 2006. - Т. 2, № 1. - С. 123-128.
11. Перегирим М. М. Нові місцезнаходження рідкісних видів рослин на території Донецького кряжу. // Укр. ботан. журн. - 2006. - Т. 2, № 1. - С. 123-128.
12. Перегирим М. М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького кряжу: Автореф. дис. ... кандидата біол. наук / Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України. - К., 2006.
13. Перегирим М. М. Пропозиції щодо розвитку природно-заповідного фонду Луганської області // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. - 2011. - 29. - С. 37-39.
14. Перегирим М. М., Лесняк Л. І., Перегирим О. М. Нові флористичні знахідки на території Донецького кряжу. // Укр. ботан. журн. - 2004. - № 5 (61). - С. 79-83.
15. Перегирим М. М., Перегирим Ю. С. Флористичні знахідки рідкісних видів рослин у долині річки Білої (Луганська область) // Чорноморськ. бот. журн. - 2009. - Т. 5, №3. - С. 427-436.
16. Перелік видів рослин не занесених до Червоної книги України, що підлягають особливій охороні на території Луганської області // Додаток до рішення сесії Луганської обласної ради №20/21 від 25 грудня 2001 р. "Про затвердження Переліку видів рослин не занесених до Червоної книги України, що підлягають особливій охороні на території Луганської області, та Положення про нього".
17. Перелік видів рослин не занесених до Червоної книги України, що підлягають особливій охороні на території Луганської області // Додаток до рішення №32/21 Луганської обласної ради від 3 грудня 2009 р. "Про затвердження переліку видів рослин, не занесених до Червоної книги України, що підлягають особливій охороні на території Луганської області".
18. Перечень редких, эндемичных, реликтовых и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, сбор (добывание) которых запрещается на территории области // Приложение № 2 к решению первого заместителя главы областной Государственной администрации "Об установлении лимитов использования дикорастущих лекарственных, технических и других ценных видов растений" от 2 июня 1992 г. № 13.
19. Собко В. Г., Гриценко В. В., Гнатюк А. Н., Деркач О. В., Мініна Ю. В. Рідкісні види флори України у Європейському Червоному списку // Інтродукція рослин. - 2002. - №3-4. - С. 4-13.
20. Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / Під заг. ред. Остапко В. М.. - Донецьк, 2010.
21. Червона книга України. Рослинний світ. / під заг. ред. Дідуха Я.П. - К., 2009.
22. Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist - Kiev, 1999.

Надійшла до редколегії 12.10.11

УДК 582.949.2:581.14

Г. Рудік, канд. біол. наук, Т. Мультиян, студ.

ПОЧАТКОВІ ЕТАПИ ОНТОМОРФОГЕНЕЗУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ LAMIACEAE LINDL. EX SITU

Представлено результати досліджень початкових етапів розвитку *Stachys alpine* L., *St. cretica* L., *St. lanata* Jacq., *Salvia coccinea* Etlinger, *S. glutinosa* L., *S. sclarea* L. Надано детальну характеристику латентного та прегенеративного (віргініального) періодів онтоморфогенезу.

The results of researches of the initial stages development *Stachys alpina* L., *St. cretica* L., *St. lanata* Jacq., *Salvia coccinea* Etlinger, *S. glutinosa* L., *S. sclarea* L. are presented. The detailed characteristic of latent and pregenerative (virginal) periods of ontomorphogeny is given.

Інтродукція рослин у ботанічних садах дозволяє проводити їх всебічне вивчення, у тому числі й дослідження онтоморфогенезу у нових умовах вирощування. Детальне вивчення онтоморфогенезу рослин та його окремих етапів має особливо важливе значення, оскільки отримані дані можуть бути застосовані при вирішенні теоретичних питань систематики і філогенії, а

також при розробці раціональних методів вирощування і розмноження рослин.

Значний науковий та практичний інтерес представляє родина Губоцвітих (*Lamiaceae* Lindl.), яка налічує близько 200 родів, поширених майже по всій земній кулі, проте найбільше різноманіття спостерігається у Середземномор'ї, Ірано-Туранському і Східно-

Азіатському регіонах [8]. Об'єктами наших досліджень стали представники роду *Stachys* L. (*St. alpine* L., *St. cretica* L., *St. lanata* Jacq. (*S. byzantina* C. Koch)) та роду *Salvia* L. (*S. coccinea* Etlinger, *S. glutinosa* L., *S. sclarea* L.), які заслуговують на увагу завдяки своїм корисним властивостям, а саме: декоративним якостям, лікарським властивостям, невибагливістю до умов вирощування тощо. Згідно останньої, найбільш розробленої систематики А. Тахтаджяна [8], рід *Stachys* відноситься до підродини Lamioideae, рід *Salvia* – до підродини Nepetoideae. Рослини *S. coccinea* в умовах Києва – однорічні монокарпіки, *S. sclarea* – дворічні монокарпіки, *S. glutinosa*, *St. alpina*, *St. cretica*, *St. lanata* – трав'янисті полікарпіки. Враховуючи те, що особливості онтоморфогенезу цих рослин вивчено недостатньо, дослідженню цього питання ми приділили особливу увагу. Метою нашої роботи стало вивчення особливостей початкових етапів розвитку 6 видів родів *Stachys* і *Salvia* в умовах первинної культури.

Матеріали та методи. Періодизація онтоморфогенезу проведена за методикою Т. О. Работнова [4] з доповненнями О. О. Уранова [5]. Термінологія періодів онтоморфогенезу і вікових станів рослин наведена за методикою [7], морфологічна термінологія – відповідно до атласів з описової морфології вищих рослин [1–3; 6]. Досліджувані рослини вирощували в умовах лабораторії, захищеного ґрунту та на інтродукційних ділянках Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Віднесення рослин до певного вікового стану відбувається на основі комплексу якісних і кількісних ознак. Зокрема, якісні ознаки характеризують: спосіб живлення (зв'язок із насінниною),

наявність зародкових, ювенільних або дорослих структур та їх співвідношення, здатність до насінневого або вегетативного розмноження, ступінь сформованості основних ознак біоморфи [5]. Найсуттєвішими кількісними характеристиками морфологічних ознак рослин є такі біометричні показники, як кількість, лінійні розміри, форма, колір, наявність чи відсутність опушення вегетативних та репродуктивних органів і особин в цілому. На відміну від якісних ознак, біометричні показники протягом онтоморфогенезу постійно змінюються, надаючи можливість робити висновки про інтенсивність ростових процесів [7].

Результати та їх обговорення. Латентний період. Це період первинного спокою рослин у вигляді насіння (se), плоду. Вивчення морфології насіння і плодів має не тільки теоретичне, але й практичне значення, оскільки отримані дані можуть бути використані в таксономічних дослідженнях, що особливо важливо у випадках відсутності іншого матеріалу для визначення рослин.

Плід досліджених рослин – ценобій, який розділяється на чотири ереми. Ценобій є високоспеціалізованим типом плоду, характерним для видів родини *Lamiaceae*. Формується з ценокарпного двочленного гінецею. Упродовж морфогенезу кожне гніздо розділяється несправжньою перегородкою навіпіл, після запліднення із зав'язі розвивається плід – ценобій, який складається з чотирьох однонасінних долей (еремів). Ерем є діаспорою ценобію і фактично є насінниною [1]. У зв'язку з тим, що ценобій втрачає цілісність одразу після досягання, далі надано характеристику окремих еремів (насінін).

Таблиця 1

Морфометричні показники еремів представників родини *Lamiaceae*

Назва	Вага 1000 шт. (г)	Довжина (мм)	Ширина (мм)	Форма	Колір
<i>Salvia coccinea</i>	1,03–1,42	2,1–2,3	0,9–1,2	Овальна	Сірий із мармуровим малюнком
<i>Salvia glutinosa</i>	3,73–4,36	2,9–3,0	1,7–2,0	Овальна	Бурий, коричневий
<i>Salvia sclarea</i>	3,94–4,25	2,2–2,5	1,8–2,1	Куляста	Коричневий
<i>Stachys alpina</i>	2,94–3,06	2,0–2,3	1,6–2,0	Обернено-яйцеподібна	Сірий, темно-сірий
<i>Stachys cretica</i>	3,16–3,32	2,1–2,5	1,8–2,0	Обернено-яйцеподібна	Сірий, сіро-коричневий
<i>Stachys lanata</i>	1,78–1,94	1,7–2,0	1,4–1,8	Обернено-яйцеподібна	Сірий, світло-коричневий

Ереми *S. coccinea*, *S. glutinosa*, *S. sclarea* мають розміри від 2,1–2,3 до 2,9–3,0 мм завдовжки та від 0,9–1,2 до 1,8–2,1 мм завширшки (табл.). Форма овальна (*S. coccinea*, *S. glutinosa*) або куляста (*S. sclarea*). Колір сірий із мармуровим малюнком (*S. coccinea*), коричневий усіх відтінків.

Ереми *St. alpina*, *St. cretica*, *St. lanata* порівняно невеликі за розмірами (табл.) (довжина від 1,7–2,0 до 2,1–2,5 мм; ширина від 1,4–1,8 до 1,8–2,0 мм), мають обернено-яйцеподібну форму із закругленою верхівкою, килюваті, бородавчасті, сірого кольору всіх відтінків. Вага 1000 еремів від 1,78–1,94 г (*St. lanata*) до 3,16–3,32 г (*St. cretica*).

Зріла насіннина має добре сформований зародок, який складається з корінця, гіпокотилу й двох сім'ядолей. Для насіння *S. coccinea*, *S. sclarea* зафіксували явище мікроспермії (ослизнення насінневої оболонки при зволоженні). Таким чином, виявлено, що насіння досліджуваних видів розрізняється за розмірами, масою, формою і кольором, що має діагностичне значення.

Прегенеративний (віргінільний) період

Цей період триває від проростання насінини до першого цвітіння рослини, включає вікові стани проростків (*p*), ювенільних (*j*), іматурних (*im*) та віргінільних (*v*) рослин [7].

На початку віргінільного періоду досліджувані рослини знаходились у стані **проростків** (*p*) – період від проростання насінини (вихід зародкового корінця) до формування першого справжнього листка. Для проростків характерно збереження зародкових органів: сім'ядолей, корінця, гіпокотилу, брунечки. Ріст і розвиток проростків відбувається в основному за рахунок поживних речовин сім'ядолей.

В умовах лабораторії досліджували проростання насіння репродукції Ботанічного саду після 1 року зберігання (*S. coccinea*, *S. glutinosa*, *S. sclarea*, *St. lanata*) та насіння видів, отриманих згідно насінневих списків у 2011 р. (*St. alpina*, *St. cretica*). Для дослідів брали по 100 насінин кожного виду у трикратній повторності.

В умовах лабораторії (температура 22°–25°С, денне освітлення) в чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері насіння *S. coccinea* починало проростати вже протягом 2–3-ї доби, лабораторна схожість насіння становила 86%, максимальну активність проростання спостерігали протягом 3–4-ї доби, загальна тривалість проростання 7 діб. Насіння *St. cretica* також починало проростати протягом 2-ї доби, схожість становила 64%, максимальна активність – протягом 3–4-ї доби, загальна тривалість проростання 7 діб. Насіння *St. alpina* по-

чинало проростати протягом 4-ї доби при максимальній активності протягом 4–5-ї доби, схожість 56%, загальна тривалість проростання 8 діб. Насіння *St. lanata* починало проростати протягом 4-ї доби при загальній тривалості проростання 11 діб, максимальній активності протягом 5–8-ї доби і схожості 59%. Насіння *S. glutinosa* починало проростати протягом п'ятої доби, схожість – 56%, максимальна активність – протягом 5-ї доби, загальна тривалість проростання – 17 діб. Насіння *S. sclarea* також починало проростати протягом 5-ї доби, лабораторна схожість 74%, загальна тривалість проростання – 11 діб.

Таким чином, виявлено, що насіння досліджених видів проростає в умовах лабораторії від 7 діб (*S. coccinea*, *S. cretica*) до 17 діб (*S. glutinosa*).

Тип проростання всіх досліджених видів надземний: гіпокотиль видовжується та петлеподібно вигинається, потім розпрямляється і виносить на поверхню ґрунту обидві сім'ядолі, звичайно разом із насінневою шкіркою, яка незабаром відпадає. Наступної доби спостерігали розходження сім'ядольних листків. З часом у проростків збільшуються лінійні розміри сім'ядольних листків, гіпокотиль, корінець, спостерігається формування видовжених черешків сім'ядолей.

Поява перших справжніх листків відповідає початку **ювенільного** вікового стану. Ювенільні рослини ще зберігають сім'ядольні листки. Перші справжні листки відрізняються за формою і мають менші розміри порівняно з листками дорослих особин. Ювенільні рослини переходять на самостійне живлення, на головному корені починають формуватись бічні корінці.

У ювенільних рослин *S. coccinea* в умовах парника формування перших 4-6 справжніх листків спостерігали протягом 15–25-ї доби після проростання. Перші справжні листки черешкові, прості, по краях слабо-опушені, мають сітчасте жилкування, листкова пластинка 2-2,5 см завдовжки, 1,2–1,9 см завширшки, із загостреною верхівкою, краї мають слабо виражені зубці. Загальна тривалість ювенільного вікового стану 40–45 діб.

Ювенільні рослини *S. sclarea* формували перші 2–4 справжні листки протягом 20–24-ї доби після проростання. Епикотиль слабо виражений, головний пагін розетковий. Перші справжні листки черешкові, прості, опушені, мають сітчасте жилкування, листкова пластинка 2–2,5 см завдовжки, 1,2–1,9 см завширшки, із затупленою верхівкою, краї городчасті. У ювенільних рослин міжвузля головного пагону сильно вкорочені, рослини мають форму розетки. Загальна тривалість цього вікового стану 40–50 діб.

У ювенільних рослин *S. glutinosa* перша пара справжніх листків формувалась протягом 20–24-ї доби. Перші справжні листки черешкові, прості, яйцеподібної форми, мають сітчасте жилкування, слабо опушені. Черешки завдовжки 1,1–1,8 см, листкова пластинка з городчастим краєм, 1,3–1,9 см завдовжки, 1,2–1,6 см завширшки, із закругленою верхівкою. Загальна тривалість цього вікового стану 35–40 діб.

У ювенільних рослин *St. lanata* в умовах парника формування перших 4 справжніх листків спостерігали протягом 25–30-ї доби після проростання. Перші справжні листки черешкові, прості, видовжено-лопатоподібні, шерстисто-опушені (починаючи з 3-ї пари), мають сітчасте жилкування, листкова пластинка 1,2–2,1 см завдовжки, 1,4–1,7 см завширшки, із затупленою верхівкою, городчастими краями. Міжвузля кожної наступної пари листків скорочуються і рослина поступово набуває форму розетки. Головний корінь потовщується у базальній частині, починають формуватись

бічні корені 2-3-го порядків та додаткові. Загальна тривалість цього вікового стану 35–40 діб.

У ювенільних рослин *St. cretica* та *St. alpina* в умовах парника формування перших 4 справжніх листків спостерігали протягом 15–25-ї доби після проростання. Перші справжні листки черешкові, прості, видовжено-лопатоподібні, опушені, мають сітчасте жилкування, листкова пластинка 2,5–3,5 см завдовжки, 1,8–2,3 см завширшки, із затупленою верхівкою, городчастими краями. Міжвузля кожної наступної пари листків скорочуються і рослина поступово починає набувати форму розетки. Головний корінь потовщується у базальній частині, починають формуватись бічні корені 2-3-го порядків та додаткові. Загальна тривалість цього вікового стану 435–45 діб.

Іматурний віковий стан (*im*) характеризується наявністю ознак, перехідних від ювенільних до дорослих: сім'ядольні листки відмирають, розвиваються так звані "напівдорослі" (за морфологічною будовою) листки і коренева система [7]. Досліджувані рослини були перенесені у відкритий ґрунт на постійне місцезростання.

S. coccinea. У рослин продовжують розвиватись справжні листки. Головний пагін зберігає ортотропний напрямок наростання, міжвузля видовжені. Збільшується кількість справжніх листків (до 10–14 пар) та їх лінійні розміри. Галуження головного пагону ми не відмічали, хоча спостерігали початок формування бічних пагонів другого порядку. Іматурний віковий стан нетривалий – 10–15 діб.

S. sclarea. Продовжується утворення справжніх листків (до 8–10 пар), збільшення їх лінійних розмірів. Міжвузля головного пагону дуже вкорочені, рослина набуває вигляду розетки. Спостерігали явище геофілії: гіпокотиль та сім'ядольний вузол заглиблюються у ґрунт. Листки опушені, черешки короткі. Іматурний стан триває до 15–25 діб.

У рослин *S. glutinosa* іматурний віковий стан ми не спостерігали.

У іматурних рослин *St. lanata* розвивається 5–8 пар листків, продовжується ріст і галуження головного кореня. Починають розвиватись бічні пазушні бруньки, ортотропний напрямок наростання головного пагону змінюється плагіотропним. Починають утворюватись перші додаткові корені на базальній частині головного пагону, яка поступово втягується у ґрунт. Поступово починають відмирати перші справжні листки. Тривалість іматурного стану – до 40 діб.

У іматурних рослин *St. cretica* продовжується інтенсивне утворення листків (8–12 пар). Міжвузля головного пагону дуже вкорочені, рослина набуває вигляду розетки. Починають розвиток бічні пагони 2-го порядку, на базальній частині головного пагону формуються додаткові корені. Починають відмирати перші справжні листки. Тривалість іматурного стану – до 35–40 діб.

Іматурні рослини *St. alpina* також набувають форму розетки, утворення листків не таке інтенсивне (5–8 пар), розвитку бічних пагонів і додаткових коренів не спостерігали. Тривалість іматурного стану – 35–40 діб.

Віргінільний віковий стан (*v*) характеризується наявністю морфологічно сформованих "дорослих" листків, пагонів, кореневої системи та відсутністю репродуктивних органів [7].

У *S. coccinea* у віргінільному віковому стані збільшувались кількість і лінійні розміри листків, спостерігався інтенсивний розвиток бічних пагонів. Листки набували вигляду, характерного для дорослих рослин (черешкові, серцеподібні, із загостреною верхівкою, дрібнозубчасті по краю, знизу опушені короткими, м'якими білими волосками, зверху голі, за винятком опушених жилок).

Спостерігали формування пагонів 2-го порядку. Тривалість цього стану 20–25 діб.

У віргінільних рослин *S. sclarea* збільшувались розміри листків. Перші справжні листки починають відмирати. Рослини зберігають форму розетки, під зиму йдуть із зеленими листками. Галуження головного пагону ми не спостерігали.

Віргінільні рослини *S. glutinosa* 1-го року життя до завершення періоду вегетації формували до 10–14 пар листків. Головний пагін зберігав ортотропний напрямок наростання до завершення сезону вегетації, на зиму листки відмидали. На другий рік життя після весняного відростання у II декаді квітня спостерігали галуження головного пагону. Листки набували форми, характерної для дорослих рослин (довгочерешкові, серцевидно-списоподібні, по краях виїмчато-зубчасті). Загальна тривалість віргінільного періоду 7–8 місяців (враховуючи зимовий період спокою).

У віргінільних рослин *St. lanata* в перший рік життя до завершення періоду вегетації формується до 12–14 пар листків, половина з яких відмирає в акропетальному напрямку. Листки набувають видовжено-лопатоподібної форми, із затупленою верхівкою, збільшуються їх розміри (довжина до 10 см, ширина до 2–2,5 см). Збільшується кількість додаткових коренів, починають формуватись бічні пагони 2-го порядку. На 2-й рік життя після весняного відростання (III декада квітня–I декада травня) головний пагін вже не спостерігається, утворюється 3–4 пагони 2-го порядку, у пазухах листків яких починають формуватись пагони 3-го порядку. Листки набувають форму, характерну для дорослих рослин (цілокраї, черешкові, видовжено-лопатоподібні, густо опушені короткими волосками). Розвиваються додаткові корені на плагіотропних ділянках пагонів, занурених у верхні шари ґрунту.

Спостереження за віргінільними рослинами *St. cretica* та *St. alpina* тривають перший рік. Рослини *St. cretica* наприкінці вересня мали вигляд щільної розетки, формували до 14–18 пар листків. Інтенсивно утворювались пагони 2-го порядку та додаткові корені на плагіотроп-

них частинах головного та бічних пагонів. Листки поступово набувають видовжено-лопатоподібної форми, зі звуженою верхівкою, збільшуються їх розміри (довжина низових черешкових листків досягає 7 см, ширина – 1,5–2 см). Верхівкові листки сильно опушені, обернено-ланцетної форми, з короткими черешками.

Рослини *St. alpina* також набували розеткової форми, формували до 8–10 пар листків. Починали формуватись пагони 2-го порядку, додаткові корені. Низові листки черешкові, овальні, городчасті, опушені, верхівка закруглена. Верхівкові листки сильно опушені, з короткими черешками, овально-видовжені.

Висновки. В результаті досліджень виявлено ряд морфологічних ознак і біологічних особливостей, характерних для досліджених видів, протягом латентного і прегенеративного періодів онтоморфогенезу.

Встановлено, що насіння досліджуваних видів розрізняється за розмірами, масою, формою і кольором, що має діагностичне значення.

З'ясовано, що найменша тривалість прегенеративного періоду характерна для однорічного монокарпіка *S. coccinea* (40–60 діб).

Дворічний монокарпик *S. sclarea* та багаторічники *S. glutinosa*, *St. alpina*, *St. cretica*, *St. lanata* протягом першого року життя проходять два періоди онтоморфогенезу (латентний та прегенеративний) і три вікові стани – проростків, іматурний та віргінільний, останній з яких є найтривалішим.

1. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Сем. – Л., 1990. 2. Войтук Ю. О., Кучерява Л. Ф., Баданина В. А., Брайон О. В. Морфология растений с основами анатомии та цитоморфологии. – К., 1998. 3. Иллюстрированный довідник з морфології квіткових рослин. – Ужгород, 2004. 4. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. – 1950. – Серия 3. Геоботаника. – Вып. 6. 5. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. 6. Федоров А. А., Артюшенко З. Г., Кирпичников М. Э. Атлас по описательной морфологии высших растений: Лист. – Л., 1956. 7. Ценопопуляция растений (основные понятия и структура). – М., 1976. 8. Takhtajan A. Flowering Plants. Second Edition. Springer Verlag., 2009.

Надійшла до редколегії 14.10.11

О. Сидоренко, канд. біол. наук

БІОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА АДАПТАЦІЇ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ ТРОПІЧНОЇ ФЛОРИ

Розглянуто питання інтродукції тропічних рослин в умовах захищеного ґрунту помірної зони. Представлено показники перспективності інтродукції та коротку характеристику видів родин *Arecaceae* та *Bombacaceae*.

The question of the introduction tropical plants in a temperate zone protected soil. Presented indicators promising introduction and a brief description of family Arecaceae and Bombacaceae.

Зібрана у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна колекція тропічних і субтропічних рослин значна за обсягом та багата у таксономічному відношенні [5]. Із збільшенням систематичного різноманіття оранжерейних колекцій, ботаніко-географічний принцип набуває основного значення при створенні ґрунтових експозицій [3]. Така система створених ботаніко-географічних експозицій (з урахуванням еколого-географічних і флорогенетичних характеристик) дозволяє вирощувати рослини в умовах, що якнайкраще відповідають екологічним умовам в районах їх природного зростання.

Основу ботаніко-географічного принципу складають еколого-географічний й фітоценологічний аналізи, що проводяться при вивченні регіональних флор, геоботанічних і ботаніко-географічних джерел, кліматологічних довідників. Встановлення кліматичних параметрів (температурної амплітуди, режиму зволоження, освітлення),

а також едафічної приуроченості виду збагачує інтродуктора необхідними даними для розробки оптимальних умов вирощування рослин [1; 2]. Побудовані на основі цих даних ботаніко-географічні експозиції якнайкраще відповідають оптимальним умовам культури інтродуцентів, стаючи при цьому ідеальними умовними, наглядними моделями основних типів фітоценозів і фітоландашфтів. Це значно підвищує наукову цінність всієї колекції і розширює можливість тематичних занять. Постійне надходження екологічної інформації дозволяє вдосконалювати агротехніку вирощування. Важливим завданням є підтримання точної номенклатури, чіткої і високопрофесійної ідентифікації рослин, що відповідають новітнім правилам ботанічної номенклатури і останнім систематичним ревізіям.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження слугувала колекція інтродукованих тропічних рослин (більше

© Сидоренко О., 2012

400 видів), культивована в ґрунтових експозиціях створених за ботаніко-географічним принципом. Рослини висаджували з урахуванням їх потреб до світла і складу ґрунтової суміші. Субстрат для ґрунтових експозицій складається із: дернової, листяної землі, верхового та низового торфу, річкового піску та органічних і мінеральних добрив. В оранжереї тропічних рослин підтримується середньодобова температура $+22^{\circ} - +24^{\circ}\text{C}$, середньомісячна $+23^{\circ} - +29^{\circ}\text{C}$, мінімальна $+18^{\circ}\text{C}$, максимальна $+38^{\circ}\text{C}$; середньомісячна відносна вологість повітря в зимовий період 57–68%, в літній період 73–89%. Середньодобова освітленість в зимовий період становить – 5000–10000 лк, в літній період – 20000 – 40000 лк. Висота оранжереї 18 м, площа 660 кв.м.

Інтегральну оцінку успішності інтродукції проводили за методикою Р. А. Карпісоної, яка включає оцінку з чотирьох позицій: генеративний розвиток рослин, вегетативне розмноження, збереження габітусу в культурі, стійкість до шкідників та хвороб. Кожну ознаку оцінювали за 3-х бальною системою. Підсумкова оцінка надає можливість віднести досліджувані види до одного з трьох типів за перспективністю інтродукції: МП-малоперспективні, П-перспективні, ДП-дуже перспективні [3].

Результати та їх обговорення. Успішність інтродукції рослин визначається проходженням усіх етапів онтоморфогенезу з утворенням життєздатного насіння. На сьогодні основним напрямком нашої роботи є вдосконалення видового складу колекції, так як кількісний її склад на нашу думку набув оптимального рівня. Мобільність такої екосистеми, з одного боку, потребує особливої уваги щодо виникнення в ній несприятливих змін, які швидко можуть досягти катастрофічних величин, а з другого – дають змогу регулювати і передбачувати їх за порівняно короткий період. Такі угруповання нестійкі, вимагають великої і невтомної людської діяльності. Експоновані рослини досягли значних розмірів, що створює складності в забезпеченні необхідних умов водного і світлового режимів.

Досягнення необхідної рівноваги є нагальною проблемою, так як вступ рослин в флоральну стадію можливий лише за умов нарощування необхідної зеленої маси. У нашій практиці певна кількість видів за відносно значний час культивування не вступила в генеративну стадію розвитку. На нашу думку вирішальним моментом у цих випадках є невідповідність світлових характеристик, що потребує даний вид, оскільки тропічні й субтропічні рослини є рослинами короткого дня. Особливо рослини потерпають у зимовий період, коли поєднання екологічних факторів не є оптимальним, короткий день має негативний вплив на процес фотосинтезу в поєднанні з подовженням нічним періодом, що впливає на довжину фази дихання. Ця невідповідність світлових умов призводить до збільшення періоду вегетації. Реакція рослин на світлові умови залежить від екологічної приналежності. Так, світлолюбні види вступають у фазу вегетації при більш інтенсивному світловому опроміненні. Виявлення факторів, що порушують проходження фаз онтогенезу – основне завдання при інтродукції тропічних і субтропічних рослин. В експериментах передбачено максимальне наближення режимів культивування порівняно з природними кліматичними критеріями [6-9].

Не менш важливим є питання підбору оптимальних режимів підживлення рослин в умовах культивування в ґрунтових експозиціях і горщечкової культури. Так, в умовах ботанічного саду цінні види, зазвичай представлені в обмеженій для повноцінного експерименту кількості, тому виникає велика кількість питань відносно усунення ознак недостатнього мінерального підживлення. За нашими спостереженнями, рослини, що ви-

рощувалися в горщечковій культурі, мали стабільні ознаки мінерального голоду, що усувалися лише на незначний період, а при культивуванні в умовах ґрунтових експозицій рослини давали значний приріст і не виявляли ознак порушення мінерального живлення. Певним чином тут виявився вплив іншого співвідношення окремих елементів в умовах нової земляної суміші, її доступність, сприятливий режим зрошення та аерації. З оптимізацією мінерального живлення рослин пов'язаний і їх стан у зимовий період, а також стійкість до хвороб і шкідників.

В умовах оранжерей створені мікрокліматичні умови, подібні до природного місцезростання досліджуваних видів, одночасно проводилися необхідні агротехнічні заходи: створювалися спеціальні, поживні, земляні суміші з необхідною кислотністю. Оскільки ґрунти тропічної зони здебільшого мають кислу реакцію, ми штучно створювали необхідне середовище шляхом додавання торф'яної суміші. Забезпечували необхідний своєчасний полив і обприскування, підтримували оптимальну аерацію ґрунту шляхом розпушення, проводили обробку проти шкідників і хвороб. У літній період частину рослин, які культивуються в горщиках, переносили у відкритий ґрунт, що дає можливість провести так зване "оздоровлення" рослин, оскільки природна інсоляція сприяє накопиченню пластидних пігментів, що є надзвичайно позитивним для подальшого розвитку рослин в несприятливий зимовий період.

Верхній ярус утворюють високорослі види, що належать до родин - *Arecaceae*, *Bombacaceae*, *Caricaceae*, *Moraceae*, *Sterculiaceae*, *Lauraceae*, *Bignoniaceae*, *Meliaceae* та ін. Середній ярус складають види, що відносяться до родин - *Aposynaceae*, *Annonaceae*, *Bixaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae*, *Musaceae*, *Malvaceae* та ін. Нижній ярус займають види родин - *Acanthaceae*, *Adiantaceae*, *Bromeliaceae*, *Begoniaceae*, *Costaceae*, *Dryopteridaceae*, *Oxalidaceae*, *Piperaceae* та ін. Особливу увагу впродовж всього періоду експлуатації оранжереї приділено нами родині пальм (табл. 1).

Як бачимо з таблиці, представники роду *Chamaedorea* квітнуть та утворюють життєздатне насіння. Так неотропічний рід хамедорея нараховує більше 130 видів. Це невисокі пальми з тонким, прямим, кільчастим, бамбукоподібним стеблом 1-2 м висоти, 3-6 см діаметром (стебел може бути декілька). Листки неправильно-перисті, на верхівці дволопатеві з вузькими і широкими, складчастими листочками (пір'їнами), широкі мають кілька паралельних жилок, вузькі - тільки одну. Пір'їни розташовані попарно в різних площинах, в залежності від виду їх кількість варіює від 10 до 45.

Суцвіття - волоть, розміщені в пазухах листків, або формуються нижче листків. Квітки дрібні. Хамедореї - дводомні пальми, у деяких видів чоловічі і жіночі суцвіття різняться за виглядом. Серед них деякі види – ліани, з довгим тонким стеблом, верхівка листової пластинки яких видозмінена в гачкоподібні шипи. Ареал роду простягається від Мексики до Перу і Бразилії. Представники роду набули широкої популярності в озелененні інтер'єрів, так як невибагливі до світлового і водного режимів, мають незвичайний габітус, розміри, різноманітну форму листків. В нашій колекції представлені:

Ch. elegans Mart. (syn. *Ch. humilis* Mart., *Collinia elegans* (Mart.) Liebm. ex Orst.) – вирощена з насіння у 1995 році. Представлена в ґрунтовій експозиції. Висота 0,8 м, 6–7 листків зібрані на верхівці, кожен листок має по 12–14 пар листочків; суцвіття пазушні, квітує з середини грудня до середини квітня; квітки дрібні, пахучі, світло жовті; насіння не утворює;

Таблиця 1

Інтегральна оцінка успішності інтродукції видів родини Agessaceae

Назва виду	Генеративний розвиток	Вегетативне розмноження	Збереження габітусу в культурі	Стійкість до шкідників та хвороб	Сума балів	Група перспективності
<i>Chamaedorea elegans</i> Mart.	2	1	3	2	8	ДП
<i>Chamaedorea microspadix</i> Willd.	2	1	3	2	8	ДП
<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liemb.	3	1	2	2	8	ДП
<i>Chamaedorea ablongata</i> Mart	3	1	3	2	9	ДП
<i>Chamaedorea radicalis</i> Mart	3	1	2	3	9	ДП
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> H.Wendl.	2	1	2	1	6	П
<i>Caryota mitis</i> Lour	3	1	2	2	8	ДП
<i>Caryota bacsonensis</i> Magalon	1	1	2	2	6	П
<i>Phoenix zeylanica</i> Trimen	1	1	2	3	7	П
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Briens	2	1	2	3	8	ДП
<i>Roustonea regia</i> O.F.Cooc	1	1	2	2	6	П
<i>Thrinax excelsa</i> Lodd.ex Griseb.	1	1	2	3	7	П
<i>Sabal mauritiforme</i> Griseb. Ex H.Wendl.	3	1	2	2	8	ДП

Ch. microspadix Wild. - вирощена з насіння у 1993 році. Висаджена в ґрунтовій експозиції. Висота 1,5 м, квітуча з кінця грудня до кінця березня, квітки дрібні, світло жовті; насіння не утворює;

Ch. tepejilote Liebm. - вирощена з насіння у 1990 році. Висаджена в ґрунтовій експозиції. Висота 2–2,5 м, квітуча з січня до другої декади квітня, насіння не утворює. Молоді не розкриті чоловічі суцвіття використовують як овоч (патайя). З цієї метою цей вид культивують;

Ch. radicalis Mart. - вирощена з насіння у 1980 році. Представлена в ґрунтовій експозиції оранжереї тропічних рослин. Висота рослини 0,7 м. Квітуча в січні-березні, утворює насіння;

Ch. seifrizii Burret. – вирощена з насіння в 2005 році. Висота рослини 1,2 м. Квітуча не відмічена;

Ch. oblongata Mart. – вирощена з насіння у 1980 році. Перше цвітіння відмічено в 1983 році. Висаджена в ґрунт в оранжереї тропічних рослин в 1985 році. Висота представлених екземплярів 2 – 3 м. На верхівці тонкого бамбукоподібного стебла (3–4 см в діаметрі) 5 листків з чотирма парами широких пір'їн, вершина листка дволопасна. Квітуча з січня по березень. Квітки дрібні, білі. Регулярно утворюється життєздатне насіння. Період проростання 21–36 днів, схожість 85–87%. Рослини в однорічному віці утворюють по 3 пари перистих листків. В генеративну фазу вступають на 3 – 4-му році життя. Отже, режим культивування видів роду хамедорея відповідає екологічним вимогам *Ch. oblongata* Mart.

Також слід зупинитись на дослідженні інтегральної оцінки представників родини баобабових (табл. 2).

Таблиця 2

Інтегральна оцінка успішності інтродукції видів родини Bombacaceae

Назва виду	Генеративний розвиток	Вегетативне розмноження	Збереження габітусу в культурі	Стійкість до шкідників та хвороб	Сума балів	Група перспективності
<i>Adansonia digitata</i> L.	1	1	2	2	6	МП
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	2	1	2	2	7	П
<i>Chorisia speciosa</i> St.-Hil.	2	1	2	2	7	МП
<i>Pachira affinis</i> (Mart.) Bakh.	3	1	2	3	9	ДП

Ці рослини поширені виключно в тропічній зоні. Це дерева, здебільшого невисокі, але зате в багатьох вирадках дуже товсті, із стовбурами, які досягають в поперечнику іноді 15 м. У деяких форм стовбури при основі тонкі, потім посередині товщають, а до вершини знов стають тонкими. Така будова стовбура залежить від сильного розвитку паренхімних клітин, а тому деревина таких дерев надзвичайно легка і наближається до звичайного корка. Квітки розміщуються поодинокі.

Adansonia digitata L. – баобаб, найбільш відомий представник родини. Характерне дерево африкансь-

ких саван, яке скидає все листя на час посухи. В нашій експозиції це десятирічний екземпляр, вирощений з насіння, заввишки 1,5 м.

Ceiba pentandra (L.) Gaertn. – бавовняне дерево, в коробочках якого розвивається велика кількість волосків, що збираються під назвою капок. В нашій колекції це дерево віком 30 років і заввишки 18 м, стовбур вкритий колючками. Вирощене з насіння, що привезене з експедиції в Конго. У віці 10 років завітувало.

Chorisia speciosa St.-Hil. Екземпляр віком 34 роки має висоту 12 м та потовщений при основі стовбур з колючками. Квітує, насіння не утворюється.

Pachira affinis (Mart.) Bakh. - плодове дерево цієї родини, бразильський горіх. Вирощена з насіння, отриманого по делектусу в 1986 р. Висота дерева 16 м. Регулярно квітує з серпня по березень, утворює життєздатне насіння.

Висновки. Таким чином, порівняльні дослідження ритмів розвитку рослин дозволяють провести аналіз адаптаційних можливостей і визначити характер змін під впливом нових екологічних чинників. Досконале вивчення цього питання дає можливість створити оптимальні умови культивування рослин тропічної флори. Впродовж двадцяти п'яти років ці рослини культивуються в ґрунтових експозиціях оранжереї тропічних рослин. Такий значний досвід культивування дозволив дослідити і розробити оптимальні умови для проведення інтродукційної роботи. Більшість культивованих видів вступила у флоральну стадію і дала життєздатне насіння. Це дозволяє стверджувати, що нами були створені необхідні умови для успішного

проходження всіх фаз індивідуального розвитку більшості інтродукованих видів.

1. Вальтер Г. Растительность земного шара. Эколого-физиологическая характеристика. Тропические и субтропические зоны. - М., 1968. 2. Воронов А. Г. О некоторых структурных особенностях биоценозов влажных тропических лесов в сравнении с другими биоценозами // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы, - 1974. - № 3. - С.72-83. 3. Капустян В. В., Сидоренко О. В., Капустян А. В. Наукові основи використання ботаніко-географічного принципу при інтродукції тропічних та субтропічних рослин в умовах захищеного ґрунту // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття - 2000. - Вип. 30 - С.61-64. 4. Карпишова Р. А. Оценка интродукции многолетних по данным визуальных наблюдений // Тезисы докладов VI Делегатского съезда ВБО. - М., 1978. 5. Тропічні та субтропічні рослини захищеного ґрунту: Монографія / За ред. Капустяна В. В.. -К., 2005. 6. Bellamy L. A., Ward G. T. Optimisation of the design of a solar heated greenhouse. // Acta Horti. - 1985. - 170: P.47-57. 7. Boulard T., Baille A. Analysis of thermal performance as a solar collector. // Energ. Agric. - 1987. - 6: P.17-27. 8. Boulard T., Baille A. Greenhouse ventilation and evaporative cooling in warmclimate. In: M. Fuchs, Proc. Workshop on Cooling System for Greenhouse, Tel Aviv, 1993. - P. 89-98. 9. Carpenter W. J. Medium temperature influences the rooting response of *Hibiscus rosa-sinensis* L. // J. Environ. Hortic., 1989. - 7(4): P.143-146.

Надійшла до редколегії 15.10.11

УДК 521.526.32 (282.247.323)

М. Старовойтова, асп.

ПОШИРЕННЯ ТА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДІВ *EGERIA Densa* PLANHON ТА *ELODEA NUTALLII* (PLANCH.) У ВОДОЙМАХ БАСЕЙНУ РІЧКИ СУЛИ

В результаті проведення виїзних експедиційних досліджень з метою вивчення видового складу вищої водної рослинності річки Сули і її приток було вивчено поширення та еколого-ценотичну характеристику видів *Egeria densa* Planhon та *Elodea nutallii* (Planch.) St. John; виділено нову асоціацію *Egeria densae* - *Elodeetum nutalliae* ass. nova.

As a result of conducting expeditionary explorations with the purpose of higher water vegetations specific composition study of Sula river and its tributaries was learning spreading and ecologo-cenotical characteristic species *Egeria densa* and *Elodea nutallii*; researches now association *Egeria densae* - *Elodeetum nutalliae*.

Види *Egeria densa* Planhon та *Elodea nutallii* (Planch.) St. John належать до родини *Hydrocharitaceae*, порядку *Hydrocharitales*.

E. densa вперше була виявлена Н. В. Бялт та Л. В. Орловою [3] у водоймах околиць м. Севастополь у 2001 році та Т. С. Багацькою [1] у водоймах Дніпра нижче першого шлюзу Бортницької очисної системи, навпроти острову Ольгин. Походить з Південної Америки і на батьківщині відзначається масовим розвитком. В Європі - досить поширена акваріумна рослина [11]. Від *E. nutallii* відрізняється за забарвленням та формою листків (забарвлені у більш темний зелений колір, ланцетнолінійні, на верхівці загострені, по краях гладкі).

E. nutallii була знайдена у затоці Канівського водосховища поблизу м. Переяслав-Хмельницький (2004 р.), а пізніше (2005 р.) поблизу с. Циблі Переяслав-Хмельницького району Київської області. Відноситься до найбільш поширених судинних рослин водойм Північної Америки. Має досить широкий ареал походження, який тягнеться від південно-східної частини Канади та північних штатів Америки. Охоплює Європу і Азію. В Європі було знайдено в 1939 р. в Бельгії, у 1941 р. в Нідерландах було знайдено жіночі екземпляри. Згодом вид поширився до Австрії (1961 р.), Ірландії, Великобританії (1966 р.), Франції, Німеччини (1969 р.), Швейцарії (1974 р.), Чехії, Словаччини (1990 р.) [7]. Рослина густо улиснена, листки сидячі, лінійні (до вузьколанцетних), тонкі, відігнуті донизу, блідо-зеленого кольору, зібрані у 3(4) - членні мутовки, по краю зубчасті, від 6 до 15 мм завдовжки, у вузлах фіолетові, по краю дрібнозубчастопильчасті.

Згідно з класифікацією типів ареалів Г. Мойзеля та ін. [4] види відносяться до бореосубмеридіональної групи. У регіональному відношенні до європейсько-

північноамериканської групи. У кліматичному відношенні - до індивідуальної.

Досліджувані види відіграють важливу роль у формуванні мілководь, виступають як кормові та декоративні рослини [5,8], мають досить широку екологічну амплітуду [12]. На Україні вони зростають в старицях, водоймах гирлових ділянок, рукавах і руслах річок, ставках, водосховищах, каналах. Часто створюють значні за площею зарості. Заселяючи русла меліоративних каналів завдають чималої шкоди, спричиняючи заростання, замулення водойм. При оптимальному розвитку беруть активну участь в утворенні та формуванні поясу занурених гідрофітів.

Праці, присвячені особливостям поширення видів *E. densa* та *E. nutallii*, їх еколого-ценотичної характеристики та прогнозу подальшого поширення у водоймах басейну річки Сули, відсутні.

Досліджуваний нами регіон - р. Сула та її притоки. Згідно Геоботанічного районування України [6], відноситься до Лівобережно-Придніпровської підпровінції Східно-Європейської провінції Європейсько-Сибірської Лісостепової області.

Матеріали та методика досліджень. Протягом 2009-2011 років нами досліджувалась вища водна рослинність водойм басейну річки Сули. Дослідження проводились детально-маршрутним методом за загальноприйнятою методикою з урахуванням особливостей опису водних рослин [2; 9; 10].

Метою нашої роботи є вивчення особливостей поширення та еколого-ценотичної характеристики видів *E. densa* Planhon та *E. nutallii* (Planch.) St. John, ценози яких, не набули значного поширення на території України.

Результати та їх обговорення. Згідно наших досліджень, характер поширення видів у водоймах басейну

річки Сули умовно можна поділити на три групи: зустрічаються часто, спорадично, рідко. До першої і другої групи відноситься вид *E. densa*, який поширений переважно по всьому руслу Сули та її приток. Найбільша кількість виду зосереджена в нижній (Семенівський р-н, Полтавська обл.) та середній течіях (Лубенський, Лохвицький р-ни Полтавської обл.), спорадично зустрічаються у верхній течії (Роменський, Недригайлівський р-ни Сумської обл.). До третьої групи відносимо вид *E. nutallii*, екземпляри якої знайдено лише у водоймах пониззя р. Сули поблизу с. Дем'янівка Семенівського р-ну Полтавської обл. в прибережній зоні.

Вид *E. densa* займає прибережні мілководдя з товщею води 10–250 см. Розміщується поясами або окремими куртинами. У малих притоках р. Сули (Сулиці, Сліпороді, Оржиці, Локні, Бишків, Олаві) вид неодноразово переважає серед інших судинних макрофітів. У меліоративних каналах та затоках *E. densa* розміщується здебільшого серед угруповань водної та повітряно-водної рослинності. Досить часто зустрічається в рукавах та затоках, на прибережних мілководдях середніх за величиною приток річки Сули (Терну, Ромену, Удаю), де вона відіграє провідну роль у формуванні водних угруповань. Залежно від особливостей заростання названих екоотопів та швидкості течії займає переважно прибережні мілководдя, рідше акваторії і розміщується смугами, що притаманне й іншим судинним макрофітам. Найбільш поширена у водоймах річки Сули, в її нижній та середній течіях: околиці сіл Дем'янівка, Погребняки, Старий Мохнач, Горошине, Кукобін Семенівського р-ну Полтавської обл.) на ділянках з товщею води 30–150 см, з мулистими та піщано-мулистими донними відкладами. Утворює переважно монодомінантні угруповання та *Egerieto-Ceratophylletum*, *Egerieto-Batrachietum*, *Egerieto-Vallisnerietum*, *Egerieto-Elodeetum nutallii*. Бере участь у формуванні поясів повітряно-водної рослинності прибережно-водної зони. Супутніми видами є *Butomus umbellatus* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Stratiotes aloides* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L. Загальне проективне покриття становить 90–100%, домінанту – 50–60%, субдомінанту 20–40%. В угрупованнях нараховується по 12–15 видів.

Менш поширений вид у водоймах середньої течії р. Сули (Лубенський, Лохвицький р-ни) та у притоках – Оржиці (Оржицький, Гребінківський), Сліпороді (Лубенський р-н), Удаї (Лубенський, Чорнухінський, Пирятинський р-ни Полтавської обл., Прилуцький р-н Чернігівської обл.), Сулиці (Лубенський р-н), Лохвиці (Лохвицький р-н, Полтавської обл., та Прилуцький р-н Чернігівської обл.).

Утворює асоціації *Egerieto-Ceratophylletum*, *Hydrocharieto-Egerietum* та угруповання з *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch., *B. circinatum* (Sibth.) Spach., *Potamogeton lucens* L., *Najas marina* L. Загальне проективне покриття становить 60–70%, домінанту – 30–40%, субдомінанту – 20%. В угрупованнях нараховується 9–12 видів. Спорадично зустрічається у водоймах верхньої течії р. Сули та її приток Ромену (Роменський р-н Полтавської обл., Прилуцький р-н Чернігівської обл.), Хмелівка (Роменський р-н, Сумської обл.), Бишків, Хусь, Терн (Недригайлівський р-н Сумської обл.) переважно у складі угруповань повітряно-водної рослинності: *Sagittaria sagittifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Alisma plantago-aquatica* L. та водної – *Salvinia natans* L., *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L., *Lemna minor* L., *Spirodela polirrhiza* L. Загальне проективне покриття становить 80–90%, домінанту – 30–40%, субдомінанту – 20%. В угрупованнях нараховується 7–9 (12) видів.

Відсутній у водоймах річки Артополот (Лохвицький р-н, Полтавської обл.), що обумовлено глинистими, частково каменистими донними відкладами та значною швидкістю течії.

Вид *E. nutallii* знайдена лише у водоймах нижньої течії річки Сули, в прибережно-водній зоні, на ділянках з піщано-мулистими донними відкладами, товща води 0,40–200 см, швидкість течії 0,25 м/сек. Утворює монодомінантні угруповання та асоціацію *Egerieto-Elodeetum nutallii*. Бере участь у формуванні поясів прибережної смуги. Утворює угруповання з *Myriophyllum verticillatum* L., *Najas marina* L., *Ceratophyllum demersum* L., *C. submersum* L., *Batrachium circinatum* (Chaix) Bosch., *Potamogeton nodosus* Poir., *P. lucens* L., *P. perfoliatus* L., *P. praelongus* L. Загальне проективне покриття становить 90–100%, домінанту – 40–60%, субдомінанту – 20–30%.

Досліджуючи поширення та еколого-ценотичну характеристику видів *E. densa* та *E. nutallii* у водоймах басейну річки Сули було виявлено нову асоціацію для флори водойм досліджуваного регіону та України загалом [3] – *Egerieto-Elodeetum nutallii*. Дасмо її характеристику.

Асоціація *Egerio densae* – *Elodeetum nutalliae* ass. nova

Діагностичні види: *E. densa* Planchon, *E. nutallii* (Planch.) St. John

Номенклатурний тип: опис №1 (табл.1) виконаний М. Ю. Старовойтовою 25.07.2010 р. у прибережно-водній зоні річки Сули в нижній течії (околиці сіл Дем'янівка, Погребняки, Горошине Полтавської та с. Липове Черкаської областей).

Таблиця 1

Поширення асоціації *Egerio densae* – *Elodeetum nutalliae* ass. Nova

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	Постійність видів
Товща води (см)	40	50	40	40	50	60	40	
Проточність (бали)	1	1	1	1	1	1	0	
Поверхнєве коливання (бали)	1	1	1	0	0	0	0	
Кількість видів	14	17	13	19	11	14	21	
Проективне покриття (%)	100	100	100	100	100	100	100	
Площа (кв. м.)	100	50	50	50	50	100	50	
D. ass. <i>Egerio densae</i> - <i>Elodeetum nutallii</i>:								
<i>Egeria densa</i>	4	4	4	4	4	4	4	V
<i>Elodea nutallii</i>	4	4	3	3	2	2	1	V
D.s. cl. <i>Lemnetea</i>								
<i>Spirodella polyrrhiza</i>	4	4	4	3	4	4	3	V
<i>Lemna minor</i>	4	4	4	4	4	4	4	V
<i>Wolffia arrhiza</i>	3	3	3	3	3	3	3	V
D. s. cl. <i>Potametea</i>								
<i>Elodea canadensis</i>	3	3	3	3	2	2	3	V

Закінчення табл. 1

<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	4	4	4	4	3	3	V
D. s. cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>								
<i>Sparganium minimum</i>	3	3	3	2	2	2	2	V
Інші види:								
<i>Salvinia natans</i>	3	3	3	4	4	4	4	V
<i>Lemna gibba</i>	4	4	3	3	2	2	4	V
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3	3	4	4	3	3	2	V
<i>Stratiotes aloides</i>	3	3	2	2	2	1	1	V
<i>Butomus umbellatus</i>	3	2	·	·	2	2	3	IV
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3	3	3	2	3	3	3	V
<i>Alisma lanceolatum</i>	·	·	·	2	2	2	2	III
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	2	2	3	3	2	3	3	V
<i>Najas marina</i>	2	1	·	·	3	2	2	III
<i>Batrachium circinatum</i>	3	3	3	2	3	2	3	V
<i>Batrachium trichophyllum</i>	3	4	4	4	3	3	4	V
<i>Potamogeton lucens</i>	4	4	4	4	3	4	4	V
<i>Potamogeton nodosus</i>	4	4	4	3	3	3	3	V
<i>Vallisneria spiralis</i>	3	3	2	3	2	2	2	V
<i>Mentha aquatica</i>	4	4	3	3	·	4	3	III

Ценотична характеристика: загальне проективне покриття ценозів становить 100%, *E. densa* – 40–70%, *E. nutallii* – 30–40%. Флористичний склад налічує 23 види. Угрупування відзначаються багатством представників класу *Lemnetea*, однак їх постійність є не високою. Досить чисельними є види класу *Potametea*. Численність і постійність видів класу *Phragmito-Magnocaricetea* також є не високою. В еколого-ценотичних поясах розміщується частіше між угрупованнями *Butometo-Alismatetum*, *Ceratophylleto-Hydrocharitetum*, *Sparganieto - Hydrocharitetum*.

Синекологія: в проточних водоймах з мулистопіщаними донними відкладами, нейтральною або слаболужною реакцією середовища. Переважає на ділянках з товщею води 0,40–100 см. Зниження рівня води сприятиме збільшенню чисельності виду.

Місцезростання: 1–7 – Полтавська обл., Семенівський р-н, околиці сел Дем'янівка, Погребняки, Горошине; Черкаська обл., Золотоніський р-н, околиці с. Липове, водойма р. Сули (25.07.2011). (рис.).

Синхорологія: Лівобережний Лісостеп – водойма річки Сули (нижня течія).

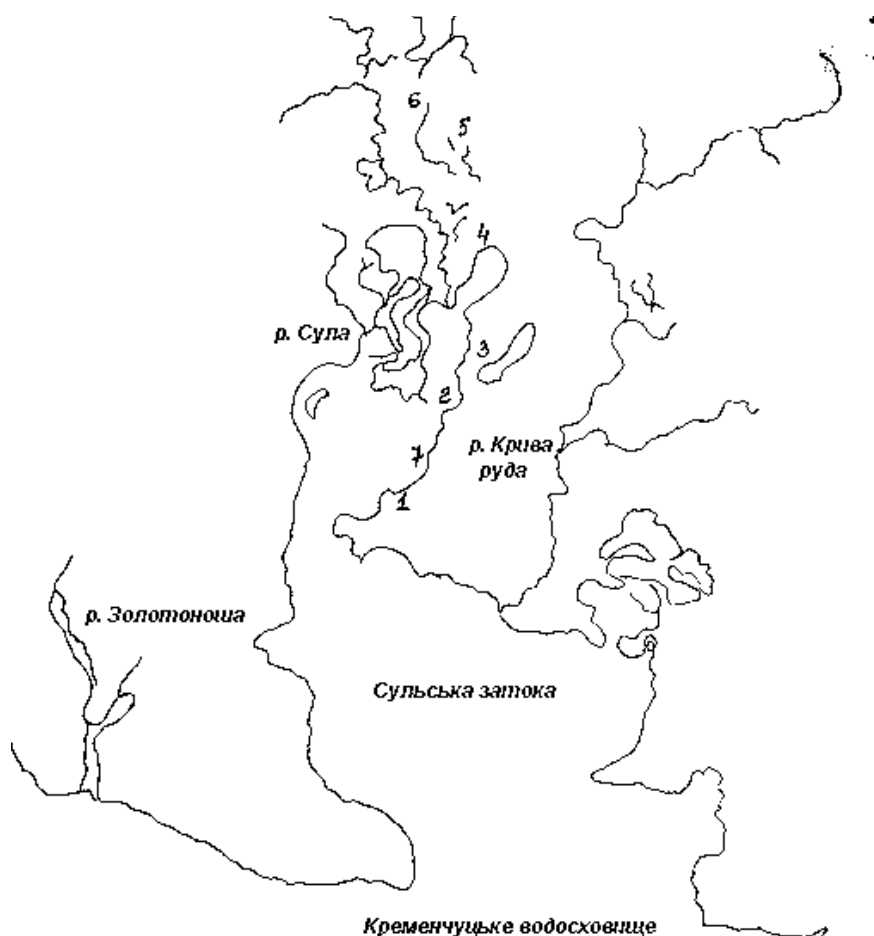


Рис. Поширення асоціації *Egeria densae* – *Elodea nutalliae* у водоймах басейну річки Сули (1-7 – умовні позначення місць зростання)

Період занесення досліджуваних видів до водойм басейну р. Сули достовірно не відомий. Припускаємо, що види з'явилися невдовзі після знахідок Г. А. Чорної, Н. В. Бялт, Л. Д. Орлової, коли відбувалася їх міграція у Дніпрі.

Висновки. Проведені дослідження мають отримати подальший розвиток, зокрема в напрямі вивчення подальшої міграції та участі у рослинних угрупованнях, пристосуванні до мінливих умов навколишнього середовища; впливу дії того чи іншого фактору на зміну структури і функцій угруповань досліджуваних рослин. Доречно було б також дослідити роль досліджуваних видів у формуванні прибережних смуг і заростанні русел.

Науковий інтерес становлять дослідження сучасного стану популяцій видів *E. densa* та *E. nutallii*, зокрема, їх структури.

УДК 582:711:712(477.20)

КОЛЕКЦІЯ ВИДІВ РОДУ *ROSA* L. БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

У статті висвітлено історичні аспекти формування та розвитку колекційного фонду видів роду Rosa L. у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна від часів його заснування до сьогодення. Сучасна колекція шипшин нараховує 48 видів, акліматизованих в умовах Ботанічного саду.

In the article the historical aspects of collection formation and development of genus Rosa L. species in the O. V. Fomin Botanical garden from time of its basis and about today are represented. The modern collection of genus Rosa L. includes 48 species, which one completely have acclimatized in conditions of botanical gardens.

Небагато з-поміж родів квіткових рослин привертало до себе таку пильну увагу систематиків, як рід *Rosa* L. З одного боку це пов'язано з використанням ще від античних часів його представників як декоративних та господарсько-цінних рослин, а з другого – з надзвичайною мінливістю видів. Незважаючи на те, що представників цього надзвичайно складного у систематичному відношенні роду ботаніки-систематики досліджують вже понад півтора століття, загально визнаної системи не розроблено ще й досі. Поліморфізм, постійні процеси гібридизації, мутації, внутрішньовидова мінливість та наявність апоміксису в роді призводять до нечіткості меж дикорослих видів. Крім того, за основу визначення видів взяті таксономічні ознаки, які значно варіюють навіть в межах одного виду. Вражаючий поліморфізм шипшин потребує їх дослідження та загального таксономічного переосмислення із врахуванням не тільки традиційних – географічних, екологічних, морфологічних критеріїв, але насамперед молекулярно-генетичних ознак [8]. Щодо кількості дикорослих видів роду *Rosa* L. у світовій флорі, то думки ботаніків різняться і є досить суперечливими. З одного боку, дослідники монотипного напрямку, вдаючись до значного таксономічного подрібнення, нараховують від 176 до 400 видів і більше [7; 11; 17], а з другого – представники політипного напрямку, об'єднуючи близькі форми, вважають, що є не більш, як 30 дуже мінливих видів шипшини [5]. Все це свідчить про відсутність єдиної чіткої концепції розуміння поняття та обсягу виду, методів дослідження при визначенні перехідних форм.

Інтродукція дикорослих видів роду *Rosa* L. у Ботанічному саду при університеті св. Володимира (нині Київському національному університету імені Тараса Шевченка) має своє історичне минуле, яке сягає часів його створення. Відомий вчений, завідувач кафедрою ботаніки, професор Р. Е. Траутфеттер, займаючись організацією університетського ботанічного саду, заклав підвалини майбутніх колекційних фондів. Саме завдяки його знанням та зусиллям вже у 1841 році у "Delectus seminum in horto botanico Kioviensi Universitatis

1. Багацька Т. С. *Egeria densa* Planhon (*Hydrocharitaceae*) – новий адвентивний вид для материкової частини України // Укр. бот. журн. – 2007, - № 6.; 2. Белаевская А. П. К методике изучения водной растительности. – М.; 1979; 3. Бялт В. В., Орлова Л. Д. *Egeria densa* Planhon (*Hydrocharitaceae*) – новый адвентивный вид для флоры Украины // Укр. бот. журн. – К.; 2003, № 2.; 4. Дубина Д. В. Вища водна рослинність. – К.; 2006; 5. Гаевская Н. С. Роль высших водных растений в питании живых пресных водоемов. – М.; 1966; 6. Геоботаничне районування Української РСР. – К.; 1977; 7. Жизнь растений. Цветковые растения. – Т. 6. / Под ред. Тахтаджяна А.Л. – М.; 1982; 8. Кокин К. А. Экология высших водных растений. – М.; 1982; 9. Катанская В. М. Методика исследования высшей водной растительности. – М.; 1956; 10. Мусієнко М. М., Ольхович О. П. Методи дослідження вищих водних рослин. – К.; 2005; 11. Чорна Г. А., Протопопова В. В., Шевера М. В., Федорончук М. М. *Elodea nutallii* (Planch.) St. John (*Hydrocharitaceae*) Новый вид для флоры Украины // Укр. бот. журн. – 2006. – № 3.; 12. Hejny E. Über die Bedeutung der Schwankungen des Wasserspiegels für die Charakteristik der Makrophyten Gesellschaften in den mitteleuropäischen Gewässern. – Preslia. – 1962.

Надійшла до редколегії 14.10.11

О. Ткачук, канд. біол. наук

Caesareae St. Vladimiri anno 1841 colectorum" для обміну та розповсюдження пропонувалося насіння 425 таксонів, в тому числі 1 виду шипшини – *R. rubrifolia* Vill. Пізніше, як свідчить "Перелік деревних рослин" за 1884 рік, колекційний фонд Ботанічного саду нараховував 303 таксони, серед яких були *R. acicularis* Lindl., *R. alpina* L., *R. beggeriana* Schrenk., *R. canina collina*, *R. canina* L., *R. centifolia* L., *R. centifolia muscosa*, *R. cinnamomea* L., *R. fedtschenkoana* Regel, *R. lucida* Ehrh., *R. lutea* Mill., *R. pimpinellifolia* L., *R. pimpinellifolia f. plena*, *R. rubiginosa* L., *R. rubrifolia* Vill., *R. turkestanica* Regel, *R. villosa* L. *R. villosa pomifera*.

Значну увагу рослинам роду *Rosa* L. наприкінці XIX ст. було приділено видатним флористом, директором саду І. Ф. Шмальгаузенем, який збагатив колекцію шипшин-інтродуцентів представниками з Середньої, Південної, Південно-Західної Росії, Криму та Північного Кавказу [6; 14–16]. На жаль відсутність більш детальних архівних та літературних даних за період першої половини минулого століття не дозволяє висвітлити ширше питання інтродукції роду *Rosa* L. у Ботанічному саду того часу. Але, як свідчать довоєнні періодичні видання Ботанічного саду, у перші роки після Великої вітчизняної війни, під час якої весь колекційний фонд Ботанічного саду зазнав значних втрат, науково-дослідну роботу з інтродукції рослин роду *Rosa* L. було продовжено. Спостерігаючи поведінку екзотів в той період старший науковий співробітник М. В. Туркевич, серед 215 видів деревних та кущових порід, досліджував і 2 види шипшини – *R. rugosa* Thunb. і *R. lacerans* Boiss. et Buhse, інтродукованих з Далекого Сходу Росії та Середньої Азії відповідно [10]. Згодом, за даними науковців С. М. Ціхоцького та О. М. Телігурської, крім 2 вказаних вище шипшин у Ботанічному саду зростало ще 5 видів – *R. canina* L., *R. centifolia* L., *R. cinnamomea* L., *R. rubrifolia* Vill., *R. spinosissima* L. [9; 13].

Результати та їх обговорення. Починаючи з 70-х рр. XX ст. науковцям Ботанічного саду вдалося значно розширити таксономічний склад колекції дикорослих видів роду *Rosa* L. У той період до Ботанічного саду

© Ткачук О., 2012

інтродуковано більш, як 100 видів шипшини із Середньої Азії, Прибалтики та Західної Європи. Меншу частину з них зібрано у природних місцезростаннях під час експедицій, здійснених науковими співробітниками, а переважну більшість – вирощено з насіння, отриманого шляхом обміну з ботанічними садами світу. Нижче представлено генофонд колекції видів роду *Rosa* L. Ботанічного саду за період 80-х рр., які згідно системи В. Г. Хржановського [11] розподілені наступним чином:

Підрід I *Stylorgodon* Dumortier.

Секція *Synstylae* DC.: *R. arvensis* Huds.; *R. helenae* Rehd. et Wils.; *R. maximowicziana* Regel; *R. multiflora* Thunb.; *R. setigera* Michx.; *R. soulieana* Crép.; *R. wichuriana* Crép.

Секція *Leucanthae* M. Pop. et Chrshan.: *R. alberti* Regel; *R. beggeriana* Schrenk.

Підрід II *Cynorgodon* Dumortier.

Секція *Caninae* Crép.: *R. achburensis* Chrshan.; *R. afzeliana* Fries.; *R. agrestis* Savi; *R. canina* L.; *R. corymbifera* Borkh.; *R. iberica* Stev.; *R. mollis* Christ.; *R. pomifera* Herm.; *R. rubiginosa* L.; *R. sicula* Tratt.; *R. stylosa* Desv.

Секція *Rugosae* Chrshan.: *R. rugosa* Thunb.; *R. rugosa* Thunb. f. *alba* (Ware) Reht.; *R. rugosa* Thunb. f. *rubro-plena* Regel.

Секція *Cinnamomeae* DC.: *R. acicularis* Lindl.; *R. amblyotis* C. A. Mey.; *R. blanda* Ait.; *R. californica* Cham. et Schlecht.; *R. caudata* Baker.; *R. davurica* Pall.; *R. fedtschenkoana* Regel; *R. fendleri* Crép.; *R. glabrifolia* C.A. Mey.; *R. glauca* Pourr.; *R. lacerans* Boiss. et Buhse; *R. majalis* Herm.; *R. maracandica* Regel; *R. multibracteata* Hemsl. et Wils.; *R. nutkana* Presl.; *R. olgae* Chrshan.; *R. oxyodon* Boiss.; *R. roxburghii* Tratt.; *R. roxburghii* Tratt. f. *normalis* Rehd. et Wils.; *R. saturata* Baker.; *R. schrenkiana* Crép.; *R. serrata* Rolfe; *R. sweginzowii* Koehne; *R. ussuriensis* Juz.; *R. webbiana* Royle; *R. woodsii* Lindl.; *R. woodsii* Lindl. var. *fendleri* (Crép.) Rehd.

Секція *Gallicanae* DC.: *R. centifolia* L.; *R. centifolia* L. 'Muscosa Alba'; *R. gallica* L.; *R. jundzillii* Bess.; *R. ucrainica* Chrshan.

Підрід III *Chamaerhodon* Dumortier.

Секція *Banksiae* Crép.: *R. banksiae* R. Br.

Секція *Luteae* Crép.: *R. bungeana* Boiss. et Buhse; *R. lutea* Mill.

Секція *Pimpinellifoliae* DC.: *R. belgradensis* L.; *R. divina* Sumn.; *R. ecae* Aitch.; *R. elasmacantha* Trautv.; *R. kokanica* (Regel) Regel et Juz.; *R. platyacantha* Schrenk.; *R. x reversa* Waldst. et Kit.; *R. spinosissima* L.; *R. tschatyrdagi* Chrshan.; *R. turkestanica* Regel; *R. xanthina* Lindl.

Старшим науковим співробітником О. М. Колісниченком з метою прогнозування життєздатності інтродуцентів було проведено наукову роботу з дослідження еколого-біологічних особливостей 975 таксонів колекції Ботанічного саду, в тому числі і низки шипшин. Результати цієї багаторічної роботи представлено автором у монографії "Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин", опублікованій у 2004 році, де проаналізовано адаптацію 885 таксонів, що належать до 200 родів. Серед них знайшли відображення і дані щодо 31 виду роду *Rosa* L. [3].

Сучасний колекційний фонд видів роду *Rosa* L. Ботанічного саду, представлений нижче, складається з 48 дикорослих видів, які розподілено по 7 секціях. Серед колекційних шипшин 8 аборигенних для флори України видів (*R. arvensis* Huds., *R. canina* L., *R. corymbifera* Borkh., *R. donetzica* Dubovik, *R. glauca* Pourr., *R. jundzillii* Bess., *R. micrantha* Smith, *R. spinosissima* L.), 7 паритетних (*R. donetzica* Dubovik (червонокнижний вид), *R. heterostyla* Chrshan.= *R. canina* L., *R. kalmiussica* Chrshan. et Laseb.= *R. corymbifera* Borkh., *R. livescens*

Bess.= *R. jundzillii* Bess., *R. nitidula* Bess., *R. pohrebniakii* Chrshan. et Laseb.= *R. glauca* Pourr., *R. bordzilowskii* Chrshan. = *R. micrantha* Smith), визначених ботаніками України [1; 2; 4; 12], як таких, що потребують першочергового збереження у зв'язку із скороченням чисельності популяцій, та 5 ендемічних видів – *R. alberti* Rgl. (Сер. Азія), *R. amblyotis* C. A. Mey. (Далекий Схід), *R. elasmacantha* Trautv. (Дарестан), *R. fedtschenkoana* Rgl. (Сер. Азія), *R. oxyodon* Boiss. (Дарестан).

Підрід I *Stylorgodon* Dumortier.

Секція *Synstylae* DC.: *R. arvensis* Huds.; *R. helenae* Rehd. et Wils.; *R. luciae* Franch. et Rochebr.; *R. maximowicziana* Regel; *R. moysesii* Hemsl. et Wils.; *R. moysesii* Hemsl. et Wils.'Fargesii'; *R. multiflora* Thunb.; *R. setigera* Michx.; *R. wichuriana* Crép.

Секція *Leucanthae* M. Pop. et Chrshan.: *R. alberti* Regel; *R. beggeriana* Schrenk.

Підрід II *Cynorgodon* Dumortier.

Секція *Caninae* Crép.: *R. canina* L.; *R. canina* f. 'Inermis' L.; *R. corymbifera* Borkh.; *R. donetzica* Dubovik; *R. micrantha* Smith; *R. nitidula* Besser.

Секція *Rugosae* Chrshan.: *R. rugosa* Thunb.; *R. rugosa* Thunb. f. *alba* (Ware) Reht.; *R. rugosa* Thunb. 'Belgica'; *R. rugosa* Thunb. 'Agnes'.

Секція *Cinnamomeae* DC.: *R. acicularis* Lindl.; *R. amblyotis* C. A. Mey.; *R. bella* Rehd. et Wils.; *R. davurica* Pall.; *R. fedtschenkoana* Regel; *R. glauca* Pourr.; *R. multibracteata* Hemsl. et Wils.; *R. oxyodon* Boiss.; *R. pisocarpa* A. Gr.; *R. roxburghii* Tratt.; *R. roxburghii* Tratt. f. *normalis* Rehd. et Wils.; *R. silverhjelmsii* Schrenk; *R. virginiana* Mill.; *R. webbiana* Royle; *R. woodsii* Lindl.; *R. woodsii* Lindl. var. *fendleri* (Crép.) Rehd.;

Секція *Gallicanae* DC.: *R. centifolia* L.; *R. centifolia* L. 'Muscosa Alba'; *R. jundzillii* Bess.

Підрід III *Chamaerhodon* Dumortier.

Секція *Pimpinellifoliae* DC.: *R. divina* Sumn.; *R. elasmacantha* Trautv.; *R. kokanica* (Regel) Regel et Juz.; *R. omeiensis* Rolfe; *R. x reversa* Waldst. et Kit.; *R. spinosissima* L.; *R. tschatyrdagi* Chrshan.; *R. xanthina* Lindl.

Висновки. Колекція цих рослин, яка щорічно поповнюється новими видами, використовується у науково-дослідних, навчальних і загальноосвітніх цілях. Основними завданнями у науковій роботі з колекцією роду *Rosa* L. є введення у культуру, вивчення адаптаційної здатності у конкретних еколого-кліматичних умовах нових, у тому числі раритетних, видів різного географічного походження, з метою їх збереження та широкого використання найбільш перспективних з них у садово-парковому дизайні.

Сучасний колекційний фонд видів роду *Rosa* L. Ботанічного саду – це багате джерело для розширення асортименту квітково-декоративних рослин, значна частина з яких, за результатами наших досліджень, досить невибагливі та стійкі в умовах антропогенно трансформованого навколишнього середовища. Крім того, зібрана колекція є цінним генетичним матеріалом для проведення селекційної роботи з виведення нових гібридних форм з метою збагачення рослинного різноманіття сучасної флори.

1. Заверуха Б. В. Флора Вольно-Подоліи і її генезис. – К., 1985.
2. Івченко І. С. Історико-науковий аналіз формування і розвитку таксономії і філогенії деревних рослин флори України в ХХ ст. – К., 2001.
3. Колісниченко О. М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. – К., 2004.
4. Кондратюк Е. Н., Остапко В. М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре. – К., 1990.
5. Лыпа А. Л., Косарецкий И. А., Салатич А. К. Озеленение населённых мест. – К., 1952.
6. Проценко Д. П., Білокінь І. П. Київський ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. – К., 1949.
7. Сааков С. Г. Очерк истории культуры садовых роз // Тр. Ботан. ин-та им. В. Л. Комарова, 1958. – Вып. 6.
8. Ситник К. М. XVII Міжнародний ботанічний конгрес та

перспективи розвитку української ботаніки // Укр. ботан. журн. – 2005. – Т. 62. – № 4. 9. *Телізульська О. М.* Наслідки багаторічної інтродукції деревних рослин // Праці Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. – К., 1955. – №24. 10. *Туркевич Н. В.* Поведення екзотів в умовах Ботанічного саду ім. акад. А. В. Фоміна в г. Києві // Труды Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. – К., 1951. – №21. 11. *Хржановський В. Г.* Розы. – М., 1958. 12. *Червона книга України* / Під заг. ред. члена-кор. НАН України Я. П. Дідуха. – К., 2009. 13. *Ціхоцький С. М.* Деревя та

чагарники Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна, що мають лікарське значення // Труды Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. – К., 1953. – №23. 14. *Шмальгаузен И. Ф.* Флора средней и южной России. – К., 1886. 15. *Шмальгаузен И. Ф.* Шиповники окрестностей Киева. – Киев, 1891. 16. *Шмальгаузен И. Ф.* Флора средней и южной России, Крыма, Северного Кавказа. – К., 1895. – Т. 1. 17. *Darlington C. D., Wylie A. P.* Chromosome Atlas of Flowering Plants. – London, 1955. – 2 Aufl.

Надійшла до редколегії 14.10.11

УДК 582.751

О. Чихман, пров. біол.

ИНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ ВИДІВ РОДУ *PELARGONIUM* L'HER. EX AIT.

Наведено оцінку успішності інтродукції пеларгоній в умовах захищеного ґрунту, методом інтегральної числової оцінки. Визначено перспективність подальшої інтродукції пеларгоній та їх культивування.

An assessment of Pelargonium introduction success in terms of greenhouse, with integrated numerical-evaluated method. The perspective for Pelargonium further integration and cultivation has been determined.

Створення комфортних умов життя, праці і відпочинку для людини – одне з пріоритетних завдань людства. В усьому світі проводяться дослідження з пошуку нових видів рослин, які б відповідали цим потребам. Пеларгонії (*Pelargonium* L'Her. ex Ait.) є однією з найцікавіших груп рослин у цьому сенсі. Вишуканість та довершеність форм листків та квіток, їх забарвлення, особливості квітнення забезпечують високі декоративні якості рослин. Пеларгонії не лише декоративні а й дуже корисні рослини і мають широкий спектр застосування. Пеларгоніям властиві цілющі властивості їх здавна застосовують у фітотерапії, медицині, кулінарії і парфумерії [6, 7]. Ряд дослідників вказує на їх переваги порівняно з іншими рослинами: різноманітні за життєвими формами, оригінальні за габітусом, невибагливі, добре переносять несприятливі умови [2–5]. Інтегральна оцінка успішності інтродукції рослин в нових умовах, ступінь їх стійкості має теоретичне і практичне значення, визначаючи перспективи використання в культурі того чи іншого інтродуцента.

Матеріали та методи. Об'єктами наших досліджень були рослини роду *Pelargonium* L'Her. ex Ait. Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Колекцію створено за рахунок насіннєвого і вегетативного розмноження. Основним видом вихідного матеріалу було насіння. Насіння надходило переважно з ботанічних садів Німеччини, Франції, Італії, Чехії, Нідерландів, Монако і Росії. На сьогодні колекція нараховує 55 видів, що належать до 15 секцій (*Ciconium*, *Chorisma*, *Myrrhodium*, *Quercetorum*, *Campyllum*, *Otidia*, *Cortusina*, *Peristera*, *Reniformia*, *Poliactium*, *Gibbosum*, *Pelargonium*, *Glaucophyllum*, *Hoarea*, *Ligularia*). Ботанічний опис рослин проводили за живим матеріалом колекції. В оранжереї субтропічних рослин підтримується середньодобова температура 10–14 °С, середньомісячна 8–16 °С, мінімальна 6–8 °С, максимальна 22 °С; середньомісячна відносна вологість повітря в зимовий період 53–64%, в літній період 68–78%. Середньодобова освітленість в зимовий період становить – 5000 – 10000 лк, в літній період – 20000–40000 лк.

Інтегральну оцінку успішності інтродукції проводили за методикою Р. А. Карпісоної, яка включає оцінку з чотирьох позицій: генеративний розвиток рослин, вегетативне розмноження, збереження габітусу в культурі, виживання рослин у несприятливий період року. Кожну ознаку оцінювали за 3-х бальною системою [1].

Генеративний розвиток, який визначає насіннєве розмноження: 1 бал: плодоношення відсутнє (рослини не квітнуть; квітнуть, але насіння не зав'язують; насіння не визріває); 2 бали: плодоношення не щорічне,

насіння мало; 3 бали: плодоношення рясне і щорічне. **Вегетативне** розмноження: 1 бал – відсутнє; 2 бали – слабке; 3 бали – розмноження добре. **Збереження габітусу** в культурі: 1 бал – рослини не потужні; 2 бали – зберігають природні розміри; 3 бали – перебільшують природні розміри;

Підсумкова оцінка надає можливість віднести досліджувані види до одного з трьох типів за перспективністю інтродукції: МП – мало перспективні (3–4 балів), П – перспективні (5–6 балів), ДП – дуже перспективні (7–8 балів).

Результати та їх обговорення. Успішність інтродукції рослин залежить від їх життєздатності в нових умовах існування, особливостей і повноти проходження ними циклу сезонного розвитку та онтогенезу. Рослини видів роду *Pelargonium* в умовах оранжерей ботанічного саду проходять повний цикл розвитку. Переважна більшість інтродукованих видів роду *Pelargonium* характеризуються нормальним розвитком, рясним і тривалим цвітінням, високою декоративністю, стійкістю до хвороб та несприятливих факторів зовнішнього середовища. За результатами аналізу характерних показників проведена інтегральна оцінка інтродукованих видів (табл.1).

Наші дослідження показали, що в процесі онтогенезу у пеларгонії спостерігається багаторазове утворення пагонів, відмічено безперервний ріст вегетативних органів. В процесі дослідження встановлено, що в умовах культури в перший рік вегетації пеларгонії розвиваються за принципом апікального домінування. Разом з тим розвиваються багаторічні корені, один з яких у подальшому стає стрижнем. Для стимулювання росту бічних бруньок штучно порушується апікальне домінування шляхом видалення верхівкової бруньки. В подальшому, після стимуляції росту бокових бруньок в результаті видалення верхівкової бруньки формування генеративних органів завершується. В цей період необхідно проводиться підгортання рослин, в процесі якого формуються додаткові корені, в результаті чого кожен пагін набуває часткову самостійність. На другий рік вегетації відбувається значний приріст бічних пагонів. Швидкість росту пагонів пов'язана з фізіологічним станом рослин. При недостатньому зволоженні та мінеральному живленні не домінуючі залишаються в стані спокою.

Період активного росту більшості досліджуваних рослин роду *Pelargonium* починається в першій декаді березня (початок періоду дощів в місцях природного зростання) і триває до вересня–жовтня. Так у видів *P. peltatum* та *P. grandiflorum* період інтенсивного росту є найбільш тривалим (з лютого по вересень), що певним чином і сприяло використанню цих видів для отримання великої кількості сортів.

Таблиця 1

Інтегральна оцінка успішності інтродукції видів пеларгоній в умовах захищеного ґрунту

Секція	Назва виду	Генеративний розвиток	Вегетативне розмноження	Збереження габітусу в культурі	Вживання рослин у несприятливий період року	Сума балів	Група перспективності
Ciconium	<i>P. alchemilloides</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. inquinans</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. madagascariensis</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. oblongatum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. peltatum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. quinquelobatum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. salmoneum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. ranunculophyllum</i>	3	3	2	2	10	П
Chorisma	<i>P. zonale</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. tabulare</i>	1	2	2	3	8	МП
	<i>P. tetragonum</i>	1	2	2	3	8	МП
Myrrhidium	<i>P. mollicomum</i>	1	2	2	3	8	МП
	<i>P. myrrhifolium</i>	1	2	2	3	8	МП
Quercetorum	<i>P. longicaule</i>	1	2	2	3	8	МП
	<i>P. endlicherianum</i>	1	2	2	3	8	МП
Campylla	<i>P. caylae</i>	1	2	2	3	8	МП
	<i>P. exhibens</i>	1	2	2	3	8	МП
Otidia	<i>P. alternans</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. aridum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. carnosum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. ceratophyllum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. laxum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. tongaense</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. worsterae</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. chamaedrifolium</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. crassicaule</i>	3	3	2	2	10	П
Pelargonium	<i>P. betulinum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. capitatum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. crispum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. graveolens</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. hispidum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. papilionaceum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. pratense</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. pseudoglutinosum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. senecioides</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. tomentosum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. ribifolium</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. vitifolium</i>	3	3	3	3	12	ДП
Gibbosum	<i>P. gibbosum</i>	3	3	2	2	10	П
Hoarea	<i>P. appendiculatum</i>	3	3	3	3	12	ДП
	<i>P. incrassatum</i>	3	3	3	3	12	ДП
Ligularia	<i>P. himalayense</i>	1	2	2	3	8	МП
Reniformia	<i>P. abrotanifolium</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. album</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. odoratissimum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. reniforme</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. exstipulatum</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. fragrans</i>	3	3	2	2	10	П
Peristera	<i>P. australe</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. cordifolium</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. critmifolium</i>	3	3	2	2	10	П
	<i>P. grossularioides</i>	3	3	2	2	10	П
Glaucophyllum	<i>P. grandiflorum</i>	3	3	3	3	12	ДП
Poluactium	<i>P. lobatum</i>	3	3	2	2	10	П

Для більшості видів період активного цвітіння починається в квітні (період дощів в місцях природного зростання) і триває до вересня–жовтня. В осінньо-зимовий період оптимальною температурою при культивуванні інтродукованих видів є температура 8–10°C.

Проведені нами фенологічні спостереження росту і розвитку досліджуваних видів дозволяють розділити їх на дві групи: швидкоростучі, у яких за період активного росту утворюється більше 20 листків (*P. peltatum*, *P. ranunculophyllum*, *P. capitatum*, *P. graveolens*, *P. papilionaceum*, *P. zonale* та ін.), рослини цієї групи вступають у фазу цвітіння на першому році життя; упо-

вільненоростучі види, у яких формується 8–10 листків (*P. quinquelobatum*, *P. longicaule*, *P. incrassatum*, *P. lobatum*, *P. gibbosum* та ін.) вступають в стадію цвітіння на другому році розвитку. Більшість інтродукованих видів нашої колекції належать до групи швидкоростучих. Визначення лабораторної схожості свіжозібраного насіння рослин, що належать до різних секцій, показало, що досить високі показники (понад 80%) спостерігаються у видів секцій *Pelargonium*, *Polyactium*, *Myrrhidium*, *Quercetorum*, *Ciconium*.

Антимікробна активність ефірних олій пеларгоній дозволяє розглядати їх як ефективний засіб оптимізації

повітряного середовища і одночасно поліпшувати адаптаційні можливості людського організму. Багаторічний досвід роботи показує, що можна використовувати пеларгонії для озеленення інтер'єрів різного функціонального призначення. Крім естетичної ролі рослини даного роду виконують санітарну функцію в інтер'єрі: іонізують повітря, підвищують вологість, зменшують рівень патогенних мікроорганізмів

Висновки. Таким чином, в результаті багаторічних спостережень встановлено, що серед досліджених пеларгоній більшість видів перспективні (секції *Ciconium*, *Otidia*, *Gibbosum*, *Reniformia*, *Peristera*, *Poluactium*) та дуже перспективними (секції *Pelargonium*, *Hoarea*, *Glaucophyllum*) тобто переважна більшість видів роду *Pelargonium*, що є в колекції ботанічного саду може бути рекомендована до широкого використання.

1. Карписонова Р. А. Оценка интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тезисы докладов М.: 1978. – С. 175–176.
2. Albers F., Gibby M. and Austmann M. A reappraisal of *Pelargonium* section *Ligularia* (*Geraniaceae*). Plant System. Evolution, 1992. – P. 255–259.
3. Albers F. van der Walt, Gibby J. J. A., Marschewski M., Price D. E., R.A. and du Preez G. A biosystematic study of *Pelargonium* section: 2. Reappraisal of section *Chorisma*. S. Afr. J. Bot., 1995. – P. 339–346.
4. Allemant S. Etude comparative des huiles essentielles de *geranium* selon leur origine géographique. Report, Ets. MANE et Fils, Grasse (France), 1998. – P. 321–335.
5. Bakker, F. T., Culham, Daugherty, L. C. and Gibby, M. A trnL-F based phylogeny for species *Pelargonium* (*Geraniaceae*). With small chromosomes. Plant System, 1999. – P. 309–324.
6. *Geranium and pelargonium*. Edited by Maria Lis-Balchin. – London, 2002.
7. Kayser O. and Kolodziej H. Antibacterial activity of extract and constituents of *Pelargonium sidoides* and *Pelargonium reniforme*. Plant Med., 1997. – P. 508–510.

Надійшла до редколегії 14.10.11

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

УДК 631.847+581.133

В. Белави, канд. біол. наук, Є. Конотоп, інж. II кат.,
О. Панюта, канд. біол. наук, Н. Таран, д-р біол. наук

ВПЛИВ РИЗОГУМІНУ НА ВМІСТ БІЛКА ТА ЛЕКТИНОВУ АКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ

Досліджували вплив різних умов азотного живлення за наявності чи відсутності передпосівної обробки насіння мікробіологічним препаратом "Ризогумін" на вміст білка та гемаглютинувальну активність лектинів рослин сої у фазі цвітіння та наливу бобів. Встановили, що відмінні за швидкістю сорти сої по різному реагують на зміни умов азотного живлення.

Different conditions of nitrogen nutrition and presowing treatment of soybean with "Rhizogumin" was investigated. Protein content and hemagglutinin activity of plant lectins during flowering and beans ripening were studied. It was found, that soybean cultivars varied on ripening time, respond differently on conditions of nitrogen supply.

Успішне вирощування сої (*Glycine max* (L.) Merr.) у ґрунтово-кліматичних умовах України може бути досягнуте завдяки впровадженню сучасних адаптованих сортів та застосуванню екологічно безпечних технологій її вирощування. Важливе значення у цьому напрямі належить створенню технологій, що базуються на збалансованому використанні мінеральних азотних добрив та біопрепаратів на основі симбіотичних мікроорганізмів, які оптимізують отримання поживних речовин і підвищують адаптивний потенціал рослин. Завдяки симбіотичній азотфіксації бобові культури не лише економічно використовують азот ґрунту, а й поповнюють його кількість за рахунок накопичення азоту в рослинних рештках. Передпосівна бактеризація насіння бобових культур особливо ефективна на ґрунтах, де впродовж декількох років не вирощувалися такі культури, або при вирощуванні бобових культур, що походять з інших регіонів, наприклад сої, бульбичкові бактерії якої до недавнього часу не зустрічалися у ґрунтах України. У цьому випадку відсутність азотфіксуючих бактерій переводить цю бобову культуру із рівня азотонакопичувальної до рівня азотовитратної [9]. Застосування препаратів на основі бульбичкових бактерій сприяє підвищенню активності азотфіксації у кореневих бульбочках протягом усієї вегетації рослин [14], зростанню інтенсивності фотосинтезу [12] і збільшенню врожаю бобових у середньому на 20–35% та вмісту білка в зерні на 5–6% [8]. Слід зазначити, що використання бактеріальних препаратів не виключає застосування помірних доз мінеральних добрив, оскільки низька концентрація мінеральних елементів живлення на початку росту рослини може спричинити зниження інтенсивності фотосинтезу, що, в свою чергу, знижує активність ризосферної мікрофлори внаслідок зменшення надходження продуктів фотосинтезу до кореневої системи. Відомо, що такі

бобові культури, як соя, люцерна, горох, квасоля, більш сприйнятливі до внесення азотних добрив, ніж до інокюляції ризобіями [11], тому при створенні екологічно збалансованих технологій необхідно досягати фізіологічного оптимуму мінерального азоту для підтримки азотфіксуючої активності мікрофлори ґрунту даного агроценозу [7]. Соя найбільш чутлива до азоту у період бутонізації-цвітіння та формування бобів. Недостача азоту в цей період призводить до помітного зниження урожайності сої, низького вмісту білка і не може бути компенсована внесенням мінеральних азотних добрив на більш пізніх фазах росту і розвитку рослин. За іншими даними [2], незважаючи на значні потреби сої в елементах живлення та наявності критичних періодів їх споживання, вона слабо реагує на мінеральні добрива. Важливе значення у рослинно-мікробних симбіозах і взаємодії партнерів у міжорганізменних угрупованнях належить лектинам – білкам, які здатні вибірково зв'язувати вуглеводи, не викликаючи їхнього хімічного перетворення. На сьогодні відомо, що лектини мають ключове значення в процесах упізнання і захисту від чужинних організмів та стресовій відповіді рослин за дії несприятливих абіотичних факторів, проте фізіологічне значення цих білків для рослин повністю не з'ясоване [1; 13]. У зв'язку з цим метою нашої роботи було дослідити вплив різних умов азотного живлення за наявності чи відсутності передпосівної бактеризації азотфіксаторами на вміст білка та гемаглютинувальну активність лектинів (ЛА) рослин сої у фазі цвітіння та наливу бобів.

Матеріали та методи. Досліди проводили в польових умовах на чорноземах типових середньосуглинкових з вмістом гумусу в орному шарі ґрунту 4,38–4,53%, рН сольової витяжки 6,9–7,3, вміст азоту – 0,27–0,31%, фосфору – 0,15–0,25%, калію – 2,3–2,5%. Об'єкт досліджень – рослини сої (*G. max* (L.) Merr.) сортів вітчизня-

ної селекції "Аннушка" (ультраскоростиглий) та "Устя" (скоростиглий). Попередник – озима пшениця, строк сівби – перша декада травня, норма висіву – 600 тис. рослин/га, спосіб – широкорядний з міжряддям 45 см. Проведено два досходових боронування. Боротьба з бур'янами, крім проведення агротехнічних заходів, включала застосування суміші гербіцидів "Арамо" – 1,0 л/га та "База гран" – 2,0 л/га. Для з'ясування екофізіологічного ефекту доз азотних добрив на рослини сої схема досліду передбачала дослідження впливу критичних концентрацій азоту – мінімальної (30 кг/га, ймовірний еустресорний ефект) та максимальної (150 кг/га, ймовірний дистресорний ефект), із застосуванням у сучасних технологіях агропромисловості. Схема розрахунку та закладання польових дослідів була здійснена за Доспеховим [5], і включала наступні варіанти: варіант 1 – контроль (без добрив), варіант 2 – $N_{30}P_{60}K_{60}$ (30 кг/га), варіант 3 – $N_{180}P_{60}K_{60}$ (150 кг/га) із передпосівною обробкою насіння мікробіологічним препаратом "Ризогумін" та без неї. "Ризогумін" – препарат комплексної дії на основі азотфіксуючих бульбочкових бактерій сої та біологічно активних речовин, який розроблено в Інституті сільськогосподарської мікробіології УААН та призначено для передпосівної обробки насіння зернобобових культур [6]. Екстракцію розчинних білків (з 3-го від апекса листка) та визначення ЛА (за мінімальною концентрацією білка, що спричинювала аглютинацію еритроцитів щура) проводили методом ратусеритроаглютинації [10]. Активність лектинів розраховували за формулою, як величину, обернену до мінімальної концентрації білка, що викликала реакцію аглютинації еритроцитів і пред-

ставляли в $(\text{мкг/мл})^{-1}$. Вміст загального білка у виділених екстрактах визначали за методом Бредфорд [15].

Результати оброблені статистично [5]. Відмінності між варіантами дослідів вважали вірогідними при рівні значимості $\leq 5\%$ за критерієм Стюдента.

Результати та їх обговорення. Однією з ланок механізму забезпечення рослин елементами живлення (азотом, фосфором та ін.) для підтримання життєздатності та задовільної продуктивності є симбіотичні відносини з мікроорганізмами, які сприяють отриманню поживних речовин. Механізми дії цих процесів різні, проте вони викликають ефект підвищення адаптивного потенціалу рослин, який включає в себе перш за все індукцію активності захисних сполук. У процесі селекції та створення людиною нових сортів і акумуляції більш цінних якостей рослин відбувається втрата симбіотичного потенціалу культури та захисних властивостей [1]. Як наслідок, рослини компенсують ослаблені функції отримуючи добрива, інокулянти, засоби захисту рослин, регулятори росту та інші препарати. Тобто, можна зробити припущення, що за дії різних доз азотних добрив та/або передпосівної обробки насіння симбіотичним препаратом "Ризогумін" в рослинних тканинах відбудуться зміни вмісту білка взагалі (як азотовмісних речовин) та активності лектинів, як сполук, що з одного боку відповідають за симбіотичну взаємодію, а з другого – є захисною сполукою проти фітопатогенів.

Наші дослідження вмісту білка в листках контрольних та дослідних рослин сої різних за скоростиглістю сортів показали, що максимальне значення цього показника зафіксоване для рослин сорту "Устя" у фазу цвітіння за дії "Ризогуміну" (рис. 1).

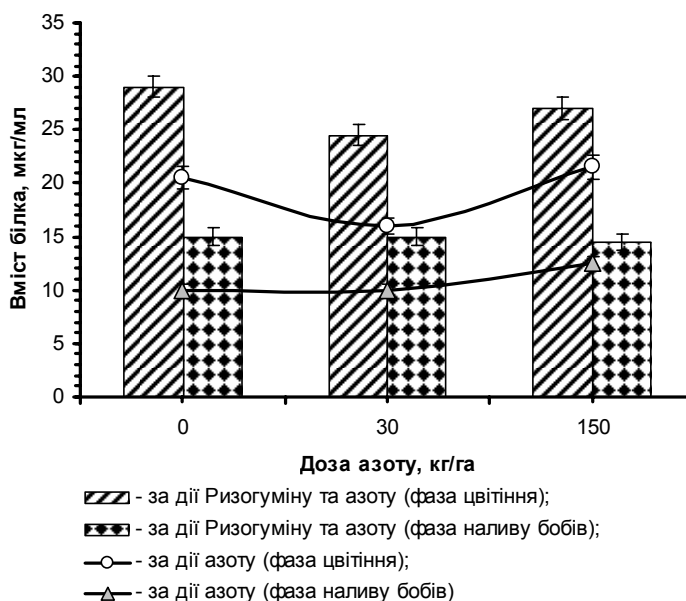


Рис. 1. Вміст білка в листках сої сорту "Устя" за дії "Ризогуміну" та різних доз азоту

За сумісної дії доз азотних добрив та мікробного препарату відмічено зменшення вмісту білка (в межах 7–15%) відносно контролю. Подібний характер змін зареєстрований і для варіанту з внесенням добрив без передпосівної обробки "Ризогуміном". Це може пояснюватися тим, що внесення неорганічного азоту в ґрунт негативно впливає на флору агроценозів і частково інгібує розвиток симбіотичних відносин на початкових етапах онтогенезу рослин (затримується формування бульбочок, в подальшому бульбочки мають недостатню вагу [2]), а випадання опадів або поливи призводять до "вимивання" екзогенного мінерального азоту в нижні шари ґрунту. Тобто, на на-

ступних етапах онтогенезу зменшується засвоєння азоту рослиною, крім того, зростає роль генеративних органів, як акцепторів азоту. Симбіотичний азот, отриманий в результаті симбіозу рослини і інокулянт, поставляється рослині рівномірно протягом усієї вегетації і максимально – в період цвітіння і наливу бобів [17]. У фазу наливу бобів в листках сої сорту Устя вміст білка залишається майже постійним (в межах похибки) за дії "Ризогуміну" та сумісної дії з різними дозами азоту. В усіх варіантах дослідів (для сорту Устя) вміст білка в листках рослин передоброблених мікробним препаратом перебільшував такий у контролі та за дії азотних добрив. Так у фазу цві-

тіння перебільшення становило: 20–42% – по відношенню до контролю; 26–53% – по відношенню до відповідних доз азоту (за сумісної дії). У фазу наливу бобів перебільшення становило: 45–50% – по відношенню до контролю; 16–50% – по відношенню до відповідних доз азоту (за сумісної дії). Тобто, для сорту Устя, що характеризується скоростиглістю, передпосівна обробка насіння мікробіологічним препаратом комплексної дії на основі азотфіксуючих бульбочкових бактерій сої та біологічно активних речовин "Ризогуміном" стимулює стійке збільшення вмісту білка у вегетативних органах у фазу цвітіння та фазу наливу бобів.

Для ультраскоростиглого сорту сої "Аннушка" (рис. 2) вміст білка у фазу цвітіння складає: за дії "Ризогуміну" – 85% від контролю, за сумарної дії мікропрепарату та добрива – 82–94% від контролю; у фазу наливу бобів: за дії "Ризогуміну" – в межах похибки, за сумар-

ної дії мікропрепарату та добрива – на 16–29% вище від контролю. Відмінності у кількості загального білка у різні фази розвитку для варіантів з передобробкою препаратом та у комплексі з азотними добривами для відповідних доз зареєстровані у межах похибки. Загалом, на досліджуваних етапах онтогенезу характер зміни вмісту білка в вегетативних органах ультраскоростиглого сорту сої залежно від дози азотних добрив зберігався. Таким чином, як і в роботі Гадімова А. Г. [2], незважаючи на значні потреби сої в елементах живлення, особливо у найвідповідальніші фази онтогенезу (цвітіння та наливу бобів), ультраскоростиглий сорт незначною мірою реагував на індуктивні агрозаходи.

Дослідження активності захисних білків лектинів показали суттєвіші відмінності для сортів сої з різним строками дозрівання (рис. 3; 4).

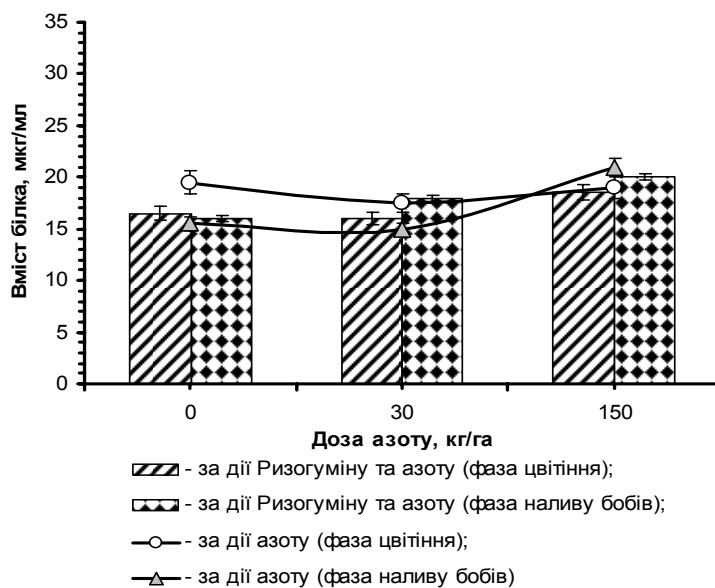


Рис. 2. Вміст білка в листках сої сорту "Аннушка" за дії "Ризогуміну" та різних доз азоту

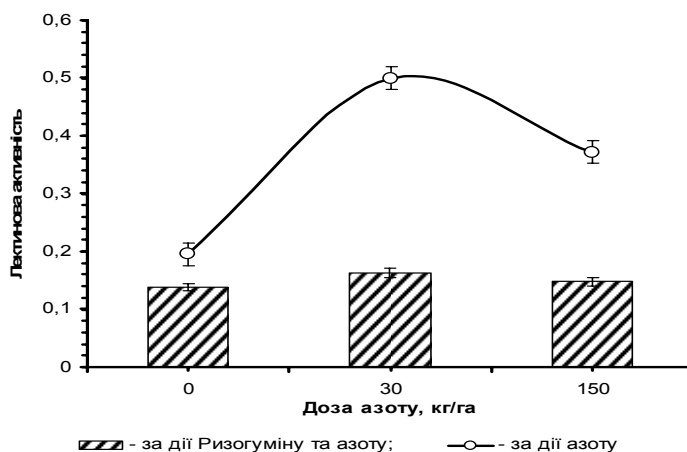


Рис. 3. Лектинова активність в листках сої сорту "Устя" на стадії цвітіння за дії "Ризогуміну" та різних доз азоту; (мкг/мл)⁻¹

Так, абсолютне значення ЛА для контрольних рослин ультраскоростиглого сорту більш ніж у два рази перевищувало цей показник для скоростиглого. І, хоча, за дії азотних добрив у кількості 30 кг/га ЛА сортів майже зрівнювалася (ЛА рослин сорту 'Аннушка' складала 92% від ЛА сорту 'Устя'), за зростання дози внесеного азоту зафіксовано зменшення ЛА відносно попереднього максимуму: для сорту Устя – на 26%, а

для сорту "Аннушка" – більш ніж у двічі, на 54%. Таким чином, внесення високої дози азотних добрив по різному впливало на ЛА листків досліджуваних сортів: викликало зростання ЛА на 85% відносно контролю для сорту "Устя" та зменшення ЛА на 54% відносно контролю для сорту "Аннушка".

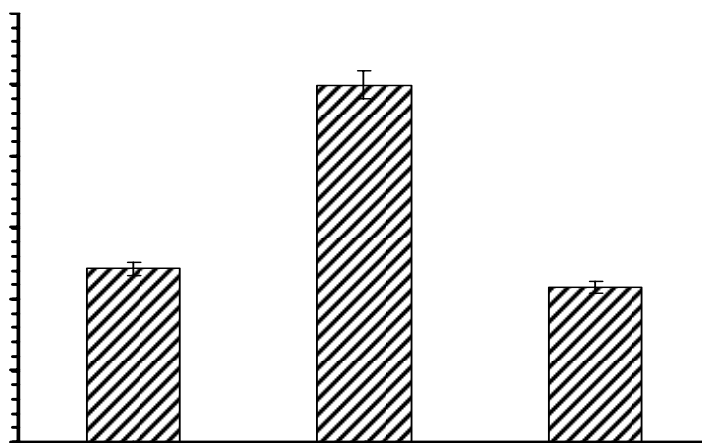


Рис. 4. Лектинова активність в листках сої сорту "Анушка" на стадії цвітіння за дії "Ризогуміну" та різних доз азоту; (мкг/мл)⁻¹

Передпосівна обробка мікробним препаратом також по різному впливала на активність лектинів різних сортів. Так, для скоростиглого сорту зареєстровано майже постійно понижений рівень ЛА за дії "Ризогуміну" та сумісної дії "Ризогуміну" та добрива (ЛА за дії "Ризогуміну" складала 70% від контролю і 75 та 80% при внесенні відповідно 30 та 150 кг/га азоту). Для ультраскоростиглого сорту максимальне значення ЛА зафіксоване саме для варіанту сумісної дії препарату азотфіксуючих бактерій та неорганічного азоту (доза – 30 кг/га) – перебільшення контролю становило 22%, а зростання відносно варіанту сумісної дії (доза добрива – 150 кг/га) зареєстровано у 2,4 рази. Можна припустити, що зростання ЛА різних сортів за дії меншої дози екзогенного азоту пояснюється індукційним впливом фізіологічного еустресорного підвищення азоту на транскрипцію, трансляцію та конформаційні процеси в рослинному організмі для обмеженої групи білків, можливо тільки лектинів, адже, як було показано вище, загального зростання вмісту білка не зареєстровано для обох сортів. Також, представляється вірогідним, що низьке значення ЛА для досліджуваних сортів в варіантах без додавання добрив пояснюється тим, що за умов дефіциту азоту зростає потреба і "прагнення" рослинного організму до активізації симбіотичних відносин, а отже і зростає залучення наявних лектинів, як сполук, відповідальних за розпізнавання та зв'язування симбіонтів. За внесення максимальної дистресорної дози азотного добрива ефект зменшення ЛА пов'язаний з тими руйнівними та інгібуючими процесами, що протікають у рослинній клітині за ксенобіотичної стресорної дії, наприклад, з активацією перекисного окиснення ліпідів, накопиченням його продуктів [4], нагромадженням в тканинах оксиду азоту який виявляє токсичну дію на ризобії та саму рослину [3], збільшенням у співвідношенні хлорофілів а/б, що вказує на розвиток стрес-стану і зниження стійкості рослинного організму [16].

Висновки. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що відмінні за скоростиглість сорти сої по різному реагують на зміни умов азотного живлення. Для скоростиглого сорту характерні суттєвіші коливання вмісту білка у фазі цвітіння та наливу бобів, ніж для ультраскоростиглого сорту. Проте активність захисних білків лектинів більш варіабельна у ультраскоростиглого сорту, особливо за комплексного впливу мікробіологічного препарату "Ризогуміну" та полярних доз азотних добрив. Врахування вищевказаних якостей сої може

стати визначальним фактором при виборі джерела азоту (неорганічні мінеральні або азотфіксуючий інокулянт) для певних груп сортів. З екофізіологічної точки зору, раціонально збалансоване використання біопрепаратів окремо та в комплексі з іншими агротехнічними заходами сприятиме активізації захисних механізмів рослин, зможе дозволити істотно знизити хімічне навантаження на екосистеми та значно поліпшити якість сільськогосподарської продукції.

1. Белава В. Н., Панюта О. О., Таран Н. Ю. Роль лектинів у захисних реакціях рослин до фітопатогенів // Физиология и биохимия культур. растений. – 2009. – Т. 41, №3. – С. 221–234.
2. Гадимов А. Г. Стартовые дозы азота и симбиоз сои с клубеньковыми бактериями // Вестник МГОУ. Серия Естественные науки. – 2010. – № 4. – С. 44–47.
3. Глянько А. К., Митанова Н. Б., Васильева Г. Г. Влияние оксида азота и других азотных соединений на адгезию и проникновение клубеньковых бактерий в ткани корней и рост этиолированных проростков гороха. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2008. – Т. 44, №4. – С. 438–441.
4. Головатюк Є., Ситар О., Таран Н. Вплив різних доз азотних добрив на вміст фотосинтетичних пігментів і сульфоліпідів у листках рослин сої. // Вісник КНУ. – 2007. – №12. – С. 34–36.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М., 1985.
6. Жиров В. К., Хаитбаев А. Х., Говорова А. Ф., Гончарь О. Б. Взаимодействия структур различных уровней организации и адаптационные стратегии растений. // Вестник МГТУ. – 2006. – Т. 9, №5. – С. 725–728.
7. Коць С. Я., Маліченко С. М., Кругова О. Д. та ін. Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. – К., 2001.
8. Панжичева А. П., Добролюв В. Л. Нитрагенизация сои и продуктивность растений. // Технические культуры. – 1992. – №1. – С. 22–23.
9. Патица В. П., Крутило Д. В., Ковалевська Т. М. Вплив аборигенних популяцій бульбачкових бактерій сої на симбіотичну активність інтродукованого штаму *Bradyrhizobium japonicum*. // Мікробіологічний журнал. – 2004. – Т. 66, №3. – С. 14–21.
10. Погоріла Н. Ф., Панасюк Е. Н., Погоріла З. О. Новый способ тестирования лектинів рослин. // Український ботанічний журнал. – 2002. – Т. 59, №2. – С. 217–220.
11. Проворов Н. А., Тихонович И. А. Эколого-генетические принципы селекции растений на повышение эффективности взаимодействия с микроорганизмами. // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – №3. – С.11–25.
12. Слесаревичус А. К., Пранайтис П. И., Станайтене Я. И. Эффективность инокуляции и интенсивность фотосинтеза растений сои, инокулированных различными видами и штаммами клубеньковых бактерий. // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – Т. 33, №4. – С. 298–301.
13. Шакирова Ф. М., Безрукова М. В. Современные представления о предполагаемых функциях лектинов растений. // Журнал общей биологии. – 2007. – Т. 68, № 2. – С. 98–114.
14. Шерстобоева Е. В., Дудинова И. А., Шерстобоев Н. К. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения. // Микробиол. журн. – 1997. – Т. 59, №4. – С. 109–117.
15. Bradford M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // Analytical Biochemistry. – 1976. – V.72. – P. 248–254.
16. Bresanu A. G., Davis D. G., Shimabacuro R. H. Ultrastructural effects and translocation of methyl-(2,4-dichlorophenoxy)-phenoxy)propanoate in wheat and wild oat. // Can.J.Bot. – 1981. – V.54. – P. 2038–2048.
17. De Hoff L. P., Brill M. L., Hirsch M. A. Plant lectins: the ties that bind in root symbiosis and plant defense // Molecular Genetics and Genomics. – 2009. – V. 282, № 1. – P. 1–15.

УДК 582.682.1:581.44+631.529+581.522.5

С. Калашник, пров. інж.

МІКРОРЕЛЬЄФ ПОВЕРХНІ ЕПІДЕРМИ ПАГОНІВ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН РОДУ *EUPHORBIA* L.

З'ясовано, що для епідерми зелених пагонів сукулентностеблових рослин властиві ті ж особливості мікрорельєфу, що й для листків. Для більшості сукулентних представників роду Euphorbia L. характерні пристосування для захисту продихового апарату епідерми стебла від зовнішнього впливу.

It was found that an epidermis of green shoots of stem succulent plants has a features of microrelief such same as in leaves. Most of succulent representatives of the genus Euphorbia L. has adaptations to protect stomata of the stem epidermis from external influences.

Для листків квіткових рослин зазвичай характерний організований мікрорельєф поверхні. В різних філогенетичних лініях Angiospermae на різних рівнях філогенетичної прогресивності зустрічаються досить схожі його прояви. Це може свідчити як про випадкове виникнення того чи іншого мікрорельєфу, так і про його специфічний характер, зумовлений необхідністю пристосувань до певних умов зростання. На користь того, що організація мікрорельєфу не випадкова свідчить його стабільність в межах виду [4]. Саме тому ознаки мікрорельєфу часто використовуються в якості діагностичних в систематиці рослин. У 2008 році російськими вченими [6] було досліджено листки 918 видів із 499 родів, 131 родини і 67 порядків дводольних і з'ясовано, що більше половини із них мають мікрорельєф поверхні утворений по різному розміщеними навколо продихів складками. Виділяють два основні типи його організації: перший – складчастий (стріатний), коли складки розходяться в сторони від замикаючих клітин, другий – перистоматичні кільця, коли складки кільцеподібно розміщуються навколо продиху. Перистоматичні кільця і раніше відмічалися для рослин багатьох родин [1; 7] як систематичні ознаки, однак екологічна значимість цього явища часто залишається поза увагою. Перистоматичні кільця навколо продихів зазвичай є ознакою ксероморфності, оскільки захищають замикаючі клітини від пересихання. У рослин, що піддаються дії вітру, продихи закриваються через підсихання поверхні листків, а не через загальне зневоднення покривної тканини та мезофілу. Як результат, позитивний ефект від збереження вологості за рахунок швидкого замикання продихів може бути значно зниженим за рахунок зменшення інтенсивності фотосинтезу. Також перистоматичні кільця перешкоджають проникненню до розміщених всередині них продихів механічних деформацій та напружень, що виникають в стінках оточуючих кільця клітин при зміні їх наповнення вологою [5].

Подібну функцію виконують і заглиблення продихів нижче рівня епідерми. В результаті заглиблення продихів чи появи перистоматичного кільця замикаючі клітини опиняються у невеликій камері із своїм мікрокліматом. Дослідження Roth-Nebelsick (2007) [9] з'ясували, що вологість безпосередньо біля замикаючих клітин у заглиблених продихів значно вища ніж у незаглиблених. Якщо, при дослідженні в однакових умовах, поблизу незаглиблених продихових клітин вологість 63% то біля заглиблених 75%, що захищає замикаючі клітини від пересихання і, звичайно, в значній мірі допомагає зекономити вологу, яка випаровується через продихи. Таким чином, вищезазначені утвори найчастіше відмічаються для рослин посушливих місцезростань де відіграють важливу роль в життєдіяльності організму рослини в цілому.

Перспективною для досліджень даного напрямку є група сукулентних рослин роду *Euphorbia* L. Цей рід включає більше 2000 видів рослин, близько половини

з яких є сукулентами, що найбільше розповсюджені в Південній, Південно-Східній Африці та на о. Мадагаскар [8]. Зустрічаються вони також по всій території Африки, на Канарських о-вах, о. Сокотра, на Аравійському Півострові, в Індії, Середземномор'ї та в Центральній Америці [2]. Незважаючи на таке широке розповсюдження та наявність даних про кількарисове незалежне виникнення сукулентності серед рослин даного роду [10], ці рослини є досить відокремленою групою і мають ряд спільних ознак, що є результатом екологічних пристосувань до схожих умов зростання. Майже в усіх представників цієї групи волога запасється у первинній корі та серцевині вегетативних пагонів, а останні, в свою чергу, здебільшого залишаються зеленими протягом багатьох років і є додатковими, а часто і основними асиміляційними органами через часткову чи повну редукцію листків [3].

У зв'язку із зменшенням площі листової поверхні, функції як фотосинтезу так і транспірації з газообміном переходять до тканин стебла. Тому метою нашої роботи було дослідити особливості мікрорельєфу епідерми пагонів цих рослин і з'ясувати наявність та особливості утворів, що захищають продиховий апарат від зовнішнього впливу.

Матеріали та методи. Робота виконувалась на базі колекції сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Для досліджень було використано річні пагони рослин 23 видів роду *Euphorbia*. Зрізи виконувались від руки із матеріалу фіксованого у 70%-му етиловому спирті. Описи анатомічної будови проводили використовуючи світловий мікроскоп XSP-146TP. Лінійні виміри визначались за допомогою окуляр-мікрометра.

Результати та обговорення. Пагони більшості досліджуваних нами видів мають незаглиблені продихи, замикаючі клітини яких знаходяться на одному рівні з основними клітинами епідерми (Рис. 1, А).

Проте, у представників десяти видів, із 23, продихи в епідермі стебла заглиблені і замикаючі клітини розташовані нижче рівня епідерми (табл. 1).

Заглиблення продихів у досліджуваних видів варіює в дуже великому діапазоні: від $7,9 \pm 2,4$ мкм у *E. trigona* до $40,0 \pm 4,9$ мкм у *E. tirucalli*. Крім того нами виявлено два різних типи заглиблень, між якими є суттєві відмінності:

- перший тип, коли продиховий апарат знаходиться трохи нижче рівня епідерми, при цьому фактично не порушуючи її рельєфу (Рис. 1, Б), такі заглиблення характерні для *E. abyssinica*, *E. bubalina*, *E. dendroides*, *E. ingens*, *E. lamarckii*, *E. pseudocactus*, *E. pteroneura*, *E. stenoclada*, *E. trigona*;

- другий, коли заглиблення утворюється в результаті вгинання епідерми в товщу корової паренхіми на глибину до $40,0 \pm 4,9$ мкм (Рис. 1, В), при цьому замикаючі клітини опиняються у досить великій камері із своїм мікрокліматом, значно більш захищені від впливу зовнішніх факторів, ніж у попередніх випадках. Такі заглиблення характерні для *E. tirucalli*.

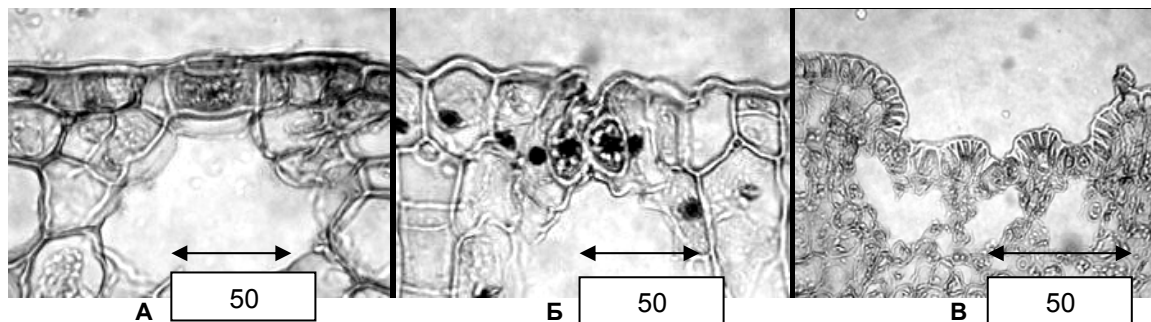


Рис.1. Положення продохів відносно рівня епідерми
А – незаглиблений у *E. alcornis*; Б – заглиблений у *E. ingens*; В – заглиблений у *E. tirucalli*

Таблица 1

Заглибленість продохів відносно рівня епідерми пагона сукулентних представників *Euphorbia* L.

Види*	Заглибленість продохів, мкм
<i>E. trigona</i>	7,9±2,4
<i>E. dendroides</i>	9,6±2,0
<i>E. pseudocactus</i>	11,3±4,8
<i>E. pteroneura</i>	12,5±2,8
<i>E. lamarckii</i>	12,9±3,7
<i>E. ingens</i>	16,7±2,8
<i>E. stenoclada</i>	17,9±2,8
<i>E. abyssinica</i>	18,4±3,5
<i>E. bubalina</i>	20,4±3,1
<i>E. tirucalli</i>	40,0±4,9

* – види розміщені у порядку збільшення заглибленості продохів.

Такі утвори як перистоматичні кільця навколо продоху досі не були відмічені для пагонів рослин роду *Euphorbia*. Серед досліджуваних нами рослин перисто-

матичні кільця характерні для продохів епідерми стебла рослин трьох видів: *E. caerulea*, *E. grandicornis* та *E. neriifolia* (Рис. 2).

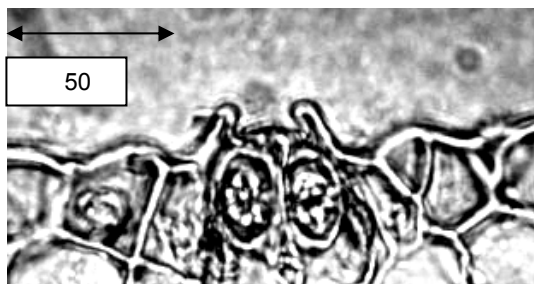


Рис. 2. Перистоматичне кільце навколо продоху *E. neriifolia*

Рослини даних видів не мають заглиблених продохів, з чого можна зробити припущення, що заглиблення продохів нижче рівня епідерми та утворення перистоматичного кільця навколо замикаючих клітин – це два різні пристосування, що виникли для виконання однієї і тієї ж функції, а саме – створення біля замикаючих клітин мікроклімату з вищою вологістю ніж у навколишньому середовищі, що захищає продиhi від пересихання, а рослину від зайвої втрати води через продиhi. Тому обидва явища не зустрічаються у представників одного і того ж виду. Загалом перистоматичні кільця та заглибленість продохів характерні для 62% досліджуваних рослин.

Висновки. Таким чином, наші дослідження показали, що для епідерми зелених пагонів сукулентних рослин властиві ті ж особливості мікрорельєфу, що й для листків. Більшість сукулентних представників роду *Euphorbia* мають пристосування для захисту продиhового апарату епідерми стебла від шкідливого зовнішнього впливу.

1. Баранова М. А., Остроумова Т. А. Признаки устьиц в систематике // Итоги науки и техники. Серия Ботаника. Том 6. Современные методы систематики высших растений. Москва, 1987. 2. Калашник С. О., Гайдаржи М. М. Життєві форми сукулентних рослин роду *Euphorbia* L.

(Euphorbiaceae) // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – №3 (33). – С. 38-41. 3. Калашник С. О. Систематика, морфологія та біохімічні особливості рослин роду *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) // Ін-тродукція рослин. – 2008. – Вип. 4. – С. 66–71. 4. Сапач Ю. О. К вопросу о постоянстве микрорельефа поверхности листа цветковых растений // Герценовские чтения. Материалы межвузовской конференции. СПб., 2005. С. 30–31. 5. Паутов А. А. Поверхность эпидермы листьев *Populus tremula* L. на материковой части и островах Керетского архипелага (Белое море) // VI научная сессия морской биологической станции СПбГУ. Тезисы докладов. Санкт-Петербург, 2005. – С. 11–12. 6. Паутов А. А., Яковлева О. В., Сапач Ю. О. Строение и функции перистоматических колец в эпидерме листа цветковых растений // "Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века": Материалы всероссийской конференции. Часть 1: Структурная ботаника. Эмбриология и репродуктивная биология. – Петрозаводск, 2008. – С. 67–69. 7. Metcalfe C. R., Chalk L. Anatomy of the dicotyledons. 1979. – 1 vol. 8. Carter S. *Euphorbia* // Eggi Urs. Illustrated Handbook of Succulent Plants: Dicotyledons. – Berlin, 2002. – P. 102–203. 9. Roth-Nebelsick A. Computer-based studies of diffusion through stomata of different architecture. Annals of Botany, 100, – 2007, – P. 23–32. 10. Steinmann V.W. Biogeography and diversity of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) in the new World // <http://www.2007.botanyconference.org/engine/search/index.php?func=detail&aid=2581>.

Надійшла до редколегії 16.10.11

УДК 582.734: 581.15: 158.5 (477.20)

В. Кучеренко, канд. біол. наук, З. Бонюк, канд. біол. наук

ВИКОРИСТАННЯ МНОЖИННИХ МОЛЕКУЛЯРНИХ ФОРМ ПЕРОКСИДАЗИ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВИДІВ ТА ВНУТРІШНЬОВИДОВИХ ТАКСОНІВ ІНТРОДУКОВАНИХ РОСЛИН НА ПРИКЛАДІ РОДОВОГО КОМПЛЕКСУ *SPIRAEA* L.

Наведено результати багаторічних досліджень множинних молекулярних форм пероксидази близьких та поліморфних видів роду *Spiraea* L., що дало можливість розв'язати деякі спірні таксономічні питання.

The results of long-term observations of the multiple molecular forms of peroxidase being present in the similar and the most polymorphic species of genus Spiraea L. have been represented. It was given a possibility to resolve a number of disputable taxonomic problems.

Ботанічні установи ведуть інтенсивний обмін насінням, живцями з метою поповнення колекцій і не завжди мають можливість отримувати первинний рослинний матеріал безпосередньо з природних місць поширення, тому їх колекції, в більшій мірі, складаються з рослин, що пройшли в попередніх поколіннях акліматизацію в одному чи декількох пунктах інтродукції. В численних дослідженнях з інтродукції та акліматизації рослин наведено великий фактичний матеріал, який свідчить про зміни та формоутворення у рослин [2; 4; 5; 8]. Під *Spiraea* L. нараховує понад 250 видів, підвидів, різновидностей, форм, культиварів, гібридів і представлений у колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна 126 таксонами різного географічного походження. Інтродукція рослин методом родових комплексів Ф. М. Русанова [6] дозволила найбільш повно вивчити їх біолого-екологічні особливості і виявити серед великої кількості представників роду цінні для всебічного використання таксони. Закономірно, що в процесі інтродукції види поліморфних родів змінюють свої окремі морфологічні ознаки, але акліматизовані в нових умовах рослини, у яких відбулися подібні зміни, за своїми основними ознаками продовжують відноситися до певного конкретного виду. Поліморфізм видів *Spiraea* свідчить про те, що в сучасній систематиці для ідентифікації таксонів поліморфного роду необхідно застосовувати допоміжні методи діагностики. Уточнення ботанічних назв рослин в умовах культури – складне завдання, пов'язане в першу чергу з недостатньою кількістю літератури, а в другу – з мінливістю рослин. Досить часто види, які складно розрізнити в природних умовах, в культурі майже неможливо розрізнити. Не завжди допомагає морфологічна характеристика рослин, яка надається в літературі. Таким чином, ситуація з уточненням ботанічних назв такого поліморфного роду як *Spiraea* була і залишається складною. У розв'язанні ряду спірних таксономічних питань має допомогу аналіз множинних молекулярних форм ферментів, через те, що компонентний склад пероксидази та естерази відображає міжвидову, а часто і внутрішньовидову різницю рослин.

Матеріали і методи. Об'єктами наших досліджень були види і внутрішньовидові таксони роду *Spiraea* колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Для хемотаксономічних досліджень брали квітки рослин як найбільш сталі, інформативні та незалежні від віку рослини органи. Для електрофоретичного дослідження представників роду *Spiraea* 200 мг рослинного матеріалу гомогенізували в охолоджених ступках із двохкратною кількістю трис-гліцинового буфера (рН 8,3) із додаванням 3%-ної сахарози, 0,5%-ної аскорбінової кислоти та порошку поліаміду (щоб захистити ферменти від фенольних сполук), що готували за методикою [1]. Гомогенат настоювали 15–20 хв на холоді (0...+2°C), потім центрифугували впродовж 15 хв за 8000 xg. Електрофорез проводили в апараті "Хію Калур" (Естонія), розмір пластин 124×132 мм, товщина гелю 1 мм. Ізопероксидази виявляли після еле-

ктрофоретичного розподілу білків у 7,5% поліакриламідному гелі, рН 8,3 [7], за методикою [10].

Результати та їх обговорення. Нами досліджено множинні молекулярні форми пероксидази представників роду *Spiraea* з метою використання їх як допоміжного критерію для уточнення видових назв, а також для вирішення ряду спірних таксономічних питань, котрі виникають при створенні колекції шляхом одержання рослинного матеріалу з різних ботанічних установ світу та місць природного зростання. У період 1986–2010 р.р. було проаналізовано понад 300 зразків рослин близьких і поліморфних видів таволг колекції Ботанічного саду. Усі вивчені таволги характеризувалися певним компонентним складом пероксидаз, що дало змогу відрізнити за електрофоретичними спектрами один вид від іншого. Наприклад, незважаючи на те, що *S. hypericifolia* L. і *S. thunbergii* Sieb. ex Blume належать до однієї секції, їхні ізопероксидазні спектри чітко відрізняються (рис. А). Пероксидазний спектр *S. × schinabeckii* Zab. близький до спектрів кількох зразків видів: *S. chamaedryfolia* L. й *S. trilobata* L., гібридом яких він являється, але дещо відрізняється від останніх. Мають відмінні спектри близькі види: *S. ulmifolia* Scop. ex Cambess. із флори України й *S. chamaedryfolia* з широким Євразійським ареалом (рис. Б).

Зразки видів таволг, завезені живими рослинами із природи *S. crenata* L. та *S. litwinowii* Dobrocz. мали ідентичні ізопероксидазні спектри й ідентифіковані нами як *S. litwinowii* (рис. В).

Таволги із флори Китаю, *S. chinensis* Maxim. і *S. dasyantha* Bge. деякі дослідники вважають синонімами. В результаті хемотаксономічного аналізу ми отримали відмінні спектри ізопероксидаз (рис. В).

Рослина *Spiraea* sp., що була завезена із озера Севан, за морфологічними ознаками наближалася до видів: *S. crenata* й *S. trilobata*. Спектри ізопероксидаз *S. sp.* були більш близькі до спектрів *S. crenata* (рис. Г).

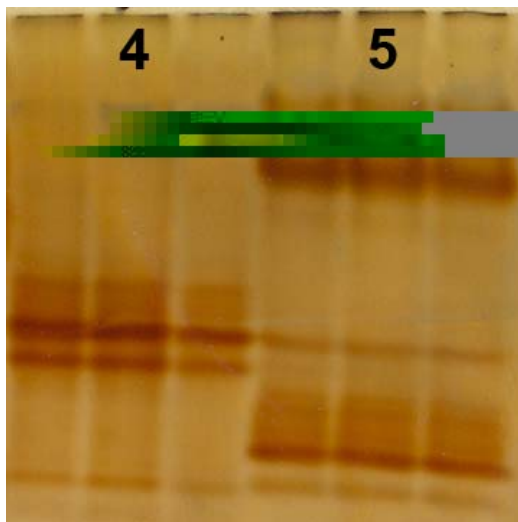
Аналізуючи морфологічні ознаки, ми визначили цей таксон як міжвидовий гібрид *S. crenata* × *S. trilobata*. Схожі за морфологічними ознаками види: *S. media* Franz Schmidt, *S. dahurica* (Rupr.) Maxim. й *S. sericea* Turcz. мали відмінні спектри ізопероксидази (рис. Г).

Японський ботанік Т. Nakai у 1916 р. відмітив для флори Кореї *S. microgyna* Nakai. В Україні ця рослина з'явилася вперше в колекції Ботанічного саду у 1986 р. Насіння отримали із Кореї. У 2001 р. цей вид було запропоновано R. Businský вважати варіацією – *S. fritschiana* Schneid. var. *microgyna* (Nakai) Businský. Порівнюючи спектри ізопероксидаз *S. microgyna* і *S. fritschiana*, ми підтвердили, що ці фізіологічно відмінні рослини можна віднести до одного виду: *S. fritschiana* Schneid. var. *microgyna* (Nakai) Businský (рис. Д), що було підтверджено подальшими морфологічними дослідженнями і фенологічними спостереженнями. Ізопероксидазні спектри обох видів мали лише незначні відмінності. Завдяки хемотаксономічним дослід-

© Кучеренко В., Бонюк З., 2012

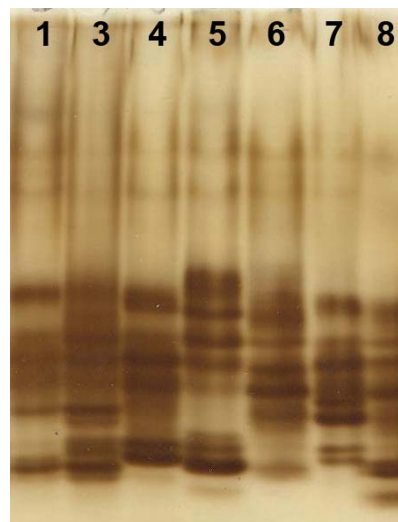
дженням ми виявили у колекції новий культивар *S. fritschiana* 'Rosea', cv. nov. Зразки рослин цього культивару мали такі ж ізопероксидазні спектри як і *S. fritschiana*, але відрізнялися від виду не лише забарвленням пелюсток, але й габітусом та формою листків [3].

Ендемік гір Середньої Азії (Ферганський хребет) *S. ferganensis* Pojark. нині вважається синонімом *S. lasiocarpa* Kar. & Kir. [9]. Обидва види є в колекції Ботанічного саду. Рослини *S. lasiocarpa* привезені із природи, а *S. ferganensis* – із ботанічних садів Мінська і Бішкека. Пероксидазні спектри цих видів відмінні (рис. Д).

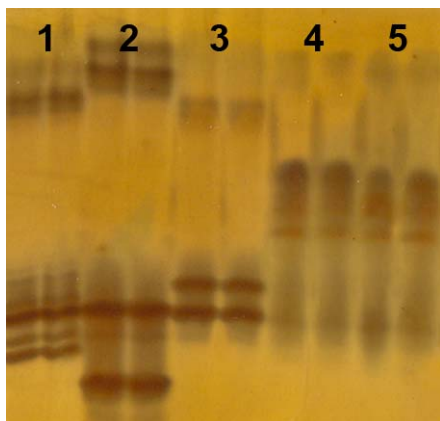


А. *S. hypericifolia* L. (4) і *S. thunbergii* Sieb. ex Bl. (5)

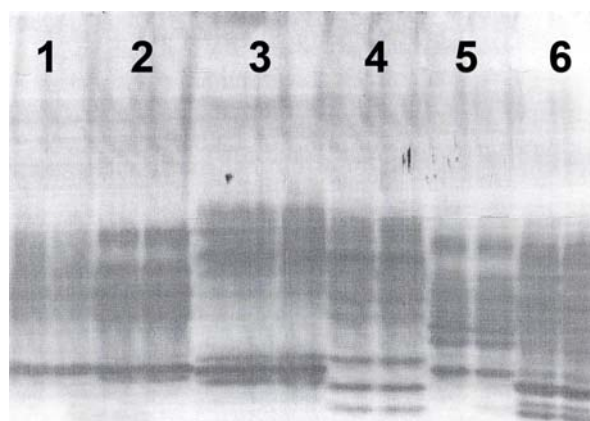
Дослідження *S. nipponica* Maxim. та її форм *S. nipponica* Maxim. f. *rotundifolia* (Nichols.) Mak. і *S. nipponica* Maxim. f. *tosaensis* (Yatabe) Mak. виявили відмінність їхніх спектрів ізопероксидаз (рис. Е). Крім цього, *S. nipponica* f. *rotundifolia* відрізняється також і більшими розмірами листків та їх формою (від широко-обернено-яйцевидної до округлої), крупнішими квітками, а *S. nipponica* f. *tosaensis* – габітусом куща (пагони пряморослі), ланцетовидними до видовжено-обернено-яйцевидних листками та меншими за розміром квітками, а також нижчою зимостійкістю. Отже це різні таксони.



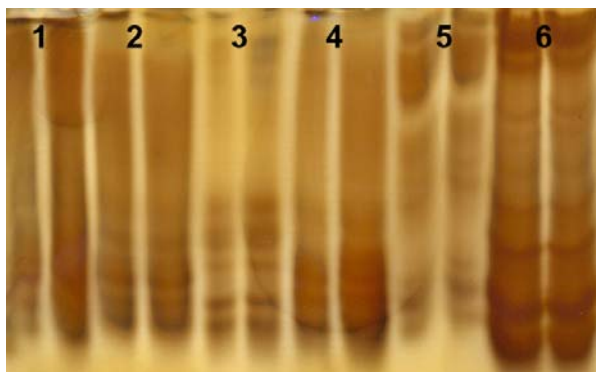
Б. *S. chamaedryfolia* (4, 7), *S. ulmifolia* (3, 5, 6, 8) і *S. x schinabeckii* = *S. chamaedryfolia* x *S. trilobata* (1)



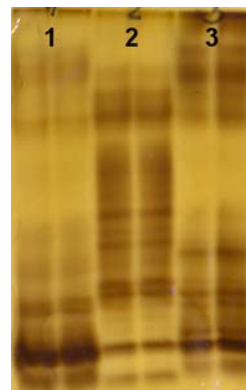
В. *S. chinensis* (1) і *S. dasyantha* (3)
S. crenata (5) й *S. litwinowii* (4)



Г. *S. crenata* (1), *S. sp.* = *S. crenata* x *S. trilobata* (2),
S. media (3), *S. dahurica* (4), *S. trilobata* (5), *S. sericea* (6)



Д. *S. fritschiana* (1), *S. microgyna* (2, 3) і
S. fritschiana 'Rosea' (4); *S. lasiocarpa* (5); *S. ferganensis* (6)



Е. *S. nipponica* (3), *S. nipponica* f. *rotundifolia* (2) і
S. nipponica f. *tosaensis* (1)

Аналіз ізопероксидаз допоміг нам розрізнити зразки рослин близьких видів *S. sargentiana* Rehd., *S. henryi* Hemsl. та установити їх належність до того чи іншого виду.

За С. К. Черепановим [9] *S. salicifolia* L., *S. humilis* Pojark., *S. salicifolia* var. *humilis* (Pojark.) Hara – синоніми *S. salicifolia* L. За нашими дослідженнями всі три таксо-ни мають різні ізопероксидазні спектри. *S. salicifolia* в колекції Саду числилася ще у 1884 р. Рослини зростають у вигляді зарості, здичавілі, щороку цвітуть, насіння зав'язують у незначній кількості, активно розростаються кореневою поростою. Ендемік Якутії *S. humilis* (занесена у Червону книгу Якутії) отримана із Новосибірська у 1978 р., а *S. salicifolia* var. *humilis* отримали із Барнаула під назвою *S. salicifolia* у 1976 р. За морфологічними ознаками *S. salicifolia* var. *humilis* ближча до *S. salicifolia*, а за феноритмами співпадає зі *S. humilis*. Обидва види *S. salicifolia* і *S. humilis* цвітуть у різний час. Цвітіння у останньої настає з третьої декади травня, а *S. salicifolia* – літнього періоду цвітіння; *S. salicifolia* var. *humilis* цвіте одночасно зі *S. humilis*. Отже, *S. salicifolia* var. *humilis* (Pojark.) Hara як і *S. humilis* Pojark., мають право на самостійне існування.

Висновки. Поліморфізм видів роду *Spiraea* свідчить про те, що в сучасній систематиці для ідентифікації таксонів необхідно застосовувати допоміжні методи діагностики. Одержані дані вказують на ефективність використання множинних молекулярних форм пероксидази в хемосистематиці роду *Spiraea*. Всі досліджені види роду *Spiraea* характеризуються певним компонентним складом пероксидаз, що дає змогу відрізнити їх за

електрофоретичними спектрами. Використання для ізопероксидазного аналізу квіток як найбільш стабільної ознаки дає можливість порівнювати різні за віком та походженням рослини. Аналіз множинних молекулярних форм пероксидази можна розглядати як допоміжний спосіб при вирішенні таксономічних питань такого поліморфного роду як *Spiraea* L.

1. Бузун Г. А., Джемухадзе К. М. и др. Применение полиамида при выделении белков и ферментов из растений, богатых фенольными соединениями // Методы современной биохимии. – М., 1975. 2. Бонюк З. Г., Кучеренко В. П. Минливості деяких морфологічних ознак інтродукованих видів таволги та їх ідентифікація методом хемотаксономії: Матер. міжнар. наук. конф., Львів, 1998. 3. Бонюк З. Нові перспективні форми та культивари роду таволга (*Spiraea* L.) для декоративного садівництва // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного біорізноманіття. – Вип. 29 – К., 2011. 4. Мамаев С. А. О проблемах и методах внутривидовой систематики растений. II. Амплитуда изменчивости // Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений. Тр. ин-та экологии раст. АН СССР. Уральск. фил. Свердловск, 1969. 5. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М., 1972. 6. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. ГБС АН СССР. – М., 1971. – Вып. 81. 7. Сазонов В. И., Сафонова М. П. Анализ белков растений методом вертикального микроэлектрофореза в полиакриламидном геле // Физиология растений. – 1969. – Т. 16, №2. – С. 350–357. 8. Скворцов А. К. Внутривидовая изменчивость и новые подходы к интродукции растений // Бюл. ГБС – М., 1986. Вып. – 140. – С. 196–303. 9. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб., 1995. 10. Alvares M. R., King D. O. Peroxidase localization activity and isozyme patterns in the developing seedling of Vanda (Orchidaceae) // Amer. Journ. Bot. – 1969. – Vol. 56, №2. – P. 180–186.

Надійшла до редколегії 14.10.11

УДК 58.018:581.32:581.33:582.943

А. Ліханов, канд. біол. наук, С. Машковська, канд. біол. наук
А. Ключащенко, канд. біол. наук, Л. Павленко, асп.

МОРФОГЕНЕЗ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ *COBAEA SCANDENS* CAV. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ В НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. М. М. ГРИШКА

Досліджено структурно-анатомічні й гістохімічні особливості генеративних органів *Cobaea scandens* Cav. в умовах Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. З'ясовано, що структурні елементи насінних зачатків в умовах інтродукції нормально розвинені. Встановлено, що для *Cobaea scandens* характерним є зниження коефіцієнту співвідношення – пилок/насінний зачаток, що може ускладнювати реалізацію рослинами репродуктивної функції.

The paper the investigation of the structural-and-anatomic and histochemical features of *Cobaea scandens* Cav. generative organs in the conditions of the M. M. Gryshko National botanical garden of NAS of Ukraine. It is examined that the seedbud structural elements in the introduction conditions are normally developed. It is also established that the decrease of the coefficient of pollen/seedbud correlation which may complicate the implementation of the plant reproductive function is typical of *Cobaea scandens*.

Кобея лазяча (*Cobaea scandens* Cav.) – декоративна тропічна ліана родини *Polemoniaceae*, перспективна для використання у вертикальному озелененні. Однак, обмежене використання *C. scandens* в Україні пов'язане з тим, що вона не утворює повноцінного насіння, а вегетативно розмножується складно. Причина репродуктивної стерильності даного виду в умовах інтродукції невідома. У зв'язку з цим, мета наших досліджень полягала у вивченні особливостей будови й розвитку генеративних органів *C. scandens* та з'ясуванні можливих причин, що перешкоджають успішній реалізації репродуктивної функції інтродуцента в умовах відкритого ґрунту в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України (НБС).

Матеріали та методи. Структурно-анатомічні дослідження генеративних органів рослин *C. scandens* на різних стадіях їх розвитку проводили методом світлого поля на виготовлених нами постійних мікротомних препаратах. Свіжозрізаний матеріал обробляли фіксатором Чемберлена. Рослинні тканини фарбували залізним гематоксилином за Гейденгайном [3], ацетофуксином, сафраніном - водним синім [6]. Виявлення крохм-

лю, загальних білків і кальози проводили за стандартними прописами гістохімічних реакцій [1]. Для фотодокументації матеріалів і цифрової обробки даних використовували програму AxioVision 40V.

Результати та їх обговорення. *C. scandens* в умовах свого природного ареалу (Центральна Америка, Мексика) – це багаторічна ліана, квітки якої заплілюються летючими мишами [2]. Плід – септицидна коробочка [5]. В умовах відкритого ґрунту в НБС даний вид вирощується як однорічна культура розсадним способом. Висіваючи насіння на розсад у лютому, а у відкритий ґрунт висаджуючи наприкінці травня, рослина розвиває пагони висотою до 5 м, однак починає зацвітати наприкінці жовтня – напочатку листопада. Тобто, в умовах інтродукції для даного виду характерним є тривалий період від проростання насіння до цвітіння, що може бути причиною відсутності повноцінного насіння власної репродукції.

Квітки у *C. scandens* актиноморфні, двостатеві, протандричні, з п'яти- іноді шестичленною оцвітиною. Віночок дзвіночкоподібний зрослопелюстковий яскраво фіолетового (f. *violacea*) або білого (f. *alba*) забарвлення. На стадії бутонів чашолистки зростаються між собою рих-

люю паренхімою, яка в результаті швидкого росту тканин легко розривається у апікальній зоні та звільняє простір для подальшого розвитку внутрішніх елементів квітки.

Гінецей складається з трьох (іноді чотирьох) плодolistиків. Зав'язь верхня, синкарпна; стовпчик довгий циліндричний, приймочка трироздільна. Насінних зачатків багато (рис. 1, а). Послідовність їх розвитку базипетальна: спочатку вони розвиваються у верхній частині зав'язі, потім - у нижній (рис. 1 е). За морфоанатомічною будовою насінні зачатки гемітропні, унітегмальні, медіануцелятні, майже сидячі (*f. alba*) (рис. 1, б) або з коротким фунікулусом (*f. violacea*) (рис. 1, г). Фунікулярного обтуратора, характерного для рослин родини *Polemoniaceae* [4], нами не виявлено. Халазальна частина насінного зачатка масивна, сильно видовжена. Зародковий мішок розвинутий (рис. 1, в). Синергіди витягнуті. Яйцеклітина та центральна клітина цілком сформовані. Антиподи ефемерні й дезінтегруються ще до початку запліднення. Інтегумент багатоклітинний, у медіанній площині сильно видовжений (рис. 1, а, б), у трансверсальній – куполоподібний (рис. 1, г). У структурі інтегумента гістохімічно виявляється багата на білок (підтверджено реакцією на бром-

феноловий синій) внутрішня зона (10–12 рядів клітин), яка безпосередньо оточує нуцелус (рис. 1, б, г) та зовнішня (латеральна) зона з сильно вакуолізованими клітинами, незначним вмістом білків і крохмалю. Внутрішній епідерміс інтегументу створює інтегументальний тапетум, який добре розвинутий, представлений одним рядом густоплазмених, щільно зімкнутих клітин з сильно витягнутими антиклінальними стінками.

Мікропіле довге, обернене донизу, дещо зігнуте в апікальній частині інтегумента. В клітинах мікропіле нами виявлена значна кількість білків, функція яких, можливо, полягає в механізмах імунного контролю пилкової трубки, а також в забезпеченні оптимальних умов щодо її проходження через тканини інтегумента до яйцеклітини.

Нуцелус *C. scandens*, відповідно до класифікації І. І. Шамрова [7], медіануцелятного типу синдермальної варіації. На початку розвитку насінного зачатка в нуцелусі топографічно виявляється латеральна і базальна зони, паріетальна тканина не утворюється (рис. 1, д). Мегаспороцит і зародковий мішок закладається безпосередньо під епідермою. В процесі розвитку клітини середньої зони нуцелусу руйнуються.

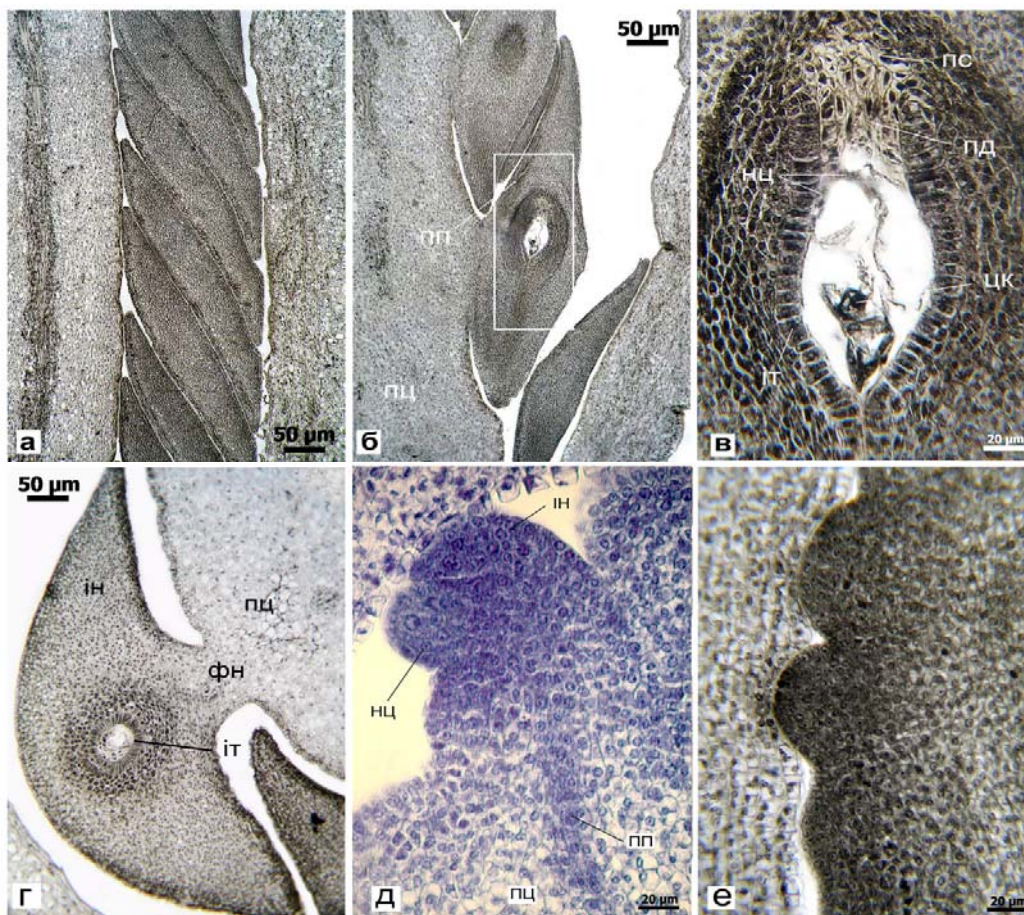


Рис. 1. Структурно-анатомічні особливості будови та розвитку насінного зачатка *Cobaea scandens*:

а – просторове положення насінних зачатків у гнізді зав'язі; б – повздовжній розріз майже сидячого гемітропного насінного зачатка *C. scandens f. alba*; в – структура зародкового мішка; г – поперечний зріз насінного зачатка з коротким фунікулусом *C. scandens f. violacea*; д – початкові стадії формування насінного зачатка; е – просторове положення та напрямок розвитку насінних зачатків; іт – інтегументальний тапетум; пп – провідний пучок; пц – плацента; нц – нуцелус; ін – інтегумент; пд – клітини подіуму; пс – клітини постаменту; фн – фунікулус; цк – ядро центральної клітини зародкового мішка.

Клітини халазальної частини нуцелусу трансформуються в постаменто-подіум (рис. 1, в). Така колончата структура характеризується тим, що її верхні клітини морфологічно більш видовжені, нижні – дисковидні з незначною лігніфікацією клітинних стінок. Під ними ви-

значається чашеподібна структура – гіпстаза, яка створена трьома рядками дисковидні клітин з густою цитоплазмою. Функції постаменто-подіума й гіпстази полягають у синтезі та транспорті поживних речовин, необхідних для нормального розвитку зародка.

В досліджених нами зразках у більшості випадків основні структурні елементи насінних зачатків нормально розвинуті, однак, при цьому запліднення яйцеклітин та формування зародків нам виявити не вдалось. Це може бути пов'язано з антекологічними факторами, якістю та кількістю пилку, відсутністю запилювачів, генетико-ценотичними характеристиками рослин, особливостями формування андроцею тощо.

Проведений нами аналіз показав, що андроцей у *C. scandens* пента- або рідше гексамерний. Тичинки вільні, в колах чергуються з елементами оцвітини. Тичинкові нитки циліндричні, короткі, з голою поверхнею, у основі дещо вигнуті, з невеликими шиловидними придатками. Тичинки з сильно видовженими масивними тетраспорангіатними пиляками, які розкриваються по-вздовжніми щілинами. Теки мікроспорофілів з'єднані

між собою добре розвиненим в'язальцем (рис. 2, а). В'язальце довге масивне, нерухомо приросле до центральної частини тичинкової нитки. Клітини епідерміса в'язальця крупні ізодіаметричні, сильно вакуолізовані, покриті зовні й зсередини товстою кутикулою (рис. 2, в, г). В обкладці провідного пучка, в основній паренхімі та у зонах зростання з мікроспорангіями виявляється велика кількість амілопластів.

Стінка мікроспорангію формується відцентрово та складається з епідермісу, ендотеції, середнього шару й тапетуму (2, б, г). Клітини епідермісу куполоподібні з добре розвинутою гребінчастою кутикулою. Середній шар формуються за рахунок неупорядкованих периклінальних поділів парієтальних клітин, внаслідок яких утворюється два або три ряди клітин.

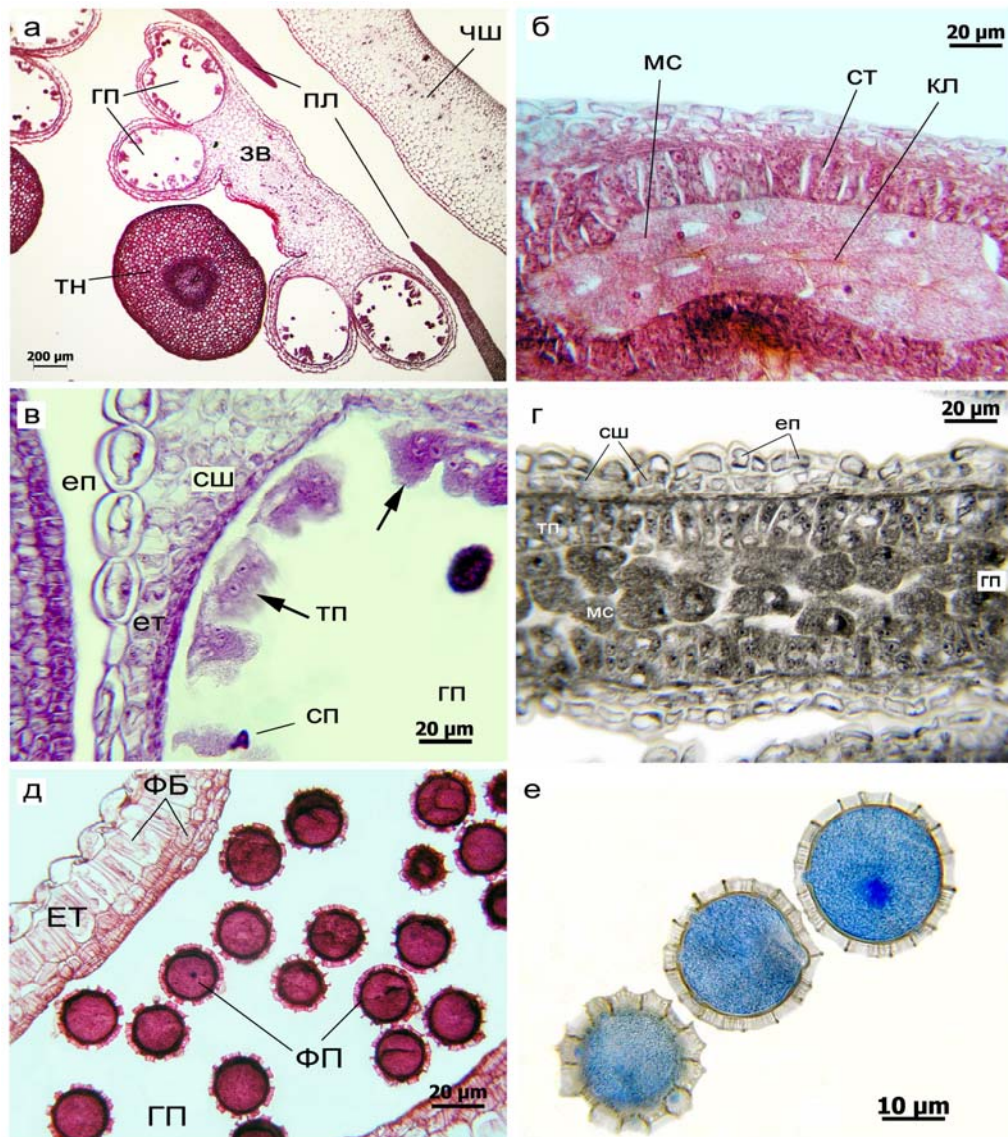


Рис. 2. Особливості структури і розвитку мікроспорангіїв та мікроспор *Cobaea scandens*:

- а – поперечний розріз мікроспорофіла; б – премейотичний період формування мікроспорангії; в – трансформація секреторного тапетума в несправжній периплазмодій в мікроспорангії; г – процес утворення багатоядерних клітин в секреторному тапетумі мікроспорангії; д – утворення фіброзних поясків в клітинах ендотеції та в клітинах середнього шару; е – структурні особливості та локалізація білка в цитоплазмі мікроспор; чш – чашолисток; пл – пелюстки; зв – в'язальце; тн – тичинкова нитка; ст – секреторний тапетум; мс – материнські клітини спор; кл – відкладення кальози; гп – гніздо мікроспорангії; сп – стерильний пилок; фп – фертильний пилок; фб – фіброзні потовщення клітин; ет – ендотеції; тп – тапетум; сш – середній шар клітин мікроспорангії; еп – епідерміс.

У пре- та мейотичний періоди в цитоплазмі клітин середнього шару та ендотецію гістохімічно виявляється крохмаль та білок. У постмейотичний період внутрішній ряд клітин середнього шару, що примикає до тапетума, руйнується. У клітин, що залишилися, під час дозрівання мікроспор утворюються фіброзні потовщення (рис. 2, д). За конфігурацією вони схожі на фіброзні поясники ендотецію, які при дегідратації клітин викликають додаткове механічне напруження, що полегшує розкриття масивних пиляків *C. scandens*. Отримані нами дані вказують на те, що середній шар мікроспорангіїв виконує запасну (депо крохмалю та білку), транспортну та механічну функції. Тапетум мікроспорангіїв *C. scandens* за структурною організацією відноситься до секреторного типу. Його клітини тангентально витягнуті ($16,7 \pm 0,93$ мкм) з густою цитоплазмою, однією або двома крупними вакуолями, одно- частіше двоядерні. На початку постмейотичного періоду тапетум реорганізується (рис. 2, в). Структурно-функціональна перебудова тапетума призводить до формування синцитію (несправжнього периплазмодію), який характеризується тим, що після лізису клітинних оболонок протопласти вільно заповнюють внутрішній простір мікроспорангіїв. Утворення тетрад мікроспор у *C. scandens* симультанного типу. Зрілі мікроспори багатопорові двоклітинні. Генеративна клітина веретеноподібної форми.

В мікроспорангіях багатьох досліджуваних нами рослин загальна кількість пилку була досить незначною, а частина аберантного та стерильного пилку складала 25–35%. Такі показники мікроспорогенезу передбачають зменшення коефіцієнта співвідношення кількості пилку до кількості насінних зачатків та відпо-

відно призводять до зниження ймовірності запилення рослин і утворення повноцінного насіння.

Висновки. Таким чином, найбільш критичним етапом в онтогенезі рослин *Cobaea scandens*, в аспекті реалізації їх репродуктивної функції в умовах НБС, є процес запилення. Ми пропонуємо два взаємодоповнюючих шляхи вирішення існуючої проблеми: 1) розробити технологію розмноження *C. scandens* як культури дворічного циклу вирощування в умовах відкритого ґрунту; 2) збільшити загальну чисельність особин у мікропопуляції. Для облігатних алогамів з яскраво вираженою самонесумісністю, до яких відноситься багато видів тропічних ліан [8], це може стати стабілізуючим чинником, здатним покращити антекологічні умови, сформувати нові симбіотичні зв'язки з природними запилювачами, синхронізувати цвітіння, сприяти успішному запиленню та формуванню повноцінного насіння. Окрім того, враховуючи можливі прояви репродуктивної несумісності, при інтродукції тропічних ліан бажано не використовувати насіннєвий матеріал, який було отримано з однієї материнської рослини.

1. Дженсен У. Ботаническая гистохимия. – М., 1965.
2. Жизнь растений / Под ред. Тахтаджяна А. Л. – Т. 5., Ч. 2. – М., 1981.
3. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – 4-е изд. перераб. и доп. – М., 1988.
4. Поддубная-Арнольди В. А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитозембриологическим признакам. – М., 1982.
5. Тахтаджян А. Л. Систематика и филогения цветковых растений. – М.-Л., 1966.
6. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – М., 1979.
7. Шамров И. И. Семезачаток цветковых растений: строение, функция, происхождение / Под ред. Батыгиной Т. Б. – М., 2008.
8. Bernardello L., Galetto L., Rodriguez I. G. Reproductive biology, variability of nectar features and pollination of *Combretum fruticosum* (Combretaceae) in Argentina // Bot. J. Linn. Soc. – 1994. – V. 114. № 3. – P. 293–308.

Надійшла до редколегії 14.10.11

УДК 581.132.581.522.4.577.158.5 (477.20)

Н. Матвєєва, канд. біол. наук, В. Кучеренко, канд. біол. наук, О. Кваско, пров. інж.

ПЕРОКСИДАЗНА АКТИВНІСТЬ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН *CICHORIUM INTYBUS* L. VAR *FOLIOSUM* HEGI З ГЕНАМИ ТУБЕРКУЛЬОЗНОГО АНТИГЕНУ *ESAT6* АБО ІНТЕРФЕРОНУ *A2B* ЛЮДИНИ

Проведено порівняння загальної пероксидазної активності екстрактів трансгенних рослин *Cichorium intybus* L. з генами *esxA* або інтерферону-*a2b* та контрольних рослин. Активність трансгенних рослин з геном *esxA* у 1,6 – 5,0 разів була вища, ніж у контрольних рослин, а у рослин з геном *ifn-a2b* – на рівні контролю або у 1,7 рази менше. Такі результати можуть свідчити про відмінності впливу різних генів, що перенесені до рослинного геному.

The general peroxidase activity (GPA) analysis of the extracts of transgenic Cichorium intybus L. plants with esx or ifn-a 2b genes and control plants was carried out. GPA of the extracts of transgenic plants with esxA gene was higher in 1,6 – 5,0 times, than at control plants, and GPA of plants with ifn-a2b gene – as in control or over 1,7 times less. Such results can denotes the different influence of transgenes on transgenic plants GPA.

Генетична трансформація за допомогою бактерій роду *Agrobacterium*, вірогідно, є стресом для рослин. Це обумовлено тим, що в процесі трансформації на рослинний організм діють такі стресові чинники, як поранення рослин, процес інфікування, проникнення бактерій та вбудовування бактеріальної ДНК в геном рослинної клітини. Стресовими факторами також можуть являтися власне культивування *in vitro* на синтетичних живильних середовищах, а також процес мікронасіння розмноження.

Реакція рослин на стрес має виражатися в активізації адаптивних механізмів, зокрема, у зміні функціонування активності антиоксидантної системи, в тому числі активності ферментів.

У стійкості рослин до естремальних умов середовища особлива роль належить ферменту клітинного метаболізму – пероксидазі. Пероксидазу можна визначити як антитілоподібний фермент, що реагує на

будь-які зміни навколишнього середовища та стресові ситуації. Підвищена увага до ферменту пероксидази обумовлена тим, що досі залишається нез'ясованою функція великого набору ізоферментів (від 3 до 42) у багатьох рослинних пероксидаз.

Пероксидазі надається особливе значення в стійкості рослин до несприятливих факторів, дія яких призводить до "окислювального стресу", накопичення H_2O_2 в клітині [8].

Як вважає В. А. Андрєєва [1], суттєві впливи на рослину супроводжуються зміною активності або ізоферментного спектру пероксидази. Стресові умови підвищують активність пероксидази, що забезпечує нормальні метаболічні процеси в рослинах [3; 6].

Отже, вивчення пероксидазної активності дає можливість виявити деякі реакції відповіді рослинного організму на агробактеріальну трансформацію як біотичний стресовий фактор.

Матеріали та методи. Об'єктами досліджень були трансгенні рослини цикорію, що культивувалися *in vitro*.

Рослини з трансформованим геномом отримували шляхом генетичної трансформації рослин *Cichorium intybus* L. var *foliosum* Hegi сорту Пала росса за допомогою *Agrobacterium tumefaciens* (вектори pCB124 з геном *ifn-α2b* та pCB063 з геном *esxA* туберкульозного антигена ESAT6) [4; 5].

Бактеріальну суспензію вирощували та трансформування сім'ядоль рослин цикорію проводили за методикою, використаною нами раніше [4]. Експланти (сім'ядолі) кокультивували з бактеріальною суспензією протягом 30 хвилин, просушували фільтрувальним папером та переносили на середовище МС [4] з додаванням 2,5 мг/л кінетину та 0,5 мг/л нафтилоцтової кислоти. Через 3 доби сім'ядолі переносили на середовище такого ж складу, до якого додавали 25 мг/л канаміцину ("Київмедпрепарат", Україна) та 600 мг/л цефатоксиму ("Дарниця", Україна). Антибіотики канаміцин та цефатоксим додавали відповідно для селекції трансформованих рослин та для елімінації агробактерій. Після початку регенерації експланти переносили на середовища МС з 0,5 мг/л кінетину та 0,05 мг/л α-

нафтилоцтової кислоти. Отримані на селективному середовищі зелені рослини укорінювали на середовищі МС без регуляторів росту. Субкультивування отриманих трансгенних ліній проводили кожні 3 тижні на середовищі МС з канаміцином та цефатоксिमом при 16-годинному світловому фотоперіоді та температурі 24°C.

Для визначення загальної пероксидазної активності (ЗПА) зразки рослинного матеріалу (листки) відбирали о восьмій годині. Листки масою 200 мг розтирали в охолоджених ступках з ацетатним буфером (pH 4,7), переносили кількісно за допомогою буфера в пробірки ємністю 10 мл. Після 15-тихвилинного настоювання з періодичним перемішуванням, витяжку центрифугуванням при 8 000g протягом 10 хв. Загальну пероксидазну активність розраховували в умовних одиницях на 1 г рослинного матеріалу за методикою [2].

Результати та їх обговорення. Загальна пероксидазна активність рослин, трансформованих вектором pCB063 (рослини мали селективний ген *nptII* та цільовий ген *esxA*) виявилася вищою, ніж у контрольних рослин. Так, ЗПА екстрактів рослин лінії № 4/6 перевищувала активність контрольних рослин у 1,6 рази, лінії № 3/1 – у 3,7 разів, лінії № 5/7 – у 5,0 разів (рис. 1).

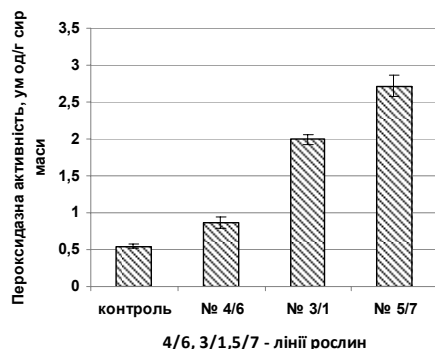


Рис. 1. Пероксидазна активність рослин цикорію з геном туберкульозного антигена ESAT 6

ЗПА двох ліній трансгенних рослин (№ 22 та 8), отриманих з використанням вектору pCB124 (трансформація за допомогою *A. tumefaciens*, селективний ген *nptII* та цільовий ген *ifn-α2b*), достовірно не відрі-

знялася від активності рослин дикого типу. Загальна пероксидазна активність екстрактів, отриманих з рослин лінії №2, була у 1,75 рази меншою, ніж у контрольних рослин (рис. 2).

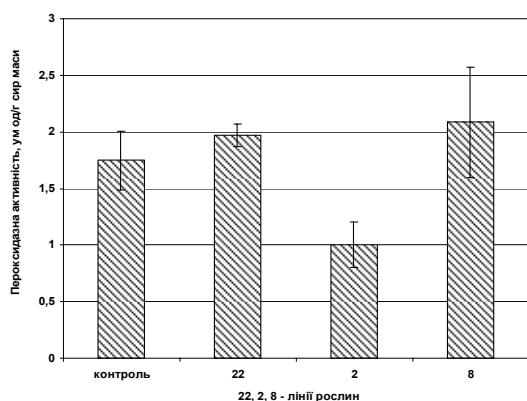


Рис. 2. Загальна пероксидазна активність рослин цикорію, трансформованих вектором pCB124 (селективний ген *nptII* та цільовий ген *ifn-α2b*)

Слід зазначити, що у якості контрольних рослин використовували рослини цикорію, що були отримані шляхом прямої регенерації з листових експлантів та культивувалися в умовах *in vitro*. Отже, як дослідні, так і контрольні рослини пройшли етап культивування у стерильних умовах та регенерації на живильних середовищах з регуляторами росту. Таким чином, культивування в умовах *in vitro* як стресовий фактор впливало

на експериментальні та контрольні рослини в однаковому ступені. Значне підвищення пероксидазної активності у трансгенних рослин з геном *esxA* може бути як результатом стресу, якому було піддано рослини у процесі генетичної трансформації, так і перенесенням саме цього гена та стресовим впливом синтезованого білка ESAT6 на трансформовані рослини.

Відсутність підвищення пероксидазної активності у трансгенних рослин з геном *ifn-α2b* може свідчити про те, що синтезований у трансформованих клітинах інтерферон не є токсичним для рослин, крім того, можливо, зменшує стресовий вплив генетичної трансформації на рослини. Методом ЗТ-ПЛР нами раніше було показано, що у рослин лінії №22 відбувалося "мовчання" цільового гена, і, таким чином, цільовий білок не синтезувався, а в інших двох здійснювався синтез мРНК та виявлена біологічна (протівірусна) активність. Оскільки обидві групи досліджуваних рослин, що відрізнялися перенесеними до них цільовими генами, були трансформовані за допомогою агробактерій, вірогідно припустити, що відмінності у ЗПА викликані саме перенесеними цільовими генами - *ifn-α2b* та *esxA*. Наявність гена *esxA* призводила до значного підвищення рівня ЗПА, в той же час ЗПА рослин з геном *ifn-α2b* була нижчою або не відрізнялася від пероксидазної активності контрольних нетрансформованих рослин.

Висновки. Порівняльний аналіз показав, що, вірогідно, різні цільові гени можуть по-різному впливати на рівень загальної пероксидазної активності екстрактів трансгенних рослин цикорію. ЗПА у рослин з геном *esxA* була вищою, ніж у рослин дикого типу у 1,6 – 5,0

разів, а рівень ЗПА у рослин з геном *ifn-α2b* не відрізнявся від контроль, або був нижчим у 1,75 рази. Можна припустити, що відсутність збільшення або зниження загальної пероксидазної активності у рослин пов'язано з наявністю та активністю інтерферону *α2b*.

1. Андреева В. А. Фермент пероксидаза: Участие в защитном механизме растений. – М., 1988. 2. Бояркин А. Н. Определение активности пероксидазы // Практикум по биохимии растений. – М., 1976. 3. Капустян А. В. Фермент пероксидаза – универсальный маркер зимостойкости растений // Интродукция растений. – 2000. – №1. – С. 152–154. 4. Матвеева Н. А., Василенко М. Ю., Шаховский А. М., Банникова М. А., Кваско Е. Ю., Кучук Н. В. Эффективная агробактериальная трансформация растений цикория (*Cichorium intybus* L.) вектором с геном туберкулезного антигена ESAT 6 // Цитология и генетика. – 2011. – Т. 45, № 1. – С. 11–17. 5. Матвеева Н. А., Шаховский А. М., Герасименко И. М., Кваско О. Ю., Кучук М. В. Перенесение гена биосинтезу интерферону *α2b* в растение цикория (*Cichorium intybus* L.) методом агробактериальной трансформации // Биополимеры и клетка. – 2009. – Т. 25, № 2. – С. 120–125. 6. Олейников Т. М., Волкова А. М., Пушина Р. Н. Действие высокой температуры на изоферментный состав и активность изоэнзимов пероксидазы листьев пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений. – 1979. – Т. 11, № 2. – С. 113–117. 7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture // Phys. Plant. – 1962. – V. 15, N. 3. – P. 473–497. 8. Willekens H., Chamnongpol S., Montagu M. V. et al. Role of H₂O₂ and H₂O₂-scavenging enzymes in environmental stress // Ag. Biotech. News and information. – 1995. – Vol. 7, №9. – P. 189–197.

Надійшла до редколегії 15.09.11

УДК 615.322: 612.017.1: 576.3

І. Михайлова, лікар, Г. Гревцова, д-р біол. наук, К. Гаркава, д-р біол. наук

АНАЛІЗ МЕТАБОЛІЧНОЇ АКТИВАЦІЇ ФАГОЦИТУЮЧИХ КЛІТИН ПІД ВПЛИВОМ ВОДНО-СОЛЬОВИХ ВИТЯЖОК ІЗ ЛИСТКІВ КИЗИЛЬНИКІВ СЕРІЇ *SALISIFOLI* ТА *BULLATI*

*Вивчено вплив водно-сольових витяжок із листків кизильників серії *Salisifoli* та *Bullati* на метаболічну активність фагоцитів*

*The influence of the water-salt extracts of *Cotoneaster folium* (serium *Salisifoli* and *Bullati*) on metabolic activity of phagocytes has been studied*

Рослини супутники нашого життя і чим більше ми будемо знати про їх властивості тим ефективніше будемо використовувати їх як лікарські засоби [3] у повсякденному житті. Зростання рівня багатьох хвороб, пов'язаних з погіршенням стану навколишнього середовища, вимагає удосконалення та розширення бази лікарських засобів рослинного походження [8]. Вивчення лікарських властивостей кизильників - рослин, які не є офіційно визнаними як лікарські рослини, але про їх лікарські властивості відомо із досвіду використання у народній медицині для покращення здоров'я людей з трактатів тибетської медицини 17 століття [1, 2, 4], є актуальним. Біологічну активність рослин відносно адаптаційних можливостей важливо визначати з урахуванням регіону їх зростання. В зв'язку з цим метою роботи стало вивчення впливу водно-сольових витяжок із листків кизильників серії *Salisifoli* та *Bullati*, що інтродуковані в ботанічному саду імені акад. О.В.Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка на активацію кисеньзалежного метаболізму фагоцитуючих клітин, активність яких пов'язана з адаптаційними можливостями [7] організму.

Матеріали і методи. Джерелом отримання біологічно-активних речовин із листків були кизильники серії *Salisifoli* таких видів: *C. x suecicus* Klotz; *C. x suecicus* "Coral Beaty"; *C. x suecicus* Klotz "Skogholm"; *C. floccosus* Flinck et Hylmo; *C. x watereri* Exell; *C. dammeri* Schneid.; *C. rugosus* Pritzel; *C. salicifolius* Franchet; *C. salicifolius* Franchet "Repens" та кизильників серії *Bullati*: *C. boisianus* Klotz, *C. bullatus* Bois, *C. obscurus* (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo, *C. rechderi* Pojark., *C. sikangensis* Flinck et Hylmo; кисеньзалежну бактерицидність фагоцитів визначали за рівнем кисень-

залежного метаболізму на фагоцитах крові у НСТ-тесті за Нагесвим [5], а активність пероксидазних систем оцінювали за середньохімічним коефіцієнтом (СЦК) за Нарцисовим [6]. З цією метою до фагоцитів крові додавали 0,1 мл 0,1% водно-сольових витяжок (0,15 M NaCl) із листків рослин і інкубували при 37°C 30 хв, а потім відмивали і в кожну пробу вносили по 0,2 мл 0,2% розчину нітросинього тетразолію. Проби інкубували в термостаті 15 хв при 37°C після чого виливали на предметне скло, підсушували і фарбували нейтральним червоним. Кількість НСТ – позитивних клітин визначали у відсотках. Активність пероксидазних систем визначали за середньохімічним коефіцієнтом і підраховували кількість клітин з різним вмістом гранул формазану. Дослідження проводили *in vitro* у трьох пробах після обробки фагоцитів витяжкою із листків кожної дослідної рослини.

Результати та їх обговорення. Результати досліджень по визначенню впливу на кисеньзалежну бактерицидність фагоцитів крові водно-сольових витяжок із листків кизильників серії *Salisifoli* та *Bullati* представлені в таблицях 1 і 2.

Кизильники *C. x suecicus* Klotz, *C. floccosus* Flinck et Hylmo, *C. x watereri* Exell збільшували кількість активних НСТ- позитивних клітин у 1,5 рази. Рівень метаболічної активності фагоцитів за показниками середньохімічного коефіцієнта зростав у 1,3 рази за умов використання *C. floccosus* Flinck et Hylmo, *C. x watereri* Exell. В межах контрольних значень знаходилися показники активації фагоцитів під впливом *C. salicifolius* Franchet "Repens" і *C. dammeri* Schneid та *C. x suecicus* "Coral Beaty".

Таблиця 1

Вплив водно-сольових витяжок із листків кизильників серії *Salisifoli*
на кисеньзалежну активність фагоцитів

Види	Листки	
	НСТ- позитивні клітини%	СЦК у.о.
<i>C. boisianus</i> Klotz	56,0	0,29
<i>C. bullatus</i> Bois	52,0	0,35
<i>C. obscurus</i> (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo	53,0	0,34
<i>C. rechderi</i> Pojark	60,0	0,31
<i>C. sikangensis</i> Flinck et Hylmo	55,0	0,34
Контроль	30,5	0,25

Таблиця 2

Вплив водно-сольових витяжок із листків кизильників серії *Bullati*
на кисень залежну активність фагоцитів

Види	Листки	
	НСТ-позитивні клітини%	СЦК, у.о.
<i>C. x suecicus</i> Klotz	55,0	0,31
<i>C. x suecicus</i> "Coral Beaty"	32,0	0,20
<i>C. x suecicus</i> Klotz "Skogholm"	40,0	0,30
<i>C. floccosus</i> Flinck et Hylmo	56,0	0,40
<i>C. x watereri</i> Exell	54,0	0,42
<i>C. dammeri</i> Schneid	36,0	0,30
<i>C. rugosus</i> Pritzel	42,0	0,25
<i>C. salicifolius</i> Franchet	43,0	0,28
<i>C. salicifolius</i> Franchet " Repens"	30,0	0,21
Контроль	30,5	0,25

Як показали результати табл. 2 усі рослини серії *Bullati* збільшували кількість НСТ- позитивних клітин у 1,5 – 2,0 рази і активували кисеньзалежний метаболізм фагоцитів більше ніж у 1,3 рази, крім кизильників *C. boisianus* Klotz та *C. rechderi* Pojark., під впливом яких середньоцитохімічний показник був в межах норми.

Таким чином водно-сольові витяжки із листків кизильників серії *Salisifoli* та *Bullati* мали активуючий вплив на кисеньзалежний метаболізм фагоцитів, що вказує на можливість широкого застосування листків цих рослин для підвищення активності однієї із ланок адаптаційної системи організму – фагоцитарної.

Висновки. Водно-сольові витяжки із листків кизильників серії *Salisifoli* та *Bullati* мали активуючий вплив на фагоцити, хоча кількість представників серії *Bullati* з такою активністю складало 100 відсотків, а представників досліджуваних кизильників серії *Salisifoli* тільки 67 відсотків.

1. Асеева Т. А., Блинова К. Ф., Яковлев Г. П. Лекарственные растения тибетской медицины. - Новосибирск, 1985. 2. Базарон Э. Г., Асеева Т. А. Вандурья - онбо - трактат индо-тибетской медицины. - Новосибирск, 1984. 3. Гродзинский А. М. Лікарські рослини. - К., 1992. 4. Гревцова А. Т., Казанская Н. А. Кизильники в Украине. - Киев, 1997. 5. Нагоев Б. С. Модификация цитохимического метода восстановления нитросинего тетразолия // Лаб. дело. - 1986. - №8. 6. Нарциссов Р. П. Цитохимия ферментов лейкоцитов в педиатрии: Автореф. дис. д-ра мед. наук. - М., 1970. 7. Петров Р. В. Иммунология. - М., 1982. 8. Чекиман І. С. Клінічна фітотерапія. - К., 2006.

Надійшла до редколегії 17.10.11

УДК 581.526.56:581.9

О. Футорна, канд. біол. наук

АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИСТКІВ РОСЛИН РІЗНИХ ВІКОВИХ СТАНІВ *HELICHRYSUM CORYMBIFORME* OPPERMAN EX KATINA

Досліджена анатомічна будова листків рослин різних вікових станів у облигатного псаммофіта *Helichrysum corymbiforme* Opperman ex Katina. Анатомічна будова листків змінюється залежно від вікових станів. На перших етапах онтогенезу рослин краще виражені мезоморфні ознаки, ніж ксероморфні. В процесі онтогенетичного розвитку *H. corymbiforme* анатомічна будова його листків стає більш ксероморфною. У листків рослин різних вікових станів *H. corymbiforme* в анатомічній будові відсутні риси високої спеціалізації.

Anatomical structure of leaves of plants of different phase of the ontogeny in psammophytes *Helichrysum corymbiforme* Opperman ex Katina studied. Anatomical structure of leaf varies according to the various stages. In plants more mesomorphic features than xeromorphic in the earliest stages of ontomorphogeny.

Ще О.М. Северцовим була висунута концепція еволюції цілих онтогенезів, відповідно до якої онтогенез поділяється на етапи розвитку, кожен з яких проходить в певних, особливих лише для нього, умовах. Автор вперше зазначив, що кожна фаза онтогенезу пристосована до специфічних умов середовища, а етапи онтогенезу відрізняються не тільки своєю організацією, але й екологією. Е. Майр в роботі "Зоологический вид и эволюция" (1968) також наголосив, що кожен етап онтогенезу має свої ключові структурні й функціональні ознаки, які відповідають за адаптацію організмів на певному етапі розвитку. Сьогодні вже зрозуміло, що для характеристики адаптивних особливостей організмів необхідно виявити спе-

цифіку їх адаптації по етапах онтогенезу. Вже встановлено, що відмінності між ювенільними й іншими молодими та дорослими рослинами чітко відображаються в анатомічній будові листків. Відповідні порівняльно-анатомічні дослідження були виконані для багатьох видів рослин, особливо деревних [1; 2; 3; 18].

Ми дослідили анатомічну будову листків рослин різних вікових станів у облигатного псаммофіта *Helichrysum corymbiforme* Opperman ex Katina.

Матеріали та методи досліджень. Для дослідження онтоморфогенезу рослин на науково-дослідній ділянці висівали насіння – восени та навесні. Опис етапів розвитку рослин та вимірювання морфометричних параметрів

вегетативних органів проводили один раз на два тижні. При описі рослин та складанні їх характеристик були використані методики П. А. Работнова, І. Г. Серебрякова, В. Н. Голубева, С. Н. Зиман [8; 9; 12; 17]. Виміри морфологічних показників проводилось у 10-кратній повторності. За даними вимірів вираховували середні показники ознак, їх використовували в подальшій роботі.

Для фіксації рослинного матеріалу для анатомічних досліджень використовували ФУС. Приймаючи до уваги зміни будови мезофілу і проєкції епідермальних клітин в різних частинах рослини, для аналізу завжди брали фрагменти листків в середніх частинах їх довжини [19]. Мікропрепарати листків виготовляли за загальноприйнятими методиками [2; 3; 19]. Епідермальну тканину вивчали додатково, розглядаючи її з поверхні листка, для чого готували парадермальні препарати (середню третину листка рослин витримували в мацеруючому розчині) [19]. Описи анатомічної будови та виміри клітин проводили, використовуючи мікроскоп МБІ – 15. Виміри проводились з використанням загальноприйнятих методик. Лінійні розміри мікрооб'єктів визначались окуляр-мікрометром.

Всі кількісно-анатомічні показники оброблялись методами варіаційної статистики за програмою "Statistica".

Результати та їх обговорення. Сім'ядолі на поперечному зрізі видовжені. На обох поверхнях наявне рідке опушення, сформоване простими волосками. Останні утворені двома округлими на поперечному зрізі базальними й видовженою дистальною клітинами. Товщина сім'ядолей – $119,60 \pm 0,683$ мкм, тобто дуже тонкі [2]. Епідермальна тканина однорядна, дрібноклітинна, клітини її на поперечному зрізі округлі. Їх зовнішні стінки помірної товщини, але слід відмітити, що у клітин верхньої епідерми вони все ж таки товщі. Загальна товщина епідермальної тканини становить $33,86 \pm 0,634$ мкм, тобто 28,3% від товщини листка. Товщина адаксиальної епідерми $15,86 \pm 0,517$ мкм, (13,3%), а абаксиальної – $18,00 \pm 0,785$ мкм, (15%). Крім того, на поперечному зрізі абаксиальна епідерма, порівняно з адаксиальною, представлена більш округлими клітинами.

Мезофіл дорзовентральний, завтовшки $85,74 \pm 0,450$ мкм (рис. 1, А). Складений він чотирма шарами

клітин і відноситься до малолінійного. Коефіцієнт палисатності мезофілу середній (43%). Палисатна паренхіма, розташована з адаксиального боку листка, представлена одним шаром клітин, коефіцієнт видовженості яких дорівнює 2. Губчаста тканина складена трьома шарами горизонтально видовжених клітин, між якими наявні чіткі міжклітинники.

Провідна система слабо розвинена, представлена лише провідним пучком середньої жилки. В ньому наявні декілька ледве помітних судин ксилеми і добре розвинена флоема.

Як виявилось, найменш варіабельною ознакою ($CV=2\%$) сім'ядолей є їх товщина. Усі інші анатомічні ознаки характеризуються середніми значеннями коефіцієнтів варіювання (15%–31%). За результатами кореляційного аналізу товщина сім'ядолей позитивно пов'язана з висотою ($r=0,45$), шириною ($r=0,23$) та кількістю клітин палисатної паренхіми ($r=0,34$) і має слабкий обернений зв'язок з ознаками обох епідерм.

Аналіз кореляційної матриці показав, що у сім'ядольних листків найбільша кореляція спостерігається між ознаками палисатної тканини та епідерми. Очевидно, що на етапі активного формування тканин проявляється позитивна кореляція між кількісними показниками, а саме, кількістю клітин палисатної тканини та верхньої епідерми ($r=0,73$) та останньої з нижньою епідермою ($r=0,41$). Тим часом ознаки адаксиальної та абаксиальної епідерм мають різні кореляційні зв'язки. Висота та ширина клітин верхньої епідерми мають тісну позитивну залежність між собою. Товщина зовнішніх стінок клітин адаксиальної епідерми має слабку обернену кореляцію з їх висотою, і, навпаки, висота клітин нижньої епідерми має помірну позитивну кореляцію з товщиною їх зовнішніх стінок.

Отже, у сім'ядольних листків на даному етапі розвитку рослин збільшуються всі розміри клітин верхньої епідерми, на відміну від нижньої, в якій збільшується, головним чином, висота клітин, порівняно з їх шириною, за рахунок потовщення зовнішніх стінок, що й підтверджують дані статистики.

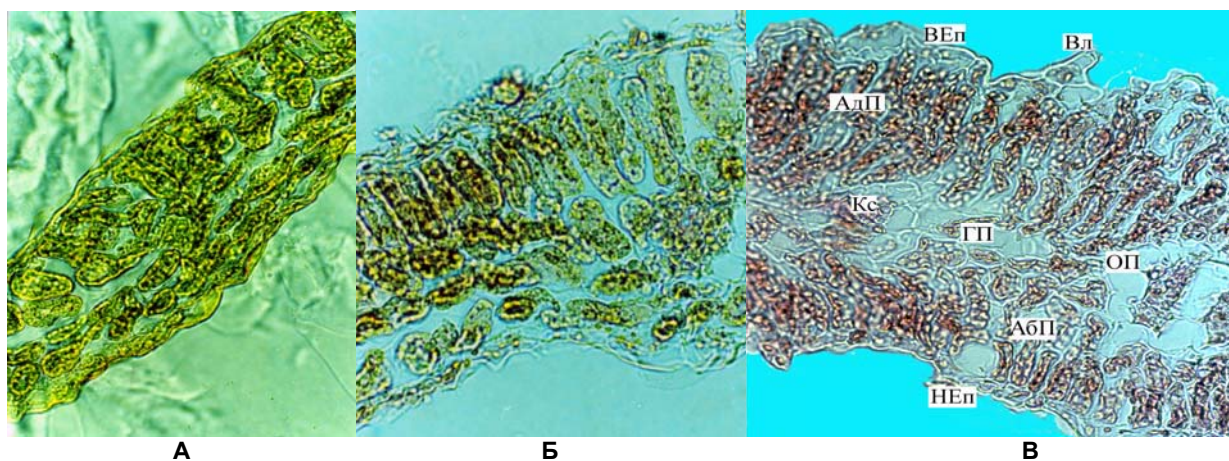


Рис. 1. Анатомічна будова досліджуваних органів *H. corymbiforme*:

А - сім'ядолі (x 200); Б - ювенільного листка (x 300); В - листка генеративної рослини (x 300)

Умовні позначення: Вл – волоски; АлП – адаксиальна палисатна паренхіма; АБП – абаксиальна палисатна паренхіма; ГП – губчаста паренхіма; НЕп – нижня епідерма; ВЕп – верхня епідерма; – обкладки провідних пучків; Кс – ксилема.

Ювенільні листки. Поперечні зрізи ювенільних листків видовжені з ледь загнутими донизу краями. На поверхні листка наявні розсіяні прості волоски. За будовою вони не відрізняються від таких у сім'ядольних листків (Рис.1, Б). Порівняно з сім'ядольними листками, товщина пластинки цих листків більша ($123,70 \pm 8,625$ мкм), відно-

ситься до дуже тонкої. Епідермальна тканина однорядна і також дрібноклітинна, завтовшки $26,33 \pm 0,34$ мкм, (21,3% від загальної товщини листової пластинки). Товщина верхньої епідерми $14,48 \pm 0,287$ мкм (11,7%), а нижньої епідерми – $11,85 \pm 0,2$ мкм (9,6%). На поперечно-

му зрізі клітини епідерми округлі й, як і у сім'ядольних листків, мають тонкі зовнішні стінки.

Мезофіл дорзовентральний, завтовшки $97,37 \pm 6,098$ мкм, з п'яти шарів клітин і, на відміну від такого у сім'ядольних листків, характеризується помірно шаруватістю. Коефіцієнт палісадності дуже близький до такого у сім'ядольних листків (43,5%). Один шар клітин палісадної паренхіми міститься з адаксіального боку листової пластинки й складається з щільно розміщених й дуже видовжених клітин. Коефіцієнт видовженості палісадних клітин дещо вищий, ніж у таких клітин сім'ядольних листків, (2,5). Губчаста тканина представлена чотирма шарами ізодіаметричних або горизонтально витягнутих й рихло розміщених клітин.

Провідна система слабо розвинена й вона представлена центральним та бічними провідними пучками, які мають подібні розміри. В провідному пучку середньої жилки спостерігаються дрібні (ледве помітні) судини ксилеми та флоема. Бічних провідних пучків три – чотири пари.

У ювенільних листків найбільш сталою є товщина палісадної тканини ($CV=3\%$), усі інші ознаки характеризуються середніми значеннями коефіцієнтів варіації (від 11 до 27%).

Кореляційний аналіз показав, що товщина листка в значній мірі пов'язана з розвитком палісадної тканини ($r=0,74$). Ширина та висота клітин палісадної паренхіми мають обернену кореляцію ($r=-0,41$), що й пояснює нижчий, порівняно із сім'ядольними листками, ступінь видовженості клітин. Виявлений сильний зв'язок між товщиною зовнішніх стінок клітин верхньої епідерми, та висотою клітин нижньої епідерми ($r=0,59$) й товщиною палісадної паренхіми ($r=0,75$). Привертає увагу пряма кореляція між деякими ознаками верхньої та нижньої епідерми. Так, наприклад, спостерігається сильний прямий зв'язок між товщиною зовнішніх стінок клітин верхньої епідерми та висотою клітин нижньої епідерми ($r=0,74$) і товщиною їх зовнішніх стінок ($r=0,54$).

Листки генеративних рослин. Форма поперечного зрізу листка ниркоподібна, верхня поверхня дещо опукла, із загорненими донизу краями. Під середньою жилкою добре виражений округло-трикутний кіль. Листкові пластинки тонкі ($158,25 \pm 3,704$ мкм). При розгляді в парадермальній площині епідермальні клітини мають прямолінійні та звивисті обриси і прямокутні та розпластані проєкції. На обох боках пластинки наявне притиснуто-білоповисте опушення, що складається з триклітинних простих волосків та багатоклітинних залозок. Останні представлені триклітинною ніжкою та багатоклітинною голівкою. Епідермальна тканина характеризується у цілому дуже малою кількістю продихів. Останні амфістоматичного типу, спостерігаються на обох епідермах, розміщуються рівномірно по всій поверхні, на одному й тому ж рівні з іншими епідермальними клітинами. Продихи адаксіальної й абаксіальної епідерми за розмірами близькі. Верхня епідермальна тканина характеризується малою кількістю продихів на одиницю площі (66,7) і дуже низьким продиховим індексом (0,9), для нижньої епідерми характерна дещо більша кількість продихів (93,98), але за рахунок того, що кількість клітин абаксіальної епідерми також більша, продиховий індекс даної тканини значно менший (0,1), але для обох епідерм він дуже малий.

Загальна товщина епідерми становить $19,61 \pm 0,324$ мкм (12,4% від товщини листка). Товщина адаксіальної епідермальної тканини - $10,16 \pm 0,336$ мкм, а абаксіальної - $9,45 \pm 0,29$ мкм. Епідермальні клітини на попереч-

ному зрізі ізодіаметричні. На одному й тому ж боці листка вони варіюють за розмірами: зокрема, клітини більших розмірів містяться над мезофілом, а дрібніші – середньою жилкою. Епідермальна тканина дуже дрібноклітинна, але клітини верхньої епідерми більшого розміру порівняно з такими нижньої епідерми. Потовщення клітинних стінок добре помітне лише у клітин, розміщених біля середньої жилки. Зовнішні стінки клітин верхньої епідерми дещо товщі порівняно з такими нижньої епідерми, але в цілому зовнішні стінки є тонкими.

Мезофіл ізолатеральний, завтовшки $138,64 \pm 2,304$ мкм (87,6% від загальної товщини листка), з шести шарів клітин, є помірно шаруватим (Рис.1, В). Адаксіальна палісадна паренхіма представлена двома - трьома шарами видовжених й щільно розміщених клітин, а абаксіальна – одним шаром також щільно розміщених клітин. Палісадні клітини дуже довгі, (коефіцієнт видовженості 3,8). Коефіцієнт палісадності листка дуже високий, дорівнює 62%. Губчаста тканина представлена двома – трьома шарами досить великих, ізодіаметричних клітин, серед яких інколи наявні дещо горизонтально витягнуті.

Провідна система представлена невеликим провідним пучком середньої жилки та пучками бічних жилок, які мають різні розміри. У пучків більших розмірів чітко виразні обкладки з клітин безхлорофільної паренхіми, а у дрібніших пучків обкладки з клітин хлоренхіми. У них відсутня механічна тканина. Провідний пучок середньої жилки оточений крупними тонкостінними клітинами основної безхлорофільної паренхіми, субепідермальні клітини якої мають слабо розвинене коленхимне потовщення. Безхлорофільна паренхіма виповнює кіль та межує зверху і знизу з епідермою. Флоема добре розвинена, її елементи виділяються чітко. Судини ксилеми дрібні, найбільших з них нараховується 30–36, розміщені вони в шість рядів по п'ять чи шість судин у кожному. Ефірні олії містяться лише у клітинах епідерми та мезофілу.

Біометричні показники ознак подані в таблиці 1.

Як з'ясувалося, у листків генеративних особин найбільш стабільною ознакою, як і у сім'ядольних листків є товщина листка (7%). Крім того, малими коефіцієнтами варіювання характеризуються також кількісні показники верхньої та нижньої епідерми (< 30%). Найбільш варіабельними виявилися товщина стінок клітин верхньої епідерми (34%) та ширина клітин верхньої та нижньої епідерми (відповідно 30% та 33,5%).

Як показали дослідження, для листків генеративних рослин *H. corymbiforme*, вирощених на дослідній ділянці, характерні такі анатомічні ознаки: ниркоподібна форма поперечного зрізу листка з різко загорнутими донизу краями, тонка листова пластинка, повисте опушення з обох боків листка, дуже дрібноклітинна епідерма з тонкими зовнішніми стінками, помірношаруватий, ізолатеральний мезофіл, високий коефіцієнт палісадності, довгі палісадні клітини.

Як вже відмічалось, псамофіти поєднують в собі ознаки ксерофітів і мезофітів [4; 5; 7; 10; 22; 23; 25]. У будові листків генеративних особин *H. corymbiforme*, як і у інших псамофітів, також спостерігається поєднання ксероморфних та мезоморфних ознак.

У листках рослин *H. corymbiforme*, що знаходяться на стадії генеративного розвитку, на відміну від таких проростків та ювенільних рослин, спостерігається більше ознак ксероморфності, зокрема, повисте опушення, дрібноклітинність епідерми, ізопалісадний тип мезофілу, високий коефіцієнт палісадності, тощо (таблиця).

Таблиця 1

Анатомічна характеристика листків рослин різних вікових станів *H. corymbiforme*

Ознаки	Сім'ядолі		Ювенільні рослини		Генеративні рослини	
	M±m	CV, %	M±m	CV, %	M±m	CV, %
товщина листка	119,60±0,683	2	123,70±8,62	22	158,25±3,7	7
коефіцієнт палісадності листка, %	43		41,6		62,7	
палісадна паренхіма						
товщина	36,85±2,071	18	40,55±0,386	3	87,32±5,59	20
висота клітин	35,59±0,767	15	41,22±0,632	11	36,67±1,00	19
кількість клітин	2329,7±112,9	15	3425,4±179,6	16,5	9042,3±471	16,5
ступінь видовженості клітин	2		2,5		3,8	
верхня епідерма						
висота клітин	15,86±0,517	23	14,48±0,287	14	10,16±0,336	23
товщина зовнішньої клітинної стінки	2,60±0,078	21	2,89±0,084	20,5	1,31±0,064	34
кількість клітин	1808,46±124,4	22	2409,51±155,	20	7313,6±330	14
нижня епідерма						
висота клітин	18,00±0,785	31	11,85±0,202	12	9,45±0,290	22
товщина зовнішніх клітинних стінок	2,07±0,070	24	2,026±0,077	27	1,12±0,032	20,5
кількість клітин	2856,30±163,3	18	2260,57±115,	16	9031,7±412	14

Примітка: усі виміри подані у мкм, M±m – середнє арифметичне значення та його похибка, CV – коефіцієнт варіювання ознаки.

Отже, можна зробити висновок, що в процесі онтогенетичного розвитку *H. corymbiforme* анатомічна будова його листків стає більш ксероморфною, так само, як і у багатьох інших рослин екологічних груп [5; 6; 10]. Таким чином, у листків рослин різних вікових станів в анатомічній будові відсутні риси високої спеціалізації. Сім'ядолі та ювенільні листки мають, крім розсіяного опушення, більш розвинену (порівняно з листками наступних фаз розвитку рослин) епідермальну тканину (Рис. 1,2.). В листках генеративних рослин практично вдвічі зменшується товщина покривної тканини, але наявне густе повстисте опушення. За даними багатьох авторів саме таке опушення, що формується відмерлими волосками, створює на поверхні листкової пластинки зону підвищеної вологості, знижуючи втрату вологи рослинами, й відбиваючи сонячні промені, зменшує нагрівання рослин, практично не впливаючи на інтенсивність фотосинтезу [5, 21, 23]. Крім того, в рослин даного виду в епідермі та мезофілі спостерігаються ефірні олії, що також сприяє кращому перенесенню рослинами високих температур та зневоднення [5; 16].

Висновки. Отже, анатомічна будова листків змінюється залежно від вікових станів. На перших етапах онтогенезу рослин краще виражені мезоморфні ознаки, ніж ксероморфні. В процесі онтогенетичного розвитку *H. corymbiforme* анатомічна будова його листків стає більш ксероморфною. У листків рослин різних вікових станів *H. corymbiforme* в анатомічній будові відсутні риси високої спеціалізації.

1. Васильев Б. Р. Анатомическая и экологическая характеристика листа некоторых древесных и кустарниковых растений западноафриканской сухой саванны: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. - Л., 1970.
2. Васильев Б. Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. - Л., 1988.
3. Васильевская В. К. Распределение дубильных веществ в тамарисках // Тр. Туркм. ФАН СССР. - 1944. - № 2.
4. Вознесенская Е. В. Анатомические особенности ассимилирующих органов растений пустыни Кара-Кум // Ботан. ж. - 1974. - Т. 59, № 8. - С.1176–1184.
5. Гамалей Ю. В. Анатомия листа у растений пустыни Гоби // Ботан. ж. -1984. - Т. 69, № 5. - С.569–584.
6. Гамалей Ю. В.,

- Милашвили Т. Р. Системы распределения пластид в листьях двудольных // Ботан. ж. - 1986. - Т. 71, № 12. - С.1579–1591.
7. Генкель П. А. Засухоустойчивость растений и способы ее повышения // Всесоюзное об-во по распространению полит. и научн. знаний. - М., - 1954. - № 48.
8. Голубев В. Н. О зимнем покое и перезимовке растений Крымской яйлы // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. - 1968. - Вып. 71. - С. 31–37.
9. Голубева В. Н. Принцип построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол.- 1972.- 77, в.6.- С.72–80.
10. Дадашева Ш. Г. Сравнительно-анатомический анализ приспособления листа и древесины некоторых растений Азербайджана к засушливым условиям // ДАН СССР. - 1963. - Т. 148, № 5 - С.1211–1215.
11. Захаревич С. Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. ЛГУ.- 1954, № 4. - С.65–75.
12. Зиман С. М. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. К., 1976.
13. Зиман С. М. Сравнительно-морфологические исследования вегетативных органов высших растений и их значение для филогении / на примере семейства *Ranunculaceae* Juss. // Доклады республиканского семинара „Проблемы эволюционной морфологии и биохимии в систематике и филогении растений”. - К.,-1981.
14. Митрофанов Е. А. О возможности участия эпидермиса в биосинтезе веществ гормональной природы. Данные электронной микроскопии // ДАН СССР. - 1971. - Т. 200, № 6. - С.1445–1446.
15. Лархер В. Экология растений. - М., 1978.
16. Лархерст Д. Ф. Адаптационное значение распределения устьиц на поверхности растений // Физиология и биохимия культурных растений. - 1982. - № 14. - С. 315–326.
17. Работнов П. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений // Геоботаника.- Л., 1950.
18. Раскатов П. Б. Экологическая анатомия вегетативных органов деревьев и кустарников. - Воронеж, 1979.
19. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. - М., 1979.
20. Хажмуратов М. К характеристике эпидермиса однолетних побегов некоторых видов *Ephedra* L., произрастающих в Казахстане // Ботан.ж.- 1961. - Т. 46, № 4. - С.540–548.
21. Хасанов О. Х., Верник Р. С., Рахимова Т. Экологическая характеристика растений, перспективных для введения в культуру на ферганских адырах // Экология. - 1982. - Т. 13. - С.16–21.
22. Cabrera A. L. Anatomy of some xerophilous plants of Patagonia // Add. Zone Research. -1961. - N 16. - P.235–299.
23. Huang Zheng-Ying Anatomical study on xeromorphisms of ten psammophytes in Xinjiang // Acta Bot. Boreal. Occident. J. Sin. - 1995. - Vol.15, № 6.- P. 56–61.
23. Huang Zheng-Ying The structure of 30 species of psammophytes and their adaptation to the sandy desert environment in Xinjiang // Acta Phytoecol. J. Sin. - 1997. - Vol.21, № 6. - P.521–530.
25. Zhang Xin-Ying. Ecological anatomical structure of the secondary xylem of seven psammophyte of *Leguminosae* // Acta Bot. J. Sin.- 1993. - Vol. 35, №12. - P.929–935.

Надійшла до редколегії 15.10.11

УДК 616-022.854.2:582.632.1 (045)

Т. Шевцова, асп., К. Гаркава, д-р біол. наук, Л. Ковальчук, лаб.

ВПЛИВ ВОДНО-СОЛЬОВИХ ВИТЯЖОК ІЗ ПИЛКУ БЕРЕЗИ БОРОДАВЧАСТОЇ (*BETULA VERRUCOSA* EHRLH.) НА ПОГЛИНАЛЬНУ АКТИВНІСТЬ ФАГОЦИТІВ КРОВІ

Досліджено вплив 4 зразків водно-сольових витяжок із пилку берези бородавчастої (Betula verrucosa Ehrh.) на поглинальну активність фагоцитів крові. Відмічено подібну дію усіх зразків, збільшення значень фагоцитарного індексу і зниження фагоцитарного числа порівняно з контролем. Проведено морфологічний аналіз пилку берези бородавчастої.

The influence of 4 samples of the water-salt extracts from birch pollen (Betula verrucosa Ehrh.) on absorbing capacity of blood's phagocytes was investigated. A similar effect for all samples, enhancement of phagocytic index and phagocytic number reduction compared with controls were noticed. A morphological analysis of birch pollen was spend.

Кожного року весняно-літній період для 31% населення Києва та Київської області [6], не враховуючи інші регіони України, перетворюється на боротьбу з полінозом. Сьогодні алергія на пилок рослин – одне з найпоширеніших алергічних захворювань. За даними літератури, нині нараховується біля 100 тисяч видів пилових алергенів, а саме: злакових трав, культурних злаків, рослин, що широко культивуються, дерев, бур'янів, фруктових дерев, садових квітів.

Серед алергенів деревних рослин перше місце посідає родина березових, і береза зокрема. В публікаціях останніх років постійно наводяться дані, де відмічають, що гіперчутливість до пилку берези в м. Києві становить 52,7%, що не набагато поступається лише пилку ліщини (57,1%) [2]. Пилок берези викликає сенсibilізацію у 10–20% хворих полінозом в країнах північної та центральної Європи, європейській частині Росії [6].

Чому ж пилок цього красивого дерева з цінною лікарською сировиною перетворився на такий запеклий алерген? Причина – техногенний фактор. Пилок сам по собі не може спричинити поліноз [8]. Негативний вплив відбувається через наявність алергенів у пилку. Постійні викиди в атмосферу газів і пилоподібних відходів транспортних засобів і промислових підприємств відображається на всьому живому. Техногенні забруднювачі повітря викликають пошкодження пилку, його антигенів, а забруднений пилок індукуює цитотоксичні реакції, сенсibilізацію, підвищує реактивність слизової оболонки носа і бронхів. Більше того, забруднення навколишнього середовища подовжує терміни палінації рослин та змінює антигенну структуру пилку [3]. Із антропогенних факторів для України відіграють роль радіаційний вплив на рослини і забруднення радіонуклідами повітря внаслідок аварії на ЧАЕС [1]. Очевидно, що від здоров'я навколишнього середовища залежить наше здоров'я. Коли хворіє природа, то хворіє і ми. До того ж, береза належить до вітроопилюваних рослин, має легкий з відносно великою поверхнею пилок, що виділяється у величезній кількості під час цвітіння. Такий легкий пилок переноситься вітром, що лиш злегка колише верхівки дерев, на відстані в 400 км на висоті більше 2000 м [5]. Ці властивості і широке поширення берези на території України і зумовлюють її алергенний вплив.

Помилкою вважати, що пилок рослин – це всього лише пил, що підняв вітер у повітря. В той же час він наділений цінними властивостями. Пилок берези багатий на вміст біологічно активних сполук, рекомендується для регулювання функцій шлунково-кишкового тракту, при виснаженні та інфекційних хворобах. Березовий пилок є не тільки лікувальним засобом, але і незамінним для здоров'я продуктом харчування. При додаванні його до звичайної їжі виникає відчуття бадьорості, життєвої сили і задоволення. Це чудовий зміцнюючий засіб з багатим вмістом біологічно активних речовин і вітамінів [4].

Для такої великої країни, як наша, з різними клімато-географічними зонами доцільно дослідити пилок берез із різних місць зростання, оскільки пилок одних і тих же рослин, що ростуть в різних регіонах, має певні антигенні відмінності [3].

Матеріали та методи. Для визначення активності пилку берези бородавчастої відносно фагоцитарної активності клітин крові було досліджено 4 зразки пилку, зібраного з: 1). м. Київ (пилок зібраний з берез, що зростають у парковій зоні); 2). м. Переяслав-Хмельницький Київської обл. – 112 км на південний схід від Києва (пилок зібраний з берез, що зростають на території парку); 3). смт. Іванків Київської обл., що відноситься до III чорнобильської зони згідно з визначенням приналежності території як такої Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (2008) і знаходиться на відстані 80 км на північний захід від Києва (пилок зібраний з берез, що зростають біля автомобільних доріг та жилих будинків); 4). м. Кузнецовськ Рівненської обл., що відноситься до IV чорнобильської зони і розташований на відстані 380 км на захід від Києва (пилок зібраний з берез, що зростають біля автомобільних доріг). Вивчення показників фагоцитозу має значення в комплексному аналізі та діагностиці імунodefіцитних станів. Фагоцитарну реакцію визначали за поглинальною активністю фагоцитами частин латексу розміром $d=1,0-1,3$ мкм. Розчин цитрату натрію 2%, суспензію латексу, водно-сольову витяжку об'єкта дослідження і цільну кров інкубували в термостаті 30 хв при температурі 37°C. Після центрифугування до осаду додавали 0,1 мл фізіологічного розчину і робили мазки. Після висушування мазки забарвлювали барвником Мая-Грюнвальда, а потім Романовського-Гімза. Розрахунок результатів проводили за використанням критерію Стюдента. Результати вважали вірогідними при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати визначення поглинальної активності фагоцитів при дії на них водно-сольових витяжок із пилку берези наведено в таблиці 1.

Значення Φ_1 усіх зразків знаходиться в межах норми. Хоча слід відмітити і деяке підвищення показників фагоцитозу порівняно з контролем.

Таблиця 1

Результати впливу водно-сольових витяжок пилку берези бородавчастої на поглинальну активність фагоцитів крові

№ п/п	Місце збору пилку	$\Phi_i, \%$	$\Phi_c, \text{у.о.}$
1	Контроль	70,00±2,15	9,42±0,65
2	м. Київ	81,33±2,8; $p < 0,05$	7,93±0,55; $p > 0,05$
3	м. Переяслав-Хмельницький	79,33±2,6; $p < 0,05$	6,22±0,4; $p < 0,05$
4	сmt. Іванків	82,00±2,7; $p < 0,05$	7,21±0,5; $p < 0,05$
5	м. Кузнецовськ	82,66±2,7; $p < 0,05$	7,85±0,5; $p > 0,05$

Отже, під впливом водно-сольових витяжок з пилку *Betula verrucosa* в клітині відбувається активація НАД-ФН₂-оксидази і гексозомонофосфатного шунта. В результаті збільшується число клітин, які приймають участь у фагоцитозі – першій ланці захисту організму від дії негативних факторів, але знижується фагоцитарне число за рахунок розподілу поглинутих частинок між активованими фагоцитами. З літературних джерел відомо, що збільшення фагоцитарної активності може спостерігатися при алергіях, аутоалергічних захворюваннях, лейкоцитозі тощо.

Якщо провести паралель між отриманими результатами по поглинальній активності фагоцитів крові і дослідженнями з морфологічних змін пилку (табл. 2), то виявляється, що найменша кількість видозміненого

пилку у зразку з м. Переяслав-Хмельницького, де також значення Φ_i і Φ_c найбільше наближається до контрольного. З літературних джерел відомо, що нормальне пилкове зерно берези (рис. 1) трьохпорове, шаровидне; в обрисі з полюса округле або округло-трикутне, з екватора – широко еліптичне. Борозни різко піднімаються над загальною поверхнею зерна; скульптура дрібно бугорчата [7]. При дослідженні пилкових зерен під мікроскопом Ломо Микмед-1 при збільшенні 10*100 (імерсія) нами було виявлено чотири різновиди морфологічних змін: пилкові зерна (п.з.) з двома апертурами, п.з. з однією апертурою, п.з. без апертур і п.з. без апертур зміненої форми. В усіх зразках пилку були виявлені видозмінені зерна, найбільше – в зразках з м. Києва.

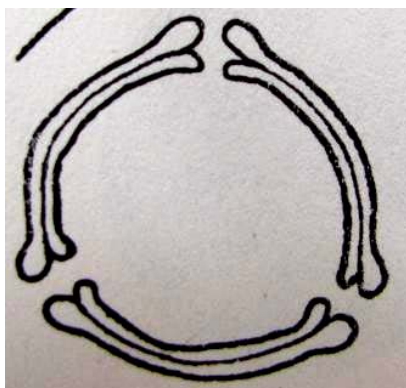


Рис. Пилкове зерно берези бородавчастої (з літературних джерел)

Таблиця 2

Результати морфологічного аналізу пилку берези бородавчастої

Місце збору пилку	Нормальні п. з., %	П. з. з двома апертурами, %	П. з. з однією апертурою, %	П. з. без апертур, %	П. з. без апертур, видозміненої форми, %
м. Київ	14	31	25	21	9
м. Переяслав-Хмельницький	38	27	18	5	12
сmt. Іванків	34,5	26,5	20,5	8	10,5
м. Кузнецовськ	36	26	18	14	6

Висновки. Водно-сольові витяжки із пилку берези бородавчастої, що зростають в різних містах, мають подібну дію на функціональну активність фагоцитів крові. Сам по собі пилкок характеризується високою чутливістю до дії негативних чинників і є фактором поширення супутніх техногенних забруднень і розвитку алергічних хвороб.

1. Алешина Р. М. Пыльцевая аллергия: клинико-аллергологическая диагностика и специфическая иммунотерапия // Клиническая иммунология. Алергология. Инфектология. – 2006. - №2 (03). – С. 4–9. 2. Вітик Л. Д. Підвищення ефективності специфічної алерговакцинації у хворих на поліноз шляхом корекції імунологічної реакти-

вності: Автореф. канд. мед. наук. – К., 2008. 3. Заболотний Д. І., Пухлик Б. М., Гогунська І. В., Забродська Л. В. Алергологія і алергени – проблема сьогодення // Здоров'я України. – 2004. – лист. 4. МIRONENKO Т. Дерево жизни // АиФ Здоровье. – 2002. 5. Патури Ф. Р. Растения – гениальные инженеры природы. – М., 1982. 6. Сигаева І. А. Особливості перебігу полінозу в Києві // Імунологія та алергологія: Наука і практика. – 2011. - №2. – С. 116–118. 7. Усовик О. В. Критерии стандартизации индивидуальных аллергенов пыльцы деревьев при создании микст-аллергена // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2007. – №1 – С. 34–41. 8. Шичжэн Л. Пыль поллен (Сосновая пыльца) // Здравоохранение Востока.- 2010.

Надійшла до редколегії 15.10.11

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

УДК 582.55/56:581.524.2

П. Чумак, канд. с.-г. наук, С. Вигера, канд. с.-г. наук, В. Ковальчук, біол. 2 кат.

**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНВАЗІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ
MICROSphaera AZALEAE U.BRAUN (ERYSIPHAELES) В УМОВАХ
БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА**

Показано, що гриб *Microsphaera azaleae* в умовах Ботанічного саду уражує різні життєві форми рослин (листопадні та вічнозелені) роду *Rhododendron* L. Утворення клейстотеціїв на плодах та листках вічнозелених видів рододендронів сприяє високій інвазійності цього виду гриба.

It has been shown that the fungi *Microsphaera azaleae* affects different life forms of plants (deciduous and evergreen) of the genus *Rhododendron* L. under the conditions of the Botanical Garden. The formation of cleistotheciums on fruit and leaves of the evergreen species of *Rhododendron* promotes the high invasiveness of this fungi species.

Борошниста роса *Microsphaera azaleae* U. Braun уперше була зареєстрована нами наприкінці вересня 2002 р. у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна та у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка лише на двох видах рододендронів: *Rhododendron luteum* Sweet і *Rh. japonica* (A. Gray) Suringar [3]. На сьогодні борошниста роса, за нашими спостереженнями, поширена також в дендропарках Львова та Умані. За усними свідченнями А. У. Зарубенка, цей гриб набув поширення і у природному місцезростанні *Rh. luteum* (Олевський р-н, Житомирська обл.).

В аналітичному огляді О. С. Мосякіна [7] наведено такі основні гіпотези фітоінвазій: "втеча від природних ворогів", еволюція інвазійності, еволюція підвищеної конкурентоспроможності, " нової зброї", порожньої ніші, гіпотези видового багатства. На основі вивчення біологічних особливостей ураження різних біологічних форм рододендронів грибом *Microsphaera azaleae* нами розглядається це явище як один із факторів його високої інвазійної експансії.

Матеріали та методи. Матеріалом були збори борошнистої роси *M. azaleae* на рослинах роду *Rhododendron* L., що зростають на ділянках Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Візуальний огляд рослин і

збір матеріалу проводили у відповідності до прийнятих методик у мікології та фітопатології [2]. Об'єктом досліджень були клейстотеції. Препарати свіжозібраних плодів тїл готували у краплі гліцерину.

Одержані дані опрацьовували статистично за допомогою пакету прикладних програм Statistica Ph 6.0 та Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. У Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна зібрана найбільша в Україні колекція рослин роду *Rhododendron*, яка налічує понад 160 видів, сортів та форм [1]. Наші спостереження засвідчили, що у Ботанічному саду борошниста роса *M. azaleae* трапляється на шести видах рододендронів: *Rh. 'Arthur Bedford'*, *Rh. bureavioides* Balf. f., *Rh. hybridum* Ker-Gawl, *Rh. luteum* Sweet, *Rh. nudiflorum* (L.) Torr. та *Rh. japonica* (A. Gray) Suringar. Слід зазначити, що наведені види рослин відносяться до різних життєвих форм: вічнозелених (*Rh. 'Arthur Bedford'*, *Rh. bureavioides*, *Rh. luteum*) та листопадних (*Rh. nudiflorum*, *Rh. japonica*). Найсильніше борошниста роса заражає листопадні види рододендронів – *Rh. nudiflorum* та *Rh. japonica* (рис.).

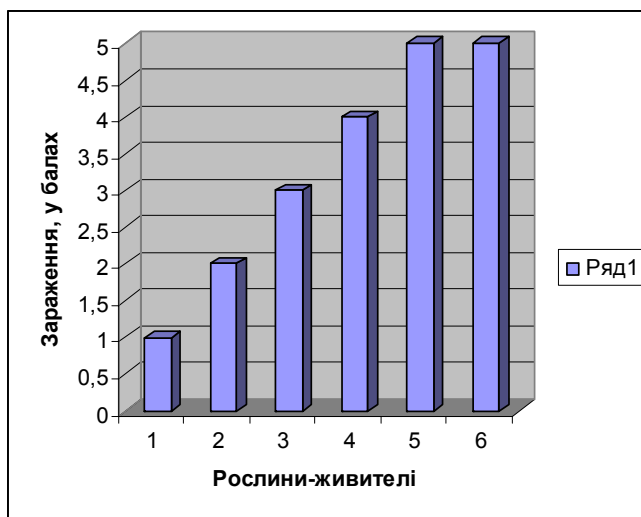


Рис. Ступінь зараження рододендронів, що зростають на ділянках Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, борошнистою росою: 1 - *Rhododendron 'Arthur Bedford'*; 2 - *Rh. bureavioides*; 3 - *Rh. hybridum*; 4 - *Rh. luteum*; 5 - *Rh. nudiflorum*; 6 - *Rh. japonica*

Особливістю зараження вічнозелених та листопадних видів рододендронів є відсутність міцелію та клейстотеціїв на верхньому боці листків вічнозелених видів. Це ускладнює своєчасне виявлення зараження грибом цих видів рослин та сприяє перезимівлі клестотеціїв на зелених листках. Вважається, що сумчаста стадія бі-

льості борошністоросних грибів на опалому листі в розвитку інфекції великого значення не має, бо до весни ці клейстотеції гинуть [4; 5; 8]. Утворення клейстотеціїв цього гриба на насінневих коробочках та листках вічнозелених видів рододендронів сприяє уникненню дії сапрофітних організмів. На наш погляд, ця особливість

біології гриба є однією з характеристик здатності його до високої інвазійності в умовах дендропарків та ботанічних садів України.

Узагальнюючи слід відмітити, що внаслідок наявності сприятливих умов для аутбридингу між різними локальними мікропопуляціями борошнистої роси постійно утворюються популяції з високими показниками життєздатності цього гриба. Це підтверджується даними про експансію *M. azaleae* у багатьох країнах Європи та України [3; 9]. Все це у сукупності забезпечує утворенню нових форм гриба, адаптованих до даних умов.

Отже, до існуючого переліку критеріїв інвазійності біоти [6; 7], ми вважаємо, можна віднести також здатність *M. azaleae* до утворення клейстотеціїв на вічнозелених видах рододендронів, що сприяє його високій інвазивності.

Висновки. На ділянках Ботанічного саду борошніста роса *M. azaleae* уражає три види вічнозелених рододендронів (*Rh. 'Arthur Bedford'*, *Rh. bureaviioides* Balf. f., *Rh. hybridum* Ker-Gawl) та три види листопадних (*Rh. luteum* Sweet, *Rh. nudiflorum* (L.) Torr., *Rh. japonica* (A.Gray) Suringar). Ступінь зараження борошнистою росю різних видів рослин варіює в значних межах. Найбільш сильно гриб уражає *Rh. nudiflorum* та *Rh. japonica*. На листопадних видах рододендронів борошністий наліт і клейстотеції утворюються як на верх-

ньому так і на нижньому боці листків, на квітках та плодоніжках, чашечках і плодах. На вічнозелених рододендронах характер прояву гриба інший. Міцелій не розвивається на верхньому боці листків і клейстотеції утворюються лише на їх нижньому боці або лише на плодах. Ступінь зараження вічнозелених видів рододендронів значно нижчий, ніж листопадних.

1. Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна. Каталог рослин. – Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 7. – К.: Фітосоціоцентр, 2007. 2. Гелюта В. П. Флора грибів України. Мучнисторосяні гриби. – К., 1989. 3. Гелюта В. П., Войтюк С. О., Чумак П. Я. *Microsphaera azaleae* U. Braun – новий для України вид борошністосоряного гриба (Erysiphales) // Укр. ботан. журн. 2004, т. 61, № 2. 4. Головин П. Н., Арсенева М. В., Халеева З. Н., Шестиперова З. И. Фитопатология. – Л., 1971. 5. Дементьева М. И. Фитопатология. Изд. 2-е перераб. и доп. – М., 1977. 6. Мосякін А. С. "НЕОБИОТА 2008: на шляху до синтезу". Хроніки V Європейської конференції з питань біологічних інвазій (Прага, вересень 2008 р.) // Укр. ботан. журн. – 2009. – Т. 66, № 3. 7. Мосякін А. С. Огляд основних гіпотез інвазійності рослин // Укр. ботан. журн. – 2009. – Т. 66, № 4. 8. Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. 4-е изд., перераб. и доп. – М., 1989. 9. Чумак П. Я., Гелюта В. П., Палагача Р. М., Школьна Л. С. Зростаюча інтенсивність експансії інвазійних борошністосоряних грибів (Erysiphales) та проблеми збереження біорізноманіття в ботанічних садах України // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Полтава, 2010.

Надійшла до редколегії 07.10.11

Наукове видання



ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

**ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ
РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ**

Випуск 30

Статті подано в авторській редакції

Оригінал-макет виготовлено Видавничо-поліграфічним центром "Київський університет"

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Редколегія залишає за собою право скорочувати та редагувати подані матеріали. Рукописи та дискети не повертаються.



Формат 60x84^{1/16}. Ум. друк. арк. 4,3. Наклад 300. Зам. № 212-5958.
Гарнітура Arial. Папір офсетний. Друк офсетний. Вид. № Бс1. Підписано до друку 30.01.12

Видавець і виготовлювач
Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет",
б-р Т. Шевченка, 14, м. Київ, 01601
☎ (38044) 239 3222; (38044) 239 3172; тел./факс (38044) 239 3128
e-mail: vpc@univ.kiev.ua
[http: vpc.univ.kiev.ua](http://vpc.univ.kiev.ua)