

**ІНТРОДУКЦІЯ
ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ
РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ****28/2010****Засновано 1999 року**

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	В.В. Капустян, канд. с.-г. наук
РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ	А.Л. Бойко, д-р біол. наук, проф., акад. УААН; М.М. Мусієнко, д-р біол. наук, проф., акад. УААН; Г.Т. Гревцова, д-р біол. наук, проф.; Н.Ю. Таран, д-р біол. наук, проф. (заст. відп. редакт.); В.А. Соломаха, д-р біол. наук, проф.; М.М. Гайдаржи, д-р біол. наук, А.У. Зарубенко, канд. с.-г. наук; О.М. Колісніченко, канд. біол. наук; В.І. Березкіна, канд. біол. наук; З.Г. Бонюк, канд. біол. наук; О.В. Вашека, канд. біол. наук; Р.М. Палагеча, канд. біол. наук; Г.О. Рудік, канд. біол. наук; В.В. Нікітіна, 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	Вченою радою Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка 8.10.09 (протокол №9)
Атестовано	Вищою атестаційною комісією України. Постанова Президії ВАК України № 1-05/7 від 09.06.99
Зареєстровано	Міністерством інформації України. Свідоцтво про державну реєстрацію КІ № 251 від 31.10.97
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

К. Баглай

Рослини роду *Echinofossulocactus* Lawr. (Cactaceae Juss.)
у захищеному ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 4

В. Березкіна, Н. Нужи́на

Біологічні особливості *Sedum kamtschaticum* Fisch. (Crassulaceae DC.)
в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 6

О. Ваше́ка, І. Поліщук

Специфіка ранніх етапів онтогенезу *Polystichum lonchitis* (L.) Roth
та *Polystichum tsus-simense* (Hook.) J.Sm. в умовах культури 8

М. Дідух, А. Куземко, Т. Мазур, Т. Вініченко

Nuphar pumila (Timm) DC. (Nymphaeaceae Salisb.) – новий вид флори України 10

А. Залевський

Генезис ландшафтного искусства 16

О.Зуєва

Порівняльна морфологія листків деяких представників родини Vitaceae Juss.
колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 19

Т. Коломі́ць

Цвітіння та плодоношення представників родини Bromeliaceae Juss.
у колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 21

В. Меньшова

Вікова динаміка морфологічних показників і продуктивність *Echinacea paradoxa* (Norton) Britton
в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 24

Р. Палагеча

Інтродукція китайських видів листопадних магнолій у Ботанічному саду Київського університету 25

М. Перегрім

Територіальна організація популяцій рідкісних та зникаючих видів флори Донецького краю 29

А. Прокопів

Підходи до структурного аналізу адаптаційної стратегії рослин 34

А. Прокопів, О. Щерба, М. Щербина, Г. Тимчишин, І. Семенюк

Сучасний стан колекції дендрофлори ботанічного саду ЛНУ імені Івана Франка 36

О. Чихман

Особливості репродуктивної біології інтродукованих видів роду *Pelargonium* L'Her.ex Ait. 40

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

А. Голубенко

Фізіологічні особливості спокою та проростання насіння деяких видів роду *Gentiana* L. 42

Г. Гревцова, І. Михайлова, К. Гаркава

Аналіз метаболічної дії водно-сольових витяжок із бруньок кизильників серії Dielsiani
та Zabelioides відносно фагоцитів та еритроцитів 46

Р. Іванніков

Досвід тривалого зберігання чоловічих гаметофітів орхідних при температурах нижчих 0 °C 48

І. Іванова, В. Кучеренко

Прогнозування зимостійкості інтродукованих видів роду Ефедра (*Ephedra* L.) 50

С. Калашник

Особливості підпродихових камер в пагонах сукулентних рослин роду *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) 52

В. Кучеренко, З. Бонюк, С. Файд

Прогнозування зимостійкості інтродукованих жимолостей (*Lonicera* L.) 53

І. Лісняк, В. Капустян, О. Сидоренко, В. Ступницький

Скринінг протипухлинної дії екстрактів рослин колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна 55

Л. Маргітай

Вплив регуляторів росту на вкорінення живців *Buddleja davidii* Franch. 57

Г. Рудік, В. Березкіна, В. Нікітіна

Динаміка вмісту біологічно активних речовин (лектинів)
у вегетативних та генеративних органах рослин роду *Sedum* L. 59

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

О. Ткачук

Хвороби та шкідники троянд в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна 62

П. Чумак

Модифікаційна мінливість трипсів (Thysanoptera: Thripidae) з статевим
та нестатевим способами розмноження – як один із можливих факторів стратегії їх еволюції 64

CONTENTS

INTRODUCTION AND CONSERVATION OF PLANT DIVERSITY IN NATURE AND CULTURE

K. Baglay Plants of the genus <i>Echinofossulocactus</i> Lawr. (<i>Cactaceae</i> Juss.) in greenhouses of the O.V. Fomin Botanical Garden.....	4
V. Berezkina, N. Nuzhyna Biological peculiarities of <i>Sedum kamtschaticum</i> Fisch. (<i>Crassulaceae</i> DC.) in conditions of the O.V. Fomin Botanical Garden.....	6
O. Vasheka, I. Polishchuk Specific of early stages of ontogenesis of <i>Polystichum lonchitis</i> (L) Roth and <i>Polystichum tsus-simense</i> (Hook.) J.Sm. under conditions of culture	8
M. Didukh, A. Kuzemko, T. Mazur, T. Vinichenko <i>Nuphar pumila</i> (Timm) DC (<i>Nymphaeaceae</i> Salisb.) – new species of flora of Ukraine	10
A. Zalevsky Genesis of landscape art	16
O. Zuyeva Comparative morphology of leaves of some representatives of the family <i>Vitaceae</i> Juss. in collection of O.V.Fomin Botanical Garden	19
T. Kolomiyets Flowering and fruiting of representatives of the family <i>Bromeliaceae</i> Juss. in collection of the O. V. Fomin Botanical Garden	21
V. Menshova Age-old dynamics of morphological indexes and productivity of echinacea <i>Paradoxa</i> (Norton) Britton in conditions of the O.V. Fomin Botanical Garden	24
R. Palagecha Introduction of chinese species of deciduous magnolias in the Botanical Garden of Kyiv University	25
M. Peregrym Territorial structure of populations of rare and endangered species of the Donets'k chain of hills flora.....	29
A. Prokopiv Approaches to structural analysis of adaptive plant strategy.....	34
A. Prokopiv, O. Shcherba, M. Shcherbyna, G. Tymchyshyn, I. Semenyuk Modern state of dendroflora collection of Ivan Franko LNU Botanical Garden.....	36
O. Chyhman Features of reproductive biology of introduced species <i>Pelargonium</i> L'Her.ex Ait.....	40

PLANT PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRI AND ANATOMI

A. Holubenko Physiological peculiarities of seed rest and germination of some species of <i>Gentiana</i> L. genus.....	42
G. Grevtsova, I. Mykhaylova, K. Garkava Analysis of metabolic effect of water-salt extracts from buds of cotoneasters of serie Dielsiani and Zabelioides regarding phagocytes and erythrocytes	46
R. Ivannikov Experience of long-term preservation of male gametophytes of orchids at temperatures lower 0 °C	48
I. Ivanova, V. Kucherenko Prognostication of winter resistance of introduced species of the genus <i>Ephedra</i> (<i>Ephedra</i> L.)	50
S. Kalashnyk Peculiarities of substomata chamber in shoots of succulent plants of the genus <i>Euphorbia</i> L. (<i>Euphorbiaceae</i>).....	52
V. Kucherenko, Z. Bonyuk, S. Fayd Prognostication of winter resistance of introduced honeysuckle (<i>Lonicera</i> L.).....	53
I. Lisnyak, V. Kapustyan, O. Sydorenko, V. Stupnytskyk Screening of anticancer action of plant extracts of collection of the O.V. Fomin Botanical Garden	55
L. Margitay Influence of plant growth regulators on stem cuttings rooting of <i>Buddleja davidii</i> Franch.	57
G. Rudik, V. Berezkina, V. Nikitina Dynamics of content of biological active substances (lectins) in vegetative and generative organs of the genus <i>Sedum</i> L. plants	59

PLANT PROTECTION FROM VERMIN AND DISEASES

O. Tkachuk Diseases and vermin of roses in conditions of greenhouses of the O. V. Fomin Botanical Garden	62
P. Chumak Modification variability of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with syngeneses and asexual method of reproduction as one of important factories of their evolution strategy	64

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДІ ТА КУЛЬТУРІ

УДК 581.48:581.526.534:631.525/477.20/

К. Баглай, канд. біол. наук

РОСЛИНИ РОДУ *ECHINOFOSSULOCACTUS* LAWR. (*CACTACEAE* JUSS.) У ЗАХИЩЕНОМУ ҐРУНТІ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ АКАД. О.В. ФОМІНА

Розглянуто таксономічний склад колекції рослин роду *Echinofossulocactus* Lawr. (*Cactaceae* Juss.) та особливості їх насіннєвого розмноження.

The taxonomic composition of a collection of plants of the genus Echinofossulocactus Lawr. (Cactaceae Juss.) in greenhouses and the peculiarities of seed multiplication.

На сьогодні колекція рослин родини *Cactaceae* Juss. у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна налічує близько 1600 видів та внутрішньовидових таксонів із 164 родів, що становить близько 70% всіх родів описаних К. Бакебергом [13]. Одним з найбільш повно представлених родів являється рід *Echinofossulocactus*, більшість видів якого добре розвинені і вступили до репродуктивного періоду розвитку.

Представники роду *Echinofossulocactus* (від грецького слова *echino* – їжак та латинського *fossula* – канавка) кулясті, деякі продовгуваті до 20 см в діаметрі, переважно без бокових пагонів, за винятком *Echinofossulocactus caespitosus* Backbg., *E. coptogonus* (Lem.) Lawr., *E. multicostatus* (Hildm.) Br. et R. Стебла з численними (до 100) хвилястими, тонкими тонкопластинчастими ребрами. Між ребрами утворюються глибокі канавки. Ареоли рідко розташовані, великі, повстисті. Колючки – тонкі, прямі, від білих та жовтих до світло-коричневих, близько 1 см завдовжки. Центральні – міцніші й довші, з поперечними борозенками, жовті, темно-сірі або коричневі, одна з колючок у багатьох видів плоска і загнута догори. Квітки з'являються на верхівці стебла. Вони білі, зеленувато-жовті, рожево-білі, пурпурові з пурпурово-фіолетовою центральною смужкою на пелюстках, до 3 см у діаметрі і завдовжки. Квіткова трубка коротка, з лусочками, без волосків і колючок [1;11].

Відомо 33 види рослин цього роду. Для роду характерно схожість між видами і численні гібриди. Поширені в Мексиці, на висоті 2100 м над рівнем моря, трапляються в траві серед чагарників на порівняно багатих гумусних ґрунтах [2]. Метою нашої роботи було створення колекції представників роду *Echinofossulocactus* та вивчення особливостей їх насіннєвого розмноження.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були рослини роду *Echinofossulocactus* з колекції Ботанічного саду. Ботанічні назви рослин уточнювали за монографіями [9;12;13]. Поповнення колекції здійснювали шляхом насіннєвого розмноження. Насіння було отримано з ботанічних садів Німеччини (Галле), Чехії (Ліберец), Угорщини (Дебрецен), Швейцарії (Цюріх) та від аматорів. Фенологічні спостереження проводили за модифікованою методикою [6]. Для описання морфологічних ознак насіння використовували методику та термінологію [4;5;14]. Лабораторну схожість та енергію проростання насіння визначали методом посіву. При визначенні біометричних показників користувалися [3;7;8]. Статистичну обробку матеріалів здійснювали, користуючись пакетом аналізу даних комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. На сьогодні в колекції Ботанічного представлено 21 вид та 1 різновид роду *Echinofossulocactus* (табл.1).

Порівняно невибагливі, але на власному корінні деякі види ростуть дуже повільно. Для прискорення росту молоді рослини доцільно щепити, але деякі з них в щепленому стані не набувають характерних видових ознак, тому з часом їх доцільно переводити на власне коріння. У рослин віком до 5–6 років на стеблі сформовані сосочки, а не ребра, як у дорослих рослин.

Спостереження проводили за рослинами: *Echinofossulocactus dichroacanthus*, *E. pentacanthus*, *E. zacatecasensis*.

Echinofossulocactus dichroacanthus.

Стебло зелене, видовжене, до 15 см заввишки, 10 см у діаметрі. Ребра (до 32), тонкі, гострі, звивисті. Ареоли мало опушені. Колючки – 4–6, 7–8 мм завдовжки, білі, середні три плоскі, з кілем посередині, кинджалоподібні, червоні з чорночервоним кінчиком. Центральна – міцніша й довша, часто чотириохватна, загнута догори. Квітки рожево-фіолетові, близько 2 см завдовжки та в діаметрі. Поширені в Мексиці.

E. pentacanthus.

Стебло голубувато-зелене, кулясте, з віком видовжене, до 10 см заввишки та в діаметрі. Ребра (25–40) гострі. Ареоли великі, круглі. Колючки – 5, червонувато-коричневі, три з них загнуті догори, плоскі та широкі, до 4 см завдовжки, дві – прямі, короткі, до 0,8 см завдовжки. Квітки фіолетові, з світлою смужкою на пелюстках, близько 2 см завдовжки та в діаметрі. Поширені в центральній частині Мексики.

E. zacatecasensis.

Стебло голубувато-зелене, кулясте, до 10 см заввишки та в діаметрі. Ребра (55) дуже тонкі, високі, з білими опушеними ареолами. Колючки – 9–12, 0,6–1 см завдовжки, жовтуваті, тонкі, прямі, променеподібно розміщені. Центральні – 3, коричневі, одна з них загнута вверх, міцніша, 2–4 см завдовжки. Квітки білі, з фіолетовим відтінком, до 2,5 см завдовжки та в діаметрі. Поширені в Мексиці.

В умовах захищеного ґрунту рослини роду *Echinofossulocactus* розмножують переважно насінням, тому, що бокові пагони утворюються лише після зрізання верхівки рослини. Представники роду – полікарпічні рослини, відрізняються рясним (одночасно розкрито від 3 до 8 квіток) та раннім цвітінням. Всі види роду цвітуть у III–IV місяцях. Насіння утворюється шляхом самозапилення. Плоди сухі. У межах роду насіння різняться за розмірами та забарвленням (табл. 2).

Найкрупніше насіння у *Echinofossulocactus dichroacanthus* ($1,53 \pm 0,01$ мм завдовжки та $1,83 \pm 0,011$ мм завширшки), найдрібніше – *E. pentacanthus* ($1,62 \pm 0,02$ мм завдовжки та $1,32 \pm 0,01$ мм завширшки). Насіння *Echinofossulocactus zacatecasensis* відрізняється за кольором від насіння двох інших видів – чорне.

Досліджували насінневу продуктивність у рослин трьох видів: *Echinofossulocactus dichroacanthus*, *E. pentacanthus*, *E. zacatecasensis* (табл.3).

Встановлено, що найбільша кількість плодів на одній рослині утворюється у *Echinofossulocactus dichro-*

acanthus (5 плодів) і найменша у *E. pentacanthus* (3 плоди); найбільша кількість насінин міститься в одному плоді у *E. zacatecasensis* (98 насінин), найменша – *E. pentacanthus* (60 насінин). Найвища схожість насіння ($96,63 \pm 1,37$ %) та енергія проростання ($56,75 \pm 1,43$ %) спостерігається у *E. pentacanthus*, найнижча – *E. zacatecasensis* ($27,47 \pm 1,60$ % та $13,00 \pm 1,22$ %).

Перші сходи рослин з'являються на четвертий день після посіву. Тривалість періоду проростання насіння складає 19 днів. Масова поява сходів спостерігається на дев'ятий день після посіву.

Таблиця 1

Види роду *Echinofossulocactus* з колекції Ботанічного саду

Назва виду	Характер отриманого матеріалу	Звідки і коли отримано
<i>Echinofossulocactus albus</i> (Dietr.) Br. et R.	сіянці	Краснодар, аматор, 1980
<i>E. albus</i> v. <i>cylindrica</i>	сіянці	Дніпропетровськ, аматор, 1972
<i>E. arrigens</i> (Lk.) Br. et R.	насіння	Ліберець, Бот. сад, 1982
<i>E. crispatus</i> (DC.) Lawr.	сіянці	Київ, аматор, 1973
<i>E. dichroacanthus</i> (Mart.) Br. et R.	насіння	Цюрих, Бот. сад, 1988
<i>E. flexispinus</i> (Salm-Dyck) Bravo	насіння	Цюрих, Бот. сад, 1979
<i>E. gladiatus</i> (Lk. et O.) Lawr.	насіння	Краснодар, аматор, 1980
<i>E. grandicornis</i> (Lem.) Br. et R.	насіння	Дебрецен, Бот. сад, 1982
<i>E. hastatus</i> (Hopff.) Br. et R.	насіння	Львів, аматор, 1965 Київ, аматор, 1983
<i>E. hookeri</i> Muhlf. et R.	живці	Алмати, аматор, 1976
<i>E. lamellosus</i> (Dietr.) Br. et R.	насіння	Київ, аматор, 1977, 1988 Краснодар, аматор, 1980 Ростов-на-Дону, аматор, 1984
<i>E. multicostatus</i> (Hildm.) Br. et R.	сіянці	Дніпропетровськ, аматор, 1972
<i>E. obvallatus</i> (DC.) Lawr.	сіянці	Вінниця, госп. зелен. буд., 1983
<i>E. ochoterenus</i> Tieg.	сіянці	Львів, аматор, 1973 Алмати, аматор, 1976 Київ, аматор, 1988
<i>E. parksianus</i> Schmoll.	насіння	Ліберець, Бот. сад, 1982
<i>E. pentacanthus</i> (Lem.) Br. et R.	сіянці	Алмати, аматор, 1976 Одеса, аматор, 1979
<i>E. phyllacanthus</i> (Mart.) Lawr.	сіянці	Київ, РДПГ, 1986
<i>E. vaupelians</i> (Werd.) Tieg. et Ochme	сіянці	Дніпропетровськ, аматор, 1972
<i>E. violaciflorus</i> (Quehl) Br. et R.	насіння	Ліберець, Бот. сад, 1979 Київ, РДПГ, 1988
<i>E. wippermanni</i> (Muehlfrdt.) Br. et R.	насіння	Монако, Сад екзотів, 1987
<i>E. xiphacanthus</i> (Mign.)	сіянці	Ростов-на-Дону, аматор, 1987
<i>E. zacatecasensis</i> Br. et R.	сіянці	Ростов-на-Дону, аматор, 1984

Таблиця 2

Морфологічні особливості насіння представників роду *Echinofossulocactus*

Назва виду	Розміри насіння, мм		Характер поверхні	Забарвлення поверхні	Форма
	Довжина	Ширина			
<i>Echinofossulocactus dichroacanthus</i>	$1,53 \pm 0,01$	$1,83 \pm 0,01$	горбкувата	темно-сіре	куляста
<i>E. pentacanthus</i>	$1,62 \pm 0,02$	$1,32 \pm 0,01$	горбкувата	темно-сіре	видовжена
<i>E. zacatecasensis</i>	$1,41 \pm 0,02$	$1,61 \pm 0,02$	горбкувата	чорне	куляста

Таблиця 3

Показники насінневої продуктивності рослин роду *Echinofossulocactus*

Назва виду	Кількість плодів на рослині, шт.	Кількість насінин у одному плоді, шт.	Маса 1000 насінин, г	Схожість, %	Енергія проростання, %
<i>E. dichroacanthus</i>	$5 \pm 0,58$	$93 \pm 2,40$	$0,13 \pm 0,01$	$39,98 \pm 1,36$	$23,25 \pm 1,45$
<i>E. pentacanthus</i>	$3 \pm 0,41$	$60 \pm 2,13$	$0,11 \pm 0,01$	$96,63 \pm 1,37$	$56,75 \pm 1,43$
<i>E. zacatecasensis</i>	$4 \pm 0,38$	$98 \pm 3,52$	$0,11 \pm 0,01$	$27,47 \pm 1,60$	$13,00 \pm 1,22$

Порівняно невибагливі, але на власному корінні ростуть повільно. Для прискорення росту молоді рослини доцільно тимчасово щепити, але в щепленому стані вони не набувають характерних видових ознак, тому їх доцільно перевести на власне коріння. Легко схрещуються між собою, є багато гібридів. Влітку потребують багато світла, тепла, свіжого повітря. Поливати їх слід регулярно. Взимку потрібно утримувати при температурі 8–12°C майже сухими. Землесуміш мусить бути поживною, водопроникною, багатою на мінеральні речовини, без лужних домішок, pH – близько 5,6. Розмножують насінням [10].

Висновки. Колекція рослин роду *Echinofossulocactus* у захищеному ґрунті Ботанічного саду налічує 21 вид та 1 різновид. Вони проходять повний цикл розвитку, цвітуть, плодоносять, дають схоже насіння. Розмножують ці рослини переважно насінням. Виявлено,

що, найвища схожість насіння та енергія проростання спостерігається у *E. pentacanthus*.

1. Борисенко Т.И. Кактусы. – К., 1986. 2. Буренков А.А. Кактусы в гостях и дома. – К., 2007. 3. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. ж. – 1974. – Т. 59, № 6. 4. Зиман С.М., Мосякин С.Л., Булах О.В., Царенко О.М., Фельбаба-Клушина Л.М. Илюстрованный довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. – Ужгород, 2004. 5. Иванова И.А., Дудик Н.М. К методике описания морфологических признаков семян // Составление определителей по плодам и семенам. – К., 1974. 6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. 7. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М., 1980. 8. Кулешев Н.Н. Агрономическое семеноведение. – М., 1963. 9. Тропічні та субтропічні рослини захищеного ґрунту: Монографія / Кол.авт.; за ред. В.В. Капустяна. – К., 2005. 10. Широкова Д.Н., Нікітіна В.В., Гайдаржі М.М., Баглай К.М. Кактуси та інші сукулентні рослини. – М., 2003. 11. Удалова Р.А., Вьюгина Н.Г. В мире кактусов. – М., 1983. 12. Anderson E.F. The cactus family. – Portland, 2001. 13. Backeberg C. Das Kakteenlexicon. – Jena, 1976. 14. Buxbaum F. Morphology of cacti. – California, 1951–1955.

Надійшла до редколегії 12.10.09

УДК 631.525:582.711.16:581.4

В. Березкіна, канд. біол. наук, Н. Нужина, канд. біол. наук

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *SEDUM KAMTSCHATICUM* FISCH. (*CRASSULACEAE* DC.) В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено результати досліджень біологічних особливостей *Sedum kamtschaticum* Fisch. – представника секції *Aizoon* Koch Syn. роду *Sedum* L. в умовах інтродукції в Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна.

The research results of the biological peculiarities of *Sedum kamtschaticum* Fisch. – representatives of the section *Aizoon* Koch Syn. genus *Sedum* L. in conditions of introduction in O.V. Fomin Botanical Garden have been represented.

Проблема збереження рослинного світу, зокрема, трав'янистих рослин, стає надзвичайно актуальною в умовах посилення антропогенного впливу на довкілля. Значну роль в збереженні та збагаченні рослинного різноманіття в Україні як *ex situ* так і *in situ* відіграють ботанічні сади [15].

Sedum L. – найчисленніший рід родини Товстолистих (*Crassulaceae* DC.), який об'єднує одно-, дворічні або багаторічні трав'янисті чи чагарникові рослини [2; 16]. Види роду *Sedum* відносяться до екологічної групи рослин посушливих областей – сукулентів. Область природного поширення видів – Європа, Середземномор'я, Східна та Західна Азія, південний захід Північної Америки, Мексика, Південна Америка, Центральна Африка, Мадагаскар [2, 16]. У природній флорі України рід *Sedum* L. (*Crassulaceae* DC.) налічує 16 видів [1]. Серед представників роду *Sedum* є багато цінних декоративних, лікарських, медоносних та видів, багатих на вітаміни.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень були рослини *Sedum kamtschaticum* Fisch., які вирощуються у відкритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Рослини вирощено з насіння, яке було отримано з Владивостоцького ботанічного саду. Сезонний розвиток вивчали шляхом проведення фенологічних спостережень [9], схожість насіння вивчали за методикою [10], опис морфологічних ознак насіння – за методикою [6]. При підведенні підсумків інтродукції користувались методиками Р.А. Карпісонової та В.Н. Білова [4; 7].

Для анатомічних досліджень виготовляли поперечні зрізи листків та стебел на заморозуючому мікромілі та від руки. Поперечні зрізи стебел забарвлювали флороглюцином та розчином I₂–KI для виявлення лігніфікованих структур та крохмалю відповідно [11]. Дослідження продишового апарату проводили на відбитках епідермісу, які були взяті з адаксіальної та абаксіальної поверхонь листка вдень при довгому світловому дні. Мікроскопічні виміри проводили за допомогою окуляр-мікрометра та мікроскопа XSP-146TR. Мікрофотографії виконано за допомогою цифрової фотокамери Canon Power Shot A630.

Метою даної роботи було вивчення біологічних особливостей *S. kamtschaticum* при інтродукції в умовах Лісостепу України.

Результати та їх обговорення. *Sedum kamtschaticum* – представник роду *Sedum* родини *Crassulaceae* порядку *Saxifragales* [14]. *S. kamtschaticum* відноситься до секції *Aizoon* Koch Syn. [16]. *S. kamtschaticum* поширений на Далекому Сході, в Японії, Китаї. Рослини ростуть на сухих скелястих і кам'янистих схилах, щербистих ґрунтах, у лісах, серед сухих чагарникових заростей, на піщаних берегових урвищах [2, 5].

В колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна цю рослину вирощують у відкритому ґрунті. *S. kamtschaticum* – багаторічна кореневищна трав'яниста рослина. Кореневище міцне, дерев'янисте, видовжене, корені тонкі, шнуроподібні. Стебла висхідні, рівномірно обліснені, заввишки 25–30 см. Листки чергові, видовжено-ланцетні, у основі клиноподібні, тупі, крупнозубчасті, зелені, 4,2–4,8 см завдовжки і 1,0–1,2 см завширшки.

Квітки двостатеві, актиноморфні, овцвітина подвійна, п'ятичленна, чашолистки яйцеподібні, чашолистки і пелюстки вільні, тичинок удвічі більше, ніж пелюсток. Віночок зірчастий, 0,8–1,0 см у діаметрі, пелюстки ланцетні, загострені, жовтогарячого кольору. Суцвіття – плейохазій, 4,0–7,0 см у діаметрі, нараховує до 80 квіток, оточене приквітковими листками.

Плід – геміскарка багатолістянка коричневого кольору. Насіння численне, дрібне, 1,1–1,3 мм завдовжки, видовжено-яйцеподібної форми із звуженим мікропілярним і округлим халазальним кінцем. Поверхня насіння поздовжньо-ребриста. Забарвлення насіння темно-коричневе.

Життєва форма згідно з класичним визначенням І.Г. Серебрякова [12] – 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 [13] *S. kamtschaticum* відноситься до трав'янистих

© Березкіна В., Нужина Н., 2010

полікарпіїв з асимілюючими пагонами сукулентного типу. Життєва форма *S. kamtschaticum* за системою К.Раункієра [18] – кореневищний гемікриптофіт.

Види *Crassulaceae* належать до еколого-морфологічної групи рослин, які пристосовані до життя в аридних умовах – 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 [17]. Це дозволяє сукулентам витратити приблизно у 30 разів менше води, ніж іншим рослинам.

Для вивчення анатомічної будови вегетативних органів *S. kamtschaticum* брали листки рослин з середнього ярусу та зрізи стебел – з його середньої частини. Епідерма стебла одношарова, вкрита кутикулою. Між епідермальними клітинами зустрічаються пухирчасті волоски (рис. 1А, 2А), що утворилися внаслідок розтягнення епідермальних клітин водою. Нижче розміщений шар гіподерми і багато шарів корої паренхіми. Міжклітинники останньої, по мірі наближення до провідної системи, збільшуються за розміром. Провідна система представлена суцільним кільцем. Флоєма розвинена слабо, тоді як ксилемна частина дуже товста і повністю лігніфікована. Серцевинна паренхіма, як і корої паренхіма, виконує водозапасаючу функцію (рис. 1А).

Одношарова епідерма листка вкрита кутикулою та має такі ж пухироподібні трихоми, як і на стеблі. Як характерно для більшості представників роду *Sedum*, прорихи у *S. kamtschaticum* анізотичного типу [3; 8]. Прорихи не відрізняються за розмірами, часто розміщені попарно (рис. 2Б). Щільність прорихів на 1 мм^2 в абаксальній епідермі вдвічі більша ніж в адаксальній епідермі (табл. 1). Мезофіл не диференційований на губчасту та стовпчасту

паренхіму. Однак, з адаксальної сторони клітини дрібніші і більш насичені хлорофілом, тоді як паренхімні клітини з абаксальної сторони в значній мірі є водозапасаючими. Провідна система представлена поодинокими слабзорозвиненими пучками, механічна тканина майже відсутня. Слабкий розвиток провідної системи і механічних тканин в листках представників *Sedoideae* відмічається в працях дослідників [3; 5; 8].

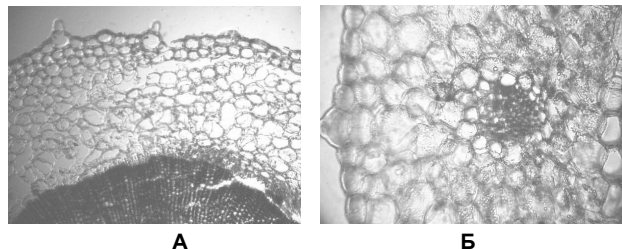


Рис. 1. Мікрофотографії поперечних зрізів (А) стебла x 80, (Б) листка x 200) *Sedum kamtschaticum*

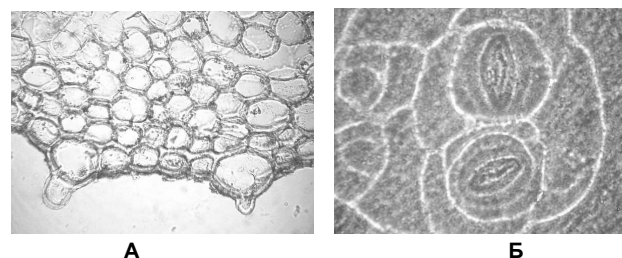


Рис. 2. Мікрофотографії *Sedum kamtschaticum*: А) поперечний зріз стебла x 200, Б) прорихи x 800

Таблиця 1

Кількісні параметри прорихів на епідермі листків *Sedum kamtschaticum*

Поверхня листка	L, мкм	H, мкм	к-сть, шт/мм ²
Адаксальна	45,9±9,8	37,1±5,3	16,7±4,4
Абаксальна	51,1±12,6	42,4±12	33,3±4,8

За даними наших спостережень, вегетація *S. kamtschaticum* 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. kamtschaticum* в умовах Ботанічного саду 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. kamtschaticum* рекомендуємо насінням, поділом куща, живцями. Лабораторна схожість насіння при температурі +18–20°C складає 63–65%. Тип проростання насіння *S. kamtschaticum* – надземний. Перші сходи на світлі з'являються на 3–7-й день після посіву. Проростки мають дві зелені м'ясисті голі сім'ядолі. Пластинки сім'ядолей округлої форми, цілокраї, діаметром 0,08–0,1 см, жилкування слабо виражене. Гіпокотиль тонкий, 0,4–0,5 см завдовжки. Коренева система проростків при виході з насінневої оболонки 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. Як правило,

в генеративний період рослини в умовах інтродукції вступають на другому році життя.

Для прискореного масового розмноження *S. kamtschaticum* найбільш ефективним 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 ґрядки відкритого ґрунту в пікоровочні ящики. В наших умовах корінці з'являлись на 9–10-й день, через 30–45 днів розвивались пагони. Найкращими строками для живцювання виявились травень і червень – живці укорінювались на 89–91%.

Рослини *S. kamtschaticum* виявились стійкими проти багатьох шкідників та збудників захворювань. За результатами проведеної нами комплексної оцінки успішності інтродукції встановлено, що *S. kamtschaticum* належить до групи дуже перспективних рослин для інтродукції в районах Лісостепу України. Завдяки ефектним квіткам, посухостійкості, невибагливості до ґрунту *S. kamtschaticum* заслуговує на увагу як декоративна рослина для створення альпінаріїв, рокаріїв, міксбордерів.

Висновки. Встановлено, що анатомічна будова вегетативних органів *S. kamtschaticum* є типовою для представників *Crassulaceae*. В зв'язку з анатомічними та фізіологічними особливостями сукулентів як серцевинна так і коро́ва паренхіма виконують водозапасаючу функцію. За результатами багаторічних спостережень встановлено, що в умовах Лісостепу України рослини *S. kamtschaticum* проходять всі стадії онтогенезу, дають схоже насіння, стійкі до шкідників та збудників захворювань. За оцінкою перспективності інтродукції вони віднесені до групи дуже перспективних.

1. Бордзильовський Є.І. Рід очиток – *Sedum* L. // Флора УРСР: В 12-ти т. – К., 1953. – Т. 5. 2. Борисова А.Г. Семейство Толстянковые – *Crassulaceae* DC. // Флора СССР: В 30-ти т. – М.–Л., 1939. – Т. 9. 3. Борисовская Г.М. Анатомо-систематическое исследование некоторых представителей семейства *Crassulaceae* DC. // Вестник Ленинград. гос. ун-та. Серия Биология. – 1960. – Вып. 4. – № 21. 4. Былов В.Н., Карпишенова Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюлл. Гл.

ботан. сада. – 1978. – Вып. 107. 5. Гончарова С.Б. Очитковые (*Sedoideae*, *Crassulaceae*) флоры российского Дальнего Востока. – Владивосток, 2006. 6. Иванова И.А., Дудик Н.М. К методике описания морфологических признаков семян // Составление определителей растений по плодам и семенам. – К., 1974. 7. Карпишенова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тезисы докладов VI Делегатского съезда ВБО. – Л., 1978. 8. Левченко Е.К. К изучению эпидермы листа толстянковых Западной Сибири // Науч. труды Омск. с.-х. ин-та. – 1976. – Т. 149. 9. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. 10. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М., 1980. 11. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М., 1988. 12. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. 13. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М., 1962. 14. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л., 1987. 15. Черевченко Т.М. Роль ботанических садов Украины в збереженні та збагаченні рослинного різноманіття // Вісник КУ. Інтердукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2009. – Вип. 19–21. 16. Jacobsen H. Handbuch der Sukkulenten lexicon. – Jena, 1970. 17. Ranson S.L., M. Thomas. Crassulacean Acid Metabolism // Annual Rev. Plant Physiol, 1960. – № 11. 18. Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. – Oxford, 1934.

Надійшла до редколегії 23.10.09

УДК 582.35-19+582.35-152.432

О. Вашека, канд. біол. наук, І. Поліщук, студ.

СПЕЦИФІКА РАНИХ ЕТАПІВ ОНТОГЕНЕЗУ *POLYSTICHUM LONCHITIS* (L.) ROTH ТА *POLYSTICHUM TSUS-SIMENSE* (HOOK.) J.SM. В УМОВАХ КУЛЬТУРИ

Описано морфологічні особливості проростків, ювенільного та імаурного вікових станів препродуктивного періоду онтогенезу двох видів роду *Polystichum* Roth – *P. lonchitis* (L.) Roth та *P. tsus-simense* (Hook.) J.Sm. (*Dryopteridaceae*) в умовах культури.

The morphological peculiarities of sprouts, juvenile and immature sporophytes of preproductive ontogeny phase two species of genus *Polystichum* – *P. lonchitis* (L.) Roth та *P. tsus-simense* (Hook.) J.Sm. (*Dryopteridaceae*) in conditions of culture are described.

Вивчення онтогенетичних змін в процесі росту та розвитку рослин має важливе значення для пізнання біології видів, її особливостей на різних етапах життєвого циклу, що дає змогу покращити ефективність інтродукції та збереження в умовах культури. Без знання морфологічних рис, притаманних певним віковим станам, неможливе проведення досліджень направлених на вивчення природних популяцій видів, їх структури та динаміки. Крім того, особливості морфології вегетативних та генеративних органів на різних етапах розвитку можуть слугувати однією із надійних ознак філогенетичної систематики рослин.

Онтогенетичні дослідження проводились для різних груп Папоротеподібних. Зокрема, Н. Державіна вивчала онтогенез спорофіту деяких видів роду *Polypodium* L., *Pleopeltis* Humb. et Bonpl. ex Willd. та *Pyrrosia* Mirb. [1-4]; І. Наяуліс та В. Філін – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott та *Athyrium filix-femina* (L.) Roth [5, 6]; Н. Шоріна зі співавторами – *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. та деяких видів роду *Asplenium* L. [7-9]; І. Гурєєва досліджувала онтогенез спорофітів 14 видів папоротей Південного Сибіру [10]. Описано також онтогенетичні стани для представників роду *Botrychium* Sw. [11]. Нами проведено роботу по вивченню в умовах культури онтогенезу *Asplenium adiantum-nigrum* L. [12].

Проходження морфологічних змін в онтогенезі рослин роду *Polystichum* Roth вивчено недостатньо. Лише в двох роботах ми зустрічаємо дані по дослідженню *Polystichum brauni* (Spenn.) Fée на різних етапах онтогенезу [13, 14].

Наша робота присвячена вивченню раних етапів онтогенезу спорофітів двох видів роду *Polystichum*: *P. lonchitis* (L.) Roth та *P. tsus-simense* (Hook.) J.Sm. з метою виявлення специфіки індивідуального розвитку цих рослин на початкових етапах.

Матеріали та методи. Вікові стани спорофітів виділено за методикою Т. Работнова [15], з урахуванням доповнень А. Уранова [16] та його учнів [17] та деякими власними доповненнями. В дослідженні проростками (р) ми вважаємо маленькі спорофіти із 1-3 вайями, які ще пов'язані з гаметофітом [18]. За основу періодизації онтогенезу використано термінологію Г. Серої [19].

Пророщування спор, формування гаметофітів та утворення спорофітів відбувалось на ґрунтових субстратах. Для посівів використовували спори *P. tsus-simense* зібрані на експозиційній ділянці Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та спори *P. lonchitis*, отримані по каталогу обміну з Марійського державного технічного університету (Йошкар-Ола, Росія). Пікірування молодих спорофітів та їх дорощування до імаурного стану проводили в умовах теплиці. Серед отриманих екземплярів були відібрані та загербаризовані зразки рослин, що знаходились на різних етапах онтоморфогенезу. А саме, проростки, ювенільні та імаурні спорофіти, за якими проводилися морфометричні проміри параметрів вай на різних етапах розвитку.

Результати та їх обговорення. У результаті проведеної роботи прослідковано ранні етапи онтоморфогенезу спорофітів двох видів роду *Polystichum* та відмічено деякі їх особливості. Основні морфометричні показники наведено в таблиці.

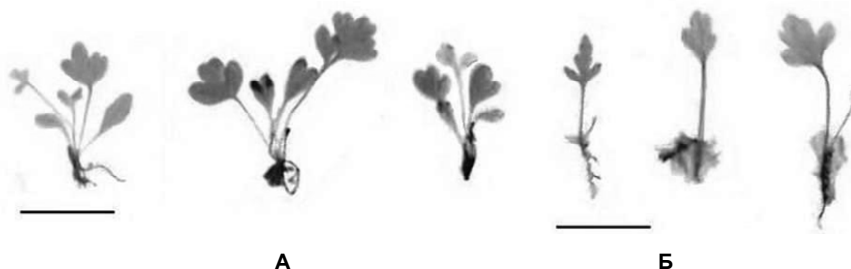
Проростки (р) – це молоді спорофіти з 1-3 вайями, які прикріплені до гаметофіту і мають змішаний тип живлення (рис. 1). На цій стадії можуть з'являтися перші корінці. У *P. lonchitis* проросткові вайі дволопатевої, зрідка мають не розчленовану на лопаті, оберненояйцеподібну пластинку. У проростків *P. tsus-simense* кількість лопатей пластинки коливається від 1 до 5. Співвідношення довжини черешка до довжини пластинки є більшим за одиницю, тобто за довжиною черешки перевищують пластинки вай.

© Вашека О., Поліщук І., 2010

Таблиця

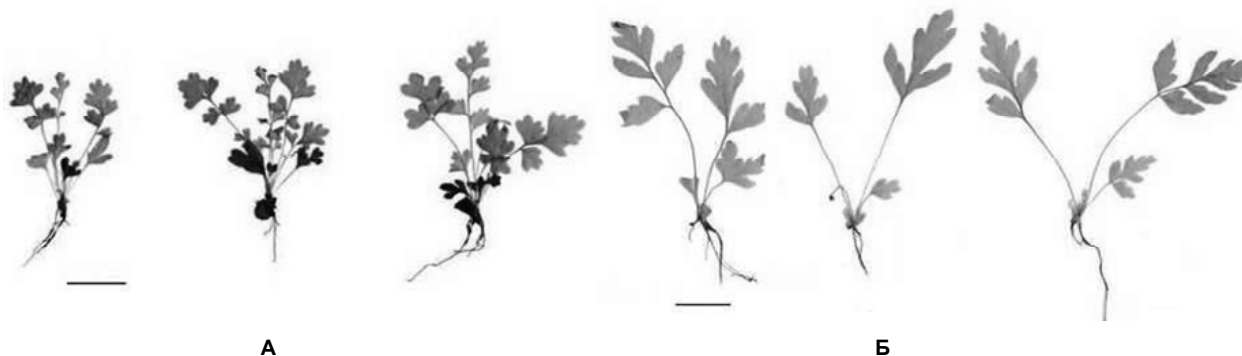
Морфометричні характеристики вай *P. lonchitis* та *P. tsus-simense* на початкових етапах онтогенезу

Вид	Віковий стан	Довжина вай, мм	Довжина черешка, мм	Довжина пластинки, мм	Ширина пластинки, мм	Довжина черешка / довжина пластинки	Кількість сегментів (лопатеї), шт
<i>P. lonchitis</i>	P	8,19±0,43	4,55±0,25	3,67±0,27	2,84±0,19	1,24	1,79±0,08
<i>P. tsus-simense</i>		16,19±0,90	9,62±0,67	6,58±0,53	4,77±0,33	1,46	2,84±0,23
<i>P. lonchitis</i>	J	11,96±0,49	6,87±0,40	5,09±0,24	4,97±0,21	1,02	3,21±0,09
<i>P. tsus-simense</i>		26,92±2,35	14,33±1,23	12,58±1,28	9,08±0,92	1,14	3,71±0,19
<i>P. lonchitis</i>	Im	28,09±1,56	13,33±0,59	14,90±1,29	7,63±0,32	0,89	6,26±0,47
<i>P. tsus-simense</i>		53,00±4,25	27,40±6,04	25,20±2,60	18,00±1,84	1,08	11,40±1,33

Рис. 1. Проростки: А – *P. lonchitis*, Б – *P. tsus-simense* (вимірювальна шкала – 1 см)

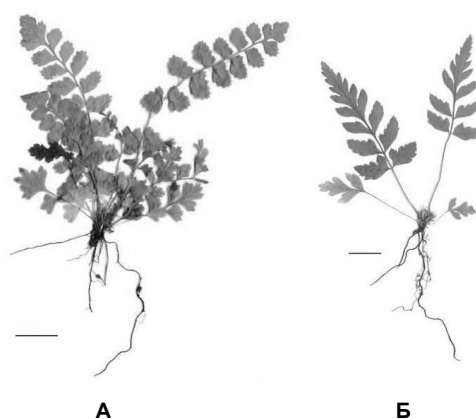
Ювенільні рослини (j) характеризуються більшим ступенем розвитку кореневої системи та більшою розсіченістю пластинок вай, хоча типові перисті пластинки в них відсутні (рис. 2). Часто зберігається залишок гаметофіту, який поступово відмирає. Спорофіт *P. lonchitis* має 2-4 вайї з довгастими пластинками, які складаються з кількох пальчастолопатеєвих сегментів. Кількість корінців збільшується від 3-4 і більше. Часто

зберігається досить стійкий зв'язок рослини з гаметофітом, в такому випадку корені виражені слабо. У ювенільних спорофітів *P. tsus-simense*, як правило, є 2-3 вайї, що складаються з 3-5 зубчастих сегментів. Гаметофіт все ще зберігається, а корінців небагато – 1-3 шт. Співвідношення довжини черешка до довжини пластинки близьке до одиниці, тобто довжина черешків є приблизно такою ж, як і довжина пластинок вай.

Рис. 2. Ювенільні спорофіти: А – *P. lonchitis*, Б – *P. tsus-simense* (вимірювальна шкала – 1 см)

У іматурних рослин (im) з'являються перші справжні перисті вайї (рис. 3). Кількість сегментів зростає від 3-5 до 7 та більше. Форма пластинок вайї набуває довгастої (або довгастотрикутної) форми, а її розміри переважають за довжиною черешок. Збільшується також товщина пластинок вай, вони стають шкірястими та більш щільними. Відмічено також появу трихом та лусочок на черешках та рахісах іматурних вай, тоді як проростки та ювенільні вайї їх не мають. Значно розвиненіша у цих рослин коренева система: збільшується кількість корінців (4-9 шт.), а також з'являється виражене кореневище, вкрите світло-коричневими лусками та волосками. Залишки гаметофіту зберігаються рідко.

Іматурні спорофіти *P. lonchitis* характеризуються перистими ланцетними вайями, які мають більше 7 зубчастих сегментів. В базальній частині сегментів починає формуватись "вушко" – типова ознака рослин цього виду. Розсіченість вай *P. tsus-simense* також зростає, а їх форма набуває видовжено трикутних обрисів, притаманних генеративним особинам виду.

Рис. 3. Іматурні спорофіти: А – *P. lonchitis*, Б – *P. tsus-simense* (вимірювальна шкала – 1 см)

Висновки. Отримані результати дають змогу виділити ряд спільних ознак на початкових етапах онтогенезу *P. lonchitis* та *P. tsus-simense*. Це, зокрема, поступове ускладнення організації рослин, збільшення ступеня розсіченості пластинок вай, зменшення співвідношення між довжиною черешка та листової пластинки, а також поява волосків та лусок на черешках вай та кореневищах в іматурних рослин. Поряд із цим, виявлено і онтогенетичні особливості, притаманні кожному окремому виду: відміни у розчленуванні листової пластинки вай *P. lonchitis* та *P. tsus-simense* на всіх початкових етапах онтогенезу.

1. Державина Н.М. Онтогенез спорофита *Polypodium cambricum* L. // Бюл. Моск. о-ва испытат. природы. – 1983. – Т. 87, Вып. 5.
2. Державина Н.М. (1983) Жизненные формы и строение вегетативных органов спорофитов у видов *Polypodium* L. s.l., обитающих в СССР: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1983.
3. Державина Н.М., Шорина Н.И. Структура и динамика популяционных скоплений *P. vulgare* в лесах Западного Закавказья // Ботан. журн. – 1992. – Т. 77, № 2.
4. Державина Н.М. Онтоморфогенез спорофита *Lepisorus ussuriensis* (Regel et Maak) Ching // Биоморфология растений Дальнего Востока. – Владивосток, 1983.
5. Науялис И.И., Филин В.Р. Щитовник мужской // Биол. флора Моск. обл. – М., 1983.
6. Науялис И.И., Филин В.Р. Кочедыжник женский // Биол. флора Моск. обл. – М., 1983.
7. Шорина Н.И., Ершова Э.А. Орляк обыкновенный // Биол. флора Моск. обл. – Вып. 8. – М., 1990.
8. Шорина Н.И. Морфология спорофита и популяционная экология голокучника трехраздельного (*Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.) // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. – 1991. – № 5.
9. Шорина Н.И., Силантьева Л.А. Особенности онтогенеза некоторых

представителей рода *Asplenium* (Aspleniaceae) в связи с их ксерофилизацией // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков: Тез. докл. представленных II (X) съезду Русского бот. о-ва. – С.-Пб., 1998. – Т. 1.

10. Гуреева И.И. Равноспоровые папоротники Южной Сибири. Систематика, происхождение, биоморфология, популяционная экология. – Томск, 2001.

11. Криницын И.Г., Семенова Г.А. Сравнительная характеристика онтогенеза некоторых редких представителей семейства гроздовниковых (Botrychiaceae Nakai) // Биол. вестник. – 2008. – Т. 12, № 1.

12. Вашиха О.В. Початкові етапи онтогенезу *Asplenium adiantum-nigrum* L. в умовах культури // Биол. вестник. – 2008. – Т. 12, № 2.

13. Лащинский Н.Н., Шорина Н.И. Онтогенез спорофита и структура ценопопуляций *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee в черневой тайге Салаирского края // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. – 1985. – Вып. 2, № 13.

14. Ли Цзюань Популяционная экология и генетический полиморфизм ценопопуляций *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee (Dryopteridaceae) в России и Китае в связи с проблемой биоразнообразия: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2005.

15. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова. Серия 3. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6.

16. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2.

17. Смирнова О.В., Зауголькова Л.Б., Ермакова И.М., и др. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф / Ценопопуляции растений (основные понятия и структура), – М., 1976. – Ч. 1.

18. Науялис И.И. Женский кочедыжник и щитовник мужской как компоненты хвойно-широколиственных лесов Подмосквы: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1980.

19. Серая Г.П., Комов С.В., Мильников Н.М., Безденежная Н.П. Особенности морфогенеза и возрастные состояния спорофита некоторых видов крупнокорневищных папоротников // Онтогенез травянистых поликарпических растений. – Свердловск, 1980.

Надійшла до редколегії 14.10.09

УДК 582.671 : 581.9 (447)

М. Дідух канд. біол. наук, А. Куземко канд. біол. наук, Т. Мазур канд. біол. наук, Т. Вініченко канд. біол. наук

NUPHAR PUMILA (TIMM) DC. (Nymphaeaceae Salisb.) – НОВИЙ ВИД ФЛОРИ УКРАЇНИ

Наведено результати моніторингу в Поліському природному заповіднику де виявлено місцезнаходження нового для України виду *Nuphar pumila* (Timm) DC. Розглянуто систематичне положення, поширення, екологічні та ценотичні особливості даного виду. Проведено порівняльно морфологічний аналіз *N. pumila* з *N. lutea* (L.) Smith, а також з гібридом природного походження *N. lutea* x *N. pumila*.

Monitoring results in Podilskiy natural reserv, where new for Ukraine species *Nuphar pumila* was found, are shown. Taxonomic position, distribution, ecological and coenotic peculiarities of given species have been discussed. Comparative and morphological analysis of *N. pumila* with *N. lutea* (L.) Smith was conducted, and also with hybrid of natural origin *N. lutea* x *N. pumila*.

У сучасних умовах посиленого антропогенного впливу природні місцезростання гідрофітів зазнали суттєвої трансформації, що в свою чергу призвело до скорочення чисельності та зникнення окремих локальних популяцій. Аналіз регіональних списків гідрофільної флори Лісостепу та Полісся України показав, що значна кількість видів є регіонально рідкісними. Це обумовлено незначними площами багатьох боліт, особливо в Лісостепу, осушенням більшості торф'яників, що мали значні площі, евтрофікацію водойм та зростаючим антропогенним впливом на всі водно-болотні угіддя. Проте, окремі, широко розповсюджені види та їх популяції, потрапляють у регіональні списки рідкісних також у зв'язку з недостатнім вивченням флори відповідних екоотопів, яка потребує перегляду застарілих даних [3].

Рід *Nuphar* Smith налічує 10–12 видів [11]. У 1956 році Е. О. Беал провів ревізію роду *Nuphar* [15]. Досліджуючи великий матеріал Європи та Америки він прийшов до висновку, що існує тільки один вид *N. lutea*, який дуже мінливий, з перехідними підвидами та формами. За отриманими матеріалами із Східної Азії (у вигляді декількох зразків) йому не вдалося визначити азіатські види. В своїй роботі F. Henkel, F. Rehneft, L. Dittman та H. Muhlberg наводять 14–17 видів [25; 30]. Після вивчення флори Китаю, Кореї та Японії кількість їх збільшилась до 33 видів [22; 37; 33; 34]. Сучасний ареал роду *Nuphar* плурірегіональний, з найбільшою таксономічною і формовою різноманітністю в помірних і субтропічних областях обох півкуль, північний кордон якого доходить до 68° півні-

чної широти, а південний – до 39° північної широти [4; 9]. Переважна їх кількість поширена в помірних областях Європи, Америки, Східної Азії, Китаю, Кореї, Японії. Загальне поширення видів роду охоплює Голарктичне царство та області: Циркумбореальну, Атлантично-Північноамериканську, Середземноморську, Східноазіатську та Індокитайську область Палеотропічного царства [12]. За своєю екологією *N. lutea* геліофіт, слабкий ацидофіл, термофіл [24]. Зростає в мезотрофних та евтрофних, прісноводних і проточних водоймах з піщаними та мулисто-піщаними і мулисто-торф'яними донними відкладеннями, на глибині від 0,3 до 3 (6) м, за оптимальної глибини 8–1 м. Може впродовж 3–4 місяців зростати без води як аерогілатофіт, проходячи частково життєвий цикл в лімнофазі та прибережній екофазі, де, при настанні лімнофазної екофази, утворює наземні форми, які в перехідний період активно вегетують. Прикладом такого зростання є популяції роду *N. lutea* на р. Рівець (с. Гнівань, Тиврівський р-н, Вінницької обл.) [2]. В болотній та наземній екофазах проходять адаптивні зміни вегетативних органів (від підводних до плаваючих на поверхні води). В умовах значної течії води утворює лише занурену підводну форму. За нашими спостереженнями, наявність в руслах річок глеківих жовтих сприяє утворенню піщано-грунтових наносів, заселенню їх видами, менш стійкими до течії. В стоячих водах кореневища, в основному, прикриті шаром мулу товщиною до 10 см, у місцях з проточною водою вони знаходяться над поверхнею дна водойми. Витримують повне пересихання водойм та їх промерзання до дна в морозні зими, але не

виносять забруднення води і тому при скиданні у водойми стічних вод швидко гинуть. Чим вище рівень води, тим кількість підводних листків менша, а розміри їх більші. Насіння *N. lutea* проростає в ектопах, де рН води складає 5,8–7,6 при сумарній освітленості 50–60 (40) %. На території України угруповання з *N. lutea* відносяться до трьох асоціацій: Myriophyllo–Nupharetum W. Koch 1926; Nupharo lutei–Nymphaeetum albae Nowinski 1930; Potameto–Nupharetum Müller et Görs 1960 (які характерні західним, східним та вибірково південним частинам України), союзу – Nymphaeion Oberd. 1953; порядку – Potametalia Koch 1926; класу – Potametea Klika 1941 [3].

Матеріали та методи. Моніторинг природних популяцій видів роду *Nuphar* проводився з 2004 по 2008 рік на території Поліського природного заповідника, зокрема в руслі р. Уборть (околиці с. Майдан-Копишанський Олевського р-ну) та р. Жолобниця (околиці с. Селезівка Овруцького р-ну). У роботі використовували матеріали із Національного гербарію України Ін-ту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (KW – Світова флора), а також описи проводили за літературними джерелами. Ідентифікацію проводили з інтродукованими рослинами роду *Nuphar*, які вирощувалися в ідентичних умовах бетонованих басейнів, захищеного та відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Систематичний аналіз представників роду *Nuphar* наведено за системами А. Л. Тахтаджяна [11]; R. K. Brummitt [17]. Обсяг та назви видів *N. lutea* та *N. pumila* прийнято відповідно за даними робіт R. Caspary [18]; F. Henkel, F. Rehnelt, L. Ditman [25]; de Candolle [19; 20]; H. Meusel, E. Jager, E. Weinert [28]; H. Mühlberg [30]; E. O. Beal [15]; В. Л. Комарова [5]; М. І. Котова [6]; К. І. Мейера [9]; Н. Н. Цвелева [14]; S. L. Mosyakin & M. M. Fedoronchuk [29]; Д. В. Дубини [3; 4] та ін. Польові дослідження водної рослинності річок проводили маршрутно-експедиційним, напів-стаціонарним, візуальним, рекогносцирувальним та еколого-ценотичним методами [1; 2]. Класифікацію рослинних угруповань у місцях зростання представників роду *Nuphar* проводили згідно з принципами й методами східноєвропейської геоботанічної школи [1]. Біоморфологічні особливості рослини описували за І. Г. Серебряковим [10]. Правильність написання авторів погоджували за каталогом R. K. Brummitt [16]. Зовнішню морфологію насіння та структуру поверхні спермодерми у видів роду *Nuphar* досліджували на скануючому електронному мікроскопі GSM-3,5S (Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України).

Результати та їх обговорення. Поліський природний заповідник був створений у 1968 р., його площа становить 20 104 га. Заповідник розташований в північно-західній частині Житомирської області на території Олевського та Овруцького районів. До складу заповідника увійшли землі трьох лісництв: Копишанського, Перганського Олевського та Селезівського Словечанського. Територія заповідника знаходиться на межиріччі р. Уборть та її правої притоки р. Болотниці. До гідрографічної мережі заповідника належить також ліва притока р. Болотниці – р. Жолобниця та чисельні невеликі притоки цих річок.

За фізико-географічним районуванням України територія заповідника входить до Олевського фізико-географічного району Західно-Житомирської безмореної підобласті Житомирського Полісся. Основними рисами його природи є майже суцільне поширення піщаних водно-льодовикових та алювіальних відкладів, що обумовлює бідність ґрунтів, значну заболоченість (10–12%), переважання соснових лісів. Для території заповідника характерний рівнинний рельєф із піщаними підвищеннями та окремими виходами кристалічних порід. Абсолютні висоти території не перевищують 200 м в.р.м., відносні – 25–30 м. Головну роль у геологічній

будові відіграють докембрійські кристалічні породи та антропогенні відклади. У ґрунтовому покриві переважають дерново-слабопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти різного ступеня оглеєння, а в зниженнях – торфово-глеєві та торфові.

За геоботанічним районуванням України територія заповідника належить до Полісько-Придніпровського округу, який розташований в основному на території Білорусі. Для округу характерні висока залісненість (40–50%), переважання соснових лісів, висока заболоченість (12%), значна участь сфагнових боліт. Частина округу розташована на території України, в тому числі територія заповідника, входить до Пергансько-Виступовицького геоботанічного району соснових лісів, мезотрофних боліт і заплавлених лук. У флорі заповідника налічується більше 600 видів судинних рослин. Флора має яскраво виявлений бореальний характер, значну роль в її формуванні відіграють види болотного та лучно-болотного комплексів. У складі флори чимало рідкісних та малопоширених видів. Раритетний компонент флори заповідника включає 4 види з міжнародних списків, 18 – з Червоної книги України, близько 30 – регіонально рідкісних [13].

До цього часу рід *Nuphar* в Україні був представлений лише одним видом – *N. lutea*. Однак, за останніми зведеннями з флори України був включений також інший вид цього роду – *N. pumila*, з приміткою про те, що документальних підтверджень щодо його зростання в Україні немає, однак можна очікувати знахідки у північній частині України.

Авторами виявлено декілька місцезнаходжень *N. Pumila* у 2004–2006 рр. Цю знахідку було підтверджено у 2008 році.

Nuphar pumila 1821 Reg. Veg. Syst. Nat 2:61.

Вперше був описаний як *Nymphaea lutea* L. var. *pumila* Timm, 1795, Siemss. Mecklenb. Mag. 2:256. Тип знаходиться в Німеччині, земля Мекленбург [7]. Синоніми: *N. lutea* (L.) Sm. subsp. *pumila* (Timm) E.O.Beal, *N. microphylla* (Pers.) Fernald, *N. kalmiana* (Michx.) W.T.Aiton, *N. minima* (Willd.) Sm., *N. microphylla* Pers. [29], *Nymphaea lutea* L. var. *pumila* Timm, *Nymphaea lutea* subsp. *pumila* (Timm) Bonnier & Layens, *Nymphaea pumila* (Timm) Hoffmann [21], *Nuphar tenella* Rchb. [28].

Отже, вид розглядався окремими дослідниками як підвид або різновид (*Nuphar lutea* (L.) Sm. subsp. *pumila* (Timm) E.O. Beal, *Nymphaea lutea* L. var. *pumila* Timm, *Nymphaea lutea* subsp. *pumila* (Timm) Bonnier & Layens) [15]. Серед синонімів наводиться північноамериканський вид *Nuphar microphylla* (Pers.) Fernald. Однак, дослідження фенотипічної різниці між цими двома видами з використанням сучасних статистичних методів [22] показали, що це два близько споріднених види, кожен з яких, в той же час, є більш спорідненим з видом *N. japonica* DC. У флорі Китаю [21; 22; 37] наведено два підвиди *N. pumila* – *N. pumila* subsp. *pumila* і *N. pumila* subsp. *sinensis* (Handell-Mazzaretti) D.Padget, Sida 18:828 1999.

Систематика виду ускладнюється існуванням гібридів – *N. lutea* x *N. pumila* (*N. x spenneriana* Gaud., (Синоніми: *Nuphar intermedia* Ledeb., *Nymphaea* x *N. intermedia* (Ledeb.) Schuster) [4; 5; 32; 33]. У зв'язку з можливістю існування цих гібридів, а також різновидів та форм *N. lutea*, що мають значні морфологічні відмінності, зокрема не увігнуту приймочку – *N. lutea* var. *luteum* f. *genuina*, або більш дрібні, ніж звичайно квітки – *N. lutea* f. *terrestre* [4] (рис. 1, 2). Авторами було здійснено порівняльно-морфологічний аналіз таксонів за основними морфологічними ознаками, який приведено (табл. 1), а ідентифікацію цих видів за гербарними зразками наводимо в рис. 1,2.

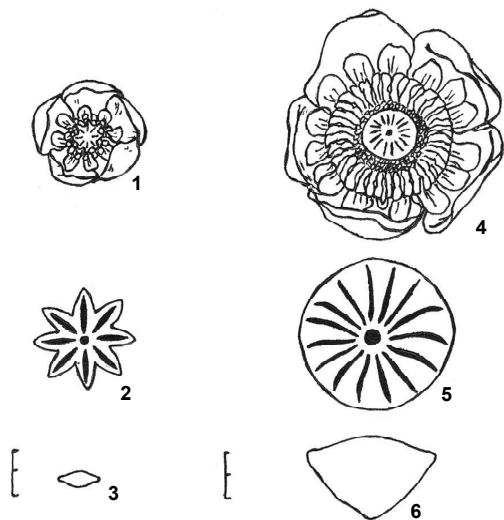


Рис. 1. Загальний вигляд квітки, приймочки маточки та поперечного розрізу черешка *Nuphar pumila* (1; 2; 3) і *N. lutea* (4; 5; 6) (Дубина, 1993)

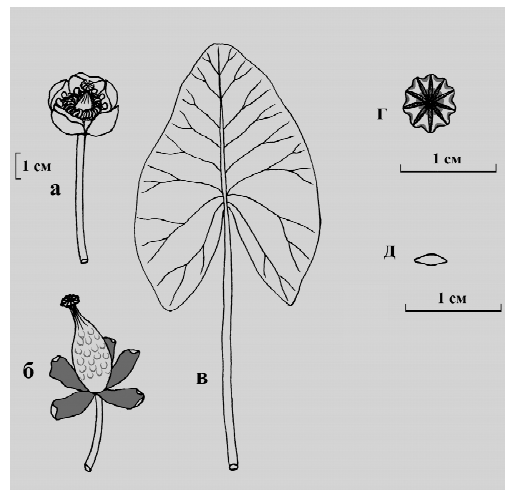


Рис 2. Загальний вигляд листка, квітки, приймочки маточки та поперечного розрізу черешка рослин *Nuphar pumila* зібраної на р. Уборть біля с. Майдан-Копищанський, Олевського р-ну. Умовні позначення: а – квітка; б – плід; в – плаваючий листок; г – приймочка маточки; д – поперечний розріз черешка листка

Проведений аналіз дав можливість встановити, що такі ознаки, як довжина пластинки плаваючих листків, верхня частина черешка та його нижня поверхня, форма листової пластинки, лопаті листка, діаметр квітки, забарвлення зовнішньої поверхні чашолистків, довжина чашолистків, край приймочки, діаметр приймочки та кількість променів не є чіткими ознаками для визначення виду *N. pumila*. Основна ознака зірчастої приймочки є також досить мінлива. Однак у протокозі виду, A.P. de Candolle (1821) [20] про зірчастість або зубчастість приймочки не згадується. Якщо ж вважати зібрані зразки гібридом, виникає питання про місцезнаходження материнських форм.

Дискусійність систематичного статусу *N. pumila* призвела до розбіжностей і у трактуванні ареалу даного виду. За літературними джерелами вид поширений у Скандинавії, Центральній Європі (крім крайньої півночі та південних районів), Північній Америці (східні райони) [4], Монголії, Китаю, Японії, Кореї [8; 22; 36; 38], у сучасних областях Росії: Тверській, Ярославській, Костромській, Московській, Володимирській, Івановській, Нижегородській, Тульській, Самарській, Ульяновській, Саратовській. Зустрічається у Башкирстані, Марій Ел, Чувашії, Удмуртії [8].

Ареал виду борео-температний, євразійський, євроконтинентний [4], ареалогічна формула – (sm)/m-tem-p/demo – (b).(k1-3) Euras [27]. Однак, на одних картосхемах [27] його ареал охоплює лише помірну зону Євразії і є майже суцільним, з незначною кількістю ізолюваних місцезростань, переважно у гірських районах. На інших [22; 26] – ареал *N. pumila*, крім, Євразії, охоплює східні райони Північної Америки і має помітну диз'юнкцію у Східному Сибіру. Вказівки щодо поширення даного виду в Північній Америці зустрічаються також у вітчизняних працях [4]. В даному випадку ми схильні дотримуватись думки Д. Дж. Паджета [13; 32-34], що ареал *N. pumila* є виключно євразійським, тоді як у східних районах Північної Америки поширений близький до нього вид *N. microphylla* [22; 31].

За характеристикою ареалу виду можна вважати щодо території України, гляціальним реліктом, про що свідчить його поширення у бореальній та темпе-

ратній зонах, а також численні диз'юнкції у гірських регіонах. Ми вважаємо малоімовірним, що *Nuphar pumila* поширився нещодавно з території сусідньої Білорусі (р. Уборть). Аналіз екоотопів виду свідчить про його широку екологічну амплітуду. Зокрема, у руслі р. Уборті *N. pumila* зростає на ділянках з досить швидкою течією, піщаними донними відкладами та глибиною води до 0,5 м. У руслі ж р. Жолобниці цей вид поширений на ділянках зі слабкою течією, торф'янистими донними відкладами та глибиною води 0,7–0,9 м. За літературними даними [4; 27; 35] також відмічається, що вид має широку екологічну амплітуду і зустрічається в замкнених та проточних водоймах з широкою амплітудою коливання трофності (оліготрофні, дистрофні, евтрофні водойми) та рівня води протягом вегетації, піщаними, мулистопіщаними і торф'янистими донними відкладами, а також на детриті, на глибині 0,5–0,7 (1) м, рідше – 1,10–2,10 м. Дослідниками у Польщі зазначено, що лімітуючим фактором поширення виду є низький вміст у воді та донних відкладах сполук кальцію [27], а чеські вчені – вважають оптимальними екоотопами для виду дистрофні та оліготрофні водойми з високою кислотністю та рівнем води 0,5–1,5 м [25]. За син таксономією *N. pumila* є діагностичним видом асоціації *Nupharetum pumilii* Oberd. (1953), яка належить до союзу *Nymphaeion* Oberd. (1953), порядку *Potametalia* Koch (1926), класу *Potametea* Klika (1941). Може зустрічатися в угрупованнях союзу *Batrachion fluitantis* Neuhausl (1969) цього ж класу, а також в угрупованнях союзу *Isoëtion lacustris* Nordhagen (1937), класу *Isoëto-Littorelletea* Br.-Bl. et Vlieger (1937). У виявлених місцезростаннях вид зустрічається в складі асоціації *Nupharetum pumilii*. Фітоценотичну характеристику наводимо в табл. 2. В цілому екологічні та ценотичні характеристики місцезростань *N. pumila* в Україні та суміжних державах, зокрема Польщі та Чехії, відзначаються значною подібністю. В Польщі, основними осередками його поширення є озера. У Поліському заповіднику озера майже відсутні і місцезростання *Nuphar pumila* приурочені до річок.

Таблиця 1

Порівняльно-морфологічна характеристика *Nuphar pumila*, *N. lutea*, гібриду *Nuphar lutea* x *N. pumila* та зібраних зразків

Орган рослини	Ознака	<i>Nuphar pumila</i>	<i>Nuphar lutea</i> x <i>N. pumila</i>	<i>Nuphar lutea</i>	Зібрані зразки
ЛИСТОК	Довжина пластинки плаваючих листків	6–15 см [14], до 17 см [7], 4,5–15 см, на Далекому Сході до 19 см [5]	Частіше 8-18 см [5]	15–30 см [5], до 35 см [7]	7,5–9,5 см
	Верхня частина черешка	Сплюснута [14], у розрізі напівкругла [20], майже плоска [7], плоско-ромбічна з випуклою верхньою стороною [5]	Більш-менш сплюснута до тригранної [5]	Тупувато-тригранна [5; 7, 14]	Сплюснута
	Нижня поверхня	З крапчастим розташуванням волосків [19; 20], знизу звичайно коротковолосиста [7], опушена [5]	Гола [5]	Гола [20]	З крапчастим опушенням
	Лопаті листка	Базальні лопаті віддалені одна від одної [21]	Зближені, навіть знаходять одна на одну [5]	Лопаті, зближуючись зверху, утворюють виїмку, знизу симетрично розходяться (відстань між кінцями лопатей не менше 4 см) [4]	Виїмку зверху не утворюють, відстань між кінцями лопатей 3 см
	Форма листової пластинки	Довгасто-серцеподібна [20]	Серцеподібно-овальна, верхівка від округлої до злегка загостреної (Зразки з Гербарію KW – Світова флора)	Серцеподібно-овальна, зверху заокруглена [5]	Видовжено-серцеподібна, зверху дещо загострена
КВІТКА	Діаметр квітки	2–3 см [7, 14], вдвічі менші за квітки <i>N. lutea</i> , величиною з квітку <i>Calha palustris</i> L. [20]	Дрібні або середньої величини [5]	3–5 см [14], 4–6 [3, 7]	2,5 см
	Забарвлення зовнішньої поверхні чашолистків	Зеленуватий [14], знизу зелені, зверху-жовтий [5]	Зверху темно-жовтий, знизу – зеленуватий (Зразки з Гербарію KW – Світова флора)	Жовтий [14], знизу зелений, зверху – темно-жовтий [5]	Зеленуватий, знизу більш темний
	Довжина чашолистків	1,2–2,2 см [5]	1,9–2,4 см (Зразки з Гербарію KW – Світова флора)	2,0–3,0 см [5]	1,2–1,6 см
ПРИЙМОЧКА МАТОЧКИ	Край приймочки	Розділений на промінці [14], загнутий настільки, що промінці ледве помітні [7], зубчастий, більш-менш глибоко виїмчастий [5], виїмчасто-зубчастий [7]	Лопатевий, майже суцільний (Зразки з Гербарію KW – Світова флора)	Суцільний [5; 7; 14] або слабохвилястий [4]	Слабо розділений на лопаті, злегка виїмчастий, сильно загнутий
	Форма приймочки	Плоска [14; 20], воронкоподібна, зіркоподібна, лопатева [4], опукла, майже плоска [5; 7], більш-менш зіркоподібна [5]	Слабо увігнута [5]	З воронкоподібним заглибленням [14], щитовидний, рідше увігнутий, округлий [4], увігнутий [5; 7]	Майже плоска
	Діаметр приймочки	6–8 мм [7]	8–9 мм (Зразки з Гербарію KW – Світова флора)	1,4 см [4], 10–13 мм [7]	5–7 мм
	Кількість променів на приймочці	10 [20], 7–14 [4; 5], 7–10, в основному доходять до краю диска [7]	9–14 (до 16) [5]	15 [4], 10–20, не доходять до країв приймочки [5; 7]	10, заходять за краї приймочки

Таблиця 2

Фітоценотична таблиця асоціації *Nupharetum pumilii* у Поліському природному заповіднику
(русло р. Уборть та р. Жолобниця)

Кількість видів в описі	5	6	9	5	6	4
Номер опису	1	2	3	4	5	6
D.s.ass. Nupharetum pumilii						
<i>Nuphar pumila</i>	20	30	20	40	30	25
D.s.Cl.Potametea						
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	10
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	.	10
<i>Nymphaea candida</i>	.	.	.	.	.	1
D.s.Cl.Lemnetea						
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	7	15	.	.	5	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	10
D.s.Cl.Phragmito-Magnocaricetea						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	3	.	+	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	1	5	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	2	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	1	.
<i>Phragmites australis</i>	1	+	5	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2	.	.	.	5	.
<i>Sium latifolium</i>	.	+	2	.	.	.
<i>Sparganium emersum</i>	.	1	.	.	2	.
Інші види:						
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	10	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	3	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	2	+	.	.	.
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	10	15	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	5	3	.	.

Примітка: проективне покриття видів подано у відсотках.

Легенди до описів:

1-5-1. 08.2004; 07. 2006; 08.2007; 07.2008 Житомирська обл., Олевський р-н, окол. с. Майдан-Копищанський, русло р. Уборть.

2-6-1. 07.2004; 07. 2006; 08.2007 ; 07.2008 Житомирська обл., Овруцький р-н, окол. с. Селезівка, русло р. Жолобниця.

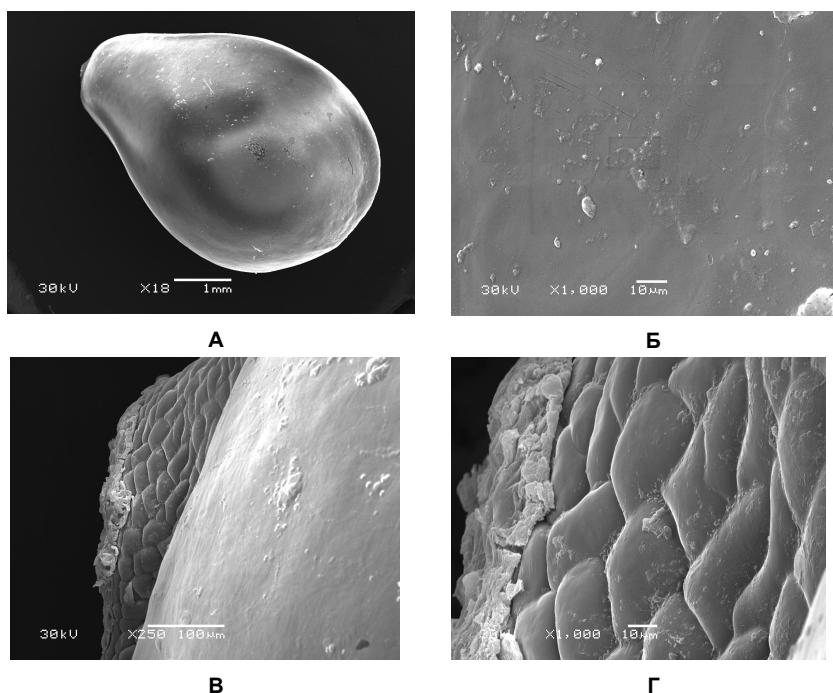
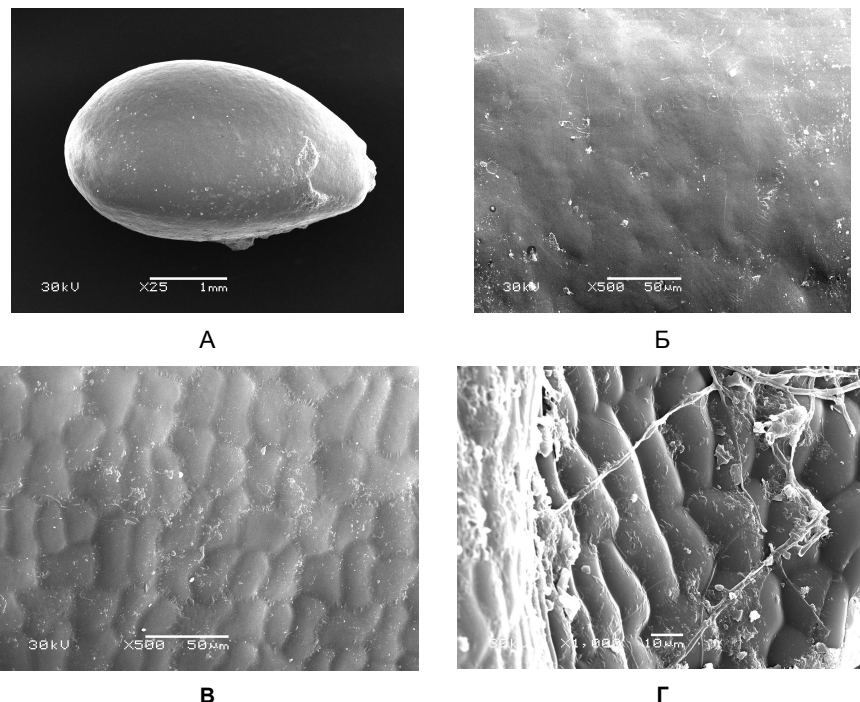


Рис. 3. Мікрофотографії насіння *Nuphar lutea*

(А – загальний вигляд насінини, х 18; Б – клітини спермодерми, х 1000;

В – вигляд клітин склерейдів зі сторони мікропіле, х 250; Г – вигляд клітин склерейдів зі сторони мікропіле, х 1000)

Рис. 4. Мікрофотографії насіння *Nuphar pumila*

(А – загальний вигляд насінин, $\times 25$; Б – клітини спермодерми, $\times 500$;
В – клітини спермодерми, $\times 500$; Г – вигляд клітин склерейдів зі сторони мікропіле, $\times 1000$)

Авторами вперше на скануючому електронному мікроскопі GSM-3,5S розглянуто зовнішню морфологію насінин. Описано структуру поверхні спермодерми у видів роду *Nuphar*, зібраних в природних умовах та інтродукованих. Оболонка насінин бітегмальна J. H. Wiersema [23] – подвійна. Верхній шар клітин складається із здерев'янілих клітин – склерейдів. Їх радіальні стінки утворюють сітку на поверхні насінини, а суміжні ряди – рубці. Тангентальна поверхня спермодерми може мати сосочкоподібні відростки, які утворюються від її радіальних клітин. Забарвлення насіння, за нашими спостереженнями, не є таксономічною ознакою. Воно змінюється залежно від стиглості насіння. Насіння *N. lutea* широко-яйцеподібної форми, з тупою верхівкою, завдовжки $0,6 \pm 0,04$ см; завширшки $0,4 \pm 0,05$ см. Спермодерма гладенька. Склерейди ущільнюються в зоні мікропіле у вигляді ромбів (рис. 3). Насіння *N. pumila*, зібране в природі та з інтродукованих рослин подібне, видовжено-яйцеподібної форми, з тупою верхівкою, завдовжки $0,55 \pm 0,04$ см; завширшки $0,3 \pm 0,03$ см. Спермодерма горбкувата, без рубців на поверхні, склерейди сформована не рівними рядами, з повздовжніх випуклих комірок і ущільнюються в зоні мікропіле у вигляді рубців (рис. 4).

Висновки. Проаналізувавши описи *N. pumila* за літературними джерелами, ми дійшли висновку, що ознака зірчастості приймочки є досить мінливою, тому що зірчастість може бути різного ступеня проявлення. Тому, для ідентифікації зразків *N. pumila* ми використали комплекс з 14 ознак. Отже, знахідка *N. pumila* ставить питання щодо необхідності його охорони в Україні. Тому, ми вважаємо доцільним включити *N. pumila* до нового видання Червоної книги України, на даному етапі як малодосліджений вид з наступним детальним вивченням його поширення у північній та північно-західній частинах України, а також дослідженням життєвості та вікового стану популяцій. Зібрані гербарні зразки передані до Національного гербарію України (KW).

Автори висловлюють щирю подяку Г. А. Чорній, за перевірку визначення виду та надання необхідних літературних джерел, а також Є. О. Воробйову, А. П. Ільїнській, Я. П. Дідуху та М. М. Федорончуку за цінні рекомендації та поради при підготовці статті.

1. Александрова В. Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации, классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л., 1969. 2. Гревцова Г. Т., Бонюк З. Г., Березкина В. Л., Мазур Т. П. та ін. Експедиція Ботанічного саду ім акад. О. В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка на р. Південний Буг // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2005. – Вип. 8. 3. Дубина Д. В. Вища водна рослинність. – К., 2006. 4. Дубина Д. В., Гейни С., Гроудова З., Отягелова Г. и др. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. – К., 1993. 5. Комаров В. Л. Кубышка – *Nuphar Smith* // Флора СРСР. – М.-Л., 1937. – Т. 7. 6. Комов М. И. Семейство Nymphaeaceae Salisb. / Определитель высших растений Украины. – К., 1987. 7. Крупкина Л. И. Кубышка – *Nuphar Smith* // Флора Восточной Европы. – СПб., 2001. – Т. 10. 8. Лисицина Л. И., Папченко В. Г., Артеменко В. И. Флора водоёмов Волжского бассейна. Определитель цветковых растений. СПб., 1993. 9. Мейер К. И. К эмбриологии *Nuphar luteum* Sm. // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. – М., 1965. – № 6. 10. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. – М., 1962. 11. Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. – Л., 1987. 12. Тахтаджян А. Л. Флористические основы географии растений. – Л., 1978. 13. Флоризоманіття Української Полісся та його охорона / Під ред. Т. Л. Андрієнко. – К. Фітосоціоцентр, 2006. 14. Цвелев Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). – СПб., 2000. 15. Beal E. O. Taxonomic revision of the genus *Nuphar* Sm. of North America and Europe // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. – 1956, №2. 16. Brummitt R. K. Authors of Plant Names. – London: R. B. G. Kew, 1992. 17. Brummitt R. K. Vascular plant families and genera. – London: R. B. G. Kew, 1992. 18. Caspary R. Nymphaeaceae // Ann. Mus. Bot. – Lugduno-Batavum, 1865. – Vol. 2. 19. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee. Recommendation No. 44 (1995) on the conservation of some threatened plants in Central Europe (Adopted by the Standing Committee on 24 March 1995) // http://www.coe.int/T/E/III/Cultural_Cooperation/Environment. 20. de Candolle A. P. Prodrromus systematis regni vegetabilis. – Paris, 1824. – Vol.1. 21. de Candolle A. P. Regni vegetabilis systema naturale, sive ordines, genera et species plantarum secundum methodi naturalis normas digestum et descriptum. – Paris: Treuttel & Würtz, 1821. – Vol.2, Part 1. 22. Dezhi Fu, Padgett D. *Nuphar Smith* in Sibthorp & Smith // Flora of China/ Wu Zhngyi & P.H.Raven (eds.). (Ulmaceae through Basellaceae). – Beijing: Science Press & St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2003. – Vol. 6. 23. Dezhi Fu, Wiersema J. H. *Nuphar Smith* in Sibthorp & Smith // Flora of China / Wu Zhngyi & P. H. Raven (eds.). (Ulmaceae through Basellaceae). – Beijing: Science Press & St. Louis:

Missouri Botanical Garden Press, 2003. – Vol. 5. 24. Farmer A. M. Aquatic angiosperm communities from Lochs on Rhum // Trans. Bot. soc. Edinburg. – 1984. – 44, № 3. – S. 229–236. 25. Hejny S. The dynamic characteristic of littoral vegetation with respect to changes of water level // Hydrobiologia. – Bucuresti, 1971. – 12. 26. Henkel F., Rehne F., Dittman L. Das Buch der Seerosen. – Darmstadt: Gartenarchitekt, 1907. 27. Hulten, E. & Fries. M. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer. – Königstein: Koelz Scientific Books, 1986. 28. Klosowski St. Nuphar pumila (Timm) DC. Grazel drobny // Polish Red Data Book of Plants. Pteridophytes and flowering plants. / Red. R. Kazmier Czakovwa, K. Zarzycky. – Krakow, 2001. 29. Meusel H., Jager E., Weinert E. Vergleichende Chorologie der zentraleuropaischen Flora. – Jena: Fisch, 1965. – Bd. 1–2. 30. Mosyakin S. L. & Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p. 31. Mühlberg H. Des grose

Buch der Wasserpflanzen. – Leipzig: Edition, 1980. 32. Nuphar microphylla (Pers.) Fernald/ Wisconsin Botanical Information System // <http://www.botany.wisc.edu/wisflora>. 33. Padgett J. Donald. Phenetic distinction between the dwarf yellow water-lilies: Nuphar microphylla and N. pumila (Nymphaeaceae) // Can. J. Bot. – 1998. – 76 (10). 34. Padgett D. J. Natural hybridization and the imperiled Nuphar of western Japan // Aquatic Bot. – 2002. 35. Padgett D. J. A monograph of Nuphar (Nymphaeaceae). – Rhodora, 2007. 36. Procházka F., Husák Š., Soukupova L. Nuphar pumila // Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. / Čefovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký S., Procházka F. – Bratislava: Příroda a.s. / 1999. 37. Tomšovic P. Nuphar Sm. // Květena České socialistické republiky. – Praha: Academia. – 1988. – 1. 38. Yong No Lee Flora of Korea, Korea. – 1997.

Надійшла до редколегії 17.09.09

УДК 85.110.572.712

А. Залевский, ландшафтный садовод

ГЕНЕЗИС ЛАНДШАФТНОГО ИСКУССТВА

На основе анализа и обобщения теоретического материала в области ландшафтоведения, ботаники, озеленения городов и эстетики характеризуются вопросы зарождения, развития и взаимосвязей видов и жанров ландшафтного искусства в историческом аспекте.

Basic postulates of the aesthetic beginning and methods of forming of decorative plants from the artists and arts critics' point of view in interaction of biological sciences and history. History of formation and development of landscape arts, interaction with architecture and town planning.

Широко бытует представление, что создание садов и парков является ландшафтной архитектурой [6]. В советское время именно архитектурные НИИ очень активно разрабатывали проблемы ландшафтной архитектуры, считая, что все художественное в парках и разных видах зеленых насаждений относится именно к архитектуре и является только ее компетенцией. Мы должны быть очень благодарны архитекторам за тот огромный вклад, который они сделали в эту область художественного творчества. Что же касается природы, то было просто неразумно не признавать роли ее красоты при создании ландшафтных территорий. Поэтому было принято считать, что все ландшафтные территории представляют собой синтез архитектуры и природы, что неоспоримо. Но чрезмерное упрощение вопроса привело к тому, что развитие эстетических проблем природоведения было заторможено. Эта картина наблюдается и по сей день. Например, одна из самых видных деятелей ландшафтной архитектуры в СССР Л. С. Залеская писала в своей статье [6] "Насколько композиция может быть самой произвольной, настолько элементы этой композиции закончили свою эволюцию – дерево есть дерево. Поэтому основа современного сада – новые принципы планировки и новые строительные материалы ..." Или там же: "Ландшафтный архитектор, проектирующий сад, прибегает к элементам неизменным. В наши дни, как во времена Плиния приходится пользоваться теми же "зелеными кирпичиками" – деревьями, кустарниками, газонами и водой". Конечно любой ботаник с этим не сможет согласиться. Ведь именно архитектура использует в строительстве стабильные и мало изменяемые элементы – кирпичи, ж-б блоки и т.п. Растения же непрерывно изменяются даже от порыва ветра, не говоря о сезонах года и на протяжении их жизни. Именно эта динамичность резко отличает садоводство от архитектуры. Вспомним, как широко архитекторы использовали в течение нескольких эпох архитектурных стилей – барокко, рококо, классицизма изобретение садоводов – топиарное искусство, превращая растения в стационарные архитектурные формы – боскеты, живые стены, изгороди, бордюры, а цветы в витиеватые орнаменты и узоры. Все это было направлено на то, чтобы путем систематической стрижки остановить

изменчивость растений, превратить их в нечто застывшее и архитектурное.

Селекционеры непрерывно работают над выведением новых сортов и декоративных форм. Изменчивость растений заставляет художников-садоводов выйти из архитектурных мастерских на живую природу. Именно этого требует от мастеров садово-паркового искусства новый стиль в создании зеленых насаждений, который пришел в Европу с Востока, где садово-парковое искусство издревле развивалось другими путями и где природу всегда обожествляли [9].

В связи со сказанным, большой интерес представляет анализ развития ландшафтного искусства в Европе, начиная от его зарождения. Если об истории архитектуры говорят многие памятники прошлого, сохранившиеся и дошедшие до нас из глубины веков – египетские пирамиды, храмы и другие строения и сооружения, то от растений время не оставляет и следа. Хотя мы можем о многом судить по изображениям художников и описаниям в литературных памятниках. Если в наскальных изображениях во множестве фигурируют животные, то растения изобразить оказалось гораздо труднее. Обычно это чисто условные и стилизованные фигуры. История садоводства освещена в очень многих книгах, но особенно интересна "Сады через века" индийского ученого М. Рандхава [10]. По его сведениям истоки сельского хозяйства в мировой истории находятся в Западной Азии. Эти времена называются революцией неолита и охватывают 7500–6500 г. до н. э. Ее эпицентр находился в Западной Азии и охватил Палестину, Анатолию [азиатская часть Турции] бассейн Каспийского моря и Месопотамию. Здесь человек впервые научился оттачивать каменные орудия труда. Это и привело к возникновению оседлости и ведению хозяйства. Отсюда культура неолита распространилась в Египет, Индию, достигла юга России и пришла в Европу. М. Рандхава приводит сведения, что наряду с сельским хозяйством в этих местах появилось также садоводство. Вообще люди начали с того, что селились возле естественных рощ из съедобных деревьев, – яблонь, абрикосов, орехов и др. Расчищая лес для своих участков, они оставляли плодовые деревья.

В 2100 г. до н.э. эламцы, столица которых находилась в Сузе, завоевали всю Месопотамию, и образова-

© Залевский А., 2010

лось Вавилонское царство. В 800-е г. г. до н. э. здесь правила легендарная Семирамида, которая создала знаменитые подвесные сады на террасах среди горных склонов. В садах того времени в основном выращивались плодовые растения, а значит, превалировала польза. Польза и ощущение красоты тогда были неотделимы как понятия. Порядок вызывал также ощущение красоты. Именно поэтому в садах были прямые удобные дорожки и растения вдоль них тоже высаживались рядами. Нужно отметить, что и поныне жители наших многоэтажек, если берутся озеленить участок перед своими окнами, то располагают растения рядами. Вообще сады при храмах конечно же подчинялись архитектуре того времени и сад по форме и содержанию был архитектурным. Такое их развитие длилось тысячелетия. Они совершенствовались, украшались и оформлялись архитектурными формами и скульптурой, а также цветами. Свидетельства этому найдены в описаниях Вавилонских садов. Всё в этих садах было насыщено искусственными формами, что особенно нравилось в окружении "дикой природы". Со временем и растения стали превращать в архитектурные формы, чему помогло изобретение садоводами стрижи растений; возникли живые изгороди, боскеты и цветочные ковры с причудливыми орнаментами. Всё это в основном служило оформлением архитектуры, то есть носило вторичный и подчиненный характер. Такие сады и тип оформления следует отнести к так называемому декоративному садоводству. Оно воспевае не сами растения, не живую природу, а подчеркивает красоту архитектуры. Именно поэтому всё садоводство в течение многих веков архитектурных стилей развивалось вместе с ними, то есть шло за архитектурой. Особенно глубоко охарактеризовал стилевое разнообразие таких садов во временном аспекте перехода из одного стиля в другой литературовед, академик Д. С. Лихачев [8]. Он охарактеризовал сады всех стилей.

Развитие искусств тесно связано с развитием общества в целом. Меняется сама философия общества, а вместе с нею потребности и вкусы. С развитием градостроительства все более разрастались города, превращаясь в огромные агломерации, стремительно увеличивалось население. Горожане стали уставать от прямолинейности и регулярности городской застройки. Природа от городов все более удалялась и вместе с этим горожанам все более начинал ценить естественную природу. Вместе с этим процессом лучшие умы человечества – философы, писатели, художники стали все более воспевать природу, что формировало новые вкусы у общества. Это не могло не повлиять на садово-парковое искусство. Нет сомнения, что в среде садоводов и в народе всегда жила любовь к естественной природе. Безусловно, в небольших частных садах и у отдельных владельцев более крупных усадеб практиковалось создание живописных цветников у зданий, сохранялись небольшие рощи и даже участки естественного леса. Но это оставалось частным достоянием и делом вкуса отдельных лиц. Совершенно другое дело, когда именно такие сады стали создавать и воспевать в своих произведениях мастера слова, кисти, а также философы. Новое направление стало быстро превращаться в моду. Эпоху возникновения пейзажных парков Д. С. Лихачев называет романтизмом. "Романтизм не просто сохранял природу, а открывал в ней её наилучшие для человека стороны ..." [8] Француз Жак Делиль писал о садах романтизма в своей прекрасной поэме "Сады":

Вот краски, полотно, вот кисти, соображай:

Твоя природа, сам рисуй и поправляй

Но не спеши садить : смотря и замечая

Учися украшать, природе подражая ... [1, с. 97]

И все, что живопись могла в природе взять,

Садовник! Поспеши обратно ей отдать. [1, с.106]

Зачинателями пейзажного искусства в Европе стали англичане. Здесь появились мастера пейзажного искусства, ставшие великими. Прозвище "отца нового садоводства" присвоено В. Кенту, о котором писали: " Он перескочил за садовую изгородь и увидел, что вся природа сад [8, с. 148, 149]. Позже работали Браун, Рептон, Лайдон и многие другие великие мастера. Из Англии пейзажный стиль в садоводстве перекинулся во Францию, Голландию и покорила всю Европу, а наиболее интересным был Павловский парк под Петербургом, где 30 лет работал мастер из Италии Пьеро Готтардо ди Гонзага, создав в этом царском парке прекрасные пейзажи. На Украине наиболее известны прекрасные пейзажные парки: Тростянец Скоропадского, Софиевка Потоцкого, Алушкинский графа Воронцова, Весёлые Боковеньки Давыдовых. Все они заложены и создавались в середине XIX века и позже. К сожалению, следует констатировать, что пейзажный стиль на Украине не достиг должного развития в дальнейшем, так как всё создавалось по большей части иностранными мастерами. Кто-то даже назвал этот стиль свободным, что в советское время было воспринято неверно и трактовалось так, что садить следует, как попало, то есть как в природе. При этом обыватель не мог понять, что в природе – в лесах, на лугах, берегах водоемов все растёт не как попало, а в соответствии с природными условиями конкретной местности. Ландшафтному садоводу необходимо создавать свои произведения в конкретных рамках, диктуемых условиями самой местности, на которой устраивается парк. Пейзажи в парках должны воспевать в первую очередь красоту родной природы и это высшее предназначение садово-паркового искусства. В советское время очень плодотворно работала ботаническая наука, поставляя в распоряжение озеленителей очень разнообразный ассортимент новых видов и форм растений. Это создавало новые возможности для ландшафтных садоводов. Однако с таким огромным ассортиментом нужно было уметь работать и не просто вводить его в насаждения, а использовать как художнику своего дела. Но таких художников не выпускали вузы страны, а все художественное переложили на архитекторов. Само собой разумеется, что последние не могли знать растений. Отсюда весь тот "винегрет", который мы видим до сих пор в наших зеленых насаждениях.

Безусловно парки и другие зеленые насаждения связаны с окружающей их городской архитектурой, которая проникает и внутрь парков, что необходимо для организации движения и осмотра их посетителями; она также создает оптимальные и комфортные условия для отдыха и, кроме всего этого, служит украшением ландшафтов и видов. Таким образом, современные ландшафтные парки должны представлять собой сложный синтез пейзажного искусства и архитектуры. При этом там, где преобладает пейзаж, – в лесопарках, парках, чисто зеленых уголках, решающую роль должны играть мастера – художники природы, которых следует называть – ландшафтными садоводами; там же, где преобладает архитектура – на городских площадях, в скверах, уличных посадках, современных жилмассивах, эту деятельность следует относить к ландшафтной архитектуре.

Весь этот генезис и развитие ландшафтного искусства можно изобразить в виде таблицы, которую следует читать снизу вверх. Все берет свое начало с так называемого синкретического уровня развития человеческой деятельности [7]. Его суть состоит в том, что в первобытно-общинном сообществе людей, вследствие низкого

уровня тех или иных видов деятельности, ещё не было индивидуальной специализации. Каждый член этого сообщества одновременно охотник, он же изготавливает свое

оружие, и себя украшает, готовит вместе со всеми еду и т.д. Он одновременно исполнитель и зритель если смотреть на все с позиций искусства, когда пляшут, поют и т.д.

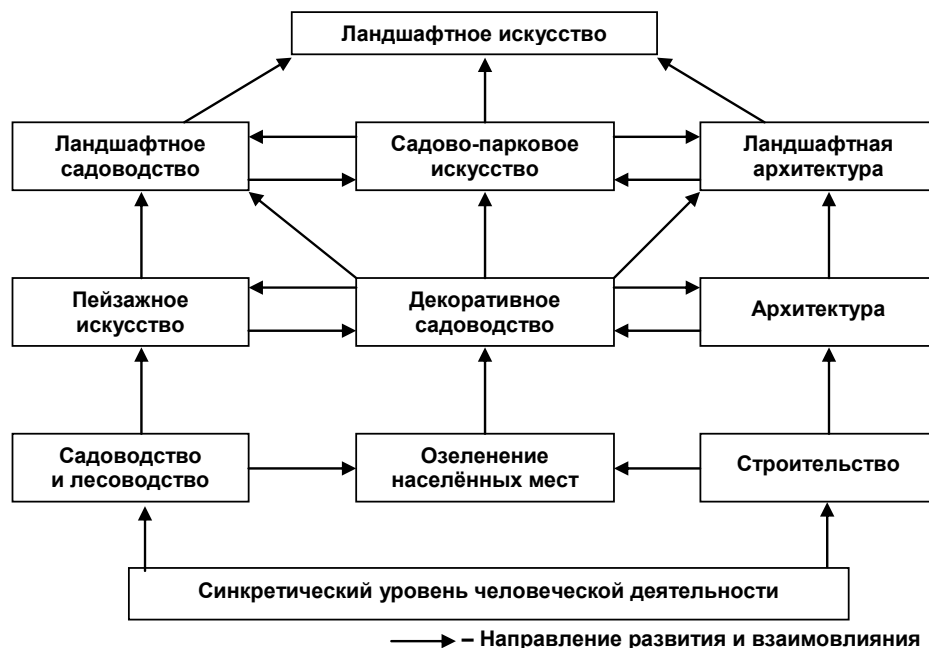


Рис. Динамические связи ландшафтного искусства

Все виды деятельности, и в том числе искусства, возникли из этого уровня. Тогда возникло и строительство. Сначала жили в пещерах, закрывая вход камнями, позже научились сооружать отдельные жилища. Какой-то первобытный "гений" заметил, что из семян, которые он выбрасывал, выросло растение, и он стал его "сеять" там, где жил. Это бы и было началом садоводства. Более обоснована версия, что жилища сооружались возле естественных рощ, плодоносящих растений, а садоводство возникло позже. Однако, несомненно, что строительство и выращивание растений – это два совершенно разных рода деятельности. Издревле люди стремились к порядку и какому-то удобству, что вызывало у них чувство удовлетворения. Именно оно в конце-концов переросло в ощущение красоты. Такое удовлетворение вызывали посадки рядами, тем более после изобретения плуга, которым легче было их обрабатывать. Так возник утилитарный сад. Сады стали украшать цветами, которые привлекали яркими красками и разными формами. Со временем, на протяжении многих веков, усложнялась как планировка садов, так и умение создавать отдельные художественные виды, созданные преимущественно из растений, как часть пейзажей – набор цветов, их сочетания с древесными и другими декоративными растениями. Их создавали у своих жилищ; у входов в дом, под окнами, на самых видных местах в саду. Цветы были предметом роскоши и, конечно же, особое внимание им могли уделять наиболее богатые представители общества и правители, которые строили дворцы и храмы, возле которых именно зодчие проектировали площадки с цветниками и разбивали сады. Как правило, их планировка соответствовала архитектуре дворцов. Такие сады иначе не назовешь, как архитектурными. Когда садоводы изобрели стрижку растений и стали придавать им архитектурные формы, это стало называться топиарным искусством. Стригли и цветочные растения, научившись создавать из них ковровые рисунки. Все это следует выделить как декоративное садоводство, которое было результатом тесного взаимодействия архитектуры и садоводства.

Несколько иначе развивалось садоводство на Древнем Востоке, в Китае, Японии, Индии, где обожествляли природу естественную. Она в их садах преобладала всегда, что сохранилось по сей день. Здесь садоводство развивалось более самостоятельно как искусство природы, не испытывая такого подавляющего влияния архитектуры как в Европе и США. В СССР в основном все копировали с Европы и только в последнюю треть XX столетия заинтересовались ландшафтным стилем в озеленении. Как ни странно, но начало этому положили именно архитекторы, которые не могли не понять, что стремительно увеличивающимся городам необходима более человеческая среда, которую невозможно создать без участия природного окружения и включения природы в среду обитания горожанина. Огромное влияние на наших специалистов оказало издание книги американского ландшафтного архитектора Дж. Саймондса "Ландшафтная архитектура", представляющую собой глубокое теоретическое исследование именно архитектора градостроителя [12]. В СССР из искусствоведов к проблеме подключилась Н. Николаева, издавшая замечательное теоретическое исследование – книгу "Японские сады" [9]. Среди представителей аграрных наук наиболее глубоким исследователем был проф. Л. И. Рубцов, издавший очень серьезный теоретический труд "Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре" [11]. Из всех этих авторов только Н. Николаева пишет о садах, как о самостоятельном искусстве; даже Л. И. Рубцов, чистый представитель аграрных наук, относит своё искусство к ландшафтной архитектуре.

Как отдельный жанр, пейзаж давно существует в живописи и художники всегда считали его одним из труднейших. Пейзаж существует в обыденном представлении как всегда прекрасные виды естественной природы. Почему же пейзаж, созданный искусственно, нужно относить к архитектуре? Все наоборот – архитектура вписывается в естественные ландшафты Земли. А все потому, что аграрники не развили своего собст-

венного искусства теоретически. А практически всегда связывали его с архитектурой. Но существует же на Украине чисто пейзажный парк "Тростянец" в котором совершенно нет строений. Дорожки? Но они есть и в естественной, не тронутой человеком природе, – звериные тропы, проходящие по самым удобным местам. Так что это искусство – достояние не только архитекторов. Такая логика приводит нас к признанию чисто пейзажного искусства, которое вырастает из лесоводства, утилитарного садоводства и агрономии [2, 3, 4].

Если подготавливать специалистов высшей квалификации – ландшафтных архитекторов, начинали еще в советское время в Киевском инженерно-строительном институте [КИСИ], то ландшафтных садоводов следует обучать в Украинском Национальном Аграрном университете, так как в нем работают ученые всех аграрных наук – садоводы, лесоводы и агрономы. Вторым учебным заведением может быть Киевский университет имени Тараса Шевченка, так как в его составе есть кафедра ботаники, кафедра эстетики и один из старейших ботанических садов Украины, что также представляет прекрасную научную базу для подготовки

ландшафтных садоводов – художников природы. Возможен вариант, чтобы УНАУ подготавливал инженеров садово-паркового хозяйства, то есть хозяйственников – руководителей, а Национальный университет им. Тараса Шевченка – ландшафтных садоводов – художников пейзажа. Однако необходимо для них обеспечить должности на производстве.

1. Делиль Жак. Сады. – Л., 1988. 2. Залевский А. От утилитарного сада к ландшафтному искусству // Проблемы рекреационных насаждений, Чебоксары, 1990. 3. Залевский А. О художественном образе в ландшафтном искусстве. // Ландшафтная архитектура. – 1992. №5. 4. Залевский А. Искусственное и естественное в садово-парковой эстетике. // Ландшафтная архитектура. – 1991. – №1. 5. Залевский А. Динамические связи ландшафтного искусства // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – 1991., вып. 18. 6. Залеская Л. С. Ландшафтное проектирование за рубежом. // Ландшафтная архитектура, –1963. 7. Кобо В. Синкретизм первобытного общества. // Ранние формы искусства. 1972. 8. Лихачев Д.С. Поэзия садов. – Л., 1982. 9. Николаева Н. С. Японские сады. – М. 1975. 10. Рандхава М. Сады через века. – М., 1981. 11. Рубцов Л.И. Деревья и кустарники в ландшафтной архитектуре. – К., 1977. 12. Саймонс Дж. Ландшафтная архитектура. – М. 1965.

Надійшла до редколегії 10.09.09

УДК 582.783 : 581.45 : 727.64 + 581.54 + 635.918

О. Зусва, асп.

ПОРІВНЯЛЬНА МОРФОЛОГІЯ ЛИСТКІВ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *VITACEAE* JUSS. КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД О.В. ФОМІНА

Дано морфологічну характеристику листків деяких представників родини *Vitaceae* Juss. захищеного ґрунту та проаналізовано зв'язок ступеню їх опушеності з екологічними умовами зростання.

This article gives a leaf morphological characteristic of the representatives of *Vitaceae* Juss. family in protected ground and analyzes the connection between the degree of cotton and the ecological conditions of growing.

Родина *Vitaceae* нараховує 12 родів та за різними джерелами від 470 до 760 видів, поширених переважно у зонах помірного та субтропічного клімату Європи, Азії, Америки та Північної Африки [3; 4; 9]. Представники родів *Vitis* L., *Ampelopsis* Michx. та *Parthenocissus* Planch. – характерні для помірних зон Земної кулі, а родів *Cissus* L., *Cyphostemma* (Planch.) Alston, *Tetrastigma* (Miq.) Planch. тощо – тропічних та субтропічних зон [5; 6]. За життєвими формами виноградні переважно деревні ліани, але є серед них і пігмейні дерева, напівкущики з пагонами сукулентного типу [2]. За класифікацією Серебрякова Г. вони належать до усуконосних ліан [7]. Батьківщиною більшості видів є вологі тропічні або субтропічні ліси Америки та Південно-Східної Азії. Невелика кількість видів також характерна для аридних та напіваридних зон Африки, Південної Америки та о. Мадагаскар [5].

Представники родини *Vitaceae* мають чергове листкорозміщення, листки прості або складні, дуже різноманітні за формою та розмірами, з різним ступенем опушення. Квітки дрібні, неяскаві, 4-5-членні, двостатеві, зібрані у суцвіття. Плоди м'ясисті, соковиті або майже сухі ягоди з 1-2 гніздами [3].

У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна колекція виноградів захищеного ґрунту нараховує на сьогодні 12 видів, з яких 10 вирощуються вже протягом тривалого часу [1], а 2 були залучені до колекції автором за минулий рік.

Метою нашого дослідження на даному етапі роботи стало вивчення порівняльної органографії листків 7 видів представників родини *Vitaceae* з колекції Ботанічного саду, що походять з різних кліматичних зон.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на базі колекції рослин з родини *Vitaceae* Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна методом вимірювання морфологічних

параметрів листків модельних представників родини *Vitaceae*. Дрібні елементи листка розглядалися під біокуляром Delta-Plus при 20-кратному збільшенні. Для аналізу взято молоді, але вже повністю сформовані листки. Термінологія при морфологічній характеристиці листків [8].

Результати та їх обговорення. Спостереження за ростом та розвитком представників родини *Vitaceae* показали, що серед них є вічнозелені рослини та рослини з сезонними листками. Так для видів *Cissus quadrangularis* L., *Cissus tuberosa* Moc. et Sesse ex DC, *Cyphostemma quinatum*, *Cyphostemma laza* B. Desc., які переважно є вихідцями з Африки, характерні сезонні листки. Причому у *Cissus tuberosa* та *Cissus quadrangularis* листки залишаються зеленими протягом 4–5 місяців, а у *Cyphostemma quinatum* та *Cyphostemma laza* – протягом 8–9 місяців. А види *Tetrastigma voinerianum* (Baltet) Pierre ex Gagnep., *Cissus antarctica* Vent. та *Cissus rhombifolia* (Baker) Vahl вічнозелені.

Таким чином, ми вважаємо, що доцільно поділити досліджувані види за зазначеною вище ознакою на три наступні групи: 1. Рослини з сезонними листками, що залишаються зеленими 4–5 місяців; 2. Рослини з сезонними листками, що залишаються зеленими протягом 8–9 місяців; 3. Вічнозелені рослини.

1. *Cissus quadrangularis*. Листки прості, 7–13 см завдовжки та 5-15 см завширшки. Верхівка листка загострена, основа виїмчаста, краї пилчасті. Листкова пластинка зелена, однакового кольору з обох боків, гола, без трихом. На нижній поверхні листка зустрічаються лише дрібні, біло-прозорі кулькоподібні виділення. Розміщені вони хаотично, по всій площі листової пластинки, а також можуть бути на черешках та стеблах рослини. Жилкування пальчатокрайове, центральна жилка закін-

чується в апікальній частині листка. Біля основи вона товста, дещо виступає над поверхнею листка. До верхівки вона стоншується. Те саме можна сказати і про найбільші бічні жилки. Крупних бічних жилок переважно 2–4, вони вилчато галузяться, від центральної жилки відходять приблизно під кутом у 45° . Черешок ребристої форми, неопушений, може нести на собі кулькоподібні утвори-виділення, його діаметр не змінюється від основи до верхівки. Листок без прилистків.

Cissus tuberosa. Листки прості, дворозсіченопальчаті, від 3 до 10 см завдовжки та 4–10 см завширшки. Верхівка листка загострена, а основа ниркоподібна, краї двозубчаті. Листкова пластинка зелена, однакового кольору з обох боків. Трихоми як на верхній, так і на нижній поверхні пластинки розміщені лише по центральній та крупних жилках. Їх кількість незначна, вони ниткоподібні, прозорі. З нижнього боку листка, не залежно від положення жилок, зустрічаються білувато-прозорі кулькоподібні виділення. По краю листка, так само, як і на його поверхні, помітна незначна кількість прозорих ниткоподібних трихом. Жилкування пальчато-крайове, центральна жилка закінчується в апікальній частині листка. Біля основи вона дещо крупніша, ніж на верхівці. Крупні бічні жилки розвинені практично так само добре, як і центральна, вилчато галузяться під кутом близько 45° . Черешок циліндричної форми, опушений мало. Трихоми мають таку саму будову, як і на листовій пластинці. Діаметр черешка по всій його довжині практично не змінюється. Листки без прилистків. Старші листки, як правило, менше розсічені та можуть мати двороздільну або навіть дволопатеву форму.

2. *Cyphostemma laza*. Листки супротивно непарно-перистоскладні, довжиною 13–15 см, складаються з 3 (рідше 2) пар супротивно розміщених простих листків приблизно 3,5–6 см завдовжки та 1–2 см завширшки на черешках довжиною 0,5 см. Кінцевий непарний листочок від 3 до 6 см завдовжки та 1,5–2,5 см завширшки на черешку довжиною близько 1,5 см, він також часто буває біля основи розсічений на 2 майже рівні долі. Пластинка листка цільна, продовговата з крупнопилчастим краєм, з загостреною верхівкою та відтягнутою основою, зелена, з нижнього боку дещо світліша, з коротковолосим нещільним опушенням з обох боків. По краю листової пластинки розміщені прозорі, тонкі, ниткоподібні, серповидно загнуті трихоми, верхівки яких спрямовані до верхівки листочка. Такі самі трихоми розташовані і вздовж черешка складного листка. Жилкування перистокрайове, центральна жилка закінчується в апікальній частині листка, біля основи вона товста і значно виступає, особливо з нижнього боку листової пластинки. До верхівки вона стоншується та майже не виступає. Бічних жилок переважно 4 пари, вони вилчато галузяться та примикають до зубців на краях листової пластинки. Спільний черешок циліндричної форми, дещо ширший у нижній частині та стоншується до верхівки. На ділянках вузлів помітні значні потовщення. На верхівці спільний черешок переходить у сплюснутий, дещо жолобчастий черешок кінцевого непарного листочка. Черешки решти простих листочків мають сплюснуту форму. Листки з вільними боковими прилисками трикутної форми.

Cyphostemma quinatum. Лист пальчастоскладний, складається з 5 простих листочків, крайні листочки менші (3–4 см), а середній більший (5–6 см). Прості листочки обернено-продовговато-яйцевидної форми з виїмчастим краєм листової пластинки, гострою верхівкою та закруглено-клиноподібною основою. Листкова пластинка зелена, матова, світліша з нижнього боку. Зверху листки голі, а знизу мало опушені. Щільність трихом

становить в середньому $8\text{--}9/1\text{ мм}^2$. Трихоми циліндричної форми, гачкоподібно загнуті у різні боки, їх значно більше на жилках (в середньому $15/1\text{ мм}^2$), тут вони крупніші. Також на нижньому боці листової пластинки зустрічаються досить крупні кулькоподібні виділення жовтуватого кольору зі зморшкуватою поверхнею. Вони можуть розміщуватися як на жилках, так і між ними. Жилкування перисто-крайове, центральна жилка закінчується в апікальній частині листка, біля основи вона товста і значно виступає, особливо з нижнього боку листової пластинки. До верхівки вона стоншується. Бічні жилки вилчато галузяться та примикають до зубців на краях листової пластинки, від центральної жилки відходять приблизно під кутом у 45° . Спільний черешок циліндричної форми, майже не звужується від основи до верхівки. Черешки простих листочків сплюснуто-жолобчасті. Черешки опушені так само, як і листочки, але трихоми тут дещо крупніші. На спільному черешку, окрім таких самих тонких і прозорих трихом, як на листовій пластинці, є також виповнені. Їх ніжки мають біло-зелений колір, а клітини голівки червоні. Вирости хаотично загнуті в різні боки. Таких трихом приблизно $0,5/1\text{ мм}^2$. Листки без прилистків.

3. *Tetrastigma voinerianum*. Лист пальчастоскладний, як правило складається з 5 (рідше 3–4) простих листків. Середній листочок завжди дещо крупніший (22–25 см), а крайні – менші (12–16 см). Листкова пластинка загострено-еліптичної форми з загостреною верхівкою та закруглено-клиноподібною основою, крупнопилчастим краєм. Листкова пластинка зверху темно-зелена, шкіряста, гола, знизу значно світліша, щільно вкрита коричневими трихомами, що розміщені хаотично. Їх щільність приблизно дорівнює $36\text{--}37/1\text{ мм}^2$. Значно більше трихом зосереджено на жилках, особливо на крупних, тут їх близько $74/1\text{ мм}^2$. Також сильно опушений край листка. На нижній поверхні листової пластинки є виділення кулькоподібної форми. Вони можуть розташовуватися як на жилках, так і незалежно від них. Жилкування перисто-крайове, центральна жилка дуже виступає над поверхнею листової пластинки з нижнього боку, до верхівки поступово стоншується, бічні жилки крупні, від центральної відходять під кутом приблизно в $45\text{--}50^\circ$, вилчато галузяться та закінчуються в зубцях країв листка. Спільний черешок довжиною близько 20–25 см, черешки окремих листочків від 2 до 8 см, усі вони циліндричної форми, густо опушені коричневими трихомами. Листки з вільними боковими прилисками трикутної форми.

Cissus antarctica. Листки прості, загострено-яйцевидні, з загостреною верхівкою, закруглено-клиноподібною основою та крупнопилчастим краєм. Їх довжина коливається в середньому від 8 до 15 см, а ширина від 4 до 8 см. Листкова пластинка зелена, темніша з верхнього боку, груба, шкіряста. Верхня сторона листової пластинки гола, нижня опушена лише по жилках. Трихоми коричнюватого кольору. Жилкування перисто-крайове, центральна жилка поступово стоншується від основи до верхівки листової пластинки, бічні жилки добре помітні, від центральної відходять під кутом приблизно в $45\text{--}50^\circ$, вилчато галузяться біля країв листка. Черешок червоного кольору, циліндричний, дещо розширений біля основи та в місці з'єднання з листовою пластинкою, опушений так само, як і жилки з нижнього боку листової пластинки. Листки без прилистків.

Cissus rhombifolia. Листки трійчastosкладні, прості листочки ромбоподібної форми з зубчатим краєм у верхній частині, 3–8 см завдовжки та 2–5 см завширшки. Верхівка листочка гостра, а основа закруглено-клиноподібна. Часто середній листочок дещо більший за крайні (5–8 см завдовжки), але буває і так, що всі листочки майже однакові.

Крайні листочки як правило дещо асиметричні. Зверху листкова пластинка темно-зелена, знизу червонувата або коричнювата за рахунок густого опушення. Волоски конічної форми, серпоподібно загнуті у різні боки, їх довжина у багато разів перевищує діаметр. На верхній частині листка трихоми розташовані переважно вздовж крупних жилок, їх верхівки спрямовані до верхівки листка. На нижній поверхні трихом значно більше (більше 150, а інколи і більше 200 на 1 мм²), розміщені вони дуже щільно, як по жилках, так і між ними. Жилкування перисто-крайове, центральна жилка закінчується в апікальній частині листка, біля основи вона товста дуже сильно виступає, особливо з нижнього боку листової пластинки. До верхівки вона стоншується. Бічних жилок як правило 3 пари, вони вилчато галузяться та примикають до зубців на краях листової пластинки, від центральної жилки відходять приблизно під кутом у 45°. Спільний черешок циліндричної форми, незначно ширший знизу, ніж біля листової пластинки. Черешки листочків також циліндричні. Усі вони сильно опушені такими ж тонкими коричнюватими трихомами, як і листкова пластинка. Вузли значно потовщені та опушені сильніше за черешок. Листки без прилистків.

Висновки. В результаті спостереження за ростом та розвитком деяких представників родини *Vitaceae* ми розділили досліджувані види на три групи: 1. Рослини з сезонними листками, що залишаються зеленими протягом 4–5 місяців (*Cissus quadrangularis*, *Cissus tuberosa*); 2. Рослини з сезонними листками, що залишаються зеленими протягом 8–9 місяців (*Cyphostemma quinatum*, *Cyphostemma laza*); 3. Вічнозелені рослини (*Tetragium voinerianum*, *Cissus antarctica* та *Cissus rombolifolia*).

За результатами аналізу морфологічних особливостей листків різних представників родини *Vitaceae*, що вирощуються в умовах захищеного ґрунту, ми передба-

чаємо, що найбільш щільно опушені листки вічнозелених рослин, середній ступінь опушеності мають рослини з сезонними листками, що залишаються зеленими протягом 8–9 місяців, а найменше опушені листки рослин, що мають сезонні листки, котрі залишаються зеленими протягом 4–5 місяців. На нашу думку, це тісно пов'язано з пристосуванням до існування в умовах тропічного та субтропічного клімату, де існує небезпека перегріву організму та необхідність збереження запасів вологи. Рослини, котрі досить швидко скидають листки, не мають потреби у густому їх опушенні, оскільки несприятливі умови переживають у безлистковій фазі. Ті види, листки яких живуть довше, мають мінімальну, але доцільну в умовах даного клімату, кількість трихом, що забезпечує їм можливість запобігати втраті листків у період забезпечення його безпосередніх функцій, а також сприяє підтриманню оптимальної температури для протікання метаболічних процесів та оптимального тургору. При настанні періоду спокою такі листки відмирають і відновлюються за сприятливих умов. Листки вічнозелених рослин опушені найсильніше, що і дає їм змогу успішно переживати несприятливі періоди.

1. Ботанічний сад і. акад. О.В. Фоміна. Каталог рослин. – Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 7 – К., 2007. 2. Гайдаржи М.М. Життєві форми і онтоморфогенез сукулентних рослин. Автореф. дис. ... док. біол. наук. – К., 2009. 3. Жизнь растений. В 6 томах. Том 5 (2) / А.Л. Тахтаджян. – М., 1981. 4. Определитель высших растений Украины / Добрячаева Д.Н., Котов М.И. и др. – К., 1987. 5. Тахтаджян А.Л., Флористические области Земли. – Л., 1987. 6. Тропические и субтропические растения. Краткие итоги интродукции в орнжерееглавного ботанического сада. – М., 1961. 7. Серебряков Г. С. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М., 1962. 8. Фёдоров А.Л., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. – М.-Л., 1956. 9. Флора УРСР. Том VII. / За ред. М.В. Клокова, О.Д. Віслюкіна. К., 1955.

Надійшла до редколегії 23.10.09

УДК 582.564:581.54+631.525

Т. Коломієць, канд. біол. наук

ЦВІТІННЯ ТА ПЛОДОНОШЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *BROMELIACEAE* JUSS. У КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Досліджено особливості цвітіння та плодоношення рослин 125 таксонів родини *Bromeliaceae* Juss., інтродукованих у Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка. За періодами цвітіння рослини розподілено на вісім фенологічних груп. Найбільша кількість колекційних рослин (29 видів) належить до літньої феногрупи цвітіння. Відзначено щорічне плодоношення рослин 20-ти видів (12% колекції), які утворюють життєздатне насіння. За тривалістю цвітіння бромелієві розподілено на три групи: з тривалим (понад 30 діб), середнім (15-30 діб) та коротким (4-14 діб) періодом цвітіння. Строки і тривалість фаз цвітіння та плодоношення бромелієвих є видоспецифічними ознаками, які в умовах інтродукції є стабільними.

The peculiarities of plant flowering and fruiting of 125 taxa of the family *Bromeliaceae* Juss. introduced in O. V. Fomin Botanical garden of Taras Shevchenko Kyiv National University have been researched. According to the period of flowering the plants have been divided into eight phenological groups. A great number of collection plants (29 species) belong to summer (June–August) flowering phenogroup. The annual fruiting of 20 plant species (12% of collection), which form vital seed, has been determined. According to the duration of flowering *Bromeliaceae* have been divided into three groups: with long (above 30 days and nights), middle (15–30) and short (4–14) periods of flowering. The term and duration of flowering phase of *Bromeliaceae* is a species – specific feature, which is stable in the conditions of introduction.

Однією з важливих проблем, яка набуває все більшого значення у надмірно урбанізованому середовищі, є збагачення асортименту рослин новими декоративними видами. Одним з основних джерел для розв'язання цього питання є рослини тропіків і субтропіків, які складають дві третини світової флори. Серед них понад 2500 видів належать до родини *Bromeliaceae* Juss. В умовах помірного клімату ці рослини культивують в захищеному ґрунті переважно у ботанічних садах. Враховуючи багатство форм, високу декоративність, позитивний досвід культивування бромелієвих в різних країнах світу, їх доцільно віднести до перспективних для використання в озелененні. У результаті інтродукції у захищений ґрунт Ботанічного саду

ім. акад. О.В. Фоміна створено найчисельнішу в Україні колекцію із 173 таксонів 24 родів родини *Bromeliaceae* Juss., яка включає 134 види, 23 різновиди, одну форму, п'ять гібридів, десять сортів. Представники колекції належать до трьох підродин, до яких входять наземні (підродина *Pitcairnioideae*), епіфітні та наземні (*Bromelioideae*), епіфітні (*Tillandsioideae*) рослини. Фенологічні спостереження – обов'язкова складова частина процесу вивчення адаптації рослин, які вводяться в культуру за межами ареалу. Репродуктивна здатність рослин є основою їхнього збереження та поширення. Тому загальним показником для всіх видів та груп рослин, які досліджують під час інтродукції у захищений ґрунт, є момент цвітіння та плодоношен-

ня [1;4]. Вступ рослин у фазу цвітіння, утворення плодів та повноцінного насіння у штучно створених умовах свідчать про їх високу адаптаційну здатність [2].

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень були рослини 125 таксонів родини *Bromeliaceae*. Інтродуковані рослини представлено в штучних, наближених до природних, ґрунтових трьохярусних ландшафтних експозиціях, а також утримуються у горщиках на стелажах тропічної та субтропічної оранжереї загальною площею 300 кв.м. Середня максимальна температура повітря у тропічній оранжереї підтримується на рівні +22°C, абсолютний максимум +35,5°C спостерігали у літній період (липень, 2009). Середня мінімальна температура повітря становила +9,8°C. Максимальну відносну вологість повітря підтримували на рівні 96%, мінімальну – 34%. Максимальну освітленість до 5000 лк спостерігали у сонячні дні в червні місяці, відповідно у похмурі дні вона складає 1800 лк. Мінімальну освітленість 500 лк спостерігали взимку (грудень–січень).

У субтропічній оранжереї підтримуються умови, наближені до субтропічної рослинної зони: середня температура взимку не опускається нижче за +2°C, у зимовий період вона утримується на рівні +8–10°C. Літні температури в оранжереї підтримуються на рівні +18–25°C. Фенологічні спостереження проводили за методикою [7].

Результати та їх обговорення. Фенологічні спостереження за розвитком генеративної сфери бромелієвих дозволили встановити, що в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду переважна більшість колекційних рослин – 93 види, 21 різновид, шість культиварів, чотири гібриди, одна форма (72% колекції) квітуть в умовах оранжереї. З них 60 видів, 15 різновидів, п'ять культиварів та три гібриди (42% колекції) цвітуть щорічно у певний період, і строки вступу рослин у генеративний період розвитку є досить сталими. За періодами цвітіння колекційні рослини розподілено на вісім фенологічних груп (рис.):

- група зимового цвітіння (грудень–лютий) – рослини 12 таксонів: *Aechmea mexicana* Baker (грудень–лютий), *A. recurvata* (Klotzsch) L. B. Sm. (грудень–лютий), *A. recurvata* var. *ortgiesii* (Baker) Reitz (січень–лютий), *A. recurvata* var. *benrathii* (Mez) Reitz (грудень–січень), *Billbergia chlorosticta* Saunders (грудень–січень), *B. nutans* H. Wendl. (січень–лютий), *B. nutans* var. *nutans* (січень), *B. regaliana* Mez (грудень–січень), *Cryptanthus zonatus* Beer var. *rubra* (грудень–лютий), *Cr. zonatus* f. *viridis* Hort. ex Mez (січень–лютий), *Vriesea chrysostachys* Morr. (січень–лютий), *V. paraibica* Wawra (січень–лютий);

- зимово-весняного цвітіння (лютий–квітень) – рослини 4 таксонів: *Aechmea 'Fosters Favorite'* (лютий–березень, травень), *Billbergia 'Aussia Job'* (лютий–березень), *B. x intermedia* Hort ex Witte (лютий–квітень), *B. x 'Fantasia'* (лютий–березень);

- весняного цвітіння (березень–травень) – рослини 8 таксонів: *Aechmea distichantha* Lem. (березень–травень), *Neoregelia ampullacea* (E. Morr.) L. B. Sm. (березень–квітень), *Pitcairnia tomentosa* Hort. ex F. Dietr. (квітень–травень), *Vriesea ensiformis* (Vell.) Beer (березень–квітень), *Nidularium burchellii* Mez (травень), *Orthophytum saxicola* (Ule) L. B. Sm. (травень), *Quesnelia liboniana* (De Jonghe) Mez (березень–травень), *Vriesea viridiflora* Wittm. (квітень);

- весняно-літнього цвітіння (березень–серпень) – рослини 9 таксонів: *Aechmea luddemanniana* (C. Koch) Brongn. ex Baker (травень–серпень), *A. nudicaulis* (L.) Griseb. (квітень–червень), *Billbergia rosea* Beer (травень–червень), *Canistrum lindenii* Mez (травень–серпень), *Dyckia brevifolia* Baker (квітень–червень), *Neoregelia spectabilis* (Moore) L.B. Sm. (травень–липень), *Vriesea*

splendens (Brongn.) Lem. (квітень–червень), *Nidularium innocentii* Lem. (травень–серпень), *Fosterella penduliflora* (C.H. Wright.) L.B.Sm. (березень–червень);

- літнього цвітіння (червень–серпень) – рослини 29 таксонів: *Aechmea comata* (Gaudich.) Baker (липень–серпень), *Ananas comosus* (L.) Merr. 'Variegatus' (липень), *A. comosus* var. *sativus* (Lindl.) Mez (червень–липень), *Billbergia decora* Poepp. et Endl. (серпень), *B. magnifica* Mez var. *acutisepala* Hassl. (червень–липень), *B. pyramidalis* (Sims.) Lindl. (серпень), *Bromelia balansae* Mez (липень), *Cryptanthus acaulis* (Lindl.) Beer (червень), *Cr. bivittatus* (Hook.) Regel 'Roseus' (червень), *Cr. bivittatus* 'Minor' (червень), *Dyckia remotiflora* Otto et Dietr. (липень), *Guzmania monostachya* Rusby ex Mez (червень–липень), *Hechtia argentea* Baker ex Hemsl. (червень), *Neoregelia carolinae* (Beer) L. B. Sm. (червень–серпень), *N. carolinae* 'Flandria' (червень–липень), *N. carolinae* 'Tricolor' (липень–серпень), *N. concentrica* (Vell.) L. B. Sm. (червень–липень), *N. cyanea* (Beer) L. B. Sm. (липень–серпень), *N. marmorata* (Baker) L. B. Sm. (червень), *N. pauciflora* L. B. Sm. (червень–липень), *N. sarmentosa* L. B. Sm. (липень–серпень), *N. schultesiana* (L. B. Sm.) Richt. (липень–серпень), *Nidularium amazonicum* Linden et Morr. (липень), *N. innocentii* var. *lineatum* (Mez) L.B.Sm. (серпень), *N. purpureum* Beer (серпень), *Pseudoananas sagenarius* (Arruda) Camargo (червень), *V. saundersii* (Carr.) E. Morr. ex Mez (червень–серпень), *V. schwackeana* Mez (липень);

- осінньо-літнього (серпень–жовтень) – рослини 6 таксонів: *Aechmea weilbachii* Dietr. (серпень–жовтень), *Araeococcus flagellifolius* Dietr. (липень–вересень), *Guzmania lingulata* (L.) Mez (липень–вересень), *G. lingulata* var. *cardinalis* Andre ex Mez (липень–жовтень), *G. lingulata* var. *flammea* (липень–вересень), *Nidularium fulgens* Lem. (серпень–вересень, листопад);

- осіннього (жовтень–листопад) – рослини 4 таксонів: *Billbergia lietzei* E. Morr. (листопад), *Cryptanthus praetexus* E. Morr. (вересень), *Puya mirabilis* var. *mirabilis* (Mag.) L. B. Sm. var. *tucumana* (листопад), *Vriesea hieroglyphica* (Carr.);

- осінньо-зимового цвітіння (жовтень–лютий) – рослини 12 таксонів: *A. bromeliifolia* (Rudge) Baker (листопад–грудень), *A. calyculata* (Morr.) Baker (листопад–грудень), *A. conspicuarmata* Baker (листопад–грудень), *Billbergia brasiliensis* L.B. Sm. (листопад–грудень), *B. distachya* (Vell.) Mez 'Rubra' (листопад–січень), *B. nana* E. Pereira (листопад–січень), *x Cryptbergia rubra* hort. (листопад–січень), *Guzmania subcorymbosa* L.B. Sm. (листопад–грудень), *Puya mirabilis* (Mag.) L. B. Sm. (листопад–грудень), *Tillandsia cyanea* E.Morr. (жовтень–грудень), *Vriesea erecta* 'Cristiana' (жовтень–грудень), *A. coelestis* (C. Koch) E. Morr. (листопад–лютий).



Рис. Розподіл колекційних рослин родини *Bromeliaceae* за феногрупами цвітіння

За багаторічними спостереженнями, для групи бромелієвих осінньо-зимового періоду цвітіння, відмічено коливання у строках початку цвітіння, що можливо пов'язано із нестабільним температурним режимом в оранжереях у зимовий період. Нестабільність строків початку цвітіння бромелієвих відзначають і інші інтродуктори [2; 3].

Окремо виділено групу рослин з десяти таксонів, що цвітуть двічі на рік: *Acanthostachys strobilaceae* (Schult. f.) Klotzsch (січень-лютий, червень-липень); *Aechmea fasciata* (Lindl.) Baker (березень-травень, серпень-вересень); *A. fulgens* Brongn. var. *discolor* (C. Morr.) Brongn. ex Baker (січень-квітень, серпень); *A. weilbachii* var. *leodiensis* Andre (квітень-травень, серпень-жовтень); *Billbergia distachya* (Vell.) Mez (лютий-березень, жовтень); *B. euphemiae* E. Morr. (січень-лютий, березень); *B. nutans* var. *schimperiana* (Wittm.) Baker (грудень-лютий, травень-червень); *B. x Windii* (січень-лютий, травень-червень); *B. pyramidalis* var. *concolor* L. B. Sm. (вересень-жовтень, березень); *Vriesea carinata* Wawra (січень-березень, листопад-грудень).

Для 20 видів, що цвіли і плодоносили щорічно впродовж 1984–2006 рр. було встановлено середні строки початку та закінчення фенофаз, а також їх тривалість в умовах оранжерей (табл.).

Вік, в якому бромелієві починають цвісти, є видоспецифічною ознакою. Рослини таких родів, як *Fosterella* L.B. Sm., *Puya* Molina, *Pitcairnia* L'Herit зацвітають

у віці одного – двох років; родів *Billbergia* Thunb., *Dyckia* Schult. f., *Aechmea* Ruiz et Pav. – у трох-чотирьох; родів *Guzmania* Ruiz et Pav., *Hechtia* Klotzsch – п'яти-шести; *Vriesea* Lindl., *Tillandsia* L. – вісьми-десяти років [5]. Рослини таких видів, як *Hohenbergia augusta* (Baker) E. Morr. та *Puya venusta* Phil., представлено у колекції 30 та 35-річними екземплярами відповідно. Проте, за роки спостережень в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ці рослини жодного разу не цвіли. Колекційні екземпляри *Pseudoananas sagenarius* (Arruda) Camargo, *Bromelia balansae* Mez, *Aechmea caudata* Lindm. var. *variegata* M.B. Foster, *Tillandsia usneoides* L. упродовж тривалого періоду (1981–2006 рр.) цвіли лише один – два рази. За даними Г. Чеканової, у колекції ГБС РАН (Росія, Москва) рослини цих видів взагалі не цвітуть [8].

Рослини різних родів бромелієвих різняться за тривалістю цвітіння. Найдовше, впродовж 23–43 діб, цвітуть представники роду *Aechmea* Ruiz et Pav. підродини *Bromelioideae* та роду *Vriesea* Lindl. підродини *Tillandsioideae* – (20–35 діб). Досить коротка фаза цвітіння (5–14 діб) у рослин родів *Dyckia*, *Puya* підродини *Pitcairnioideae* та у рослин роду *Billbergia* (7 діб) підродини *Bromelioideae*. У рослин окремих видів роду *Tillandsia* підродини *Tillandsioideae* фаза цвітіння триває всього 2–4 доби (табл.).

Таблиця

Цвітіння та плодоношення бромелієвих в умовах оранжерей Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина, 1996–2006 рр.

Назва рослин	Фаза цвітіння			К-сть квіток у суцвітті, шт.	Фаза плодоношення	
	Початок	Кінець	тривалість, діб		зав'язування плодів	тривалість фази, діб
Підродина <i>Pitcairnioideae</i>						
<i>Dyckia altissima</i> Lindl.	12.05 ± 4	22.05 ± 6	10 ± 2	55 ± 12	8.09 ± 2	104 ± 4
<i>D. brevifolia</i> Baker	14.04 ± 3	23.04 ± 6	9 ± 3	30 ± 7	10.09 ± 3	137 ± 5
<i>D. floribunda</i> Griseb.	20.04 ± 5	27.04 ± 7	7 ± 2	15 ± 5	10.09 ± 3	143 ± 3
<i>D. remotiflora</i> Otto et Dietr.	1.05 ± 3	9.05 ± 4	8 ± 3	15 ± 3	3.09 ± 2	114 ± 2
<i>Pitcairnia tomentosa</i> Hort. ex F. Dietr	9.05 ± 4	23.05 ± 7	14 ± 3	13 ± 4	15.08 ± 3	142 ± 3
<i>Puya xanthocalyx</i> Mart.	15.05 ± 4	28.05 ± 6	13 ± 2	20 ± 12	15.08 ± 4	136 ± 5
<i>P. mirabilis</i> (Mag.) L. B. Sm.	5.11 ± 5	16.11 ± 8	11± 7	5 ± 1	14.03 ± 3	120 ± 2
<i>P. mirabilis</i> var. <i>tucumana</i>	15.11 ± 7	20.11 ± 9	5 ± 2	5 ± 1	29.02 ± 3	99 ± 2
Підродина <i>Bromelioideae</i>						
<i>Aechmea bracteata</i> (Swartz) Griseb.	2.07 ± 7	25.07 ± 9	23 ± 2	30 ± 11	21.11 ± 7	120 ± 5
<i>A. coelestis</i> (C. Koch) E. Morr.	20.02 ± 8	3.04 ± 10	43 ± 2	30 ± 8	13.09 ± 8	140 ± 8
<i>Aechmea conspicuarmata</i> Baker	25.12 ± 7	3.03 ± 9	38 ± 2	25 ± 7	21.12 ± 6	270 ± 3
<i>A. luddemanniana</i> (C. Koch) Brongn. ex Baker	10.05 ± 6	20.06 ± 8	40 ± 2	65 ± 6	2.11 ± 4	134 ± 5
<i>A. recurvata</i> (Klotzsch) L. B. Sm.	20.01± 7	15.02 ± 9	25 ± 3	10 ± 2	23.05 ± 6	96 ± 3
<i>Billbergia magnifica</i> Mez var. <i>acutisepala</i> Hassl.	23.07 ± 3	30.07 ± 6	7 ± 1	15 ± 3	18.02 ± 2	210 ± 8
<i>B. rosea</i> Beer	5.06 ± 3	12.06 ± 5	7 ± 2	28 ± 9	17.11 ± 4	155 ± 7
Підродина <i>Tillandsioideae</i>						
<i>Tillandsia recurvata</i> L.	6.06 ± 3	10.06 ± 4	3 ± 1	2 ± 1	28.09 ± 5	90 ± 7
<i>Vriesea saundersii</i> (Carr.) E. Morr. ex Mez	25.08 ± 5	30.09 ± 5	30 ± 5	26 ± 6	23.02 ± 5	145 ± 3
<i>V. carinata</i> Wawra	20.11 ± 4	25.01 ± 6	35 ± 8	10 ± 2	9.06 ± 8	150 ± 9
<i>V. splendens</i> (Brongn.) Lem.	05.05 ± 5	5.06 ± 9	30 ± 14	15 ± 4	8.12 ± 14	180 ± 5
<i>V. ensiformis</i> (Vell.) Beer	15.03 ± 5	4.04 ± 8	20 ± 13	13 ± 2	8.01 ± 13	240 ± 6

Отримані дані з тривалості цвітіння бромелієвих дозволили зробити розподіл останніх на три групи: з тривалим (понад 30 діб), середнім (15–30 діб) та коротким

(1–14 діб) періодом цвітіння. Тривалість цвітіння бромелієвих обумовлена кількістю квіток у їхніх суцвіттах та температурними умовами утримання квітучих рос-

лин. Найдовший термін цвітіння (до 43 діб) спостерігається у *Aechmea coelestis* (C. Koch) E. Morr. та *A. luddemanniana*, кількість квіток у суцвітті цих видів – від 30 до 65 відповідно. Найкоротший термін цвітіння, від 2 до 4 діб, відзначено для *Tillandsia recurvata*, яка цвіте поодинокими квітками, які відкриті впродовж 1–2 діб. Така закономірність не простежується у представників підродини *Pitcairnioideae*. Так, у суцвіттях *Dyckia altissima*, *D. brevifolia* спостерігається 30–55 шт. квіток, а цвітіння триває всього 9–10 діб. Це пояснюється тим, що квітки у суцвітті цих рослин розкриваються не поступово одна за одною, як це спостерігається у представників підродин *Bromelioideae* та *Tillandsioideae*, а по 4–9 квіток одночасно [5]. За нашими спостереженнями, тривалість цвітіння колекційних рослин може значно (на 5–10 діб) збільшитись, якщо впродовж фази цвітіння рослини утримуються при температурі +15–20 °C.

Для бромелієвих характерні такі типи суцвіття: волотеподібне, простий колос, складний колос, головкоподібний колос, китиця поникла та китиця головкоподібна [8]. Найкоротший квітконос (3–4 см) у рослин підродини *Bromelioideae*, а найдовший (150–175 см) – підродини *Pitcairnioideae*. Слід зазначити, що з віком квітконоси рослин таких родів, як *Dyckia* та *Hechtia* (підродини *Pitcairnioideae*) набувають більших розмірів. Так, у 2005 році довжина квітконосу *Dyckia brevifolia* дорівнювала 135 см, а у 2007 році – 170 см; у *Hechtia argentea* – 90 і 120 см відповідно. З роками збільшується і кількість квіток у суцвітті. Так, у суцвітті *Dyckia brevifolia* у 2005 р. налічувалося 18, а у 2007 р. – 30 квіток.

Плоди у переважної більшості колекційних видів достигають на 120–180 добу після їх утворення. Найдовший

термін досягання плодів відзначено для *Aechmea conspicuiarmata* – 270 діб. Дещо менший термін (210, 240 діб) відзначено для *Billbergia magnifica* var. *acutispala* та *Vriesea ensiformis* відповідно. Мінімальний термін (90 та 99 діб) досягання плодів відзначено для *Tillandsia recurvata* та *Puya mirabilis* var. *tucumana* (табл.).

Висновки. За строками цвітіння інтродуковані види згруповано у вісім феногруп. Найбільша кількість (29 видів) належить до літньої групи цвітіння. Відзначено щорічне плодоношення 20-ти видів (12%) колекційних рослин, які утворюють життєздатне насіння. За тривалістю цвітіння бромелієві розподілено на три групи: з тривалим (понад 30 діб), з середнім (15–30 діб) та коротким (4–14 діб) періодом цвітіння. Тривалість цвітіння та терміни досягання плодів для переважної кількості колекційних рослин є видоспецифічною ознакою, яка в умовах інтродукції є стабільною.

1. Андреев Г.Н. Интродукция травянистых растений в субарктику. – Л., 1975. 2. Бойко Л. Цвітіння інтродуцентів як показник пластичності видів // Вісник Львівського ун-ту. Серія Біологія. – Львів, 2003. – Вип. 6. 3. Горницкая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, её теоретические и практические аспекты. – Донецк, 1995. 4. Козулеева Т.А., Лештаева А.А. Тропические и субтропические растения на Полярном Севере. Краткие итоги интродукции в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада. – Л., 1979. 5. 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. 6. Лалин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции // Бюлл. ГБС АН СССР – 1967. – Вып. 65. 7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. 8. Чеканова В.Н., Коровин С.Е. Бромелии – растения прошлого, настоящего и будущего. – М., 2000.

Надійшла до редколегії 22.10.09

УДК 58.087:581.14

В. Меньшова, канд.біол.наук

ВІКОВА ДИНАМІКА МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ І ПРОДУКТИВНІСТЬ *ECHINACEA PARADOXA* (NORTON) BRITTON В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено результати дослідження динаміки розвитку та продуктивності *Echinacea paradoxa* (Norton) Britton в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

The results of the investigation of dynamics of development and productivity of *Echinacea paradoxa* (Norton) Britton in the O.V. Fomin Botanical Garden are considered.

У світовій флорі рід *Echinacea* Moench представлений 9 видами і 2 різновидами, які різняться за морфологічними, анатомічними, біохімічними показниками [10]. На даний час в Україну інтродуковано шість видів цього роду: *E. tennesseensis* (Beadle) Small., *E. atropurpurea* Nutt., *E. simulata* Mc Gregor., *E. angustifolia* DC., *E. pallida* (Nutt.) Nutt., *E. purpurea* (L.) Moench [3]. Остання є найбільш розповсюдженою та дослідженою в Україні. Відомо багато наукових праць, присвячених вивченню *E. purpurea*, *E. pallida*. Створено сорти *E. purpurea*: сорт Принцеса, який створено на Дослідній станції лікарських рослин УААН, сорт Вітаверна селекції НВА Кримського міжнародного інституту нетрадиційного рослинництва, екології і здоров'я. Закладені виробничі плантації *Echinacea purpurea* у промислових масштабах [1, 4, 5].

Актуальним напрямком дослідження роду *Echinacea* є метод родових комплексів [7]. У цьому напрямку плідно працюють науковці Дослідної станції лікарських рослин УААН та Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

Нами розпочато роботу з вивчення *E. paradoxa* (Norton) Britton. Дослідження біології даного виду необхідно для розробки практичної технології його вирощування в Україні. Інтродукція *E. paradoxa* в Україну є актуальною і з точки зору визначення адаптаційних можливостей, стійкості виду в умовах інтродукції. Таким чином планомірно проводиться дослідження родового комплексу *Echinacea*.

Матеріали та методи. Об'єктами вивчення стали зразки *E. paradoxa*. Дослідження проводилися з рослинами, які вирощені з насіння, що отримано з інтродукційних центрів Європи, США та репродуковано в місцевих умовах. На інтродукційній ділянці Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна проводили спостереження за рослинами. Досліджували онтоморфогенез даного виду за методиками, розробленими в роботах [2, 6, 8]. З урахуванням матеріалів [9] досліджували генеративний стан *E. paradoxa*.

Результати та їх обговорення. Дослідження біологічних особливостей *E. paradoxa* проводили протягом п'яти років. За нашими спостереженнями рослини пер-

шого року в генеративну фазу не вступають. У більшості особин (до 50 %) віргінійський період розтягнутий до двох років. З віком спостерігається збільшення кількості генеративних пагонів першого порядку у особин (від 2–3 на другому році життя до 5–7 на п'ятому році). При цьому зменшуються розміри: довжина, ширина стеблових листків, а також кількість та розміри корзиночок на пагоні першого порядку. На одній рослині другого-третього років життя розвивається до двох суцвіть діаметром 7,0–9,4 см. За нашими спостереженнями, листки обгортки розташовані в 3–4 ряди. Вони мають видовжену форму, зверху загострені, досягають 1,1 см довжини та 0,2–0,4 см ширини. Опушені знизу та по краях. Язичкові квітки овально-видовженої форми, горизонтальні і з часом пониклі, довжиною 4,0–4,4 см та 1,1–1,3 см завширшки. Трубочасті квітки довжиною 0,51–0,52 см. Язичкові квітки забарвлені у жовтий колір, а трубчасті у коричнево-зелений. Форма квітколожа конічно-випукла, приквітки плівчасті, човноподібні, довжина 1,0–1,2 см, довжина осі 0,5 см. У генеративних рослин відбувається віковий спад у розмірах стебел другого порядку та листків на них. На третьому та четвертому роках життя розмирю суцвіть, розеткових листків, кількість листків на пагонах першого порядку, загальна кількість суцвіть на одній особині досягають максимального значення. За морфологічними показниками рослини *E. paradoxa* досягають найбільшого розвитку на третьому році життя. Це молоді генеративні рослини, ознаки яких відповідають зрілому віковому стану. Неприятливі умови затримують генеративний розвиток особин даного виду. Вивчення онтогенезу *E. paradoxa* дало можливість виділити групи особин, які відрізняються від інших особливостями перебігу окремих вікових станів. Багато особин уповільнюють свій ріст. Протягом усього другого, інколи третього років життя перебувають у віргінійському стані і переходять у генеративну фазу тільки на третій, часом четвертий рік. Після другого року у окремих особин спостерігається перерва у цвітінні. Після одноразового цвітіння частина рослин відмирає, тобто відносяться до монокарпиків. В наших умовах на четвертому році у *E. paradoxa* спостерігаються ознаки старіння: значне зменшення кількості генеративних пагонів, відбувається поділ кореневища на окремі партикули, які здатні до самостійного існування і формування нових рослин. Показником старіння є також процес відмирання каудекса, що складає 25–45 % від загальної маси кореня та бокових коренів.

УДК 582.677

Вивчення продуктивності надземної маси *E. paradoxa* в умовах Ботанічного саду показало, що в період між першим і третім роками відбувається збільшення надземної (відповідно 4,3; 134,2; 324, 2 г.) та підземної (1,3; 48,4; 122,5 г.) сирової біомаси. На п'ятому році життя відбуваються зміни в структурі підземної частини. Зменшується наростання коріння, збільшується наростання кореневища. Найбільший приріст загальної біомаси рослин спостерігається в період між другим та третім роками життя.

Вивчення динаміки показників морфологічних ознак *E. paradoxa* протягом онтогенезу показало, що максимальний розвиток рослин приходить на третій-четвертий роки життя. З роками морфологічні показники не змінюються. Кількість же генеративних пагонів, розеткових листків і маса підземної частини рослин збільшується.

Висновки. В результаті досліджень встановлено, що рослини *Echinacea paradoxa* в умовах Ботанічного саду послідовно проходили всі етапи індивідуального розвитку, мали стабільне цвітіння, добре переносили несприятливі періоди року, давали повноцінне насіння. Ритми розвитку досліджуваних рослин цілком відповідають кліматичним умовам Києва, що дозволяє успішно їх інтродукувати.

1. Деревинская Т.Н., Лещук Р.И., Новикова О.В. Некоторые особенности биологии и динамики биологически активных веществ в эхинаеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) в Сибирском ботаническом саду // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений. – М., 2001. 2. Игнатъева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. – М., 1983. 3. Меньшова В.О. Интродукция и перспективы культуры видов рода *Echinacea* Moench в Украине: автореф на здоб. вч. ст. к.б.н.: спец. 03.00.05 "Ботаника" – К., 2002. 4. Меньшова В.А. Биология цветения и плодоношения интродуцированных на Украине видов рода эхинаеи // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – 1989. № 16. 5. Порада А.А. Опыт выращивания эхинаеи пурпурной в Лесостепи Украины // Изучение и использование эхинаеи: Материалы международной конференции – Полтава, 21–24 сентября 1998 г. – Полтава, 1998. 6. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды Ботанического института АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.-Л., 1950. – Вып. 6. 7. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. 8. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Топорова Н.А. и др. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 1976. 9. Bauer R., Wagner H. *Echinacea*. Handbuch für Ärzte, Apotheker und andere Naturwissenschaftler. – Stuttgart: Wiss. Ges., 1990. 10. McGregor R. The taxonomy of the taxonomy of the genus *Echinacea* (Compositae) // The University of Kansas Bulletin. – 1968. № 4.

Надійшла до редколегії 06.10.09

Р. Палагеча, канд. біол. наук

ІНТРОДУКЦІЯ КИТАЙСЬКИХ ВИДІВ ЛИСТОПАДНИХ МАГНОЛІЙ У БОТАНІЧНОМУ САДУ КИЇВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Наведено результати багаторічних фенологічних та морфологічних досліджень листопадних форм китайських видів магнолій. Представлено 6 видів магнолій, котрі успішно культивують у Ботанічному саду Київського університету.

The results of long-term phenological and morphological researches of deciduous forms of the Chinese types of magnolias are d. 6 types of magnolias, which successfully cultivate in the Botanical garden of the Kyiv university, are represented.

Представники родини магнолієвих (Magnoliaceae) зосереджені переважно у Східній та Південно-Східній Азії, а також на південному сході Північної Америки і в Вест-Індії. Сама велика концентрація магнолієвих знаходиться у Східних Гімалаях, Південно-Західному Китаї, в Індокитаї.

Інтродукцію магнолій у Києві розпочато Ботанічним садом (нині Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна) у 1905 році [1]. Рослини привозили із розсадників Німеччини, Угорщини, коли директорами саду були ще

С.Г. Навашин та О.В. Фомін. Нині створена найбільша в Україні колекція, яка налічує більше 60 видів, гібридів та форм. Колекція використовується як маточник для розмноження магнолій в Україні та далеко за її межами.

Цінний генофонд рідкісних гарноквітучих рослин зростає у експозиціях дендрарію та на ділянці "Сад магнолій". Вони гарно квітуть, плодоносять, зимостійкі. Із 16 видів в колекції представлено 7 видів китайських магнолій, таких як: *Magnolia cylindrica*, *M. denudata*,

© Палагеча Р., 2010

M. liliflora, *M. officinalis*, *M. sprengeri*, *M. wilsonii*, *M. biondii*. Останній вид ми отримали нещодавно (у 2007 р.), тому далі приведена характеристика 6 видів родом з Китаю.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень були представники китайських видів листопадних магнолій (6 видів): *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils., *M. wilsonii* (Finet. et Gagnep.) Rehd., *M. denudata* Desr., *M. sprengeri* Pampan., *M. cylindrica* Rehd. et Wils., *M. liliflora* Desr., 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 5 різних секцій. Були застосовані сучасні методи: морфометричні, фенологічні.

Результати та їх обговорення

Підрид *Magnolia* Dandy

Секція *Rytidospermum* Spach

***Magnolia officinalis*.** Магнолія лікарська відома як стародавня китайська лікарська магнолія під назвою Hou-phu. У 1885 р. її знайшов та описав Dr. A. Henry. Під час експедиції по західній частині Китаю Е.Н. Wilson теж виявив цей вид магнолії. У 1913 р. вона стала відома під назвою *Magnolia officinalis* Rehd. et Wils. [2].

Магнолія лікарська – листопадне струнке дерево до 20 м заввишки, кора стовбура попелясто-сіра, пагони жовтуваті-сірі, спочатку опушені. Листки оберненояйцеподібні, довжиною 30,5–40 см, завширшки 18 см, біля основи звужені, клиноподібні, на верхівці загострені. Зверху зелені, знизу зеленувато-сірі, опушені сизими ворсинками, які потім залишаються тільки уздовж жилки. Великі листки розміщуються на кінцях гілок пучками, створюючи мутувате листорозміщення. Квітки вузькочашоподібні, 15–20 см у діаметрі, білі, запашні, пелюсток 9–12. Вони білі, м'ясисті. Три зовнішні майже однакові, видовжено-лопатоподібні, середні – оберненояйцеподібні, продовгуваті, завдовжки 8–10 см, завширшки 4,4 см.

Тичинок багато, з червоними нитками та кремово-жовтими пиляками, гінецей зверху бузково-сизий. Квітує магнолія лікарська після появи листків у травні. Зимуючі бруньки змішані, листові та квіткові вкриті лусочками.

Квітки магнолії лікарської розкриваються зранку та ввечері. Під час денної спеки квітка майже закривається. Квітує магнолія лікарська у травні–липні. У 2001 р., коли літо було спекотним та сухим, а рослини поливали, окремі квітки цвіли ще і в серпні. Плід – шишкоподібна малинова багатолістянка, видовжена до 9–15 см з тупою верхівкою.

Магнолію лікарську культивують на відрогах гір провінцій Hu-pei та Szechwan. Кору й квіткові бруньки використовують у медицині майже тисячоліття від захворювань хребта, нежиті, кашлю та інших запальних хвороб. Якщо зняти кору, то рослина може загинути, тому багато магнолій лікарських знищено в природі. Деревину деяких видів магнолій використовують як будівельний матеріал. Результати досліджень засвідчили, що кора і листя лікарської магнолії містять багато ароматичних сполук та алкалоїдів.

Магнолія оберненояйцеподібна та магнолія лікарська належать до секції *Rytidospermum*, мають багато спільних ознак, але квітки дуже відрізняються. Квітки магнолії оберненояйцеподібної широкочашоподібні, мають жовтуватий, кремуватий відтінок, а у магнолії лікарської – вузькочашоподібні, білі, приємного запаху. Листки у магнолії лікарської трохи менші, але жилок більше.

У Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна ростуть 2 квітучих екземпляри *M. officinalis*. 35-річне дерево 6 м заввишки та 7 м у діаметрі крони. Другий екземпляр *M. officinalis* щеплений на *M. acuminata* L. має висоту 3,5 м, 3,3 м у діаметрі крони. Квітує й плодоносить. Плодоносить магнолія лікарська слабо. Життєздатність пилку, за даними наших досліджень, дорівнює 15–20 %. Магнолія лікарська розмножується насінням та щепленням на сіянцях магнолії оберненояйцеподібної та загостреної. М. лікарська – струнке дерево з красивими сизуватими великими листками, зібраними у мутовки на кінцях гілок, та із запашними білими великими квітками – дуже декоративна рослина. Вона зимостійка, але мало поширена, заслуговує на введення в декоративне садівництво та розмноження як лікарська рослина.

Підрид *Magnolia* Dandy

Секція *Oyama* Nakai

***Magnolia wilsonii*.** Магнолія Вільсона росте в Китаї в густих лісах на висоті 2100–2700 м у західній частині провінції Szechwan, південній частині Yunpan та на сході провінції Sikang. У 1906 році вона була описана A. Finet та F. Gagnepain як *Magnolia parviflora* var. *wilsonii*. У 1913 р. A. Rehder дає назву *Magnolia wilsonii* (Finet. et Gagnep.) Rehd. A. W. Smith описує цю магнолію під назвою *Magnolia taliensis* W. W. Sm. [3].

Магнолія Вільсона – листопадний кущ або невеличке дерево до 8 м заввишки, з кроною діаметром 3,5–4 м. Кора гілок коричнева з сочевичками, пагони тонкі, темно-червоно-пурпурові, спочатку опушені, потім голі. Зимові бруньки змішані, зеленувато-коричневі, опушені бурхливими волосками. Квіткові бруньки спочатку розміщені в прилистках.

Листки видовжено-овальні, овально-ланцетні, завдовжки 12–18 см, завширшки 4–6 см, загострені на верхівці, округлі, збіжисті при основі, зелені та гладенькі зверху, знизу – сизо-зелені, опушені шовковистими світло-коричневими волосками. Черешок листка має довжину 2–4 см із слідами від прилистків.

Квітки з'являються після розпускання листків. Спочатку вони чашоподібні, потім блюдцеподібні, звисаючі, до 12 см у діаметрі, на тонких шовковистих квітконожках, завдовжки 1,5–4,5 см, білі, запашні. Пелюсток 9, іноді 12–15, зовнішні три – вузьколанцетні до лопатоподібних, загострені або округлі на верхівці та широкі при основі. Внутрішні пелюстки довжиною 4–7,5 см загорнуті всередину, округлі біля верхівки та короткозвужені біля основи. Тичинок багато, рожево-пурпурові, гінецей світло-зелений. Звисаючі квітки дуже ароматні, за формою нагадують квітку конвалії, тільки набагато більші. Квітують у травні–червні неодноразово, тривало. Плоди – багатолістянка, циліндричні звисаючі, рожево-малинові, завдовжки 5–10 см. Насіння неправильно-округле, загострене на верхівці, темно-коричневе. Оболонка червона, маса насіння в оболонці – 274 г, без неї – 118 г. Плодоносить наприкінці вересня.

Магнолія Вільсона інтродукована в Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна із насіння. Росте у вигляді куща заввишки 1,2–1,5 м, квітує. Сіянець, отриманий із насіння, добре росте, зимостійкий. Культивар *Magnolia wilsonii* 'Williams' має 15 пелюсток, зростає в Англії. Гібриди м. Вільсона та м. Зібольда відомі під назвою *M. x highdownensis* Dandy. Магнолія Вільсона – одна із найдекоративніших пізньоквітучих магнолій. Відрізняється білими квітками з контрастними рожево-пурпуровими тичинками та дуже приємним ароматом. Заслуговує розмноження і введення в озеленення садів та парків України.

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

Magnolia denudata. Магнолія оголена відома як Naked Magnolia, або Lily Tree (лілейне дерево) та Yulan у Китаї. Вона була дуже поширена в південних, центральних та східних районах Китаю у вологих гірських лісах провінцій Kiangsi, Hubei, Sichuan на висоті 1200 м над рівнем моря [4].

Магнолія оголена є однією з улюблених рослин у Китаї і культивується там здавна. Зображення квітки магнолії Юлань, подібної до білої лілії, трапляються на китайських порцелянових виробках та давніх картинах. Споконвічно поряд з іншими декоративними рослинами китайці висаджували магнолії в імператорських садах, парках, біля храмів. Великий інтерес до культивування магнолії оголеної спричинив до зменшення її в природних умовах. В Японії магнолія оголена вирощувалась ще у II–X сторіччях нашої ери.

Історія ботанічної назви магнолії оголеної складна й заплутана. У 1779 році французький ботанік Buc'hoz дав назву *Lassonia heptapeta* Buc'hoz. A.J. Desrousseaux у 1791 р. на основі вивчення квітки та опушення називає китайську магнолію *Magnolia denudata* Desr. У 1806 році R.A. Salisbury описує цю красиву декоративну рослину під назвою *Magnolia conspicua* Salisbury. У 1809 році R.L. Desfontaines описує її під китайською назвою *Magnolia Yulan* Desfont. J.E. Dandy у 1934 році повертається до первісної назви – *Magnolia heptapeta* (Buc'hoz) Dandy, хоча ця магнолія має дев'ять, а не сім пелюсток. Ми вважаємо за доцільне дотримуватися номенклатури *M. denudata* Desr.

Магнолія оголена росте великим кущем або деревом висотою до 9 м. В англійських садах є екземпляри віком 50 років і більше. Вони сягають висоти 11 м, діаметра крони – 10,5 м. У Китаї описані екземпляри заввишки 15 м.

У Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна ростуть 8 екземплярів магнолії оголеної. На ділянці "Сад магнолій" вирощені три магнолії з саджанців, одержаних з Ташкента. 25-річні рослини магнолії оголеної ростуть у вигляді дерев заввишки 7,6–7,8 м з діаметром крони 7 x 6 м. Гілки темно-сірі, пагони сірувато-коричневі, з білими сочевичками, на початку розвитку опушені, потім голі. Листки оберненояйцеподібні, завдовжки 12–15 см, завширшки 10 см, до основи поступово звужені та раптово коротко загострені на верхівці. Молоді листки опушені з обох боків, потім стають голими зверху та малоопушені знизу по жилках. Квіткові бруньки густоопушені, розміщені на кінцях пагонів, завдовжки 2,5–3 см і завширшки 1–1,5 см.

Квітки кремувато-білі, келихоподібні на початку розвитку, а потім чашоподібні, заввишки 8–9 см, 10–12 см у діаметрі. Тичинкові нитки біля основи пурпурові, пиляки кремові, гінецей – зеленуватий. Плід – спіральна багатолістянка, довжиною 5–8 см, червоно-малинового кольору, з білими сочевичками, має зігнуту форму, у плоді 2–4, іноді до 7 насінин.

Магнолія оголена в умовах Києва починає розвиватися у квітні з розкриття квіткових бруньок за температури понад 10° С. Вона красива під час бутонізації, коли її білі бутони завдовжки 5–8 см у нижній частині вкриті густоопушеними сріблястими великими лусками. Цвіте до появи листків у середині квітня за температури понад 15° С. Цвітіння триває 10–18 днів залежно від температурних умов весни.

Магнолія оголена рано закінчує ростові процеси, у середині червня – на початку липня на кінцях пагонів закладаються квіткові бруньки, завдовжки 3–4 см, за-

вширшки 1,2–1,5 см. Добре сформовані квіткові бруньки вкриті густоопушеними сріблястими ворсинками – лусками. Іноді наприкінці серпня спостерігається повторне цвітіння. У жовтні листки жовтіють, а в листопаді опадають. Плоди досягають у листопаді.

У Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна 37-річний екземпляр магнолії оголеної 'Julan Major' росте на ділянці В–8. Він вирощений з насіння, отриманого з Німеччини. Росте великим кущем заввишки 10,5 м, з діаметром крони 8 x 8 м. Квітки молочно-білі, на початку розвитку келихоподібні, а потім чашоподібні, заввишки 10–12 см та 15–18 см у діаметрі. Пелюсток 9. Вони оберненояйцеподібні, виямчасті, м'ясисті. Тичинкові нитки біля основи пурпурові, пиляки кремові, гінецей – зеленуватий. Ця магнолія красива під час рясного цвітіння, одна з перших зустрічає весну, на 5 днів раніше, ніж магнолія оголена.

У Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна з насіння магнолії оголеної 'Julan Major' одержані оригінальні саджанці, які висаджені в "Сад магнолій". 25-річні рослини ростуть у вигляді дерев висотою 5 м, 3,5–3,8 м у діаметрі крони. Листки оберненояйцеподібні, 14–18 см завдовжки, 8–12 см завширшки, звужені біля основи, дуже широкі до верхівки, потім раптово звужені й загострені. Розміром та формою листків рослини цієї форми відрізняються від інших форм магнолії оголеної. Пагони вишневоопушені, а потім голі.

Квітки келихо-, до грушоподібних, заввишки 12–15 см, білі, з приємним запахом. При основі вузькі, 1,4–1,6 см у діаметрі, 2,5 см довжиною, потім стають ширшими і їхній діаметр сягає 8–9 см. Пелюсток 9, зовнішні 3 коротші, звужені при основі, оберненояйцеподібні, ввігнуті та округлені на верхівці, внутрішні довші, оберненояйцеподібні, верхівки їх зігнуті всередину.

Рослини починають розвиток на 7 днів пізніше, ніж інші, цвітіння також спостерігається на 7–10 днів пізніше, тому квітки не пошкоджуються весняними заморозками. Плодоносить у листопаді, іноді насіння не зовсім досягає.

Оригінальна декоративна форма магнолії оголеної відрізняється від основної формою листків, квіток, часом цвітіння та плодоношення. У зарубіжній літературі немає опису такої форми. Ми пропонуємо цю декоративну форму під назвою *Magnolia denudata* 'Fomini'.

Магнолія оголена є родичкою одного з кращих гібридів – магнолії Суланжа – *Magnolia x soulangeana* Soul.-Bod.

Магнолія оголена та її форми за декоративністю цвітіння займає одне з перших місць серед деревних порід. Вона однією з перших зустрічає весну розкішним цвітінням. Магнолію оголену висаджують на зелених газонах біля невеличких водойм, поблизу будинків. Під час цвітіння особливо ефектна на фоні хвойних порід.

Незважаючи на виняткову декоративність та високу зимостійкість, магнолія оголена поширена мало. Вона перспективна для озеленення садів та парків України.

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

Magnolia sprengeri. Магнолія Шпренгера поширена в Китаї, росте у вологих лісах північної частини провінції Hu-pei на висоті 1100–1900 м н.р.м. під назвою Му-рі. Магнолію Шпренгера назвав італійський ботанік Р. Пампаніні у 1913 р. Раніше, у 1901 р., ботанік-дослідник Е.Г. Вільсон брав участь в експедиціях до Китаю і відніс її до групи магнолії оголеної [5]. Після узгодження з ботаніками Редером, Стапфом, Денді та Спонбергом ці рослини віднесені до *M. sprengeri* var. *diva* з рожевими квітками та *M. sprengeri* var. *elongata* з білими квітками. Ботанік із К'ю Отто Стапф назвав нову

красиву рожеву магнолію 'Diva', що означало 'Богиня'. Вона відома ще під назвою *Magnolia denudata purpurascens* Rehd. et Wils. Магнолія Шпренгера 'Diva' росте деревом до 20 м заввишки, з широкою кроною, бічні пагони горизонтальні або звисають. Кора стовбура попелясто-сірого кольору, пагони оливково-зелені, пізніше стають жовтуватими. Квіткові пагони тонкі. Квіткові бруньки опушені, мають зелено-жовтуватий відтінок. Листки видовженооберненояцеподібні, на верхівці заокруглені, раптово звужені, з гострим кінцем, основа ширококлиноподібна або звужена, завдовжки 10–17 см, 5–12 см завширшки, знизу усі жилки густо опушені.

Квітки прямостоячі, вузькочашоподібні, рожеві, до 20,5 см завдовжки, 4,5–11,5 см завширшки. Пелюсток 12, вони рожево-кармінного кольору зовні, всередині блідо-рожеві, поступово стають білими. Тичинки мають бузково-рожевий колір, гінецей зеленувато-білий. Квітують наприкінці квітня – у травні до появи листків. Плоди деформовані, завдовжки 7,5 см.

У Ботанічному саду ім. О.В. росте 10-річна магнолія Шпренгера, вирощена із насіння, одержаного з Ліверпуля. Це дерево заввишки 3,1 м з кроною завширшки 1,4 м. Кора сіра, пагони жовтувато-сірі. Листки довжиною 15–17 см, оберненояцеподібні, заокруглені на верхівці та різко звужені, основа клиноподібна. Зверху листки світло-зелені, голі, знизу на них виступають жовтуваті опушені жилки.

Магнолія Шпренгера – одна з найкрасивіших магнолій. Її стрункі дерева до появи листків вкриваються багатьма великими рожево-червоними, білими або кремуватими запашними квітками. Вона ефектна навесні у насадженнях на зеленому газоні або групам на фоні темно-зелених хвойних порід. Магнолія Шпренгера є тільки в Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна (в Україні), вона заслуговує на розмноження і введення в асортимент декоративних рослин для садів та парків України.

Підрід *Yulania* (Spach) Reichenbach

Секція *Buergeria* (Sieb. et Zucc.) Dandy

***Magnolia cylindrica*.** Магнолію циліндричну у 1925 р. описав китайський ботанік Чінг (R.C.Ching). Вона росте в затінку по ярах на висоті 1000–1500 м. У 1927 р. її знайшов Вільсон у західній частині провінції Anhwei на висоті 1280 м [6]. Невеличке листопадне дерево до 10 м заввишки. Молоді пагони червоно-коричневі, опушені шовковистими ворсинками. Кора стовбура сіра. Зимуючі бруньки маленькі, густо опушені шовковистими ворсинками. Листки від вузької до широкооберненояцеподібної форми завдовжки 10–16 см, завширшки 4,5–9,5 см, тупі на верхівці, клиноподібні при основі. Темно-зелені, з чіткою лінією жилок зверху, нижня поверхня – світла, сіро-зелена, з придавленими ворсинками по середніх жилках. Черешок листка 1,5–3 см.

Квітка має 6 пелюсток білого кольору з рожевим відтінком уздовж жилок, лопатоподібно-видовженої форми, внутрішні три – завдовжки 10 см, завширшки 3,5 см, зовнішні три коротші та вузьчі. Квітконіжка опушена шовковистими ворсинками. Три чашолистки маленькі, швидко відмирають. Тичинки з блідо-рожевими тичинковими нитками. Гінецей зелений, виступаючий. Плоди циліндричної форми, завдовжки 5–7,5 см, 2–2,5 см завширшки, звисаючі, зеленуваті, з червоними або пурпуровими плямами на світлому боці. За формою та розміром квіток подібна до магнолії оголеної, але у магнолії оголеної 9 пелюсток. У магнолії циліндричної є тільки 6, а зовнішня мутівка створює чашечку із чашолистків, як у магнолій кобус та верболистої.

Біля музею Ботанічного саду ім. О.В. Фоміна зростає один екземпляр магнолії циліндричної, одержаної са-

джанцем із Воронежа. Росте добре, зимостійка. Магнолія циліндрична – зимо- та посухостійка. Квітує рано навесні у квітні до появи листків, декоративна та заслуговує на введення в зелене будівництво.

Підрід *Yulania* (Spach) Reichenbach

Секція *Tulipastrum* (Spach) Dandy

***Magnolia liliflora*.** Магнолію лілієквіткову (*Magnolia liliflora* Desr.) під назвою 'Mu-lan' (деревна орхідея) вирощували ще в XI сторіччі у Китаї. У природних умовах поширена у лісах уздовж гірських річок у Центральному і Східному Китаї у Chekiang Fukien та Hupch на висоті 520–610 м над рівнем моря, а також біля Tien-chin-pu Valley (1830–2100 м). Це перша інтродукована магнолія, яка мала кольорові пурпурові квітки [7].

Садівники та ентузіасты всіх віків шукали незвичайні види декоративних рослин. Магнолії вирощували сторіччями в Японії під назвою 'Shi – mokuren' або 'Tsunepo – mokuren'. Як дивовижні рослини відправляли їх до садів західних країн.

Магнолія лілієквіткова, або пурпурова лілія, постійно привертала увагу ботаніків і має багато синонімів. Ще у 1779 році P.J. Buc'hoz визначив її як *Lassonia quinquepeta* Buc'hoz. Ця назва була забута, але J.E. Dandy у 1934 році відновив її – *Magnolia quinquepeta* (Buc'hoz) Dandy. Повернення американських ботаніків до первісної назви не можна вважати вдалим, тому що у пурпуровій магнолії шість, а не п'ять пелюсток.

A.J. Desrousseaux у 1791 році китайській пурпуровій магнолії дає назву *Magnolia liliflora* Desr. W. Curtis (1797) описав цю магнолію як *M. purpurea* Curtis. У 1803 році E.P. Ventenat, створюючи у Франції сад Мальмаїзон, завіз цю рослину під назвою *M. discolor* Ventenat. R.A. Salisbury (1807) дає опис цієї магнолії як *M. gracilis* Salisbury.

Магнолія лілієквіткова росте у вигляді куща до 6 м заввишки, з широкою кроною – до 8 м, або у вигляді невеликого дерева. Молоді пагони спочатку зелені, потім стають пурпурно-коричневими. Гілки світло-сірі, голі, переплетені або прямі. Листки овальні, продовгуваті або оберненояцеподібні завдовжки 12–20 см, завширшки 5–8 см, звужені біля основи, темно-зелені зверху, знизу блідо-зелені, опушені по середній жилці. Квіткові бруньки опушені шовковистими жовтувато-сріблястими ворсинками, невеликі. Коли розпускаються, стають вузькими й серпоподібними. Ростові бруньки тонкі, шовковисті.

Квітки лілієподібні, вузькокелихоподібні, 8–13 см довжиною, пурпурові зовні та білі всередині, запашні. Три чашолистки зеленуваті, завдовжки 2,5–3,5 см, рано опадають. Пелюсток 6, від вузьколанцетних до лопатоподібних, завдовжки 6–13 см, завширшки 3–5 см, пурпурові зовні. Тичинок багато, вони бліді, трохи пурпурові, гінецей – завдовжки 1,5 см, пурпуровий. Плід – циліндрична, збірна багатолістянка, довжиною до 9 см, червоно-пурпурова. Насіння у світло-червоній оболонці, завдовжки 0,8 см, серцеподібне, короткозагостре, чорне або темно-коричневе, довжиною 5,5 мм і шириною 6 мм. Цвіте у травні одночасно із появою листків, тривало, у липні – вересні квітує вдруге. Рясне пурпурове тривале квітування привертає увагу як до рослини з високими декоративними якостями. Дивовижний вигляд мають яскраві пурпурові квітки на фоні вічнозелених рослин на початку весни.

Розмножується насінням, але краще вегетативно. Вона має високу регенеративну здатність. Гілки добре вкорінюються, коли досягають вологого шару ґрунту. Відсадки з корінням відрізають навесні або восени і садять на постійне місце. У липні напівдорозрілі пагони (15–25 см) гарно укорінюються у піску, особливо, якщо їх обробити індолил-

масляною кислотою (10 мг на 1 г подрібненого перліту). 98 % живців утворюють по 15–60 корінців.

У Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна росте 8 екземплярів магнолії лілієквіткової. 30-річна рослина магнолії лілієквіткової 'Discolor' росте на реліктовій ділянці, її привезли саджанцем із Батумського ботанічного саду. Веgetує добре, досягла висоти 6,7 м, має діаметр крони 8,7–8,5 м. Квітки лілієподібні, діаметром 5–8 см, пурпурові зовні, білі всередині, пелюсток 6, з приємним запахом. Квітує щорічно дуже рясно. Починає квітнути у травні разом з появою листків, закінчує в червні. Це одна з довгоквітучих, яскраво забарвлених магнолій.

Біля купольної оранжереї тропічних рослин гарно росте магнолія лілієквіткова у вигляді ширококорозлогого куща висотою 3,4 м, діаметр крони – 7,8 x 7 м. Вона завезена із Батумського ботанічного саду відсадком. Квітки келихоподібні, висотою 7–12 см, у діаметрі 6–8 см, темно-пурпурові зовні та рожеві всередині. Листки продовгувато-овальні, загострені на верхівці та звужені біля основи. Квітує у травні–червні, вдруге – в липні–серпні, тобто майже все літо. Схожа на магнолію лілієквіткову 'Reflorescens'.

Куш магнолії лілієквіткової росте біля сукулентної оранжереї висотою 2,8 м, діаметр крони – 5,6 x 4,4 м. Це магнолія лілієквіткова 'Nigra'. Квітки темно-пурпурові, всередині рожеві. Хороші умови освітлення та помірне водопостачання стримують ріст і сприяють плодоношенню. Завезена у вигляді відсадка із Батумського ботанічного саду.

У "Саду магнолій" зростає чотири екземпляри магнолії лілієквіткової, три рослини вирощені з насіння. Нині одна рослина сягає висоти 4,4 м, діаметр крони 3,8 м, квітки лілієподібні, пурпурові зовні та білі всередині. Пагони прямостоячі, вона подібна до магнолії лілієквіткової 'Gracilis'. Магнолія лілієквіткова 'Darkest Purple' має насичений темно-пурпуровий колір пелюсток зовні та рожево-пурпуровий всередині. У магнолії лілієквіткової 'Inodora' квітки зовні світло-пурпурові.

Заслугує на увагу магнолія лілієквіткова 'Kievensis', у якій краї пелюсток гофровані, зовні пурпурово-червоні, а всередині білі.

Колекцію магнолій в Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна останнім часом поповнено магнолією 'Susan'. Це гібрид магнолії лілієквіткової та зірчастої 'Rosea'. Росте на реліктовій ділянці кущем 165 см заввишки та діаметром крони 137 см. Листки видовженоовальні або оберненояйцеподібні, загострені на верхівці та при основі, темно-зелені, голі. Квітки пурпурово-червоні, мають 6 пелюсток. Діаметр квітки 15 см, спочатку пелюстки розташовані компактно, а згодом розпадаються. Квітує

в травні, іноді наприкінці літа повторно. Магнолія 'Susan' – одна із найпопулярніших магнолій, зимостійка, заслуговує на розмноження та введення в озеленення.

Магнолія 'George Henry Kern' вирощена в Америці шляхом схрещування магнолії лілієквіткової та зірчастої 'Rosea'. Вона росте кущем 185 см заввишки, діаметр крони 115 см. Листки світло-зелені видовженоовальні, загострені біля основи та клиноподібні на верхівці, 16–20 см завдовжки. Квітки лілієподібні, келихоподібні, пелюсток 8–10, видовжені, світло-рожеві, рум'яні біля основи та світліші зверху. Квітує наприкінці квітня – у травні. Плодоносить у листопаді.

Магнолію лілієквіткову культивують рідко, в основному в ботанічних садах Києва, Львова, Одеси та на Південному узбережжі Криму, тобто в регіонах, які вирішують проблему впровадження в озеленення міст рідкісних екзотичних рослин. Магнолія лілієквіткова та її декоративні форми з темно-пурпуровим кольором квіток і тривалим цвітінням привертають увагу архітекторів зеленого будівництва.

Її чарівну красу не можна не помітити в солітерних насадженнях на газоні або в групах на фоні хвойних порід у парках, скверах. Перлинами зелених насаджень є листопадні магнолії східноазійського походження. Магнолія лілієквіткова та її декоративні форми надзвичайно красиві і рекомендуються для широкого використання в озелененні на Поліссі, у Прикарпатті та Закарпатті.

Висновки. Представлено 6 видів листопадних магнолій батьківщиною яких є Китай. Усі види магнолій надзвичайно декоративні, зимостійкі в умовах помірного клімату Полісся та Лісостепу України.

З метою поповнення асортименту рослин у місті гарноквітучими екзотичними формами, рекомендовано: використовувати магнолії, особливо китайські види, для озеленення у міських парках, скверах, а також створювати стилізовані ландшафтні проекти та композиції біля визначних будівель у містах України.

1. Фомін О.В. Наслідки акліматизаційних спроб у Київському Ботанічному саду // Вісник Київського Ботанічного саду. – К., 1925. – Вип. II.
2. Колесниченко А.Н., Коршук Т.П. Интродукция магнолии лекарственной // VII съезд Укр. ботан. общества. – К., 1982. 3. Treseder N. G. Magnolias. – London. – Boston, 1978. 4. Коршук Т.П. Магнолия обнаженная (*Magnolia denudata* Desr.) в условиях Киева // Охрана, изучение и обогащение растительного мира. – К., 1982. – Вип. 9. 5. Минченко Н.Ф., Коршук Т.П. Магнолии на Украине. – К., 1987. 6. Rehder A. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. – New-York. 1949. 7. Коршук Т.П., Чернушова Г.Г. Интродукция магнолии лилиевидной (*Magnolia liliflora* Desr.) та перспективи її впровадження в озеленення // Вісник Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. "Інтродукція та збереження рослинного різноманіття". – К., 2002. – Вип. 5.

Надійшла до редколегії 21.10.09

УДК 581.522 (477.61+477.62)

М. Перегрим, канд. біол. наук

ТЕРИТОРІАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ТА ЗНИКАЮЧИХ ВИДІВ ФЛОРИ ДОНЕЦЬКОГО КРЯЖУ

У статті наведені результати класифікації територіальної організації популяцій рідкісних та зникаючих видів флори Донецького краю. Встановлено, що популяції 9 видів мають континуальний тип просторової організації, а популяції 235 видів – ізольований тип, серед останніх: популяції 5 видів – диз'юнктивний тип, популяції 43 видів – лінійний тип і популяції 187 видів – локальний тип. Фрагментація територіальної організації популяцій є наслідком впливу антропогенного фактору і цей процес відбувається за схемою: континуальний тип → ізольований лінійний тип → ізольований локальний тип або континуальний тип → ізольований локальний тип.

The results of classification of territorial structure of populations of 244 rare and threatened species of the Donetsk chain of hills flora are given in the article. There are populations of 9 species of continuity type of territorial structure and populations of 235 species of isolate type, among them: populations of 5 species of disjunctive type, populations of 43 species of line type and populations of 187 species of local type. We established that the fragmentation of spatial structure of populations is result of influence of the anthropogenic factor and it occurs according to the scheme: the continuity type → the isolated linear type → the isolated local type or continuity type → the isolated local type.

© Перегрим М., 2010

Вивчення територіальної організації популяцій рослин на території України відносно новий напрям популяційних досліджень, який у нашій країні вперше був використаний науковою школою К.А. Малиновського [9, 16] для характеристики популяцій рідкісних видів флори Карпат. А у подальшому застосовувався В.І. Мельником [10] при вивченні популяцій окремих рідкісних видів флори рівнинних лісів України. На думку Ю.А. Злобіна [5] результати таких досліджень є надзвичайно актуальними, оскільки мають важливе екологічне значення. Крім того, актуальним є вивчення змін структури й функцій природних популяцій, які відбуваються під впливом антропогенного фактору, що надзвичайно важливо для з'ясування адаптації рослин до умов середовища й мікроеволюції, а також практичних завдань спрямованих на раціональне використання рослинних ресурсів, моніторинг та охорону генофонду видів [11]. Особливо, це стосується видів, які надмірно експлуатуються або внаслідок різних історичних причин знаходяться на межі вимирання [16].

У зв'язку з вище викладеним нами проведено вивчення територіальної організації популяцій рідкісних і зникаючих видів флори Донецького кряжу (далі – ДК), до яких віднесено 244 види [13, 14].

Матеріали та методи. Дослідження проводились протягом 2001–2008 років на території ДК (адміністративно це – південно-східна частина Донецької області, південна частина Луганської області і південно-західна частина Ростовської області). Назви видів наводяться за зведенням С.Л. Мосіякіна і М.М. Федорончука [18].

Відмічаємо, що наше розуміння "популяції" відповідає терміну "локальна популяція", який використовується при біолого-демографічному підході популяційних досліджень. Приймаємо трактування "локальної популяції" надане Ю.А. Злобіним [5], тобто це популяція, яка приурочена до певної, зазвичай обмеженої ділянки території. Підкреслюємо, що ми не ототожнюємо терміни "локальна популяція" і "ценопопуляція"; локальна популяція може розташовуватися в межах кількох синтаксонів.

У відповідності з класифікацією популяцій рослин В. Гранта [2–4] та її модифікацією К.А. Малиновським [7–9;16], популяції рослин за типом просторової структури поділяються на континуальні та ізольовані, а останні, в свою чергу, на диз'юнктивні, лінійні і локальні. Ця класифікація покладена в основу аналізу територіальної організації популяцій рідкісних видів флори ДК. Проте підкреслюємо, що далі у цій роботі ми не використовуємо словосполучення "просторова структура популяції" у значенні К.А. Малиновського [7–9;16], а замінюємо його словосполученням "територіальна організація популяції" у значенні Ю.А. Злобіна [5]. Крім того, зазначаємо, що віднесення популяцій кожного виду до одного чи іншого типу територіальної організації проводили відповідно до особливостей їх географічного поширення, які співвідносили з фізико-географічними особливостями конкретних місцевостей регіону досліджень.

Результати досліджень та їх обговорення. Рідкісні види з континуальним типом територіальної організації популяцій. До цього типу в регіоні дослідження належать популяції 9 видів: *Ephedra distachya* L., *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp., *Tulipa ophiophylla* Klokov & Zoz, *Bellevia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Iris pumila* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. capillata* L. Всі ці види мають досить широкі ареали і трапляються у характерних для них місцезростаннях часто як на ДК, так і у сусідніх регіонах. Проте, на кряжі спостерігається формування ізольованих груп і популя-

ційних фрагментів цих видів, що пов'язано, насамперед, з дією антропогенного фактору (*Ephedra distachya*, *Anemone ranunculoides*, *Corydalis solida*, *Tulipa ophiophylla*, *Bellevia sarmatica*, *Iris pumila*, *Stipa lessingiana*, *S. capillata*) та наявністю ізоляційних бар'єрів обумовлених різними екологічними умовами (*Ephedra distachya*, *Sempervivum ruthenicum*, *Tulipa ophiophylla*, *Bellevia sarmatica*). Розглянемо це на прикладах популяцій *Ephedra distachya* і *Sempervivum ruthenicum*. Популяції першого виду зустрічаються рівномірно по всій території ДК, приурочені до кам'янистих степів з відслоненнями пісковиків, сланців, крейди, мергелів. Під впливом антропогенного тиску на степові екосистеми (розорювання, кустарне видобування пісковиків і вугілля, неконтрольований випас худоби) відбувається формування популяційних фрагментів з подальшою їх локалізацією у місцях незручних для господарювання (по крутосхилах вздовж долин річок, ярів, балок), що значно зменшує можливість обміну генетичною інформацією. Поширення *Sempervivum ruthenicum* на ДК обмежено поширенням відслонень пісковиків і сланців. Популяції виду, переважно, не численні, від кількох десятків до 2000–5000 особин і займають площу від кількох м² до 0,2–0,4 га, в залежності від площі відслонення. Однак, зі збільшенням видобування пісковиків, а також збільшенням популярності цієї рослини серед населення, спостерігається тенденція до зникнення частини місцезнаходжень виду, що у майбутньому може призвести до переходу популяції від континуального типу територіальної організації до ізольованого локального.

Рідкісні види з ізольованим диз'юнктивним типом територіальної організації популяцій. Переважна більшість, а саме популяції 235 рідкісних і зникаючих видів флори ДК належать до ізольованого диз'юнктивного типу територіальної організації популяцій. Серед них, як окрему групу розглядаємо популяції 5 видів, які мають значні за географічними масштабами диз'юнкції ареалів: *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko, *Astragalus cretophilus* Klokov, *Onosma graniticola* Klokov, *Verbascum laxum* Filar. et Jav., *Veronica umbrosa* M.Bieb. Перші два види до цієї групи можна віднести при умові розгляду їх у складі більших за обсягом видів *Schivereckia podolica* Andr. ex DC. s.l. та *Astragalus cornutus* Pall. s.l. відповідно. Ареал *Schivereckia podolica* складається з трьох осередків: на Подільській височині, на ДК та на Середньоросійській височині. Ареал *Astragalus cornutus* складається з чотирьох великих осередків: у Правобережному степу України, на ДК, на Середньоросійській височині і на Приволзькій височині. Осередки на Правобережному степу України і на ДК складають ареал *Onosma graniticola*. Ареал *Verbascum laxum*, крім великого осередку на Кавказі, включає і одне ізольоване місцезнаходження на ДК. Диз'юнктивний ареал *Veronica umbrosa* утворений трьома частинами, які розташовані в Криму, на Кавказі та на ДК.

Осередки ареалів трьох видів *Astragalus cretophilus*, *Onosma graniticola*, *Veronica umbrosa* на ДК складається з кількох окремих локальних популяцій. Що, швидше за все, пов'язано з фрагментацією під впливом антропогенного фактору колись єдиних популяцій. Яскравим прикладом цього явища може слугувати поширення *Astragalus cretophilus*, який переважно приурочений до ділянок з рослинністю крейдових та мергельних відслонень.

Так, на сьогодні, відомі досить численні популяції виду у балці Плоскій та балці Машинський яр в околицях м. Луганськ (площа кожної з популяцій складає приблизно 2 га, з максимальною щільністю 3–5 особин на 1 м²), де основним типом є мергельна рослинність. Балки знахо-

дяться на відстані 3–4 км одна від одної по лівій стороні долини річки Ольховка. По правій стороні долин р. Лугань та р. Сів. Донець, з аналогічними фізико-географічними умовами, з'єднуються з подібною яружно-балочною системою р. Луганчик, де теж відомо два численних місцезнаходження виду (площа кожної з популяцій складає приблизно 0,5 га, з максимальною щільністю 1–3 особини на 1 м²). Однак, згаданими долини річок надто порушенні забудовами м. Луганська, селищ Розкішне, Миколаївка, Новосвітлівка тощо, на мергельних схилах проведені насадження лісосмуг, частина території передана під дачі та городи. Тому, можемо стверджувати, про існування раніше єдиної популяції, яка під впливом антропогенного впливу розпалась на локальні фрагменти.

Подібна ситуація склалась і з раніше єдиною, на нашу думку, популяцією *Onosma graniticola* у системі долин річок Велике Провалля – Велика Кам'янка – Сів. Дінець. А також і з популяцією *Veronica umbrosa*, яка сьогодні складається з 8 локалітетів у байрачних лісах Попаснянського району Луганської області.

Рідкісні види з ізольованим лінійним або стрічковим типом територіальної організації популяцій. Популяції цього типу на ДК приурочені до природних лісів, які на кряжі переважно поширені у долинах річок та балок, до алювіальних наносів, до крейдових та мергельних відслонень, які в регіоні досліджень представлені вузькими смугами схилів долин річок, балок і ярів, а також до екотонів між різними зональними і азональними екотопами. До стрічкового типу територіальної організації популяцій на ДК належать популяції 43 рідкісних видів: *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Anemone sylvestris* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Adonis wolgensis* Steven, *Corydalis marschalliana* Pers., *Lysimachia verticillaris* Spreng., *Euphorbia cretophila* Klok., *Astragalus henningii* (Steven) Boriss., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Dictamnus gymnostylis* Steven, *Linum czerniaevii* Klok., *Adoxa moschatelliana* L., *Onosma tanaitica* Klok., *Echium russicum* J.F. Gmel., *Pulmonaria obscura* Dummort., *Myosotis popovii* Dobroc., *Scutellaria cretica* Juz., *Hyssopus cretaceus* Dubjan., *Thymus calcareus* Klok. et Des.-Shost., *T. cretaceus* Klok. et Des.-Shost., *Campanula trachelium* L., *C. persicifolia* L., *Artemisia hololeuca* M.Bieb. ex Besser, *A. salsoloides* Willd., *Centaurea tanaitica* Klok., *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz, *Fritillaria rutrenica* Wikstr., *F. meleagroides* Patr. ex Schult. et Schult. fil., *Scilla sibirica* Haw., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch., *Convallaria majalis* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Koeleria talievii* Lavrenko, *Festuca cretacea* T. Pop et Proskor., *Stipa dasyphylla* (Czem. ex Lindem.) Trautv., *S. zaleskii* Wilensky, *S. pulcherrima* C. Koch, *S. tirsia* Steven, *S. ucrainica* P. Smirn., *S. pennata* L., *S. borysthena* Klok. ex Procd.

Популяції всіх цих видів можна розділити на два підтипи:

I. Популяції видів, у яких лінійна територіальна організація обумовлена впливом екологічних факторів, тобто їх місцезростання неодмінно пов'язані з ценозами, що мають форму стрічок та ліній на ДК, сформовану під впливом різних геологічних, фізико-географічних факторів тощо.

II. Популяції видів, у яких лінійна територіальна організація сформувалась як наслідок дії антропогенного фактору. Тобто популяції видів приурочені переважно до залишків степових ділянок, які на території досліджень, зазвичай, представлені вузькими смугами вздовж долин річок, балок, ярів, територій з надто пересіченим рельєфом (гриви, хребти, "могили" тощо)

Перший підтип, в свою чергу, поділяємо на чотири групи, в залежності від приуроченості популяцій виду до певного типу рослинності: а) популяції видів рослин, які

приурочені до лісових угруповань на ДК (*Tulipa quercetorum*, *Fritillaria rutrenica*, *Ornithogalum boucheanum* тощо); б) популяції видів рослин, які приурочені до кальцефільних степових угруповань на ДК: *Onosma tanaitica*, *Hyssopus cretaceus*, *Artemisia hololeuca* тощо; в) популяції видів рослин, які приурочені до лучних угруповань на ДК (*Fritillaria meleagroides*); г) популяції видів рослин, які приурочені до екотонів між лісовими і степовими угрупованнями на ДК (*Anemone sylvestris*, *Dictamnus gymnostylis*, *Centaurea tanaitica*).

Далі охарактеризуємо виділені підтипи та групи:

Ia. Серед цих видів суцільні лінійні популяції, довжиною від 1 до кількох кілометрів, а шириною від 20 до 300 метрів, в залежності від розмірів лісового ценозу, характерні *Corydalis marschalliana*, *Tulipa quercetorum*, *Scilla sibirica*. Види широко поширені у регіоні дослідження, зростають у байрачних, заплавних та вододільних лісах, іноді проникають у трав'янистий покрив штучних лісосмуг, встановити їх точну кількість місцезнаходжень практично не можливо. Популяції характеризуються високою чисельністю, а щільність в середньому складає 5–20 особин на 1 м². Однак, чисельність популяцій даних видів різко скорочується, що є результатом антропогенного впливу на природні екосистеми. За рахунок високої декоративності цих видів, їх масово збирають на букети, викошують для пересадки на присадибні ділянки. Надто негативно на популяції видів впливають суцільні рубки.

У інших видів лінійна просторова структура популяцій утворена сукупністю фрагментів, що далі розглянемо більш детально. Так, *Cystopteris fragilis* широко поширений вид папороті на ДК, зростає практично у кожному байрачному лісі, який не зазнає значного антропогенного тиску, значно рідше зустрічається у розщелинах скель з високим рівнем зволоження або на зволжених відслоненнях пісковиків і сланців північної експозиції по берегам річок. Якщо розглядати лише два останні місцезростання, то популяції виду мають локальну просторову структуру, що пояснюємо незначною кількістю відповідних екологічних ніш на території дослідження. Фрагментація стрічкової структури популяцій у лісових фітоценозах обумовлена наявністю виходів або близького розташування від поверхні ґрунту шарів пісковиків і сланців, що є обов'язковим для зростання виду. Чисельність у фрагментах популяцій незначна, рідко перевищує 50 спороносних особин (спорофіти), середня щільність 1–3 особини на 1 м².

Популяції *Lysimachia verticillaris*, *Adoxa moschatelliana*, *Ornithogalum boucheanum* на ДК переважно приурочені до тальверів балок, зростають на намівних ґрунтах з помірним рівнем зволоження. *Adoxa moschatelliana*, також, зростає у заплавних лісах. Фрагментація лінійної структури популяцій видів пов'язана, в першу чергу, як і у попереднього виду, з хаотичним розташуванням екотонів у фітоценозі. Чисельність у фрагментах популяцій *Lysimachia verticillaris* сягає в середньому 5–30 особин, середня щільність 2–3 особини на 1 м². Чисельність у фрагментах популяцій *Adoxa moschatelliana* іноді дорівнює кілька тисяч особин з щільністю 8–20 особин на 1 м². Чисельність у фрагментах популяцій *Ornithogalum boucheanum* в середньому дорівнює 200–300 особин, але в окремих випадках може складати до 10000 особин (Луганська обл., Лутугінський р-н, околиці с. Розкішне, байрачний ліс по правому відрозу балки Плоска), максимальна щільність дорівнює 60–80 особин на 1 м² за рахунок великої кількості прегенеративних особин.

Встановити екологічні закономірності у розподілі фрагментів лінійних популяцій *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria obscura*, *Campanula trachelium*, *C. persicifolia*, *Fritillaria*

laria rutnenica, *Polygonatum multiflorum* на ДК не вдалось. Види можуть зростати як на схилах байрачних лісів так і у тальвегах, на різних ґрунтах, а *Campanula trachelium*, *C. persicifolia*, *Fritillaria rutnenica*, *Polygonatum multiflorum* на ДК зростають також і у заплавлених лісах. Так за результатами досліджень популяцій *Fritillaria rutnenica* на ДК [15] встановлено, що вид зростає переважно на освітлених узліссях перлівковорябих дубово-ясеневих, або перлівковорябих дубово-кленово-ясеневих лісів, а також в екотонах лісів, де накопичується певна кількість вологи. Приуроченості виду до певного субстрату не спостерігається, особини зростають як на лужних, так і на кислих ґрунтах.

Фрагментація структури популяцій цих видів, на нашу думку, є наслідком антропогенного впливу. Чисельність у фрагментах популяцій *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria obscura*, *Campanula trachelium*, *C. persicifolia*, *Polygonatum multiflorum* у середньому не перебільшує 20–30 особин, з середньою щільністю 2–3 особини на 1 м².

Іб. Серед видів, що приурочені до кальцефільних степових угруповань, до суцільних лінійних популяцій, довжиною від 0,5 км до кількох кілометрів, а шириною, яка дорівнює ширині ценозу можна віднести популяції *Euphorbia cretophila*, *Hedysarum grandiflorum*, *Linum czerniaevii*, *Onosma tanaitica*, *Thymus cretaceus*, *Artemisia salsoloides*. Однак, на сьогодні, спостерігаються тенденції до значного зменшення чисельності цих популяцій. Це пов'язано зі значним антропогенним тиском на унікальні екотопи, який проявляється у вигляді безконтрольного випасання худоби, випалювання схилів (іноді по два рази на рік), засаджування схилів лісосмугами, видобування крейди та мергелю. Ще необхідно сказати про незначні розриви від кількох десятків до 100–300 метрів у лінійних популяціях цих видів, що пов'язано з процесами ерозії та руху ґрунтів, наслідком чого є постійні зміни сукцесій рослинності [1]. А вище названі види за своєю конкурентною здатністю беруть участь у різних стадіях заростання схилів, тому у часовому просторі відбуваються поступові пересування фрагментів популяцій з місця на місце, з періодичним утворенням незначних розривів. Також, М.І. Котовим [6] встановлено, що деякі рідкісні види крейдяної та мергельної рослинності зростають переважно на породах певного періоду осідання.

Середня щільність популяцій *Hedysarum grandiflorum*, *Linum czerniaevii*, *Onosma tanaitica*, *Thymus cretaceus*, *Artemisia salsoloides* становить 4–6 особин на 1 м². Середня щільність популяцій *Euphorbia cretophila* 1–3 особини на 1 м².

Популяції інших видів цієї групи: *Astragalus henningii* (13 місцезнаходжень на ДК), *Scutellaria cretica* (5), *Hyssopus cretaceus* (11), *Artemisia hololeuca* (5), *Koeleria talievii* (2), *Festuca cretacea* (6), значно менше поширені на території досліджень [13]. Їх популяції переважно не численні, також беруть участь у різних стадіях заростання схилів. Як приклад, *Hyssopus cretaceus* – першим заселяє крейдяні відслонення, а *Festuca cretacea* у трав'янистому покриві з'являється, навпаки, на останніх стадіях заростання. Середня щільність популяцій *Astragalus henningii* дорівнює 1–2 особини на 1 м², а у популяції *Koeleria talievii*, *Festuca cretacea* – 5–8 особин на 1 м², середня щільність популяцій *Scutellaria cretica*, *Hyssopus cretaceus*, *Artemisia hololeuca* становить 3–6 особини на 1 м².

Ів. До даної групи нами віднесено лише один раритетний вид флори ДК, а саме *Fritillaria meleagroides*. На території досліджень відомо 6 місцезнаходжень цього виду, які переважно приурочені до долини р. Сів. Донець та долин його правих притоків. Вид найчастіше зростає у складі угруповань *Elytrigietea repensea*, іноді

зустрічається на узліссях заплавлених лісів з домінуванням дубу звичайного. Популяції зазнають значний антропогенний тиск, у вигляді надмірного безконтрольного випасання худоби на луках, меліорації, надто багато особин знищується при зборі рослин на букети. Загальну чисельність особин у популяціях встановити досить складно, що пов'язано з нерівномірним розподілом особин. Середня щільність дорівнює 4–7 особин на 1 м², максимальна – 17 особин на 1 м².

Іг. До цієї групи нами віднесено три види: *Anemone sylvestris*, *Dictamnus gymnostylis*, *Centaurea tanaitica*. До суцільних стрічкових популяцій належать лише популяції *Dictamnus gymnostylis*, виду який досить часто зустрічається на ДК. Однак, при довжині популяції до одного – двох кілометрів і ширині 10–15 метрів, середня щільність дорівнює 1–2 особини на 1 м², у окремих випадках (заповідник "Провальський степ", проектований ботанічний заказник "Ельба" тощо) середня щільність сягає 11–15 особин на 1 м².

Anemone sylvestris та *Centaurea tanaitica* відомі у регіоні досліджень відповідно з 11 і 17 місцезнаходжень [13]. Стрічкова структура популяцій цих видів утворюється сукупністю досить не численних фрагментів. Так, вздовж правої сторони балки Горіхової, що у Лутугінському районі Луганської області, на відстані приблизно 4 кілометрів виявлено 9 фрагментів популяції *Centaurea tanaitica* і 5 фрагментів популяції *Anemone sylvestris*. Середня щільність особин у популяціях *Anemone sylvestris* дорівнює 18–23 особини на 1 м², а максимальна сягає до 80 особин на 1 м². Середня щільність особин у популяціях *Centaurea tanaitica* сягає 4–7 особин на 1 м².

ІІ. До цього підтипу віднесено популяції 11 раритетних видів флори ДК: *Pulsatilla pratensis*, *Adonis wolgensis*, *Echium russicum*, *Crocus reticulatus*, *Stipa dasyphylla*, *S. zaleskii*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia*, *S. ucrainica*, *S. Pennata*, *S. borysthena*. Ймовірно, у минулому популяції цих видів на території досліджень належали до континуального типу територіальної організації. Однак в результаті розорювання степів їх структура значно змінилась. На сьогодні, у місцях, близько розташованих до населених пунктів, популяції продовжують зазнавати значний антропогенний тиск у формах безмірного випасання худоби, випалювання степових ділянок, збору рослин на букети. У віддалених місцях, навпаки, спостерігається відновлення популяцій видів і збільшення їх площі, особливо, якщо поряд з залишками степових ділянок є перелоги. За нашими спостереженнями, на цих ділянках на 10–15 рік у складі травостою з'являються генеративні особини ковили.

Середня щільність популяцій *Pulsatilla pratensis* і *Echium russicum* дорівнює 3–5 особин на 1 м², середня щільність популяцій *Adonis wolgensis* складає 2–3 особини на 1 м², однак, максимальна щільність – до 18 особин на 1 м². У популяціях представників роду *Stipa* щільність значно коливається і може дорівнювати 2–3 особинам на 1 м² (у таких випадках це переважно старі генеративні особини), або 30–40 особинам на 1 м² (у монодомінантних угрупованнях).

Аналіз популяцій *Crocus reticulatus* на ДК [12] показав, що даний вид зростає у степових, лісових та екотонних рослинних угрупованнях, навіть в умовах значного антропогенного тиску. Типовими степовими угрупованнями є ковилово-кострицеві, а лісовими – ліси з домінуванням або участю *Quercus robur* L. Стрічкова тип організації формується у зв'язку зі здатністю виду зростати у місцях, де максимально накопичується та зберігається волога в посушливий період, а також під впливом антропогенного тиску. Тому, популяції виду репрезентовані на лісових галявинах, вздовж лісових

масивів, в межах ерозійних форм рельєфу, у підніжжя степових схилів біля річок. Також важливим фактором, який обумовлює зростання популяцій *Crocus reticulatus* є рівень освітленості, тому особини практично не трапляються у лісі, а зростають на узліссях і галявинах.

Рідкісні види з ізольованим локальним типом територіальної організації популяцій. Популяції 187 рідкісних і зникаючих видів флори ДК, які представлені переважно від одного до кількох місцезнаходжень, належать до цього типу. Також до цієї категорії відносимо види, які на сьогодні, ймовірно, зникли з території дослідження: *Viola alba* Besser, *Hottonia palustris* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Carex pilosa* Scop.

Більш детально охарактеризуємо популяції деяких видів:

У регіоні досліджень відомо 25 місцезнаходжень *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. [13]. Більшість місцезнаходжень виду приурочені до скель, що утворені пісковиками, переважно північної та північно-східної експозиції. Треба зазначити, на сьогодні, стан популяцій всіх представників роду *Asplenium* L. флори ДК викликають стурбованість, що пов'язано з рядом причин. По-перше, всі досліджені популяції характеризуються надто малою чисельністю, яка не перебільшує 50 спороносних особин (спорофітів). По-друге, всі популяції є ізольованими і відстань між ними переважно сягає кількох десятків кілометрів. По-третє, більшість популяцій зазнають значний антропогенний тиск. Так, можемо стверджувати про зникнення популяції *Asplenium trichomanes* L. у геологічній пам'ятці природи "Королівські скелі", що в околицях с. Провалля Свердловського району на Луганщині. Основною причиною цієї втрати, безперечно, є безмірне випасання овець та кіз на заповідній території місцевими фермерами.

Delphinium punicum Pall. на ДК знаходиться на західній межі ареалу, на сьогодні, у регіоні досліджень відомо 6 місцезнаходжень виду [13]. У заповіднику "Провальський степ" (Калинівська ділянка) та ботанічній пам'ятці природи "Балка Плоска" (околиці с. Розкішне Лутугинського р-н, Луганської області) середня щільність популяцій дорівнює 2–5 особин на 1 м², а у Калмицькому яру в межах м. Луганськ зустрічаються лише поодинокі особини. Площа популяцій у вище згаданих заповідних об'єктах складає приблизно 10 га і 20 га відповідно, а у Калмицькому яру менше 1 га. В околицях м. Луганська та с. Розкішне популяції виду приурочені до підніжжя мергельних ярів, до угруповань з домінуванням *Elytrigia trichophora* (Link) Nevski, *E. repens* (L.) Nevski, рідше до угруповань з домінуванням *Saragana frutex* (L.) K. Koch і *Stipa capillata*. У "Провальському степу" популяція виду, навпаки, переважно приурочена до степових угруповань з домінуванням *Saragana frutex*, *Stipa capillata*, значно рідше до угруповань з домінуванням *Elytrigia trichophora*, *E. repens*.

Cleome donetzica Tzvel. – ендемік Донецького кряжу, який відомий з 6 місцезнаходжень [13]. Популяції виду приурочені до відслонень сланців, які вид заселяє першим, а при появі конкурентів (*Scrophularia donetzica* Kotov, *Thymus calcareus*) одразу зникає. Чисельність особин у популяціях досить не значна. Так, по лівому березі р. Міус в околицях с. Дмитрівка Шахтарського р-ну Донецької області популяція виду нараховує 13 особин на площі 30 м². Ймовірно, у популяціях відбуваються флуктуації чисельності. Як приклад, в *locus classicus* – окол. станції Краснодонецька Білокалітвенського району Ростовської області, вважалось, що вид зник, і неодноразові пошуки це підтверджували. Однак, 10.07.1997 колектив ботаніків з Ботанічного саду Рос-

товського державного університету знову виявив декілька особин *Cleome donetzica* у згаданому місці [17].

Calophaca wolgarica (L. fil.) DC. – східнопричорноморський–прикаспійський вид, на ДК відомий з 12 місцезнаходжень [13]. Популяції не численні і надто фрагментовані. Так, у РЛП "Донецький кряж", що знаходиться на межі Шахтарського і Амвросієвського р-нів Донецької області, в околицях с. Петровське по правому березі р. Севастіянівна, на відстані приблизно 3 км виявлено 5 фрагментів популяції виду. Чисельність у яких коливається від 10 до 31 особини, площа дорівнює від 0,02 га до 0,15 га. По пагорбах, що простяглися навкруги г. Савур-Могили ситуація подібна.

Висновки. Аналіз територіальної організації популяцій рідкісних і зникаючих видів флори Донецького кряжу показав, що лише популяції 9 раритетних видів належать до континуального типу. Під впливом антропогенного фактору відбувається формування ізольованих груп і популяційних фрагментів цих видів. Серед 235 рідкісних видів рослин з ізольованою територіальною організацією, популяції 43 видів належать до стрічкового типу, з них у 11 степових видів такий тип сформувався під впливом антропогенного впливу. Популяції 187 видів належать до локального типу територіальної організації, що у більшості випадків (*Pulsatilla patens*, *Paenonia tenuifolia*, *Origanum vulgare*, *Centaurea ruthenica*, *Hyacinthella pallasiana* тощо) є наслідком інсуляризації континуальних і лінійних популяцій під впливом антропогенного пресингу.

Таким чином, однозначно можемо стверджувати, що на сьогодні відбувається фрагментація структури популяцій рідкісних і зникаючих видів флори Донецького кряжу під впливом антропогенного фактору. В залежності від біології видів та їх еколого-ценотичних особливостей спрощення структури популяцій відбувається за наступною схемою: континуальний тип → ізольований лінійний тип → ізольований локальний тип або континуальний тип → ізольований локальний тип.

Автор вважає своїм приємним обов'язком висловити подяку за консультації і цінні поради к.б.н. І.М. Данилику (Інститут екології Карпат НАН України) та к.б.н. С.М. Панченко (Національний природний парк "Деснянсько-Старогутський").

1. Абрамова Т.И. Влияние субстрата на флористический состав меловой растительности Нижнего Дона // Экология растений степной зоны. – 1983. 2. Грант В. Эволюция организмов: Пер. с англ. – М., 1980. 3. Грант В. Видообразование у растений: Пер. с англ. – М., 1984. 4. Грант В. Эволюционный процесс. Критический обзор эволюционной теории: Пер. с англ. – М., 1991. 5. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. – Сумы, 2009. 6. Котов М.И. Флора крейдяных відслонень в басейні Сів. Дінця в межах УРСР у зв'язку з геологічним віком та літологічним складом порід // Укр. ботан. журн. – 1953. – 10, № 2. 7. Малиновський К.А. Популяційна біологія рослин: її цілі, завдання і методи // Укр. бот. журн. 1986. – 43, № 4. 8. Малиновський К.А., Царик Й.В. Основні напрямки у вивченні популяцій рослин // Укр. бот. журн. – 1983. – 40, № 6. 9. Малиновський К.А., Царик Й.В. Структура популяцій рослин у Карпатах // Укр. бот. журн. – 1991. – 48, №6. 10. Мельник В.И. Редкие виды флоры равнинных лесов Украины. – К., 2000. 11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломеш А.И. Современная наука о растительности. – М., 2001. 12. Перегирим М.М. *Crocus reticulatus* Steven ex Adams на Донецькому кряжі // Інтродукція рослин. – 2004. – № 4. 13. Перегирим М.М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького кряжу: Дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.05. – К., 2005. – 19 с. 14. Перегирим М.М. Рідкісні та зникаючі види флори Донецького кряжу: Автореф. дис. ... канд. біолог. наук: 03.00.05 / Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. – К., 2006. – 19 с. 15. Перегирим М.М., Накоп'юк І.П. *Fritillaria ruthenica* Wikstr. на Донецькому кряжі // Інтродукція рослин. – 2005. – № 1. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат / К.А. Малиновський, Й.В. Царик, Г.Г. Жилиєв, Р.І. Дмитрах та ін. – К., 1998. 17. Шмарова А.М., Шишова Ж.М., Дорофеев В.І., Буркіна Т.М. Новые материалы к флоре Нижнего Дона // Ботан. журн. – 2002. – 87, № 7. 18. Mosyakin S., Fedorovich M. Vascular plants of Ukraine. A Nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – xxiii.

Надійшла до редколегії: 15.10.09

ПІДХОДИ ДО СТРУКТУРНОГО АНАЛІЗУ АДАПТАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ РОСЛИН

Для біоморфологічного опису рослин поняття життєвої форми є ключовим, однак для з'ясування адаптаційних стратегій рослин варто брати до уваги модель формування пагонової системи із застосуванням структурно-морфологічного аналізу. Такий підхід дозволяє виявити морфологічні та біологічні особливості, що забезпечують певний спосіб життя, поведінку і врешті демонструють пристосування рослин до відповідних умов середовища.

The conception of life form is a key one for biomorphological plant description. However, for finding out the adaptive plant strategies it is essential to take into consideration the model of shoot system formation with application of structural-morphologic analysis. Such approach permits the revealing of morphological and biological features that provide some life method, behavior and finally demonstrate the plant adjustment to certain environment conditions.

Не зважаючи на значну різноманітність адаптаційних механізмів рослин, кожний вид володіє відповідним набором адаптацій, що забезпечує його екологічну індивідуальність та самобутність. Сукупність морфологічних, біоритмологічних, популяційних та інших особливостей виду визначає специфіку його способу життя за певних умов.

Сьогодні біоморфологію, визначають як "вчення про життєві форми (біоморфи) організмів ..., їх будову, розвиток в онтогенезі, поширення, екологію, біологію (поведінку) і еволюцію; в системі ботанічних наук проблеми біоморфології знаходяться на межі інтересів різних дисциплін: екології, морфології, систематики, біології розвитку, біогеографії та еволюційного вчення" [10], що є логічним узагальненням попередніх пояснень [24; 31; 14].

Як самостійна область знань зі своїми завданнями, об'єктами, рівнем та методами дослідження – біоморфологія сформувалася порівняно недавно, хоча підвалини цієї дисципліни закладалися ще у XIX сторіччі, коли виникло зацікавлення дослідників зовнішнім виглядом рослин. Власне з появою поняття життєва форма, як однієї з важливих характеристик рослин і пов'язана біоморфологія. Цей термін використовують для позначення габітуальних особливостей системи вегетативних органів рослин, які визначають її пристосування до умов росту і звичайно пов'язують з іменем Е.Вармінга [50], який використав ідеї О.Гумбольдта і О.Гризебаха.

Життєва форма – це "форма, в якій вегетативне тіло рослини (індивіду) знаходиться в гармонії з зовнішнім середовищем протягом всього життя" [51]. На сьогодні існує чимало синонімів терміна "життєва форма" і часто суттєво відмінних дефініцій, що підтверджують чисельні огляди та класифікації [35; 34; 11; 6; 21; 22; 24; 31; 18], які часто відрізняються за змістом.

Життєва форма концентрує в собі прояв як природи самого організму, так і всієї сукупності діючих на неї умов зовнішнього середовища, про що свідчать визначення цього поняття [21; 9; 29 та ін.]. І.Г.Серебряков [21] вважав, що "...під життєвою формою можна розуміти своєрідність тих чи інших груп рослин, що виражене у специфіці їх сезонного розвитку, у способах щорічного наростання і відновлення, у внутрішній і зовнішній структурі їх органів і в кінцевому підсумку як наслідок у зовнішньому вигляді, або габітусі, рослини, що історично виник за певних ґрунтово-кліматичних умов і відображає пристосування рослин до цих умов". Т.І.Серебрякова [24] подає більш коротке визначення цього поняття: "...життєва форма рослин, біологічна форма, зовнішній вигляд рослини (габітус), що відображає пристосування до умов середовища".

Зважаючи на вищесказане варто узагальнити, що життєва форма – це передусім зовнішній вигляд, габітус і спосіб життя, зокрема морфологічні та біологічні особливості, що й відображено у терміні біоморфологія.

Деякі дослідники розглядають життєві форми як атрибут певних таксонів – видів, родів, родин [33; 7], інші запе-

речують зв'язок з певними систематичними групами [46; 35; 21]. Р.Шарфеттер [48] вважав, що кожний вид за внутрішньою і зовнішньою будовою повинен перебувати у гармонії з умовами оточуючого середовища, тобто володіти певною життєвою формою. Є.Л.Нухімовський [18] вважає, що життєву форму варто пов'язувати з конкретною систематичною категорією але не отожденовати з нею.

Життєві форми виділяють за ознаками, що мають морфологічне, екологічне або фізіологічне значення, іноді за однією з ознак [45; 2; 40], за кількома [46] або ж за чисельними ознаками [50; 33; 34; 21; 8]. В залежності від мети досліджень, послуговуються детермінованими ознаками, що характеризують життєву форму.

Ще у 1909 році Е.Вармінг запропонував замінити термін "життєва форма" на термін "форма росту" (growth form) [19], а згодом і інші дослідники послуговувалися цим терміном [41; 42; 49; 44], щоб підкреслити сутність терміну, як сукупності ознак габітусу в онтогенезі рослин, або морфологічну "поведінку" індивідуума в часі [43]. Чимало дослідників притримується саме такого трактування терміну життєва форма [23; 18]. Іноді це поняття пов'язують з відповідними віковими етапами [27; 28; 26; 1] і тут не можна не згодитися з Є.Л.Нухімовським [17], що життєва форма не змінюється в онтогенезі, а змінюються лише її вікові стани та їх габітуальні ознаки. Для універсалізації підходів та переліку біолого-морфологічних ознак, що характеризують життєву форму варто брати до уваги лише ознаки дорослих особин.

Є.Л.Нухімовський [18] вважає, що при розгляді поняття "життєва форма" для цілісної картини всього адаптаційного структурно-функціонального механізму потрібно брати до уваги репродуктивні органи. Однак на нашу думку, саме трактування Е.Вармінга є доволі емним і не потребує надмірних уточнень, оскільки під загальним виглядом (габітусом) автор розумів усю сукупність ознак вегетативних органів рослин у дорослому стані й в жодній мірі не має підстав долучати до характеристики життєвих форм особливості будови репродуктивних органів, які без сумніву забезпечують розмноження, але зовсім (або майже зовсім) не впливають на формування життєвої форми, в той час як вегетативні органи рослини забезпечують її повсякденне життя за відповідних екологічних умов. Ознаки репродуктивних органів беруть до уваги при класифікації таксонів, але у випадку з життєвими формами вони не мають такого суттєвого значення, хоча й використовуються у відповідних характеристиках життєвих форм. Однак, запропоноване уточнення поняття життєва форма [18] як будь-якої особини-організму або синорганізму видається доволі слушним.

Терміни "життєва форма" або "біоморфа" окреслюють єдність біологічних (поведінкових) і морфологічних особливостей організмів. По суті ці терміни можна вважати синонімами, але все ж вони мають певні змістовні відмінки. У словах "біоморфа", "біоморфологія" більше

підкреслюється біологічна сторона явища, першочергово увага звертається на поведінку, спосіб життя організму; у словосполучення "життєва форма" – морфологічна, конструктивна, структурна [4].

Поряд з термінами "життєва форма" і "біоморфа" часто вживають і термін "екобіоморфа" [13]. Оскільки основною складовою терміну є біоморфа, то до нього відноситься все вищезгадане, а додаток еко- підкреслює, що біоморфа в одних і тих самих видів суттєво залежить від екологічних умов.

За аналогією з екобіоморфами, які відображають вплив на життєві форми середовища, можна виділити і онтобіоморфи – різні стадії онтогенезу, які відрізняються один від одного біоморфологічно, за будовою життєвої форми.

За різних життєвих умов біоморфи однакових видів відрізняються, як і зрештою весь хід їх онтогенезу. Різні стадії онтогенезу також можуть бути представлені різними біоморфами, і за таких обставин мова може йти про "онтобіоморфи". Але за умови коли об'єктом дослідження обирають рослини з однакових екологічних умов, у схожих ландшафтах то втрачає сенс аналізувати екобіоморфи і онтобіоморфи.

Поняття життєвої форми відміне від типів життєвих (еколого-ценотичних) стратегій [16], що відображають виживання та стійкість видів у фітоценозі, здатність протистояти конкуренції і захоплювати певні ніші, переживати стреси, спричинені як біотичними так і абіотичними факторами. Тип стратегії є динамічною характеристикою виду, що відображає поведінку рослин в просторі та часі. Однак це не виключає можливостей кореляції еколого-ценотичних стратегій з життєвими формами.

Зміною поведінки, способу життя, а зокрема й зовнішнього вигляду організм передусім реагує на зміну зовнішніх умов, і тому, здавалося б, ці ознаки повинні бути більш за все мінливими та ненадійними для встановлення їхньої спорідненості та філогенетичних зв'язків. Пристосування до певних умов та середовища існування рослинних організмів може супроводжуватися зміною габітусу, способу життя, зовнішніх покривів, однак при цьому можна виділити більш важливі зміни, від яких, властиво, і залежить будова організму і до них можна віднести тип метамерів, що формують їх тіло (конструктивні ознаки) і менш важливі, що представляють собою різні модифікації цих метамерів (корективні ознаки), що досить легко конвергують [14]. Варто зауважити, що систематична приналежність до крупних таксономічних груп (порядків, класів, типів) переважно визначається конструктивними ознаками біоморф, корективні ж ознаки швидше відповідають різним стратегіям адаптації таксонів (на рівні порядків, родин) до різних еколого-географічних умов. Не випадково біоморфологія в певний період кваліфікувалася як екологічна морфологія рослин, а один з її засновників [46; 47] вважав її розділом ботанічної географії, оскільки певні ботаніко-географічні області добре характеризуються не тільки таксономічним складом, але й певними типами спектрів життєвих форм рослин.

На відміну від морфології під "формою" в біоморфології розуміють лише суттєві конструктивні риси будови, які визначають габітус (загальний вигляд). У рослин це переважно багаторічні, "скелетні" частини.

За екстремальних умов взаємовідносини організмів з середовищем виражені найбільш різко, і зі збільшенням тиску середовища гармонія з середовищем існування досягається шляхом найбільш різких модифікаційних змін життєвих форм. Рослина часто виявляється позбавленою впливу біоти, а абіотичні фактори діють найбільш сильно. Дослідження життєвих форм в екстремальних умовах існування, зокрема в умовах високо-

гір'я, дає змогу виявити певні пристосувальні тенденції життєвих форм до найбільш суворого середовища існування. В такому середовищі стратегії пристосування у різних таксонів виявляються суттєво схожими, що проявляється на схожих змінах корективних ознак біоморф, що належать до різних таксонів.

Не можна розглядати життєві форми як вираження пристосування рослин до пануючих умов росту, що змішує їх з екологічними групами рослин [21]. Але разом з тим важко погодитися з точкою зору інших авторів [30; 31; 10], що життєві форми відображають пристосування рослин до всього комплексу факторів зовнішнього середовища. Габітус рослини, без сумніву, має пристосувальне значення, але життєві форми не відображають всієї сукупності адаптацій рослин до умов навколишнього середовища. Рослини, що належать до однієї і тієї ж життєвої форми володіють достатньо високим ступенем екологічної толерантності, оскільки можуть існувати в різних умовах. Кожний організм володіє унікальним коадаптивним комплексом анатомічних, біологічних, фізіологічних та інших особливостей, що не завжди повністю корелюють з зовнішнім виглядом рослин, як і інші властивості організмів, зазнають еволюційних змін лише в комплексі з іншими особливостями. Стратегія виживання рослин здебільшого залежить від сукупності наявних адаптацій, комплексне значення яких досить важко оцінити, але варто погодитися з думкою про те, що неприпустимо змішувати різні адаптаційні механізми рослин з поняттям "життєва форма" [3]. Не зважаючи на те, що будь-які форми адаптивні та відображають вплив на них середовища, не варто використовувати при класифікації життєвих форм адаптаційні та екологічні ознаки і необхідно пам'ятати про наявність неадаптивних еволюційних перетворень [15; 12].

Таким чином, життєва форма генетично детермінована габітуальна форма освоєння простору і продукт інтегральної взаємодії з ним та відповідних реакцій на дію цих факторів як у філогенезі так і в онтогенезі.

Окрім цього виділяють ще функціональні типи рослин, що відрізняються ознаками, що відображають фізіологічні особливості рослин, зокрема продуктивність, індекс листової поверхні, інтенсивність росту, сезонну ритміку, адаптацію до стресів та порушень і т.д. Інтегральна адаптаційна цілісність рослини залежить від його морфологічної структури (життєвої форми), що визначає стратегію освоєння простору і коректування цієї стратегії в часі, що дало змогу виділити функціональні морфотипи [3]. Функціональні морфотипи рослин практично тотожні екобіоморфам.

Очевидно найбільш вдалим та оптимальним для аналізу життєвих форм варто вважати структурно-морфологічний підхід запропонований І.Г.Серебряковим [21], а саме метод виявлення у вегетативному тілі рослини частин різного рангу, що повторюються, ієрархічно співвідлеглих та певним чином взаємопов'язані в просторі та часі [5]. Для аналізу морфогенезу деревних рослин доцільно використовувати термін річний пагін, як елементарної структурної одиниці, а також більш крупні одиниці як "скелетна вісь" або "вісь відновлення". Окрім цього, поняття "парціального куща", що використане для позначення системи надземних багаторічних пагонів, що продовжують багаторічне кореневище [20; 21]. Таким чином, низка співвідлеглих одиниць представлена річним пагоном, "віссю відновлення" і парціальним кущем. При описі життєвих форм багаторічних трав перевагу варто надавати "монокарпічному пагону". Поза тим усі ці частини пагонової системи, що закономірно повторюються в просторі та часі називають не лише "одиниця-

ми", але і "структурними одиницями", "структурними елементами", "біологічними і структурними одиницями". Зважений підхід до аналізу з використанням адекватних термінів дозволяє отримувати матеріал для порівняння та оцінки і проводити коректний морфологічний аналіз. Ці методи і підходи є основою для структурного аналізу та системного підходу до аналізу життєвих форм.

Розроблена Ф.Алле із співавторами [37; 36; 38] концепція "архітектурних моделей" на основі уявлень про їх "стратегію росту" тропічних дерев дала змогу виділити 25 моделей і суттєво доповнити структурно-морфологічний аналіз. При виділенні моделей взяті до уваги ознаки росту і розвитку пагонів: кількість осей, монокарпічність або полікарпічність, верхівкове або бічне положення квіток і суцвіть, напрямок, характер (моноподальність, симподальність), ритмічність (наявність, відсутність) наростання. "Архітектурні моделі" представлені як план розвитку і результат діяльності апікальної меристеми пагона. Концепцію архітектурних моделей для трав'яних рослин успішно застосувала Т.І.Серебрякова [25] і запропонувала виділяти моделі пагоноутворення і при цьому дещо розширила коло ознак які їх характеризують. Схожі життєві форми можуть виникати на базі різних архітектурних моделей. Форма росту рослини, може розглядатися як план, а життєва форма як взаємодія між планом і навколишнім середовищем [39]. При цьому план більш теоретичне поняття, оскільки рослина не може розвиватися без впливу зовнішнього середовища.

1. Алеев Ю.Г. Жизненная форма как система адаптаций // Успехи совр. биол. – 1980. – Т. 90., Вып. 3 (6). 2. Вильямс В.Р. Естественно-научные основы луговодства, или луговедение. – М., 1922. 3. Волков И.В. Введение в экологию высокогорных растений. – Томск, 2002. 4. Гатицук Л.И. Роль И.Г. Серебрякова в становлении биоморфологии как науки // Труды VII междунар. конф. по морфологии растений, посв. памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. М., 2004. 5. Гатицук Л.И. Роль структурно-биологического метода И.Г. Серебрякова в становлении биоморфологии как науки // Биоморфологические исследования в современной ботанике: Матер. междунар. конф. – Владивосток, 2007 / Ред. О.В. Храпко. – Владивосток, 2007. 6. Голубев В.Н. К вопросу о классификации жизненных форм // Тр. Центрально-Черноземного гос. заповед. – Воронеж, 1960. – Вып. 6. 7. Голубев В.Н. Об изучении жизненных форм для целей фитоценологии // Ботан. журн. – 1968. – Т. 5, № 8. 8. Голубев В.Н. Принцип построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1972. – Т. 77, Вып. 6. 9. Дерезиз-Соколова Т.Г. Об определении жизненной формы растений // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. – 1981. – № 12. 10. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпук Е.А. Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. – М., 2002. 11. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 1. 12. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. – М., 1989. 13. Лавренко Е.М., Свешникова В.М. Об основных направлениях изучения экобиоморф в рас-

тительном покрове // Основные проблемы современной геоботаники. – Л., 1968. 14. Мазуренко М.Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. М., 1986. 15. Мейен С.В. Проблемы филогенетической классификации организмов // Современная палеонтология. – 1988. – Т. 1., Ч. 4. 16. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М., 1985. 17. Нухимовский Е.Л. О понятии жизненной формы // Интродукция новых лекарственных растений / Сб. науч. работ ВИЛР – М., 1973. – Вып. 5. 18. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии семенных растений: Т. 1. Теория организации биоморф. – М., 1997. 19. Работнов Т.А. История фитоценологии: Учебное пособие. – М., 1995. 20. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. 21. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. – М., 1962. 22. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М. - Л., 1964. – Т. 3. 23. Серебряков И.Г., Серебрякова Т.И. Некоторые вопросы эволюции жизненных форм цветковых растений / Ботан. журн. – 1972. – Т. 57, № 3. 24. Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // Итоги науки и техники. / Ботаника Т. 1. – М., 1972. – С. 84-169. 25. Серебрякова Т.И. Об основных "архитектурных моделях" травянистых многолетников и мочушек их преобразования // Бюлл. МОИП, отд. биол. – 1977. – Т. 82, Вып. 5. 26. Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. – М., 1981. 27. Хохряков А.П. Соматическая эволюция однодольных. – М., 1975. 28. Хохряков А.П. Изменение образа жизни в онтогенезе // Журн. общ. биол. – 1978. – Т. 39, № 3. 29. Шафранова Л.М. Иван Григорьевич Серебряков – человек и ученый (к 90-летию со дня рождения) // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 2004. – Т. 109, Вып. 4. 30. Шенников А.П. Экология растений. – М., 1950. 31. Юрцев Б.А. Жизненные формы: один из узловых объектов ботаники // Проблемы экологической морфологии растений (Труды МОИП. Т. 42.). – М., 1976. 32. Ярошенко П.Д. Геоботаника. – М., Л., 1961. 33. Drude O. Ökologie der Pflanzen // Die Wissenschaft. – Braunschweig, 1913. – B. 50. 34. Du Rietz G.E. Life forms of terrestrial flowering plants. – Uppsala, 1931. 35. Gams H. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung // Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. – Zürich, 1918. – B. 63. 36. Halle F. The concept of architectural models in vascular plants // XII Междунар. ботан. конгр. / Тезисы докл. – Л., 1975. – Т. 1. 37. Halle F., Oldeman R.A.A. Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux. – Paris, 1970. 38. Halle F., Oldeman R.A.A., Tomlinson P.B. Tropical trees and forest: An architectural analysis. – Heidelberg, 1978. 39. Körner Ch. Alpine plant life: functional plant ecology of high mountain ecosystems. – Springer Verlag, 1999. 40. Linkola K. Zur Kenntnis der Überwinterung der Unkräuter und Ruderalpflanzen in der Gegend von Helsingfors // Soc. Zoolog. Bot. Fenn. Vanamo. – 1922. – B. 1, № 7. 41. Meusel H. Die Bedeutung der Wuchsform für die Entwicklung des natürlichen Systems der Pflanzen // Feddes Repert. – 1951. – B. 54, № 2-3. 42. Meusel H. Über Wuchsform und Wuchsdauer mediterraner Einjahrespflanzen // Wiss. Z. Martin-Luther Univ. – Halle-Wittenberg, 1955. – B. 4, № 3. 43. Mühlberg H. Wuchsformenstudien in der Familie Poaceae. Die Wuchsformen der mittel-deutschen Poaceae Arten // Feddes. Repert. – 1965. – B. 71. 44. Mühlberg H. Die Wuchstypen der mitteldeutschen Poaceen // Hercynia – 1967. – B. 4, № 1. 45. Raunkiaer C. Types biologiques // Det Kongelige Danske vidensk. selsk. Forhandl. – 1905. – № 5. 46. Raunkiaer C. Planteriget Livsformer af deres Betydning for Geografien. – København, 1907. 47. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography. – Oxford, 1934. 48. Scharfetter R. Biographien von Pflanzensippen. – Wien, 1953. 49. Schmid E. Die Wuchsformen der Dicotyledonen // Bericht geobot. Forschungsinstitut Rübel in Zürich. – 1956. 50. Warming E. Über perenne Gewächse // Bot. Centralblatt – 1884. – B. 18, № 19. 51. Warming E. Om planteriget livsformer. – Kjöbenhavn, 1908.

Надійшла до редколегії 20.10.10

УДК 581: 635. 054: 069.5: 378.4 (477.83 – 25)

А. Прокопів, канд. біол. наук, О. Щерба, інж., М. Щербина, інж., Г. Тимчишин, канд. біол. наук, І. Семенюк, інж.

СУЧАСНИЙ СТАН КОЛЕКЦІЇ ДЕНДРОФЛОРИ БОТАНІЧНОГО САДУ ЛНУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Проведено детальний систематичний аналіз колекції дендрофлори ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка.

A detailed analysis of the dendrology collection of Botanical Garden was carried out. The systematic compositions, the development of some generic complexes are given.

Колекція дендрофлори Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка розміщена на двох ділянках (вул. Кирила та Мефодія, 4 і вул. Черемшини, 44), на кожній з яких є дендрарій та експозиційні ділянки, загальною площею 11,7 га.

Матеріали та методи. Головним завданням при створенні дендрологічних колекцій ботанічного саду стало поєднання різних таксономічних груп, які б най-

повніше відображали різноманіття дендрофлори помірної зони світу. Частина колекції дендрофлори розміщена за географічним, а частина за систематичним принципами. Експозиційні ділянки включають рослини з різних систематичних груп.

Результати та їх обговорення. У дендропарку по вул. Черемшини частково створено ботаніко-географічні ділянки природної флори Карпат – *Picea abies* (L.)

Karst., *Pinus cembra* L., *Pinus mugo* Turra; Прикарпаття – *Abies alba* Mill., *Carpinus betulus* L., *Taxus baccata* L.; Поділля – *Quercus robur* L., *Fagus sylvatica* L.; Полісся – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Pinus sylvestris* L.; Кавказу – *Corylus colurna* L., *Lonicera orientalis* Lam., *Picea orientalis* (L.) Link; Далекого Сходу – *Phellodendron amurense* Rupr., *Acer mandshuricum* Maxim., *Aralia elata* (Miq) Seem.; Японії та Китаю – *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Rh. japonicum* (A. Gray) Suringar, *Pterostyrax hispida* Siebold et Zucc., *Cryptomeria japonica* D.Don; Північної Америки – *Quercus borealis* Michx.,

Hamamelis virginiana L. *Taxus canadensis* Marsh. Родовими комплексами репрезентовані колекції *Clematis* L., *Cotoneaster* Medik., *Hedera* L. *Magnolia* L., *Phyladelphus* L., *Rhododendron* L., *Spiraea* L., *Syringa* L., *Juniperus* L., *Chamaecyparis* Spach, *Taxus* L., *Thuja* L.

На сьогодні колекція дендрофлори налічує 1193 таксони (496 видів, 6 різновидів, 3 підвиди, 31 гібрид, 654 культивари), що репрезентують 168 родів із 71 родини [1-6; 7-10] (табл.).

Таблиця

Колекційні фонди дендрофлори Ботанічного саду ЛНУ ім. І. Франка

№ п/п	Родина	Рід	Вид	Підвид	Різновиди	Гібрид	Культивар	Всього
1	Pinophyta							
2	Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>	1				1	2
3	Cephalotaxaceae	<i>Cephalotaxus</i>	2				2	4
3	Cupressaceae	<i>Calocedrus</i>	1					1
		<i>Chamaecyparis</i>	3				28	31
		<i>Juniperus</i>	6	1	1		46	54
		<i>Microbiota</i>	1					1
		<i>Platycladus</i>	1				4	5
4	Ephedraceae	<i>Thuja</i>	3				42	45
5	Pinaceae	<i>Thujopsis</i>	1				2	3
		<i>Ephedra</i>	1					1
		<i>Abies</i>	5				1	6
		<i>Cedrus</i>	1					1
		<i>Larix</i>	2	1			1	4
		<i>Picea</i>	6				11	17
		<i>Pinus</i>	10			1		11
		<i>Pseudolarix</i>	1					1
		<i>Pseudotsuga</i>	1					1
		<i>Tsuga</i>	1				1	2
6	Taxaceae	<i>Taxus</i>	3				8	11
7	Taxodiaceae	<i>Cryptomeria</i>	1				3	4
		<i>Cunninghamia</i>	1					1
		<i>Metasequoia</i>	1					1
		<i>Sequoiadendron</i>	1					1
		<i>Taxodium</i>	1					1
			55	2	1	1	150	209
Magnoliophyta								
8	Aceraceae	<i>Acer</i>	17				10	27
9	Actinidiaceae	<i>Actinidia</i>	4				2	6
10	Anacardiaceae	<i>Cotinus</i>	1				1	2
		<i>Rhus</i>	2				1	3
		<i>Toxicodendron</i>	1					1
11	Apocynaceae	<i>Vinca</i>	2				1	3
12	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	1				2	3
13	Araliaceae	<i>Aralia</i>	1					1
		<i>Eleutherococcus</i>	3					3
		<i>Hedera</i>	5				98	103
14	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	2					2
15	Asclepiadaceae	<i>Periploca</i>	1					1
16	Asteraceae	<i>Artemisia</i>	2					2
17	Berberidaceae	<i>Berberis</i>	15				9	24
		<i>x Mahoberberis</i>					1	1
		<i>Mahonia</i>	1				1	2
18	Betulaceae	<i>Alnus</i>	2				1	3
		<i>Betula</i>	1				1	2
19	Bignoniaceae	<i>Campsis</i>	1					1
		<i>Catalpa</i>	3					3
20	Brassicaceae	<i>Iberis</i>	2				1	3
21	Buxaceae	<i>Buxus</i>	2				16	18
		<i>Pachysandra</i>	1				1	2
22	Buddleiaceae	<i>Buddleia</i>	1					1
23	Caesalpinaceae	<i>Cercis</i>	1					1
		<i>Gleditsia</i>	1					1
		<i>Gymnocladus</i>	1					1
24	Calycanthaceae	<i>Calycanthus</i>	2					2

Продовження табл.

№ п/п	Родина	Рід	Вид	Підвид	Різновиди	Гібрид	Культивар	Всього
25	Cannabaceae	<i>Humulus</i>	1					1
26	Caprifoliaceae	<i>Kolkwitzia</i>	1					1
		<i>Lonicera</i>	24			3	5	32
		<i>Sambucus</i>	2				3	5
		<i>Symphoricarpos</i>	2				1	3
		<i>Viburnum</i>	4			1	3	8
		<i>Weigela</i>	4			1	4	9
27	Celastraceae	<i>Celastrus</i>					1	1
		<i>Euonymus</i>	7		1		15	23
28	Cercidiphyllaceae	<i>Cercidiphyllum</i>	1					1
29	Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	4					4
30	Cornaceae	<i>Aucuba</i>					1	1
		<i>Cornus</i>	3				19	21
		<i>Swida</i>	4				3	7
31	Corylaceae	<i>Carpinus</i>	1					1
		<i>Corylus</i>	3				2	5
32	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	1					1
33	Ericaceae	<i>Calluna</i>					3	3
		<i>Erica</i>					1	1
		<i>Pieris</i>					2	2
		<i>Leucothoe</i>					1	1
		<i>Rhododendron</i>	82	1	3	3	38	127
34	Eucommiaceae	<i>Eucomia</i>	1					1
35	Euphorbiaceae	<i>Leptopus</i>	1					1
		<i>Securinega</i>	1					1
36	Fabaceae	<i>Amorpha</i>	1					1
		<i>Caragana</i>	1				1	2
		<i>Colutea</i>	1				1	2
		<i>Chamaecytisus</i>	1					1
		<i>Laburnum</i>	1					1
		<i>Lestepedeza</i>	1					1
		<i>Robinia</i>	2				1	3
		<i>Styphnolobium</i>	1					1
		<i>Wisteria</i>	1					1
37	Fagaceae	<i>Castanea</i>	1					1
		<i>Fagus</i>	3				4	7
		<i>Quercus</i>	4				2	6
38	Grossulariaceae	<i>Grossularia</i>	1					1
		<i>Ribes</i>	6					6
39	Hamamelidaceae	<i>Hamamelus</i>	1					1
		<i>Liquidambar</i>	1					1
40	Hippocastanaceae	<i>Aesculus</i>	4				1	5
41	Hydrangeaceae	<i>Deutzia</i>	1			1	2	4
		<i>Hydrangea</i>	3				19	22
		<i>Philadelphus</i>	4			1	16	21
42	Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	3					3
43	Juglandaceae	<i>Juglans</i>	4					4
		<i>Pterocarya</i>	1					1
44	Lardizabalaceae	<i>Akebia</i>	1					1
45	Lauraceae	<i>Lindera</i>	1					1
46	Magnoliaceae	<i>Liriodendron</i>	1				1	2
		<i>Magnolia</i>	8		1	3	17	29
47	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	1				1	2
48	Menispermaceae	<i>Cocculus</i>	1					1
		<i>Menispermum</i>	1					1
49	Moraceae	<i>Broussonetia</i>	1					1
		<i>Ficus</i>	1					1
50	Nyssaceae	<i>Davidia</i>	1					1
		<i>Nyssa</i>	1					1
51	Oleaceae	<i>Fontanesia</i>	1					1
		<i>Forsythia</i>	1			1	5	7
		<i>Fraxinus</i>	2				4	6
		<i>Jasminum</i>	1					1
		<i>Ligustrum</i>	2				4	6
		<i>Syringa</i>	4			2	26	32
52	Paeoniaceae	<i>Paeonia</i>	2					2
53	Platanaceae	<i>Platanus</i>	1					1
54	Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	7			1	25	33
55	Rhamnaceae	<i>Frangula</i>	1					1
		<i>Rhamnus</i>	1					1

Закінчення табл.

№ п/п	Родина	Рід	Вид	Підвид	Різновиди	Гібрид	Культивар	Всього		
56	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	2					2		
		<i>Amygdalus</i>	1					1		
		<i>Aronia</i>	1					1		
		<i>Cerasus</i>	3				3	6		
		<i>Chaenomeles</i>	2					2		
		<i>Cotoneaster</i>	17			1	3	21		
		<i>Crataegus</i>	4				3	7		
		<i>Cydonia</i>	1					1		
		<i>Exochorda</i>	1					1		
		<i>Kerria</i>	1				2	3		
		<i>Laurocerasus</i>	1				1	2		
		<i>Malus</i>	7			3	6	16		
		<i>Neillia</i>	1					1		
		<i>Padus</i>	2					2		
		<i>Pentaphylloides</i>	2				4	6		
		<i>Physocarpus</i>	3					3		
		<i>Prinsepia</i>	1					1		
				<i>Pyracantha</i>	1				3	4
				<i>Pyrus</i>	2				1	3
				<i>Rhodotypos</i>	1					1
				<i>Rosa</i>	4				73	77
				<i>Rubus</i>	3				3	6
				<i>Sorbus</i>	4				5	9
				<i>Spiraea</i>	18			7	14	39
				<i>Stephanandra</i>	2					2
		57	Rutaceae	<i>Phellodendron</i>	1					1
				<i>Zanthoxylum</i>	1					1
		58	Salicaceae	<i>Populus</i>	8					8
				<i>Salix</i>	8			1	4	13
		59	Sapindaceae	<i>Koelreuteria</i>	1					1
		60	Schisandraceae	<i>Schisandra</i>	1					1
		61	Scrophulariaceae	<i>Paulownia</i>	1					1
		62	Simaroubaceae	<i>Ailanthus</i>	1					1
63	Staphyleaceae	<i>Staphylea</i>	2					2		
64	Solanaceae	<i>Lycium</i>	1					1		
65	Styracaceae	<i>Halesia</i>	1					1		
		<i>Pterostyrax</i>	2					2		
		<i>Tamarix</i>	1					1		
66	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	1					1		
67	Tiliaceae	<i>Tilia</i>	3			1	2	6		
68	Thymeliaceae	<i>Daphne</i>	1					1		
69	Ulmaceae	<i>Celtis</i>	1					1		
		<i>Ulmus</i>	5					5		
70	Verbenaceae	<i>Caryopteris</i>	1					1		
71	Vitaceae	<i>Ampelopsis</i>	2					2		
		<i>Parthenocissus</i>	1					1		
		<i>Vitis</i>	3				2	5		
			441	1	5	30	507	984		
		Всього:	496	3	6	31	654	1193		

Голонасінні (*Pinophyta*) представлені 209 таксонами із 7 родин. Найбільш чисельними є роди: *Chamaecyparis* – 31, *Juniperus* – 54, *Picea* – 17, *Taxus* – 12, *Thuja* – 45 таксонів. Покритонасінні (*Magnoliophyta*) представлені 64 родинами – 984 таксонами. Найбільш чисельні роди: *Hedera* – 103, *Rhododendron* – 127, *Rosa* – 77 таксонів. В експозиціях дендропарку представлено рідкісні і зникаючі аборигенні види, занесені до Червоної книги України [6]: *Larix x polonica* (Racib.) Domin (28 м заввишки, діаметр стовбура 62 см), *Pinus cembra* L. (21 м заввишки, діаметр стовбура 38 см), *Taxus baccata*, *Euonymus nana* Bieb., *Rhododendron kotschy* Simonk., *Syringa josikaea* Jacq., *Staphylea pinnata* L. Ростуть в дендрарії види, які охороняються в світі, це – *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J.Buchholz, який у віці близько 60-ти років сягає 21 м заввишки та має діаметр стовбура 94 см; *Metasequoia glyptostroboides* Hu et W.C.Cheng., інтродукована в 1953 р. насінням, яке отримали з Китаю, і повністю акліматизувалась в наших умовах (найбільший екземпляр заввишки 28 м при діаметрі стовбура 84 см), реліктовий *Ginkgo biloba* L., ендемік Далекого Сходу *Microbiota decussata* Kom. та ін.

Основу колекції дендрофлори становлять: 95 аборигенних та 401 інтродукованих видів. В інтродукованій дендрофлорі за флористичним аналізом східноазіатських видів – 43%, північноамериканських – 21%, кавказько-малоазійських – 12 %, сибірських – 4%, із Середньої та Центральної Азії – по 6%, європейських – 14%. Колекція представлена такими життєвими формами: дерева – 294 таксони, кущі – 676 таксонів, кушки – 52 таксони, ліани – 168 таксонів.

Висновки. Колекція дендрофлори Ботанічного саду ЛНУ імені Івана Франка налічує 1193 таксони. Найбільш чисельними є Покритонасінні (*Magnoliophyta*), які відносяться до 64 родин, 984 таксонів. В інтродукованій дендрофлорі більш широко представлено східноазіатські види – 43%. Колекційні рослини мають такі життєві форми: дерева – 294 таксони, кущі – 676 таксонів, кушки – 52 таксони, ліани – 168 таксонів.

1. Деревья и кустарники СССР. М., 1949 – 1962. – в 6 т. 2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч. I. Довідник / Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін.; за ред. М.А.Кохна, М.Н. Трофименко. – К., 2005. 3. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні: Довідник / Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. та ін.; за ред. М.А. Кохна, С.І. Кузнецова.

– К., 2001. 4. Определитель высших растений Украины – Доброцаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.И. и др. – К., 1987. 5. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л., 1987. 6. Червона книга України. Рослинний світ. – К. 1996. 7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредель-

ных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб, 1995. 8. Davidian H.H., B.A., B.Sc.(Hons.). The Rhododendron species. – Oregon, 1982–1995. – Vol. I-IV. 9. <http://193.62.154.38/FE/fe.htm1>. 10. <http://www.ars-grin.gov>.
Надійшла до редколегії 14.10.10

УДК 582.751.2

О. Чихман, пров. інженер

ОСОБЛИВОСТІ РЕПРОДУКТИВНОЇ БІОЛОГІЇ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ *PELARGONIUM* L'HER. EX AIT

Представлена загальна характеристика репродуктивної біології інтродукованих видів роду *Pelargonium* колекції Ботанічного саду імені академіка О.В.Фоміна.

The general description of reproductive biology of introduced species of the genus *Pelargonium* collection of O.V.Fomin Botanical Garden.

У роді *Pelargonium* L'Her. ex Ait. нараховується близько 250 видів. Більшість з них вихідці з Південної Африки (Капська провінція), Зімбабве, Малаві, Танзанії, Кенії, Ефіопії а також Аравійського півострова (Йемен). Деякі види зростають у Східній Турції, Ірані, Іраку. *Pelargonium. caylae* Humbert, *P. madagascariense* Baker є ендеміками о. Мадагаскар. Один вид зростає на о.Св Єлени – *P. cotyledonis* L'Her., та на о. Тристан-де-Кунья – *P. acugnaticum* Thouars. Деякі види зростають в Австралії, на о.Тасманія, та на півночі Нової Зеландії [3,4,5]. В оранжереях Ботанічного саду рослини роду *Pelargonium* висаджені безпосередньо в ґрунтові експозиції, певна кількість рослин представлено і в стелажних експозиціях. У весняно-літній період вони культивуються у відкритому ґрунті, оскільки природна інсоляція має по-

зитивний вплив для подальшого вирощування в несприятливий зимовий період. У переважної більшості інтродукованих нами видів роду *Pelargonium* в умовах оранжерей відмічено масове цвітіння та утворення життєздатного насіння [6].

Метою нашої роботи було дослідження біоекологічних та репродуктивних особливостей видів роду *Pelargonium* інтродукованих у захищений ґрунт.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в Ботанічному саду імені академіка О.В.Фоміна впродовж ряду років. Об'єктом досліджень були інтродуковані рослини роду *Pelargonium*, що в колекції представлені 55 видами, які належать до двох підродів, 10 секцій та 4 підсекцій (рис. 1).

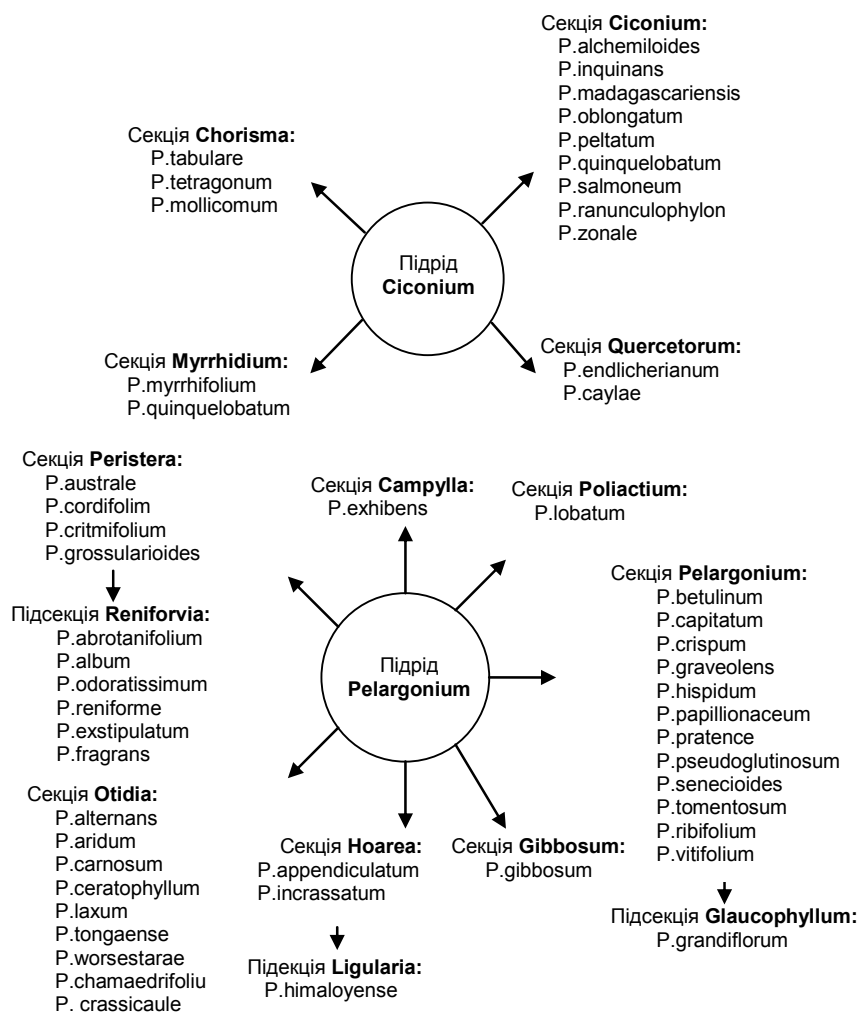


Рис. 1. Систематичний склад колекції рослин видів роду *Pelargonium*

Результати та їх обговорення. Оцінка екологічних параметрів природних місцезростань визначає перший етап інтродукційної роботи. Надзвичайно важливим є знання про взаємовідносини рослин і середовища на окремих етапах їхнього розвитку і оцінка окремих екологічних факторів в ареалі, що визначають характер проходження кожного етапу онтогенезу. Одним з важливих моментів розвитку рослин, що характеризують якісні зміни в онтогенезі, є вступ рослин у фазу цвітіння, як ознака сформованості надземної вегетативної системи.

При вивченні ритмів розвитку інтродукованих пеларгоній в умовах оранжерей основна увага була приділена вивченню окремих біологічних особливостей у річному циклі розвитку рослин: початок і кінець росту, кількість генерацій листків упродовж року, листопад, цвітіння, плодоношення. У нашій практиці певна кількість видів не вступила в фазу цвітіння. На нашу думку, вирішальною умовою такого розвитку є невідповідність світлових умов, що їх 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 подовженим нічним періодом, що впливає на довжину фази дихання. Ця невідповідність світлових умов призводить до збільшення періоду вегетації. Реакція рослин на освітлення залежить від екологічної приналежності. В експериментах передбачено максимальне наближення режимів культивування до природних кліматичних факторів.

Вивчали особливості індивідуального розвитку видів роду за окремими періодами онтогенезу: латентний, прегенеративний, генеративний, сенильний. Аналіз одержаних даних дозволив встановити наступне.

Види роду *Pelargonium* з великими квітками запилюються комахами, а у дрібноквіткових відбувається переважно самозапилення. Плоди – схізкарпні коробочки. Дозрівання плодів від запилення проходить упродовж 30–35 днів. Плід після досягання розпадається на окремі гнізда, в кожному з яких знаходиться по одній насінині [1;2]. Насіння овальної форми, гладеньке, блискуче, довжиною 8 – 10 мм, шириною 3–4 мм, темно – коричневого кольору з твердою оболонкою. Маса 1000 шт. становить 10–12 г.

Насінина вкрита тришаровою оболонкою, під нею сформований зародок з корінцем, гіпокотилем і двома сім'ядолями. Періоду спокою насіння не має. Проростає насіння при достатній вологості, оптимальною температурою є +18–21°C. Світло збільшує енергію проростання і прискорює схожість в 3–4 рази. Тип проростання – надземний. Першим з'являється головний корінь, затім гіпокотиль, який виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. На 9–12 день після появи сходів із зародкової бруньки розвивається перший листок, паралельно формуються бічні корінці. Наступні листки рослин морфологічно схожі з першими, відрізняються лише за розміром. Сім'ядолі відмирають у фазі 6-го листка, відбувається здерев'яніння тканин основи головного пагона. Підземна частина представлена головним коренем, потовщеним в базальній частині і багатьма бічними і додатковими корінцями.

Вивчення початкових етапів онтогенезу має значення для встановлення можливості відновлення рослин в умовах інтродукції та перспективи їх вирощування. Рослини досягають генеративного періоду у віці 8–12 місяців і більше (в залежності від виду). Наші дослідження показали, що в процесі онтогенезу у пеларгонії спостерігається багаторазове утворення па-

гонів. У той же час у рослин відмічено безперервний ріст вегетативних органів.

В процесі вивчення нами встановлено, що в умовах багаторічної культури в перший період життя пеларгонії розвиваються за принципом апікального домінування. Одна з бруньок рослини росте і поступово розтягується. Разом з тим розвиваються багаторічні корені, один з яких у подальшому стає стрижнем. Для стимулювання росту бокових бруньок штучно порушується апікальне домінування шляхом обрізки верхівкової бруньки. Спіральне розташування листків у процесі апікального домінування у вегетуючих рослин дещо порушується і на верхньому ярусі формуються генеративні органи. В подальшому, після стимуляції росту бокових бруньок в результаті пінцировки формування генеративних органів завершується. В цей період проводиться підгортання рослин, в процесі якого формуються додаткові корені, в результаті чого кожен пагін набуває часткову самостійність. В другій половині життя рослина утворює значний приріст, у процесі чого кожен пагін розвивається також, в основному, за принципом апікального домінування. Цілком можливо, що в період між двома розгалуженнями апекса пагін інколи може знаходитися або в генеративному, або у вегетативному стані, тобто одна з вказаних зон може бути відсутня. Швидкість росту домінуючих пагонів може бути різною, що пов'язано з фізіологічним станом рослин. При недостатньому зволоженні та мінеральному живленні не домінуючі пагони можуть залишатися в стані спокою. В результаті генеративного розвитку на основному пагоні знову можуть утворюватися нові вегетативні бруньки. Закладення квіток в суцвітті проходить центробіжно. Період від початку до кінця формування першого суцвіття на рослині до цвітіння рівний 30–35 днів. Квітки розкриваються в суцвіттях на центральних пагонах. Тривалість цвітіння квітки в середньому складає 5–7 діб, при високій температурі повітря період цвітіння зменшується до 3–4 діб. Пилякові мішки розкриваються через 30–40 хв після відкриття квітки. Пилок починає проростати через 3–5 хвилин після посіву в 10% розчині сахарози. Життєздатність пилку варіює від 45 до 85 %, залежно від виду, максимум відмічено через 1–1,5 години після відкриття квітки. Тривалість життєздатності пилку при зберіганні в кімнатних умовах складає 5–9 годин. Досліди показали, що самозапилення в межах квітки виключено, оскільки пиляки лопаються і пилок висипається за 1–2 дні до того як рильце готове до його сприймання. Поширена у пеларгоній гетеростилія перешкоджає самозапиленню. Окрім того до моменту дозрівання тичинки, пиляки розташовані нижче гілок приймочки.

Період активного росту рослин роду *Pelargonium* починається в першій декаді березня і триває до вересня–жовтня. Період активного цвітіння починається в квітні і триває до вересня–жовтня. За нашими дослідженнями ці показники дозволяють виділити дві групи рослин: швидкоростучі, у яких за період активного росту утворюється більше 20 листків, уповільненоростучі види, у яких формується 8–10 листків. Більшість інтродукованих видів належать до групи швидкоростучих. В таблиці наведено дані про походження фенофаз різними видами роду *Pelargonium* в умовах інтродукції (табл.).

Висновки. В осінньо-зимовий період оптимальною температурою при культивуванні інтродукованих видів є + 8–10°C. За нашими спостереженнями, у весняний період, коли починається інтенсивний ріст пагонів після

періоду спокою, необхідно застосовувати додаткове освітлення. Досліджені рослини в умовах культури послідовно проходять всі етапи розвитку, характеризуються стабільністю у строках цвітіння, мають високі декоративні і лікарські якості, здатні до насіннєвого і вегетативного розмноження. Таким чином, при створенні колекцій рослин видів роду *Pelargonium* слід врахувати особливості росту та розвитку цих рослин, що особливо

важливо для розробки їх агротехніки. Висока різноманітність забарвлення, форми листків та суцвіть, тривалий термін цвітіння та здатність до швидкого розростання дають можливість широко використовувати пеларгонії в озелененні. Інтродуковані види заслуговують на увагу як генофондний матеріал для подальших досліджень по виявленню біологічно-активних речовин та збереження генофонду.

Таблиця

Проходження фенофаз рослинами роду *Pelargonium* протягом року

Назва виду	Період розвитку			
	Інтенсивний ріст (місяці)	Цвітіння (місяці)	Дозрівання насіння (днів)	Уповільнений ріст (місяці)
<i>P. alchemilloides</i>	III – IX	III-XI	30-45	X – III
<i>P. australe</i>	III – IX	V-IX	30-45	X – III
<i>P. betulinum</i>	IV – X	V-VIII	30-40	IX – IV
<i>P. capitatum</i>	IV – X	III-XI	30-40	X – IV
<i>P. carnosum</i>	III – X	IV-IX	30-45	XI – III
<i>P. exstipulatum</i>	III – X	III-VII	30-40	XI – III
<i>P. fragrans</i>	IV – IX	IV-X	30-45	X – IV
<i>P. graveolens</i>	III – X	III-V	30-45	X – III
<i>P. hispidum</i>	III – X	III-V	30-40	X – III
<i>P. incrassatum</i>	IV – X	III-V	30-40	XI – IV
<i>P. laxum</i>	III – IX	V-VIII	30-40	XI – III
<i>P. madagascariensis</i>	IV – IX	IV-VII	30-40	X – IV
<i>P. mollicomum</i>	IV – IX	III-V	30-40	X – IV
<i>P. myrrhifolium</i>	III – X	V-XI	30-45	XI – III
<i>P. odoratissimum</i>	III – X	III-VI	30-45	X – III
<i>P. tetragonum</i>	III – X	V-VI	30-40	X – III
<i>P. tomentosum</i>	III – X	V-IX	30-40	X – III
<i>P. quinquelobatum</i>	III – X	IX-X	30-40	X – III
<i>P. ranunculophyllum</i>	IV – X	VI-VIII	30-45	XI – IV
<i>P. zonale</i>	III – X	VI-VIII	30-45	XI – III

1. Артюшенко З.Г., Федоров А.Л. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – Л., 1986. 2. Зиман С.М., Мосякин С.Л. Иллюстрированный довідник з морфології квіткових рослин. – Ужгород, 2004. 3. Charlwood, B. V. and Charlwood, K.A. Pelargonium spp. (Geranium): In vitro culture and the production of aromatic compounds. In Y.P.S. Bajaj (ed.), Biotechnology in Agriculture and forestry, vol., Medicinal and Aromatic Plants III. – Berlin and Heidelberg, 1991. 4. Bakker, F.T., Helbrugge, D., Culham, A. and Gibby, M. Phylogenetic relationships within Pelargonium sect. Peristera (Geraniaceae). Inferred from nrDNA and cpDNA sequence

comparison. Pl.Syst. Evol., 1998. 5. Lis – Balchin, M. Hart, S. and Roth, G. The pharmacological activity of the essential oils of scented Pelargonium (Geraniaceae). Phytotherapy Res., 1999. 6. Чухман О.М. Особливості розмноження представників роду *Pelargonium* L'Herit ex Ait. при інтродукції // Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету ім.В.Г.Короленка. Серія "Екологія. Біологічні науки" – 2003. – Вип. – 4(31).

Надійшла до редколегії 25.09.09

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

УДК 581.142:581.143.28+582.923.1

А. Голубенко, канд. біол. наук

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СПОКОЮ ТА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *GENTIANA* L.

Підібрано оптимальні умови для септичного і асептичного пророщування, визначено тип і глибину спокою насіння чотирьох видів роду *Gentiana* L.

Optimal seed germination conditions were pick out and the seed rest types of the four species of the *Gentiana* L. genus were investigated.

Насіння – основний рослинний репродукційний матеріал як у дикій природі, так і в культурі. Тому інтродукція будь-яких рослин базується переважно на насіннєвому розмноженні, за винятком тих, що не дають насіння чи здатні тільки до вегетативного розмноження. У процесі еволюції насіння набуло ряду властивостей, які дають йому можливість зберігати життєздатність до того часу, доки не настануть сприятливі для проростання і утворення нових рослин умови. Однією з таких особливостей є здатність різко змінювати інтенсивність

метаболізму від процесів формування зародка та інших частин насінини і відкладення запасних речовин до гідролізу цих речовин і використання їх на ріст зародка при проростанні. Дослідження проростання насіння певною мірою забезпечує успіх рослинництва, в тому числі інтродукції, але саме труднощі з насінництвом часто затримують процес введення нових корисних рослин в культуру [8]. Насіння рослин характеризується цілим рядом морфологічних, біохімічних і фізіологічних особливостей, серед яких вирізняється його фізіологічна

© Голубенко А., 2010

неоднорідність, тобто різноманіття вимог до умов проростання, різний термін настання його фізіологічної зрілості. Широкий діапазон умов, що необхідні для проростання насіння, сприяє ефективному використанню території, виживанню та співіснуванню різних видів рослин. Для дикорослих видів фізіологічна різноякісність насіння є цінним пристосуванням, за допомогою якого реалізується генетичний потенціал виду, його збереження і поширення [6]. Особливості проростання насіння дикорослих видів рослин на даний час вивчені недостатньо. Для насіння більшості рослин, ареали яких розташовані в помірних широтах, властивий більш або менш тривалий період спокою, завдяки якому утворюються ґрунтові насінневі банки, здатні забезпечити резерв для відтворення потомства протягом кількох років. Спокій насіння є однією з складових різноманітності насіння і зумовлений рядом причин, серед яких – фізіолого-біохімічний стан і рівень морфологічного розвитку зародка [5,6]. Деякі таксони мають недорозвинений зародок, наприклад представники родин *Ginggoaceae*, *Podocarpaceae*, *Taxaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*, *Gentianaceae*, тощо [2,5], що є ознакою примітивної будови й свідчить про древність видів і родів [2].

У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна вже понад 10 років створюється колекція представників роду *Gentiana* L. (Тирлич), які походять з різних географічних зон і становлять інтерес як рідкісні, цінні лікарські, кормові та декоративні рослини. Культивування тирличів вважається дуже складним. Одним з факторів, що перешкоджають їх нормальному росту і розвитку є низька схожість насіння [5,11]. Тому, для введення нових для колекції видів роду *Gentiana* L. у культуру і розробки одного з раціональних шляхів розмноження, ми насамперед вивчали морфологічні особливості, схожість та енергію проростання їх насіння за септичних та асептичних умов.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень стало насіння чотирьох видів роду *Gentiana* L. східноазійського й північноамериканського походження – *G. alba* Muhl., *G. andrewsii* Griseb., *G. decumbens* L., *G. macrophylla* Pall. Серед них є два рідкісних види. Батьківщина одного з них – *G. andrewsii* – південно-східна частина Північної Америки [9], інший – *G. alba* – зустрічається як у Північній Америці [9], так і на територіях Східної Азії [10]. Батьківщина *G. decumbens* – Східна Європа, Центральна і Західна Азія, *G. macrophylla* – Східна Азія, Далекий Схід [12].

Біометричні показники насіння тирличів визначали за методичними вказівками з насінництва інтродуцентів [4]. Масу 1000 насінин визначали за допомогою аналітичних вагів. Для визначення розмірів насіння користувались біокулярним мікроскопом МБС-10. Насіння пророщували за методикою М.Г. Ніколаєвої і співр. [5] та за власними їх модифікаціями [1]: для виведення насіння із стану спокою і визначення оптимального способу передпосівної обробки, його піддавали холодовій страти-

фікації протягом 30-90 діб або витримували у розчині 100 мг/л ГК₃ протягом доби, після чого поміщали у септичні або асептичні умови. Лабораторну схожість і енергію проростання визначали за П.П. Вавиловим [7]. В асептичних умовах пророщували насіння на агаризованих живильних середовищах Мурасіге-Скуга [14] з половинним вмістом мінеральних солей і з додаванням вітамінів (тіамін, піридоксин по 0,5 мг/л і нікотинова кислота – 1 мг/л) та сахарози (20 мг/л). Досліди *in vitro* проводили при рН 5,5–5,7. Для дослідження проростання у стерильних умовах насіння стерилізували поверхнево за власною, розробленою дослідним шляхом, модифікацією загальноприйнятих методик [3]: запаювали по 50 насінин у торбинки з синтетичної тканини; на 1 хвилину поміщали їх у 70% етиловий спирт для первинної стерилізації насіння; переносили торбинку з насінням у 0,1% діацид; тричі промивали стерильною дистильованою водою. Така послідовність операцій при стерилізації та термін обробки насіння стерилізуючими розчинами забезпечувала стерильність посівного матеріалу при мінімальній токсичній дії детергентів (етанол, діацид).

Після стерилізації насіння висівали на поверхню живильного агаризованого (0,7% агар-агар) середовища. Висіяне насіння поміщали в темряву (у термостат) і на світло – на стелаж у культивативній лабораторії. Культивували при освітленні 500 лк, 16-годинному фотоперіоді і температурі 20–22 °С. Контрольним дослідом було пророщування насіння при температурі 20–22 °С на світлі й у темряві без попередньої передпосівної обробки. Його проводили паралельно в нестерильних умовах та *in vitro*. Субстратом для пророщування насіння тирличів у септичних умовах був тричі промитий у дистильованій воді дрібнозернистий перліт, який у зволоженому стані поміщали у чашки Петрі. На його поверхню висівали насіння і накривали скляними кришками, поміщали в термостат і витримували в темряві. Таку ж кількість зразків виставляли на денне світло – в оранжерею.

Результати та їх обговорення. Посівні якості насіння можуть визначатись особливостями морфологічної будови, його розмірами і масою, тому нами було досліджено біометричні показники насіння досліджуваних видів роду *Gentiana* L. Насіння тирличів можна віднести за класифікаційною системою [13] до IV розділу, який включає дрібне насіння з короткими чи дуже малими зародками і тонкою комірчасто-сітчастою шкіркою. Забарвлення насіння варіює від світлого піщано-жовтого до темно-коричневого кольору, блискуче.

Один з досліджуваних тирличів має крилате насіння, що є, очевидно, пристосуванням до розповсюдження вітром – це *G. andrewsii*. Водночас, його насіння найдрібніше і найлегше серед інших видів: довжина і ширина без крила, відповідно, 0,78±0,3 мм і 0,46±0,02 мм, маса 1000 насінин – 0,067±0,003 г. Найважчим виявилось насіння *G. alba* (0,455±0,004 г) (табл. 1.).

Таблиця 1

Біометричні показники насіння видів роду *Gentiana* L.

Вид	Середня довжина насінини, мм	Середня ширина насінини, мм	Маса 1000 насінин, мг
<i>G. alba</i> Muhl.	1,69±0,02	0,75±0,01	0,455±0,004
<i>G. andrewsii</i> Griseb.	0,78±0,03	0,47±0,02	0,067±0,003
<i>G. decumbens</i> L.	1,36±0,03	0,56±0,02	0,166±0,002
<i>G. macrophylla</i> Pall.	1,61±0,02	0,60±0,01	0,383±0,001

У контрольному експерименті нами було висіяне насіння досліджуваних видів роду *Gentiana* L. на нестерильний субстрат без будь-якої передпосівної обробки.

Контроль за проростанням проводили з 10-ї доби від дня висіву що три дні, протягом 30-ти діб. Загалом, при температурах від +18 °С до +22 °С, за 40 діб досліду

насіння тирличів не проросло ні в темряві, ні на світлі, хоч його пророщуванню й передувало сухе зберігання протягом 5–6 місяців, запропоноване у методичних рекомендаціях для, принаймні, таких видів як *G. Macrophylla*, яким властивий неглибокий спокій [5]. Таким чином, для проростання насіння видів, що досліджувались, недостатньо сухого зберігання. Це свідчить про поєднання морфологічного спокою насіння, що зумовлений незрілістю зародка, з фізіологічним, причиною якого є дія фізіологічного механізму гальмування проростання і який виникає при наявності зниженої ростової активності зародка (очевидно, за дії ендогенних інгібіторів) і недостатньої газопроникності тканин, в тому числі й ендосперму, що його оточують.

Для подолання такого спокою потрібна подвійна, теплова і холодова стратифікація, які, відповідно, здатні забезпечити дозрівання зародка і усунути дію ФМГ [5]. Процес дорозвитку зародка повинен проходити при температурі близько 20 °C протягом 10–15 діб. Тому в наших експериментах обробці насіння холодом передувала теплова стадія стратифікації, що тривала 2 тижні для всіх видів.

У нестерильних умовах, як і в контрольному досліді, насіння висівали на перліт в чашки Петрі і, при постійному зволоженні, витримували при кімнатній температурі (теплова стадія), а потім – низьких позитивних температур (+5–7 °C) протягом 30; 40; 50; 60; 70; 80 і 90 діб (холодова стадія). Далі чашки з насінням переносили в тепло (+18 °C – 22 °C) і продовжували пророщування у темряві (в термостаті) і на денному світлі (в оранжерей). Вологість у чашках з насінням підтримували шляхом регулярного (щो 3 дні) оприскування дистильованою водою. Термін стратифікації, при якому проростала найбільша кількість насіння і була найвища енергія проростання, вважали оптимальним. Схожість насіння тирличів на світлі і в темряві після стратифікації практично не відрізнялась, що зумовлено, очевидно, дією холодової стратифікації, після якої знижується залежність проростання від зовнішніх впливів (світла, діапазону температур). Дані про особливості проростання насіння тирличів у нестерильних умовах під впливом холодової стратифікації різної тривалості наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Проростання насіння тирличів у септичних умовах під впливом холодової стратифікації

Вид	Термін стратифікації, діб	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %
<i>G. alba</i> Muhl.	60–70	30,8±0,7	16,0±0,4
<i>G. andrewsii</i> Griseb.	80–90	0	0
<i>G. decumbens</i> L.	50–60	18,8±0,2	16,8±0,3
<i>G. macrophylla</i> Pall.	40–50	16,4±0,2	11,6±0,2

Як видно з таблиці, насіння досліджуваних видів потребує довготривалої холодової стратифікації. У цей період в нестерильних умовах насіння активно атакують бактерії та гриби. Неозброєним оком можна бачити, що насіння вкривається спершу білим нальотом, який поступово темніє і врешті перетворюється на спороносну стадію гриба. Проростання у такому випадку не спостерігається. Для насіння деяких видів саме грибна інфекція робить проростання у септичних умовах практично неможливим. Найбільш властиве це явище для насіння *G. andrewsii*, яке в нестерильних умовах мало нульову схожість. Від плісняви гинуло навіть те насіння, що наклюнулось. Досить низькі показники схожості в нестерильному середовищі можна пояснити тим, що тривала стратифікація при низьких позитивних температурах (+5–7 °C), сприяє виходу насіння із стану спокою, але не забезпечує його збереження до моменту досягнення фізіологічної зрілості і проростання. У насіння *G. alba*, яке мало найвищу схожість, була і найвища енергія проростання (табл. 2.), що вказує на його досить високу фізіологічну однорідність, яка виявляється рівномірною зрілістю і глибиною спокою більшості насінин.

Отримані нами результати вказують на те, що насінню досліджуваних видів роду *Gentiana* L. притаманний морфологічний спокій, про що свідчить необ-

хідність холодової стратифікації. У зв'язку з необхідністю прискорення процесу виведення насіння із стану спокою та керуючись методичними рекомендаціями [5], ми дослідили можливість заміни холодової стратифікації обробкою розчином гібереліну (ГК₃). Оскільки для усунення спокою досліджуваного насіння достатньо холодової стратифікації протягом одного – двох місяців з попередньою тепловою стадією, то, за визначенням [5], насінню властивий глибокий або середньої глибини морфологічний спокій. Обробка насіння, яке знаходиться в стані морфологічного спокою, гіберелінами стимулює процес дорозвитку зародка і дозволяє скоротити тепловий етап стратифікації. Якщо спокій не надто глибокий, обробка насіння ГК₃ може замінити й холодову стадію стратифікації [5]. Даних про вплив гіберелової кислоти на проростання насіння досліджуваних видів роду *Gentiana* L. у літературі нами знайдено не було, ми користувались методикою, запропонованою для *G. lutea* L. [5], у якій рекомендується замочування насіння у розчині ГК₃ (100 мг/л) протягом доби.

У результаті проведеного експерименту було встановлено лабораторну схожість та енергію проростання насіння тирличів під впливом обробки гібереліном у нестерильних умовах (табл. 3).

Таблиця 3

Проростання насіння тирличів у нестерильних умовах під впливом екзогенного гібереліну

Вид	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %
<i>G. alba</i> Muhl.	49,9±1,5	26,9±1,4
<i>G. andrewsii</i> Griseb.	0,2±0,2	0
<i>G. decumbens</i> L.	52,5±2,1	34,3±1,3
<i>G. macrophylla</i> Pall.	61,9±1,5	44,2±1,4

Як видно з таблиці (табл. 3.), обробка гібереліном викликала значне підвищення схожості насіння тирличів (окрім *G. andrewsii*). Такий результат вказує на наявність

неглибокого або середньої глибини спокою цього насіння. Окрім підвищення схожості, ГК₃ виявляла синхронізуючу дію на проростання насіння, про що свідчить підвищення

енергії проростання у насіння *G. alba* і *G. macrophylla*. У *G. decumbens* зростання енергії проростання насіння відбувалось пропорційно з підвищенням схожості. У *G. andrewsii* не відбулось суттєвого підвищення показників проростання, очевидно, його насінню властивий більш глибокий морфологічний спокій насіння, який поєднується також із несприятливою дією патогенної мікрофлори у нестерильних умовах.

На нашу думку, обробку гібереліном насіння *G. alba*, *G. decumbens*, *G. macrophylla* можна застосовувати для отримання достатньої кількості садивного матеріалу і введення цих видів у ґрунтову культуру.

Під час холодової стратифікації насіння тирличів у септичних умовах частково гине (втрачає схожість)

внаслідок негативного впливу патогенних мікроорганізмів. Обробка гібереліном для прискорення проростання ефективна тільки для насіння з неглибоким морфологічним простим спокоєм. Тому, для отримання максимальної кількості проростків, як джерела експлантів для культури *in vitro*, ми поєднали традиційні методики з передпосівної підготовки [5] і пророщування насіння з методами культури тканин [3], піддаючи простерилізоване насіння впливу холодової стратифікації або обробки розчином гіберелової кислоти.

Результати досліджень проростання насіння тирличів у стерильних умовах під впливом холодової стратифікації подано в табл. 4.

Таблиця 4

Проростання насіння тирличів в умовах *in vitro* під впливом холодової стратифікації

Вид	Термін стратифікації, дб	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %
<i>G. alba</i> Muhl.	50-70	66,4±1,98	48,4±1,8
<i>G. andrewsii</i> Griseb.	80-90	6,0±0,3	2,8±0,1
<i>G. decumbens</i> L.	50-60	82,8±1,3	76,8±1,2
<i>G. macrophylla</i> Pall.	30-50	79,6±1,7	68,0±1,2

Схожість насіння всіх досліджуваних видів тирличів *in vitro* навіть при коротших термінах холодової стратифікації була значно вищою, ніж під час пророщування у септичних умовах (табл. 4), що, на нашу думку, є наслідком ізоляції насіння від негативних впливів зовнішнього середовища (різких змін вологості, інфікування бактеріями чи грибами тощо). Аналогічно до схожості, ми спостерігали також загальне підвищення енергії проростання в асептичних умовах, порівняно до септичних. Це свідчить про те, що "комфортні" стерильні умови здатні не тільки забезпечити проростання життєздатного насіння, а й зробити його більш синхронним.

Порівнявши схожість у різних умовах і біометричні характеристики досліджуваного насіння, ми виявили деяку залежність проростання від його розмірів і маси. Так, насіння *G. andrewsii* було найдрібнішим (табл. 1) і мало найнижчу схожість (табл. 2-4). І навпаки, насіння *G. alba* (табл. 1-4) було більше за розмірами та масою і мало найвищу схожість як в нестерильних, так і в стерильних умовах. Складовою усунення спокою насіння тирличів є дозрівання зародка, який у дрібнішого насіння має менші розміри і, ймовірно, знаходиться на більш ранньому етапі розвитку, а тому потребує більше часу на дорозвиток. При цьому ураження грибами інфекціями відбувається швидше, ніж з'являються проростки, тому ми спостерігаємо низьку схожість в нестерильних умовах саме у найдрібнішого насіння. Позбавитись негативної дії патогенних грибів і, водночас, створити безпечні умови для дозрівання зародка протягом тривалого часу можна, користуючись методами стерильної культури, що підтверджують резуль-

тати експерименту з пророщування насіння видів роду *Gentiana* L. *in vitro* (табл. 4).

Експеримент з пророщування *in vitro* *G. andrewsii* ми проводили у два етапи. Перший – за схемою, описаною вище для всіх тирличів, в результаті якого протягом двох тижнів після закінчення холодової стратифікації проросло близько 3% насіння. Решту насіння, що не проросло, піддали повторній холодовій стратифікації протягом ще 60 дб, після якої отримали нові проростки. Сумарна схожість становила 6±0,3%. У інших видів *Gentiana* L. здатності насіння проростати після повторної холодової стратифікації ми не спостерігали. Така властивість насіння *G. andrewsii* свідчить про глибокий морфологічний спокій, що притаманний насінню цього виду.

Таким чином, результати проведених експериментів з насінневого розмноження показали, що умови *in vitro* дозволяють насінню тирличів без втрат пройти завершальні стадії дозрівання зародка і подолання фізіологічного механізму гальмування проростання, скільки б часу на ці процеси не знадобилось. Для насіння з глибоким морфологічним спокоєм і сильним ФМГ проростання можливе застосування повторного циклу холодової стратифікації, оскільки стерильні умови зберігають його інтактним для патогенних мікроорганізмів. Така передпосівна обробка деякою мірою імітує природні умови, у яких частина насіння, яка не проросла першого року, проростає наступної весни.

Аналогічно до септичних умов, ми вивчили вплив обробки гібереліном на виведення насіння досліджуваних рослин із стану спокою *in vitro*. Дані про схожість та енергію проростання розміщено в таблиці 5.

Таблиця 5

Проростання насіння тирличів *in vitro* під впливом екзогенного гібереліну

Вид	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %
<i>G. alba</i> Muhl.	54,4±0,9	36,8±1,2
<i>G. andrewsii</i> Griseb.	0,8±0,06	0,2±0,1
<i>G. decumbens</i> L.	79,2±1,8	73,6±1,7
<i>G. macrophylla</i> Pall.	70,8±0,8	54,8±1,5

У більшості випадків схожість насіння досліджуваних тирличів після обробки ГК₃ майже досягає рівня, одержаного під впливом холодової стратифікації (табл. 4,5), за

винятком *G. andrewsii*, схожість якої нижча одного відсотка. Враховуючи, що холодова стратифікація триває протягом 2–3 місяців, а гіберелінова – добу, можна вважати більш

зручним спосіб пророщування насіння тирличів з допомогою обробки ГК₃, незважаючи на нижчий відсоток схожості.

Висновки. Співставлення отриманих нами даних з літературними [5], дозволяє зробити висновок, що спокій насіння тирличів належить до морфофізіологічного типу різної глибини: від проміжного – з середнім ФМГ, до глибокого – з сильним ФМГ. У першому випадку для подолання ФМГ ефективними можуть бути як холодова стратифікація, так і, в деякій мірі, обробка ГК₃, а в другому – тільки холодова стратифікація. Таким чином, спокій насіння досліджуваних видів *Gentiana* L., крім *G. andrewsii*, належить до морфофізіологічного типу середньої глибини, а *G. andrewsii* – до глибокого з сильним ФМГ.

Аналізуючи результати наших експериментів з пророщування насіння у стерильних і нестерильних умовах, під впливом холодової та гіберелінової стратифікації, можемо підвести підсумки: без передпосівної обробки насіння тирличів не проростає; для стимуляції проростання насіння необхідна обробка холодом чи розчином гібереліну, яка більш ефективна в умовах *in vitro*; пророщування насіння тирличів *in vitro* сприяє синхронізації проростання; для насіння досліджуваних видів тирличів властивий глибокий і проміжний морфофізіологічний спокій; для насіння *G. andrewsii* ефективна тільки холодова стратифікація і пророщування в стерильних умовах, що свідчить про його глибокий

спокій, що зумовлений недорозвинутим зародком і сильним ФМГ проростання.

Отже, запропонований нами спосіб пророщування насіння *in vitro* з застосуванням холодової або гіберелінової стратифікації дозволяє отримати максимальну кількість стерильного культивативного матеріалу представників роду *Gentiana* L., необхідну для подальших досліджень.

1. Голубенко А.В., Брайон О.В. Особливості проростання насіння деяких представників роду *Gentiana* L. // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2000. – Вип. 3. 2. Грушвицкий И.В. Роль недоразвития зародыша в эволюции цветковых растений. – М., 1961. 3. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. – К., 2005. 4. Методические указания по семеноведению интродуцентов / Под ред. акад. Цицина Н.В. – М., 1980. 5. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л., 1985. 6. Прокоп Р.Ф., Негрецкий В.А., Варшавская В.Б. Физиологическая разнокачественность семян травянистых растений. – К., 1999. 7. Растениеводство / Под. ред. П.П. Вавилова. – М., 1979. 8. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры. – К., 1991. 9. Andreas B.K., Cooperrider T.S. The Gentianaceae and Menyanthaceae of Ohio // Ohio J. Sci.: Program abst. – 1980. – № 80. 10. Flora of China – 1995. – Vol. 16, T. 1. 11. Fritz D. Keimung, Saatgutlagerung und Jungpflanzenanzucht von gelbem Enzian // Dt. Gartenbau. – 1980. – Vol. 34, № 31. 12. Ho T.-N., Liu S.-W. The infrageneric classification of *Gentiana* (Gentianaceae) // Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Bot.). – 1990. – Teil 20, № 2. 13. Martin A.C. The comparative internal morphology of seeds // Amer. Midl. Nat. – 1946. – Vol. 36, № 3. 14. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. plant. – 1962. – Vol. 15.

Надійшла до редколегії 05.10.09

УДК 615.322: 612.017.1: 576.3

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

АНАЛІЗ МЕТАБОЛІЧНОЇ ДІЇ ВОДНО-СОЛЬОВИХ ВИТЯЖОК ІЗ БРУНЬОК КИЗИЛЬНИКІВ СЕРІЇ *DIELSIANI* ТА *ZABELIOIDES* ВІДНОСНО ФАГОЦИТІВ ТА ЕРИТРОЦИТІВ

*Вивчено вплив водно-сольових витяжок із бруньок кизильників серії *Dielsiani* та *Zabelioides* на функціональну активність фагоцитів та осмотичну резистентність еритроцитів.*

*The influence of the water-salt extracts of *Cotoneaster* buds (series *Dielsiani* and *Zabelioides*) on functional activity of the phagocyte and erythrocyte osmotic resistances were studied by us.*

В останні роки в Україні та і в інших країнах світу для покращення здоров'я людей, що постійно зазнають негативного впливу антропогенного навколишнього середовища, починають використовувати лікарські засоби рослинного походження. За емпіричним та науковим досвідом рослини більш фізіологічно впливають на організм людини і значимо знижують негативну дію хімічних лікарських засобів, але перейти повністю на рослинні лікарські засоби заважає недостатність знань відносно їх метаболічної дії на основні процеси організму. Першими приймають на себе удар при дії негативних факторів навколишнього середовища фагоцити і еритроцити, в зв'язку зі своїми властивостями і функціями. Еритроцити забезпечують в організмі фізіологічний баланс між киснем і вуглекислем, ця функція здійснюється завдяки дихальному пігменту – гемоглобіну. Фагоцити знищують екзогенні та ендегенні чужорідні агенти [9], що викликають значимі порушення в організмі. Покращити фізіологічний стан організму та корегувати метаболізм цих клітин без побічних дій можуть рослини [10]. Увагу до себе привертають кизильники, які 3-5 століть тому широко використовувалися на Тибеті [2, 5]. В зв'язку з цим метою наших досліджень було вивчення дії кизильників серії *Dielsiani* та *Zabelioides*, що інтродуковані в ботанічному саду імені акад. О.В.Фоміна, на метаболічну активність фагоцитів та еритроцитів.

Матеріали і методи. В роботі використовували фагоцити та еритроцити інтактних щурів. Із бруньок кизи-

льників серії *Dielsiani* (*C. dielsiani* Pritz. et Diels, *C. splendens* Flinck et Hylmo) та *Zabelioides* (*C. fangianus* Ju, *C. giraldii* Flinck et Hylmo, *C. shansiensis* Flinck et Hylmo, *C. zabelii* Schneid.) отримували 0,1% водно-сольові витяжки на 0,15 M NaCl. Після обробки фагоцитів водно-сольовими витяжками визначали в них метаболічні зміни за рівнем кисеньгенеруючої бактерицидності в НСТ тесті за Нагесвим [7], а активність пероксидазних систем за значеннями середньоцихотхімічного коефіцієнту (СЦК) за Нарцисовим [8]. Осмотичну резистентність еритроцитів визначали за процентом гемолізу в забуферених ізотонічних розчинах натрію хлориду [1], використовуючи робочі розчини від 1% до 0,1% NaCl. Відомо, що процеси вільно-радикального окислення та стан антиоксидантних систем впливають на резистентність еритроцитів до гемолізу та визначають їх метаболічну активність [1, 3, 4]. Методи постановки НСТ-тесту та визначення осмотичної резистентності еритроцитів описані в нашій попередній роботі [6].

Досліди були поставлені з водно-сольовими витяжками кизильників серії *Dielsiani* та *Zabelioides in vitro*. Для кожного дослідження для визначення метаболічної активності фагоцитів та еритроцитів після обробки водно-сольовими витяжками ставили три проби.

Результати та їх обговорення. Результати дослідів представлені в таблицях 1, 2, 3, 4. Отримані результати (таблиця 1) вказують на те, що у інтактних щурів

після обробки фагоцитів водно-сольовими витяжками усіх видів кизильників серії *Dielsiani* кількість НСТ-позитивних клітин та середньоцитохімічний коефіцієнт були в межах контрольних значень. Витяжки із бруньок кизи-

льників серії *Zabelioides* не дуже змінювали значення НСТ та СЦК фагоцитів в досліді і мало відрізнялися від значень контролю (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив водно-сольових витяжок із бруньок кизильників серії *Dielsiani* на метаболічну активність фагоцитів

Види	НСТ-позитивні клітини (%)	СЦК у.о.
<i>C. dielsiani</i> Pritz.et Diels,	38,0	0,22
<i>C. splendens</i> Flinck et Hylmo	35,0	0,30
Контроль	36,5	0,27

Таблиця 2

Вплив водно-сольових витяжок із бруньок кизильників серії *Zabelioides* на метаболічну активність фагоцитів

Види	НСТ-позитивні клітини (%)	СЦК у.о.
<i>C. fangianus</i> Ju	40,0	0,39
<i>C. giraldii</i> Flinck et Hylmo	37,0	0,30
<i>C. shansiensis</i> Flinck et Hylmo	30,7	0,27
<i>C. zabelii</i> Schneid.	35,0	0,29
Контроль	36,5	0,27

Таблиця 3

Вплив водно-сольових витяжок із бруньок кизильників серії *Dielsiani* на метаболічну активність еритроцитів

Види	% гемолізу еритроцитів	Різниця гемолізу контролю та досліді (%)
<i>C. dielsiani</i> Pritz.et Diels,	12,0 %	28,0 %
<i>C. splendens</i> Flinck et Hylmo	30,0 %	10,0
Контроль	40,0 %	—

Таблиця 4

Вплив водно-сольових витяжок із бруньок кизильників серії *Zabelioides* на метаболічну активність еритроцитів

Види	% гемолізу еритроцитів	Різниця гемолізу контролю і досліді (%)
<i>C. fangianus</i> Ju	12,0%	28,0 %
<i>C. giraldii</i> Flinck et Hylmo	18,0%	22,0%
<i>C. shansiensis</i> Flinck et Hylmo	22,0%	18,0%
<i>C. zabelii</i> Schneid.	14,0 %	26,0%
Контроль	40%	-----

При визначенні метаболічної активності еритроцитів за значеннями гемолізу було встановлено наступне.

Кизильники серії *Dielsiani* по різному впливали на осмотичну резистентність еритроцитів. Найбільшу активність по відновленню резистентності еритроцитів до гемолізу мали рослини виду *C. dielsiani* Pritz.et Diels. В той же час кизильники виду *C. splendens* Flinck et Hylmo знижували гемоліз еритроцитів всього на 10% (таблиця 3). Кизильники серії *Zabelioides* активно відновлювали осмотичну резистентність еритроцитів. Таку активність мали 75% дослідних рослин серії *Zabelioides* (таблиця 4), в той же час серед дослідних рослин серії *Dielsiani* тільки 50% мали високі стабілізуючі властивості відносно еритроцитарних мембран.

Таким чином серед дослідних рослин кизильників серії *Dielsiani* та *Zabelioides* реєструються види з достатньо високими корегуючими властивостями метаболічних змін в еритроцитах. В серії *Dielsiani* — це вид *C. dielsiani* Pritz.et Diels, а в серії *Zabelioides* види: *C. fangianus* Ju; *C. giraldii* Flinck et Hylmo; *C. zabelii* Schneid.

Висновки. Водно — сольові витяжки із кизильників серії *Dielsiani* та *Zabelioides* не змінювали кисеньгенеруючої активності фагоцитів. Відносно осмотичної резисте-

нтності еритроцитів дослідні рослини проявляли іншу дію. Серед кизильників серії *Zabelioides* 75% дослідних рослин активно відновлювали осмотичну резистентність еритроцитів, а серед дослідних рослин серії *Dielsiani* тільки 50% мали високі стабілізуючі властивості.

1. Базарнова М.А., Сакун Т.А., Пекус Е.Н, Идельсон Л.И., Баркаган Э.С. Руководство по клинической лабораторной диагностике. — К., 1982. — Ч.2. 2. Базарон. Э. Г., Асеева Т. А. Вандурья - онбо — трактат индо-тибетской медицины. — Новосибирск, 1984. 3. Барабой В.А., Сутковой Д.А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии. — К.,1997. 4. Верболович В.П., Макашев Ж.К., Петренко Е.П. Зависимость резистентности эритроцитов от активности антиоксидантных ферментов // Гематология и трансфузиология. — 1985. — №5. 5. Гревцова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники в Украине. — К.,1997. 6. Гревцова Г.Т., Михайлова І.С., Гаркава К.Г., Антоненко Л.І. Особливості впливу водно — сольових витяжок із бруньок кизильників серії *Microphyllii* на функціональну активність макрофагів і осмотичну резистентність еритроцитів // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. — 2007. — Вип. 25-27. 7. Нагоев Б.С. Модификация цитохимического метода восстановления нитросинего тетразола // Лаб. дело. — 1986. — №8. 8. Нарциссов Р.П. Цитохимия ферментов лейкоцитов в педиатрии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — Москва, 1970. 9. Петров Р.В. Иммунология. — Москва, 1982. 10. Чекман І.С. Клінічна фітотерапія. — К., 2006.

Надійшла до редколегії 27.10.09

ДОСВІД ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ЧОЛОВІЧИХ ГАМЕТОФІТІВ ОРХІДНИХ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ НИЖЧИХ 0 °С

Проаналізовано сучасний стан розробок щодо тривалого збереження пилку орхідних. Запропоновано оригінальну технологію зберігання полінів при температурах нижче 0 °С. Створено банк полінів.

The modern condition of workings out concerning long preservation of orchids pollen is analysed. The original technology of pollen storage at temperatures more low 0 °C is offered. The bank of pollen is created.

Проблема збереження рослин або їхніх частин при температурах нижчих 0 °С на сьогодні залишається недостатньо вивченою. Активізацію досліджень у цьому напрямку можна відмітити останні 10–15 років, коли технічний рівень дав можливість широкому колу науковців займатися цим питанням. Якщо говорити про довготривале збереження рослин (цінних генотипів) при температурах нижчих 0 °С (в тому числі і криозбереження) з метою їх подальшої репродукції, то відповідно до об'єкту збереження можна виділити декілька основних напрямків. Найбільш розповсюджений метод – це створення банків насіння, як найбільш зручного та доступного об'єкту для такого роду досліджень. Збереження частин спорофіту (меристематичні тканини, зиготичні та соматичні зародки) при низьких критичних температурах (криозбереження) – другий напрямок досліджень. Третій напрямок – тривале зберігання пилку (чоловічих гаметофітів). Звісно, найбільш досліджена у цьому відношенні група рослин це сільськогосподарські культури.

Важливість тривалого збереження пилку сільськогосподарських рослин давно відома й добре обґрунтована [5]. Доступність життєздатних чоловічих гаметофітів може вирішити цілий ряд практичних завдань які стоять на сьогодні перед дослідниками:

- доступність життєздатного пилку може допомогти в одержанні нових гібридів як внутрішньовидових так і між представниками різних таксонів;
- схрещування бажаних генотипів дозволить одержати групи індивідів із синхронізованим цвітінням;
- наявність необхідного пилку може істотно заощадити посівні площі й корисну площу оранжерей тому, що немає необхідності вирощування цілих популяцій рослин для одержання пилку з метою селекції;
- у селекції, криоконсервація пилку може до певної міри вирішити проблему стерильних чоловічих ліній [3];
- можливість відтворення в штучних умовах статевого процесу у різних представників груп квіткових рослин, яких відносять до категорії рідкісних чи зникаючих, і одержання від них нормальних, життєздатних, генетично гетерогенних нащадків.

Розробка методів збереження рідкісних та зникаючих видів природної флори, з огляду на їх кількість, тільки розпочинається. Це в повній мірі стосується орхідних – однієї з найбільших, високоспеціалізованих груп сучасних квіткових рослин. З одного боку специфіка біології орхідних обумовлює їх надзвичайну вразливість в природних фітоценозах – представники більшої частини родини включені до міжнародних або регіональних списків рідкісних та зникаючих видів флори. Серед них мало рослин які б мали важливе народногосподарське значення. Комерційний інтерес становить невелика група видів та гібридів лише як декоративні рослини. З огляду на це, робіт по збереженню генетичного матеріалу орхідних вкрай мало. А на пострадянському просторі, за рідкісним виключенням [8], вони взагалі не проводяться.

Крім того, пилкок зазвичай піддається менш суворим карантинним обмеженням. Міжнародне переміщення рослинного матеріалу у формі пилкових зерен практично не обмежено. Рослинна зародкова плазма у вигляді пилку при пересиланні може бути легко відправлена й отримана. Це може бути корисно при розмноженні рослин, які мають тривалий ювенільний період [4]. Інша галузь досліджень – внесення в генотип пилкових зерен послідовностей чужорідної ДНК які відповідають за продовження життєздатності та фертильності, що дало б змогу розуміння механізмів інтеграції чоловічого й жіночого гаметофітів у процесі запліднення [3].

Розробка методик збереження генетичної різноманітності ядерного матеріалу (nuclear genetic diversity (NGD)) [3] рослин з використанням пилку – перспективний напрямок досліджень. Вивчення питань тривалого зберігання пилку при низьких від'ємних температурах (у тому числі й криозбереження) дає змогу вивчати як фундаментальні так і прикладні питання біології. Криогенні технології зберігання пилку поєднують традиційні прийоми розмноження рослин із сучасними біотехнологічними методами. Це дуже перспективний і багатообіцяючий напрямок сучасної біології, що тісно пов'язаний з іншими галузями біологічної науки (біотехнологія, біофізика, біохімія, ембріологія, селекція, генетика й т.д.).

Особливої актуальності набуває це питання в контексті охорони та відтворення рідкісних та зникаючих представників світової флори. Створення колекції живих рослин, вивчення їхньої біології, розмноження в штучних умовах пов'язане з вирішенням багатьох проблем. Одне з питань, яке необхідно вивчити стосується тривалого збереження життєздатності чоловічих гамет.

У зібраних ботанічних установах, які мають колекції орхідних, найчастіше, види представлені поодинокими екземплярами. Площі, які виділяються для цих цілей лімітовані. Колекційне число в нормі обмежено 3-5 екземплярами. Часто це клон – тобто індивіди отримані від однієї особини шляхом вегетативного розмноження. Інша проблема полягає в тому, що іноді цвітіння різних особин одного виду *ex situ* відбувається асинхронно. Це унеможливорює перехресне запилення. Окремі рослини з невідомих або об'єктивних причин цвітуть не кожного року, що також є перешкодою на шляху одержання якісного насінного матеріалу. Якщо це рідкісна рослина, то іноді під час цвітіння немає можливості отримати пилкок з іншого екземпляру даного виду. Особливо гостро це питання стоїть для видів, що запилюються перехресно.

В нашому випадку постійна наявність життєздатних полінів дуже важлива, оскільки колекція тропічних і субтропічних орхідних НБС ім. Н.Н. Гришко НАН України, що с 1999 р. має статус Національного надбання України та потребує постійної підтримки й поновлення свого чисельного й таксономічного складу. Тому, постійно мати в розпорядженні банк життєздатного пилку досить актуальна задача.

У зв'язку з вищевикладеним ми поставили перед собою такі завдання:

- розробити простий і доступний спосіб зберігання пилку орхідних;
- з'ясувати, як впливає процес тривалого збереження пилку на формування насіння (морфологічні параметри);
- з'ясувати, як довго можуть зберігатися полінії орхідних не втрачаючи своєї життєздатності;
- створити банк полініїв орхідних для підтримки власної колекції й обміну з іншими ботанічними установами.

Проблема тривалого зберігання пилку при температурах нижче 0 °C (у тому числі й кріоконсервація) напруга пов'язана з кількістю незв'язаної води в рослинній клітині. Приміром, відомо, що пилки мають високу чутливість до просушування, тому він зберігає свою фертильність в штучних умовах лише обмежений проміжок часу. [7]. У зв'язку з цим існує ряд підходів до питання ефективного заморожування пилку. В ході цитологічних досліджень було встановлено, що між плазматичними мембранами вегетативної і генеративної клітин пилкового зерна існує проміжний структурний шар, який складається, ймовірно, із глікопротеїдів та поліцукрів. Причому, між цими двома клітками існує зв'язок за допомогою плазмодесм. Транспорт речовин через плазмодесми здійснюється вибірково. Вважають, що транспорт води й цукрів здійснюється без перешкод, тоді як інші речовини не можуть перетинати даний розмежувальний шар. Показано, що така структура плазматичних компартментів клітин чоловічого гаметофіту зберігається і при швидкому заморожуванні чого не можна сказати в тому випадку, коли фіксація здійснюється за допомогою хімічних сполук (це призводить до зневоднювання клітин). Вказується, що після розморожування генеративні клітки зберігають свою життєздатність і формують нормальні пилкові трубки. Тому, метод швидкого заморожування визнають кращим, за фіксацію пилку з допомогою хімічних сполук [2].

З літератури нам відомо ряд публікацій присвячених зберіганню спорифітів та гаметофітів орхідних при низьких критичних температурах. Працювали із зрілими насіннями *Dendrobium Jaquelyn Thomas*, *D. Sena Red Thailand*, *D. Mini W/RL*, *D.BFC Pink* і полініями *D. Sena Red Thailand*, *D. Mini W/RL*. Перед заморожуванням у рідкому азоті насіння й полінії експонували протягом 1-5 годин у розчині кріопротектора PVS2 (PVS2 – вітрифікаційний розчин (від *Plant Vitrification Solution 2*);) при кімнатній температурі або на льодяній бані. Після декількох днів перебування в рідкому азоті насіння та полінії були розморожені після чого була проведена оцінка їх життєздатності. Вказується, що насіння яке безпосередньо занурювали у рідкий азот не проростало після розморожки.

Найбільший відсоток проростання був відзначений при обробці насіння протягом 1 години у розчині PVS2 при температурі 0 °C. Після розморожування зародки з такого насіння в подальшому формували нормальні рослини. Полінії *D. Sena Red Thailand* and *D. Mini W/RL* показали високий рівень життєздатності, близько 60%, у всіх варіантах і в контролі. Вплив попередньої обробки полініїв кріопротекторами перед заморожуванням виявився не істотним для успішного проростання пилку [1].

Матеріали та методи. В іншій роботі оцінена можливість запліднення двох сортів *Dendrobium*, ('*Sena Red*' і '*Mini WRL*') полініями які пройшли процедуру кріоконсервації. Для попередньої обробки пилку був розроблений спеціальний протокол. У якості кріопротектору використали розчин PVS2. Обробку в PVS2 проводили при температурі 0,8 °C та при кімнатній температурі (27±28 °C) протягом 1–4 годин.

Після процедури розморожування полініїв ними були запліднені ті ж рослини з метою перевірки життєздатності

пилку та схожості насіння. У всіх випадках сформувалися нормальні коробочки, а насіння отримане з них нормально проростало й формувало типові для представників виду протокорми. В подальшому з протокормів розвинулися нормальні сіянці. Аномалій не спостерігалось. Схожість коливалася в межах 90–95 % [6]. У статті відзначається, що позитивні результати авторами були отримані і при прямому заморожуванні рослинного матеріалу в рідкому азоті без попередньої обробки кріопротекторами.

Використання рідкого азоту пов'язане з певними матеріальними витратами. Аналіз даних свідчить про те, що процедуру заморожування пилку орхідних можна проводити і без кріопротекторів. Тому в нашій роботі ми спробували створити власний протокол заморожування/розморожування та використовували морозильну камеру з постійною температурою -18 °C. Зібрані полінії приклеювали на целулоїдні смужки й поміщали в епендорфи із силікагелем. Після цього їх залишали для зберігання у морозильній камері. Дослідним шляхом розробили поетапну процедуру розморожування: спочатку зразки поміщали на 24 години на камеру при +4 °C, після чого температуру піднімали до +22–25 °C і через 10–12 годин проводили запліднення. Дана процедура спочатку була відпрацьована на рослинах *Phalaenopsis hybr.*, а згодом успішно випробувана на представниках ряду видів тропікогенних орхідних з колекції НБС НАН України. Коробочки *Phalaenopsis hybr.*, дозрівали протягом 6 міс. В роботі використовували програму статистики Excel.

Результати та їх обговорення. Нормальна морфологія насіння та сіянців, типовий їх розвиток, в нашому випадку, могли б свідчити про успішність розробленого нами методу. Тому насіння, отримане в ході експерименту внаслідок запліднення полініями, які пройшли процедуру заморожування/розморожування, було досліджено за його основними морфометричними параметрами (Таблиця).

Із наведених табличних даних видно, що в тому разі, якщо кількісні дані відносно довжини й ширини насіння розташовувати у вигляді незважених рядів даних, то оцінка варіант кожного ряду, які сильно відхиляються показує достовірну приналежність їхніх значень до своїх варіаційних рядів, тому, що на самому суворому рівні значимості (0,01) всі отримані критерії вірогідності менше відповідного їм табличного значення (0,369).

Отримані значення t-критеріїв Ст'юдента значно вище табличного, тому середня арифметична для кожної вибірки цілком достовірна навіть при самій суворій оцінці, тобто на 0,1% рівні значимості. Це свідчить про достатній обсяг вибірок, і про те, що дані кожної вибірки досить однорідні, а мінливість варіант в досліді і контролі співставні за значенням та лежить у межах норми.

Виходячи з даних таблиці показчик точності досліді (та його помилки) можна вважати задовільним, оскільки величина цього показника не перевищує 5%.

Узагальнюючи вище викладене можна зробити наступні висновки: приміром, по стовпцю 1 видно, що із всієї сукупності насіння, що потрапило у дану вибірку половина (25 шт.) мають довжину до 2,535 мм, а інша половина має більшу довжину. В даному випадку медіана (2,535±0,0774) дуже близька за своїм значенням до середньої арифметичної (2,5266±0,061772), що говорить про близькість даного розподілу до симетричного.

Як бачимо, всі наші показники варіювання лежать у межах "нижньої норми", що є позитивним результатом і говорить про вирівняність вибірок за досліджуваними групами ознак. Отримане в результаті проведення досліді насіння за своїм основними морфометричними параметрами (довжина, ширина) не відрізняється від насіння отриманого у контролі.

Таблиця

Результати статистичної обробки морфометрических параметрів насіння орхідних
отриманого у досліді та в контролі (мм)

Параметри	Вид											
	<i>Paphiopedilum appletonianum</i>		<i>Paphiopedilum appletonianum*</i>		<i>Paphiopedilum insigne</i>		<i>Paphiopedilum insigne*</i>		<i>Phalaenopsis hybr.</i>		<i>Phalaenopsis hybr.*</i>	
	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина	довжина	ширина
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Min	1,96	0,25	1,63	0,21	1,01	0,27	1,17	0,35	0,6	0,12	0,64	0,11
Max	2,88	0,36	3,91	0,4	1,73	0,48	1,53	0,45	1,04	0,19	0,89	0,18
U ₁	0,0333	0,2	0,092	0,166	0,063	0,05	0,266	0,142	0,093	0,166	0,042	0,2
U _N	0,0225	0,09	0,305	0,063	0,114	0,05	0,214	0,333	0,025	0,166	0,042	0,333
M±m _M	2,4444± 0,061772	0,3038± 0,005818	2,5266± 0,061772	0,3234± 0,005818	1,3378± 0,024494	0,3558± 0,006816	1,381± 0,014392	0,389± 0,004714	0,8022± 0,015371	0,1554± 0,002559	0,7772± 0,007511	0,1372± 0,001896
t (v=49)	39,5713	52,2172	40,9020	55,5861	54,6174	52,2007	95,9560	82,5201	52,1891	60,7268	103,4749	72,3628
Σ	0,233633	0,024402	0,436791	0,041137	0,173197	0,048196	0,101765	0,033335	0,10869	0,018094	0,053109	0,013407
P±m _P (%)	2,5± 0,103	1,9± 0,1017	2,4± 0,2468	1,8± 0,1803	1,8± 0,1803	1,9± 0,1903	1,0± 0,1414	1,2± 0,1201	1,9± 0,1903	1,6± 0,1620	0,9± 0,903	1,4± 0,1401
u±m _u (%)	9,5579± 0,955	8,0323± 0,8032	17,2876± 1,729	12,72± 1,272	12,9464± 1,295	13,5458± 1,354	7,3689± 0,737	8,5694± 0,857	13,5489± 1,355	11,6435± 1,164	6,8333± 0,683	9,7718± 0,977
M _e ±m _e	2,45± 0,0414	0,305± 0,0043	2,535± 0,0774	0,32± 0,0073	1,335± 0,0085	0,35± 0,0085	1,405± 0,0180	0,385± 0,0059	0,785± 0,0193	0,155± 0,0032	0,775± 0,0094	0,14± 0,0024
Рівень надійності (95,0%)	0,066398	0,006935	0,124135	0,011691	0,049222	0,013697	0,028921	0,009474	0,030889	0,005142	0,015093	0,00381

* – дослід; N – об'єм вибірки; min – мінімальне значення параметру; max – максимальне значення параметру; U₁ – критерій вірогідності мінімальної варіанти; U_N – критерій вірогідності максимальної варіанти; M±m – середня арифметична та її похибка; t (v=49) – значення коефіцієнта Ст'юдента відповідно кількості вибірки; σ – середнє квадратичне відхилення; P±m – показник точності досліді і його похибка; u±m_u – коефіцієнт варіації і його похибка; M_e±m_e – медіана і її похибка.

Висновки. Таким чином, у результаті проведеної роботи нами було встановлено: полінії орхідних зберігають життєздатність після наведеної вище процедури заморожування / розморожування; перебування полініїв орхідних протягом 60–100 діб при температурі -18 °C не впливає на їхню життєздатність; отримане насіння не має морфологічних відхилень і йому властива нормальна схожість.

Під час проведення досліджень був створений банк пилку тропікогенних орхідних роботи з яким тривають. Розроблена процедура зберігання відноситься до групи методик NGD і може бути використана для довгострокового збереження чоловічих гаметофітів орхідних та створення їх живих колекцій в штучних умовах. В результаті проведених робіт було створено колекцію полініїв орхідних які відносяться до більш ніж 50 таксонів.

1. Carvalho V.S. Criopreservação de sementes e pólen de orquídeas. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, Prog. de Pós-graduação em Fitotecnia, do título de "Doctor Scientiae". – 2006. 2. Cresti M., Lancelle S.A., Heler P.K. Structure of the generative cell wall complex after freeze substitution in pollen tubes of Nicotiana and Impatiens // J. of Cell Science. – 1987. – 88. 3. Ganeshan S., Rajashekar R.K. Current status of pollen cryopreservation research: relevance to tropical horticulture. // Int. workshop held in Tsukuba, Japan, October, 2000. 4. Hoekstra F.A. Collecting pollen for genetic resource conservation in Collecting Plant Genetic Diversity. CAB International, Wallingford, U.K. 1995. 5. Plant Cryopreservation: A Practical Guide. / Ed by B. Reed. – Berlin. – 2008. 6. Wagner A. Vendrame Pollination of Dendrobium Hybrids Using Cryopreserved Pollen. // Hort Science. – 2008. – 43(1). 7. Yamaguchi E., Ishikawa M. Cryopreservation of maize (Zea mays L.) pollen // Int. workshop held in Tsukuba, Japan, October, 1998. – Publication Year: 2000. 8. Попова Е.В. Криосохранение семян и протокормов гибридной орхидеи Bratonia: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М, 2006.

Надійшла до редколегії 30.10.09

УДК 581.522.4:577.150.36:577.158.5:582.491.(477.20)

І. Іванова, інж., В. Кучеренко, канд. біол. наук

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗИМОСТІЙКОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ ЕФЕДРА (EPHEDRA L.)

Застосовано експериментальний метод прогнозування зимостійкості представників роду *Ephedra* L., що базується на співвідношенні активності пероксидази за низької позитивної температури до активності за оптимальної температури.

The experimental method of prognostication of winter-resistance of the *Ephedra* L., which is based of the correlation of the peroxidase activity at low positive temperature to the activity at optimal temperature, has been applied.

В світовій флорі рід Ефедрa представлений 40–67 видами, які поширені в посушливих областях Середземномор'я, Азії, в західній частині Північної Америки та Південній Америці. Це ксерофільні рослини з добре розвинутою кореневою системою, які ростуть в степах, напівпустелях, пустелях, на піщаних та скелястих місцях. Всі види ефедрі представляють собою невисокі, звичайно дуже галузисті куці, напівкуці, рідше дерева з пікноксильними, членистими ребристими пагонами та редукованими дрібними лускоподібними листками. Рослини звичайно дводомні.

Представники роду ціняться і використовуються в різних галузях народного господарства, особливо в медицині. Багато видів ефедрі використовують для озеленення сухих, піщаних та кам'янистих схилів, в умовах пустель вони є кормовими рослинами та виконують функції закріплювачів пісків від повітряної ерозії.

В природній флорі України в лісостепових, степових районах та в горах Криму поширений лише один вид роду – ефедрa двоколоскова (*E. distachya* L.). Необхідність залучення нових видів ефедр в Україну, вивчення

© Іванова І., Кучеренко В., 2010

їх життєздатності і можливостей використання є очевидним. Але на заваді інтродукції ефедр в умови Полісся і Лісостепу України стає їх низька зимостійкість, тому визначення і прогнозування зимостійкості нових видів цього роду є актуальним і надасть можливість зробити попередні висновки щодо можливості їх культури.

Матеріали та методи. Об'єктом наших досліджень були види ефедр, які вирощуються в незахищеному ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, зібрані методом родових комплексів: *E. americana* Humb. et Bonpl. (сходи 2005р.), *E. americana* Humb. et Bonpl. var. *andina* Stapf. (сходи 2003р.), *E. distachya* L. (сходи 2004р.), *E. helvetica* (C.A.Mey) Hegi (сходи 2003р.), *E. likiagensis* Florin. (сходи 2007р.), *E. monosperma* J.G.Gmel. ex C.A.Mey (сходи 2003р.), *E. procera* Fisch. et C.A.Mey (3-річний саджанець), *E. saxatilis* Stapf. sbsp. *sikkimensis* Stapf. (сходи 2003р.), *E. tweddiana* Fischer ex C.A.Mey (сходи 2004р.). Для прогнозування зимостійкості ми застосували розроблений нами спосіб, заснований на визначенні активності пероксидази за різних температурних режимів [1]. Після першої фази осіннього загартування зрізали верхівки однорічних пагонів, ставили у воду у вологій камері за оптимальної температури (18–20 °C). Через три доби визначали активність пероксидази (А опт) за методом [2]. Наважка 100 мг. Після аналізу пагони вміщували у вологий фільтрувальний папір та поліетиленовий пакет і витримували за температури -1...+2 °C. Через дві доби визначали активність пероксидази (А хол). Рослини, у яких співвідношення А хол / А опт більше одиниці відносили до зимостійких, а при відношенні рівному або меншому одиниці – до менш зимостійких.

Результати та їх обговорення. В Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна в 2002 році нами розпочата робота по випробуванню в умовах незахищеного ґрунту різних

видів ефедри [3]. Нині нами випробовується 12 представників цього роду і за спостереженнями протягом 2003–2009 рр зроблені попередні висновки щодо їх екологічних потреб і ступеню зимостійкості.

Всі інтродуковані види виявилися посухостійкими, світлолюбними, не вибагливими до родючості і вологості ґрунту, але мають різну зимостійкість. Всі ефедри в колекції ботанічного саду зимують під легким укриттям із осинової хвої і після перезимівлі більшість видів значних пошкоджень не отримують. Серед досліджуваних видів високою зимостійкістю відрізняються *E. americana* var. *andina*, *E. distachya*, *E. helvetica*, *E. monosperma*. Середня зимостійкість у *E. americana*, *E. likiagensis*, *E. procera*, у яких підмерзають однорічні пагони, але швидко відростають. У *E. saxatilis* sbsp. *sikkimensis* підмерзають не тільки однорічні, а й старші пагони, але вони також швидко відростають. Серед досліджуваної групи не зимостійкою є *E. tweddiana*, яка вимерзає повністю.

Як видно з таблиці, самими зимостійкими, за пероксидазним аналізом, виявились *E. americana* var. *andina*, *E. distachya*, *E. helvetica*; не зимостійкими *E. saxatilis* sbsp. *sikkimensis* та *E. tweddiana*, тобто зимостійкість досліджених видів, прогнозована пероксидазним способом, збігається з даними візуальних спостережень за наслідками перезимівлі цих рослин у Ботанічному саду. Все ж таки, вважаючи на те, що ефедри тут культивуються недавно і зимують під укриттям, остаточних висновків щодо їх зимостійкості ми робити не можемо. Цілком можливо, що ефедри, особливо види, які на даному етапі інтродукції нами віднесені до категорії із середньою зимостійкістю, в екстремальних зимових умовах можуть повести себе інакше.

Таблиця

Порівняння показників зимостійкості інтродукованих видів роду *Ephedra* L.

Назва рослин	А хол / А опт	Зимостійкість	
		За пероксидазним аналізом	За візуальними спостереженнями
<i>E. americana</i>	1,13±0,03	Середня зимостійкість	Середня зимостійкість
<i>E. americana</i> var. <i>andina</i>	1,69±0,04	Зимостійка	Зимостійка
<i>E. distachya</i>	2,02±0,04	Зимостійка	Зимостійка
<i>E. likiagensis</i>	1,08±0,02	Середня зимостійкість	Середня зимостійкість
<i>E. monosperma</i>	1,15±0,03	Зимостійка	Зимостійка
<i>E. procera</i>	За низької температури пероксидаза не активна		
<i>E. helvetica</i>	1,77±0,03	Зимостійка	Зимостійка
<i>E. saxatilis</i> sbsp. <i>sikkimensis</i>	0,51±0,04	Не зимостійка	Підмерзає
<i>E. tweddiana</i>	0,61±0,02	Не зимостійка	Вимерзає повністю

Слід відмітити велику розбіжність за активністю пероксидази у досліджених видів, що може слугувати таксономічним критерієм. Найбільша активність у *E. americana*, *E. americana* var. *andina*, *E. monosperma* і *E. saxatilis* sbsp. *sikkimensis*. Слід зауважити, що показником зимостійкості є не висока активність пероксидази, а співвідношення А хол / А опт [4]. Це ілюструють результати досліджень: *E. saxatilis* sbsp. *sikkimensis*, яка характеризується низькою зимостійкістю, але має високу активність пероксидази. Саму низьку активність пероксидази виявлено у *E. procera* за оптимальних умов, а після низькотемпературного стресу активність майже відсутня. Можливо, інші ферменти відповідають за стійкість цього виду.

Зимостійкість, досліджених видів роду *Ephedra* L., прогнозована пероксидазним способом, збігається з даними візуальних спостережень, що дозволить використовувати цей спосіб в подальшій інтродукційній роботі з цим родом в зоні Полісся і Лісостепу України.

1. А.с. №1681785 СССР, Кл. А 01 Н 1/04. Способ диагностики зимостойкости растений / Кучеренко В.П., Северин В.И., Коваль Л.И. – Опубл. 07.10.91. Бюл. №37. 2. Бояркин А.Н. Определение активности пероксидазы // Методы биохимического исследования растений. – Л., 1972. 3. Іванова І. Доцільність та можливості інтродукції ефедр в Україну // Вісн. Київ. Ун-ту "Інтродукція та збереження рослинного різноманіття". – К., 2007. – Вип.11. – 251–252. 4. Кучеренко В., Капустян А. Фермент пероксидаза і зимостійкість рослин // Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна. – К., 2004.

Надійшла до редколегії 29.10.09

ОСОБЛИВОСТІ ПІДПРОДИХОВИХ КАМЕР В ПАГОНАХ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН РОДУ *EUPHORBIA* L. (EUPHORBACEAE)

Проведено дослідження форми та розмірів підпродихових камер в однорічних пагонах 24 сукулентних представників роду *Euphorbia* L. Виділено три різні форми підпродихових камер, що мають розміри від 11,2 x 20,8 до 208,5 x 54,2 мкм. З'ясовано, що форма та розміри підпродихових камер вегетативних пагонів співвідносяться із класифікацією S.Carter (2004), яка ґрунтується на морфологічних особливостях та географічному поширенню видів.

The researches of the form and the sizes of substomatal chambers are carried out in sprouts of 24 succulent representatives of *Euphorbia* L. genus. Three different forms of substomatal chambers which have the sizes from 11,2 x 20,8 to 208,5 x 54,2 μ m are allocated. It was detected, that the form and the sizes of substomatal chambers of vegetative sprouts correspond with classification S.Carter (2004) based on morphological features and geographical distribution.

При адаптації до життя на суші у вищих рослин з'явилась необхідність створення певного бар'єру, що дозволив би зупинити втрату води, внаслідок випаровування, і, при цьому, забезпечити вільний доступ необхідного для фотосинтезу двоокису вуглецю. Ця проблема могла б бути вирішеною у разі утворення на поверхні рослини такої речовини, проникність якої для водяної пари була б набагато меншою ніж для CO₂. В такому разі волога залишалась би в рослині, а двоокис вуглецю у необхідній кількості безперешкодно потрапляв до хлоренхіми для потреб фотосинтезу. Проте, на сьогоднішній день невідомо речовина, яка мала б такі властивості [4]. Тому поверхня епідерми асиміляційних пагонів вищих рослин вкрита кутикулою, тонкою плівкою, що складається з жироподібної речовини – кутину, який в значній мірі перешкоджає випаровуванню води. Для забезпечення надходження CO₂ до фотосинтезуючої тканини в епідермі в процесі еволюції утворились продиhi, що складаються з двох спеціалізованих замикаючих клітин з нерівномірно потовщеними стінками, які, змінюючи свою форму, відкривають чи закривають щілину між ними, цим самим регулюючи газообмін рослини. Важливим інструментом при газообміні є підпродихові камери, що знаходяться під замикаючими клітинами продиhiв та контактують із хлорофілоносною тканиною. Якщо концентрація CO₂ в підпродиховій камері падає нижче 0,03%, тургор замикаючих клітин збільшується і продиhi відкриваються [1]. Підпродихові камери у різних рослин відрізняються за формою та розмірами. В більшості випадків діаметр камери значно перевищує діаметр продихової щілини, що пояснюється дослідженнями Rickard [3], які показали, що для того щоб мінімізувати втрату води через продиhi, діаметр підпродихової камери повинен бути хоча б удвічі більшим ніж діаметр продихової щілини, а для максимального надходження CO₂ – ще трохи більший.

Більшість відомих досліджень продихового апарату та підпродихових камер [3; 5] спрямовані на їх вивчення в тканинах листків, оскільки для більшості вищих рослин саме листок є основним органом, що відповідає за фотосинтез, газообмін та транспірацію. Однак для багатьох сукулентно-стеблових представників ксерофітної флори характерна тенденція до редукції листової пластинки. В таких випадках вищеназвані функції частково або повністю переходять до пагонів, які в свою чергу залишаються зеленими протягом багатьох сезонів. Нами досліджено сукулентні представники роду *Euphorbia* L. з метою визначення форми та розмірів підпродихових камер вегетативних пагонів та з'ясування наявності зв'язку між морфологією рослини та особливостями підпродихових камер.

Матеріали та методи. Було відібрано рослини 24 видів з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна,

які за класифікацією S.Carter (2004) належать до п'яти груп [2]. Досліджували середню частину річних пагонів рослин. Фрагменти стебел заливали у парафін за стандартною методикою, після чого на санному мікроскопі MC-2 виготовляли поперечні зрізи, які досліджували під світловим мікроскопом XSP-146TP. Кількісні показники окремих ознак визначали як середнє арифметичне з 10 вимірів. Статистичну обробку отриманих даних (середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення) проводили за пакетом програм "Statistica'99 Edition". Мікрофотографії досліджених тканин робили за допомогою цифрової фотокамери Canon PowerShot A630.

За довжиною більшої осі нами розділено підпродихові камери на:

Дуже великі (ДВ) ≥ 146 мкм; 146 мкм > Великі (В) ≥ 89 мкм; 89 мкм > Середні (С) ≥ 58 мкм; 58 мкм > > Малі (М) ≥ 29 мкм; 29 мкм > Дуже малі (ДМ).

Результати та їх обговорення. Наші дослідження показали, що форма підпродихової камери у рослин роду *Euphorbia* варіює від витягнутої в тангентальному напрямку, коли камера розташована у поверхневих шарах клітин корової паренхіми, до витягнутої у радіальному напрямку, коли камера глибоко проникає в її товщу. Витягнута в тангентальному напрямку підпродихову камеру мають майже 17% досліджуваних видів – *E.dendroides*, *E.monteiri*, *E.trigona* та *E.greenwayi* ssp.*breviaculeata*.

Найбільшу підпродихову камеру такого типу має *E.greenwayi* ssp.*breviaculeata*, найменшу – *E.dendroides*. Види, що мають підпродихові камери такого типу також мають пагони невеликого діаметру, що може бути пов'язане з відсутністю значної необхідності контролю кількості води в паренхімних клітинах, що знаходяться глибоко під епідермою.

Такі види як *E.bubalina*, *E.meloformis*, *E.pteroneura*, *E.mamillaris* та *E.stenoclada*, що складають близько 21% від досліджуваних нами видів, мають підпродихову камеру, глибина та ширина якої більш-менш однакові.

Підпродихові камери, витягнуті в радіальному напрямку характерні для найбільшої частини досліджуваних видів – 54% – для *E.neriifolia*, *E.obesa*, *E.coerulescens*, *E.tirucalli*, *E.grandidens*, *E.ingens*, *E.alcicornis*, *E.lamarckii*, *E.pseudocactus*, *E.franckiana*, *E.grandicornis*, *E.candelabrum*, *E.abyssinica*.

В пагонах сукулентних представників роду *Euphorbia* підпродихові камери можуть мати дуже різні розміри (табл.).

У представників двох досліджуваних видів *E.leuconeura* Boissier та *E.milii* Des Moulins епідерма пагонів не містить продиhiв, а отже підпродихових камер в цих пагонах також немає. Важливо зазначити, що обидва вищевказані види відносяться до другої групи морфологічного розподілу за S.Carter (2004).

Таблиця

Форма та розміри підпродихових камер сукулентних рослин роду *Euphorbia*

Види	Група за Carter (2004)	Форма підпродихової камери на поперечному перерізі пагона	Позначення	Розміри підпродихової камери, мкм	
				глибина	ширина
<i>E.dendroides</i> Linne	5	Витягнута в тангентальному напрямку	ДМ	11,2±2,5	20,5±8,0
<i>E.monteiri</i> Hooker	3		С	33,4±13,4	58,4±15,1
<i>E.trigona</i> Miller	1		С	48,0± 11,5	66,7±12,3
<i>E.greenwayi</i> ssp. <i>breviaculeata</i> S.Carter	1		ДВ	83,4±22,9	146,0± 25,3
<i>E.pteroneura</i> A. Berger	4	Округла	М	29,2±6,7	31,3±13,1
<i>E.mamillaris</i> Linne	3		С	66,3±20,2	59,2±13,0
<i>E.bubalina</i> Boissier	3		М	41,7±3,3	39,6±4,0
<i>E.stenoclada</i> Baillon	4		ДМ	25,0± 12,1	20,9±9,8
<i>E.lamarckii</i> Sweet	5	Витягнута в радіальному напрямку	М	41,7±21,1	27,1±8,7
<i>E.meloformis</i> Aiton	3		М	45,9±8,1	37,5±8,8
<i>E.tirucalli</i> Linne	4		М	52,1±23,6	37,5±10,4
<i>E.neriifolia</i> Linne	1		С	60,5±12,5	33,4±10,8
<i>E.obesa</i> Hooker	3		С	72,6±25,5	45,5±6,7
<i>E.grandicornis</i> Goebel ex N.E. Brown	1		В	89,7±34,5	20,9±6,4
<i>E.alcicornis</i> Baker	4		В	95,9±16,3	54,2±23,0
<i>E.pseudocactus</i> A.Berger	1		В	98,0±10,3	45,5±8,7
<i>E.grandidens</i> Haworth	1		В	110,1±22,4	58,4±14,0
<i>E.coerulescens</i> Haworth	1		В	114,7±35,4	37,5±10,4
<i>E.ingens</i> E. Meyer ex Boissier	1		ДВ	166,8±14,6	60,5±21,9
<i>E.candelabrum</i> Kotschy	1		ДВ	166,81±7,2	75,1±19,8
<i>E.franckiana</i> A. Berger	1		ДВ	177,2±35,4	54,2±15,6
<i>E.abysinica</i> Gmelin	1		ДВ	208,5±45,7	54,2±9,3

Отже підпродихові камери бувають витягнуті в тангентальному напрямку, більш-менш округлі та витягнуті в радіальному напрямку. Розміри підпродихових камер теж варіюють у великому діапазоні – від 11,2±2,5 x 20,5±8,0 до 208,5±45,7 x 54,2±9,3 мкм. Найменші за розмірами камери здебільшого мають округлу форму, найбільші – зазвичай витягнуті в радіальному напрямку.

Із таблиці чітко помітно, що між формою і розмірами підпродихової камери та морфологічними групами за Carter (2004) є досить суттєвий зв'язок. Так всі представники першої групи мають середні, великі або дуже великі підпродихові камери. Великі та дуже великі камери наявні лише в цій групі. У дев'яти із 11 представників цієї групи підпродихові камери витягнуті в радіальному напрямку, у інших двох – у тангентальному. Серед досліджуваних нами представників даної групи немає рослин, що мали б округлі підпродихові камери.

Пагони досліджуваних рослин, що відносяться до другої групи, не несуть продохів, а отже не мають підпродихових камер. Цей факт потребує додаткових досліджень, однак можна зробити припущення, що відсутність продохів на пагонах є характерною ознакою видів другої групи.

Рослини, що відносяться до третьої групи, мають різну форму підпродихової камери. Тут представлені усі три виділені форми. Однак за розміром камери представники цієї групи відрізняються від інших. Тут наявні лише середні та малі підпродихові камери.

Пагони рослин четвертої групи мають підпродихові камери різні за розмірами: від дуже малих до великих, форма варіює від округлої до витягнутої в радіальному напрямку. Не знайдено у досліджуваних представників даної групи витягнутих в тангентальному напрямку підпродихових камер.

Досліджені представники п'ятої групи характеризуються дуже малими або малими підпродиховими камерами, що мають витягнуту в тангентальному чи радіальному напрямках форму.

Висновки. Таким чином наші дослідження показали, що в пагонах сукулентних представників роду *Euphorbia* є підпродихові камери. Виділено три різні форми підпродихових камер, що мають розміри від 11,2 x 20,8 до 208,5 x 54,2 мкм. З'ясовано, що форма та розміри підпродихових камер вегетативного пагона співвідносяться із класифікацією S.Carter (2004), яка оснований на морфологічних особливостях та географічному поширенні видів.

1. Малиновский В. И. Физиология растений. Учеб. пособие / В.И. Малиновский. — Владивосток, 2004. 2. Carter S. *Euphorbia* / S. Carter // Illustrated Handbook of Succulent Plants: Dicotyledons. — Berlin, 2004. Pickard W.F. Why Is the Substomatal Chamber as Large as It Is? / W.F. Pickard // Plant. Physiol. — 1982. — Vol. 69. 3. Rascyke K. How stomata resolve the dilemma of opposing priorities. / K Rascyke // Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci., 1976 — № 273. 5. Roth-Nebelsick A. Computer-based Studies of Diffusion through stomata of Different architecture / A. Roth-Nebelsick // Annals of Botany. — 2007. — Vol. 100 (1).

Надійшла до редколегії 05.10.09

УДК 581.522.4: 577.150. 36: 577.158.5 (477.20)

В. Кучеренко, канд. біол. наук, З. Бонюк, канд. біол. наук, С. Файд, студ.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗИМОСТІЙКОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ЖИМОЛОСТЕЙ (*LONICERA* L.)

Застосовано експериментальний метод прогнозування зимостійкості представників роду *Lonicera* L., що базується на співвідношенні активності пероксидази за низької позитивної температури до активності за оптимальної температури. Наведено порівняльну характеристику даних щодо зимостійкості деяких видів жимолості за багаторічними фенологічними спостереженнями та пероксидазним аналізом.

The experimental method of prognostication of winter-resistance of the *Lonicera* L., which is based on the correlation of the peroxidase activity at low positive temperature to the activity at optimal temperature, has been applied. The comparative characteristics of data on winter-resistance of *Lonicera* according to the many-years phenological observations and the peroxidase analysis have been given.

При інтродукції рослин важливо прогнозувати їх успіх. Процес інтродукції рослин, особливо деревних, тривалий та складний. Інтродукційні випробування можуть продовжуватися кілька десятків років. Основним лімітуючим фактором розвитку інтродуцентів в умовах Лісостепу та Полісся України є низькі температури та їх коливання, через це зимостійкість є одним із головних факторів при визначенні успішності інтродукції.

Існує багато способів визначення морозо- та зимостійкості рослин. Крім прямих, досить трудомістких способів проморожування рослин або їх частини, відомі побічні, нетрадиційні способи, що засновані на аналізі різних фізіолого-біохімічних показників. Особлива роль щодо стійкості рослин до температурного фактора належить ферментним системам, а, особливо, ферменту клітинного метаболізму – пероксидази. На підставі багаторічних аналізів ми дійшли висновку, що більш доцільно зимостійкість оцінювати не за показниками активності пероксидази впродовж вегетаційного періоду, а порівнянням активності ферменту за оптимальних умов та за умов гіпотермії. Сама по собі активність пероксидази не вказує на ступінь зимостійкості рослин, які можуть мати як високу, так і низьку активність ферменту, а зимостійкість практично однакову. Необхідно оперувати поняттям як співвідношення активності пероксидази за різних температурних режимів. Нами було показано, що у зимостійких рослин після загартування та низькотемпературного стресу підвищується активність пероксидази, а у менш зимостійких – активність пероксидази залишається на тому ж самому рівні або зменшується. Розроблений нами спосіб прогнозування зимостійкості рослин, заснований на визначенні активності пероксидази за різних температурних режимів, ми застосували для прогнозування зимостійкості ряду видів *Lonicera* [1]. До роду *Lonicera* належить понад 200 видів, поширених в помірних і субтропічних країнах Європи, Північної Африки, Азії (до островів Ява і Філіппінських), в Північній Америці (до Мексики). В Україні дико росте всього три види: *L. nigra* L., *L. xylosteum* L. і *L. coerulea* L. Жимолості – це прямостоячі, сланкі або виткі кущі, листопадні або вічнозелені. Більша частина видів зустрічається в підліску листяних та мішаних рівнинних та гірських лісів; є високогірні види – виткі, скельні кущі і обвиваючі дерева ліани висотою 10–15 м.

Більшість видів світлолюбні, всі, в тому числі і тіневитривалі, краще розвиваються, рясно цвітуть і плодоносять на відкритих ділянках; не вибагливі до родючості ґрунту, але краще ростуть на поживних ґрунтах; переносять деяку сухість ґрунту, окремі види – засолення. Зимостійкість видів різна, залежно від ареалу. Використовуються в озелененні, лісовому господарстві.

Матеріали та методи. Для дослідів взяли 5 видів роду *Lonicera* із різних регіонів поширення: *L. fragrantissima* Lindl. et Paxt. (Східний Китай.); *L. maackii* (Rupr.) Maxim. (Далекий Схід, Північно-Східний Китай, Японія, Корейський п-ов); *L. pileata* Oliv. (Центральний і Західний Китай); *L. henryi* Hemsl. (Західний Китай); *L. x brownii* (Regel) Carr. 'Fuchsioides' (Півн. Америка). Для прогнозування зимостійкості пероксидазним способом необхідно, щоб рослини пройшли першу фазу осіннього загартування. Після загартування зрізали верхівки однорічних пагонів, ставили у воду у вологій камері за оптимальної температури (18–20°C). Через три доби визначали активність пероксидази (А опт) за методом [2]. Для наважки (200 мг) брали листки з одного боку пагону. Після аналізу пагони вміщували у вологий фільтрувальний папір та поліетиленовий пакет і витримували за температури –1...+2°C. Через дві доби визначали активність пероксидази (А хол), беручи наважку листків з другого боку того ж пагона. Рослини, у яких співвідношення (А хол / А опт) більше одиниці, відносили до зимостійких, а при відношенні рівному або меншому одиниці – до менш зимостійких.

Результати та їх обговорення. Одержані дані щодо прогнозування зимостійкості представників роду *Lonicera* пероксидазним способом ми порівнювали з наслідками перезимівлі цих рослин впродовж багатьох років в умовах Ботанічного саду [3]. Ступінь зимостійкості визначали за восьмибальною шкалою С.Я. Соколова [4]: I – рослина цілком зимостійка; II – обмерзають кінці пагонів минулої вегетації; III – обмерзають пагони минулої вегетації на всю довжину; IV – обмерзають 2-річні гілки; V – обмерзають 3-річні і старші гілки; VI – рослина обмерзає до рівня снігового покриву; VII – рослина обмерзає до кореневої шийки, але відростає; VIII – рослина вимерзає цілком. В дужках вказаний ступінь зимостійкості в аномальні зими.

Таблиця

Порівняння показників зимостійкості представників роду *Lonicera* L. за результатами пероксидазного аналізу та багаторічними візуальними спостереженнями

Назва рослин	А хол / А опт	Зимостійкість	
		за показниками А хол/А опт	за методикою С.Я. Соколова
<i>L. fragrantissima</i>	1,12±0,03	зимостійка	I-II (VI)
<i>L. maackii</i>	1,18±0,05	зимостійка	I-II
<i>L. pileata</i>	0,99±0,05	середньої зимостійкості	VI-VII, (під укриттям – I)
<i>L. henryi</i>	0,85±0,03	середньої зимостійкості	II (V)
<i>L. x brownii</i> 'Fuchsioides'	0,95±0,06	середньої зимостійкості	I-III

Як видно з таблиці *L. fragrantissima* за даними пероксидазного аналізу зимостійка (А хол / А опт > 1). Інтродукована в Ботанічний сад ім. акад. О.В.Фоміна в 1968 році. За цей час характеризується балом зимостійкості I-II, що співпадає з даними пероксидазного аналізу.

L. maackii – інтродукована у Ботанічний сад в 1934 році, характеризується високою зимостійкістю, як за пероксидазним аналізом, так і за балом перезимівлі (I-II).

L. pileata за пероксидазним аналізом та за балом зимостійкості (VI-VII) – мало зимостійка. Інтродукована у ботанічний сад у 1979 році, зимує під укриттям.

L. henryi – за пероксидазним аналізом менш зимостійка ніж *L. pileata*, бал перезимівлі дещо вищий – II (V). Цей вид був інтродукований до ботанічного саду у 1993 році. В цей період екстремальною була зима 1996–1997 рр.

L. x brownii 'Fuchsioides' інтродукована у Ботанічний сад в 1969 р., бал перезимівлі I-III. За пероксидазним аналізом – середньої зимостійкості.

Отже, зимостійкість проаналізованих видів роду *Lonicera*, прогнозована пероксидазним способом, збігається з даними багаторічних візуальних спостережень.

1. А.с. 1681785 СССР А01Н 1/04 В.П. Кучеренко, В.И. Северин, Л.И. Коваль. Способ диагностики зимостойкости растений. (СССР) – Заявлено 26.01.1989; Опубл. 7.10.1991, Бюл. № 37. 2. Бояркин А.Н. Определение активности пероксидазы // Методы биохимического исследования растений. – Л., 1972. 3. Соколов С. Я. Современное состояние теории интродукции и акклиматизация растений. Тез. совещания

по теории интродукции растений. М.-Л., 1953. 4. Деревні рослини Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна / Колісінченко О.М., Бонюк З.Г., Гревцова Г.Т., Зарубенко А.У., Іванова І.Ю., Кірімкіч О.Г., Колесник В.І., Кондратюк-Стоян В.І., Коршук Т.П., Лисенко С.В., Палагача Р.М., Ткачук О.О. – К., 2003.

Надійшла до редколегії 23.10.09

УДК 616-006. 091. 611:591.339.577

І. Лісняк, д-р біол. наук, В. Капустян канд. с-г наук, О. Сидоренко канд. біол. наук, В. Ступницький, пров. інженер

СКРИНІНГ ПРОТИПУХЛИННОЇ ДІЇ ЕКСТРАКТІВ РОСЛИН КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

В роботі приведено скринінгові дослідження протипухлинної активності водно-спиртових ліофілізованих екстрактів, приготовлених з листової маси ряду рослин колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Протипухлинну активність екстрактів досліджуваних рослин виявляли in vitro на культурі клітин мишачої метастазуючої пухлини – карциноми легенів Л'юїс. Встановлено високу антинеопластичну цитотоксичну дію екстрактів.

We brought screening investigation of antitumor activity of lyophilized aqueous alcoholic extract made from puff mass number of plant collections of O.V. Fomin Botanical Garden. Antitumor activity of extracts of studied plants showed in vitro cell culture of rat metastazuyuchoy tumor – carcinoma of lung L'yuyis. Established high antyneoplastomnu cytotoxic effect of extracts.

Не дивлячись на значні досягнення медицини в області діагностики, профілактики та лікування злоякісних новоутворень, останні все ще забирають не одне людське життя, займаючи за смертністю друге місце після серцево-судинної патології. В цьому зв'язку природним та невідкладним завданням онкологів є максимальне використання всіх існуючих методів лікування, які здатні зменшувати частоту захворювання, зниження смертності та збільшення терміну життя онкологічних хворих. Природно і те, що з кожним роком все більшого значення набуває лікарський метод лікування онкозахворювань і в цьому зв'язку особливе місце в сучасній терапії раку займають речовини природного, а саме – рослинного походження. Посилений інтерес науки до цієї проблеми обумовлений відкриттям та детальним вивченням цілого ряду цитостатиків рослинного походження, успішним поширенням в практиці ряду антибластомних речовин, одержаних з рослинної сировини [1, 2].

Всі ці обставини призводять до того, що онкологи, біологи та фармакологи, які займаються пошуком і вивченням нових протипухлинних агентів, з інтересом звертаються до цілющих властивостей лікарських рослин зі спробами вивчення їх протипухлинних властивостей на рівні сучасних знань.

Матеріали та методи досліджень. 1. Приготування екстрактів. Матеріалом для приготування екстрактів слугували тропічні рослини родини тутових (*Moraceae*): *Ficus benjamina* L., *F. microphylla* hort., *F. pumila* L., *F. elastica* Roxb "De la Roude", *F. parcellii* Veitch., *F. triangularis* Warb., *F. lyrata* Warb., *F. ulmifolia* Lam, кутрових (*Apocynaceae*): *Acokanthera oppositifolia* (Lam.) Cood., *Cerbera manghas* L., анонових (*Annonaceae*): *Annona squamosa* L., *Annona cherimola* Mill., *Polyalthia suberosa* Benth et Hook., а також родин орлеанових (*Bixaceae*) – *Bixa orellana* L. костусових (*Costaceae*) – *Costus speciosus* Smith, імбірних (*Zingiberaceae*) – *Tapeinocheilos spectabilis*.

Екстракти з листової маси (чи кори) рослин готували за схемою, яка дозволяла отримувати широкий спектр біологічно активних речовин (ефірні олії, лектини, алкалоїди, глікозиди, сапоніни, смоли, дубильні речовини та ін.) [3]. Висушену та подрібнену листову масу рослин обробляли водно-спиртовим сумішшю (45% розчин етилового спирту), підкисленою 1н соляною кислотою рН 6,0, впродовж 5 год. при постійному перемішуванні у співвідношенні 1: 5. Екстрагування проводили тричі, порціями по 50–100 мл. Водно-спиртові екстракти, що містять біологічно активні речовини, об'єднували та випарювали у вакуумі. Отримані сухі екстракти викори-

стовували для проведення скринінгу протипухлинної (цитотоксичної/цитостатичної) дії на культурах клітин мишачої метастазуючої карциноми Л'юїс. 2. Одержання та культивування первинної культури клітин карциноми Л'юїс та фібробластів. Для визначення протипухлинної активності рослинних екстрактів використовували культуру клітин експериментальної мишиної метастазуючої карциноми Л'юїс, які культивували за наступним методом [4].

Результати та їх обговорення. Карциному Л'юїс стерильно вилучали на 22-у добу після перещеплення, звільняли від ділянок некрозу та ретельно відмивали від залишків крові фосфатно-сольовим буфером (137mM NaCl, 2,7mM KCl, 8mM Na₂HPO₄, 1,5mM KH₂PO₄), рН 7,4. Клітини із згаданого матеріалу одержували 2-3-х разовою послідовною трипсинізацією тканини пухлини у розчині трипсин-ЕДТА, рН 7,0 на магнітній мішалці протягом 15–20 хв при 37 °С. Після інактивації дії трипсину ембріональною сироваткою великої рогатої худоби клітини тричі відмивали фосфатно-сольовим буфером з послідовним центрифугуванням при 1000 об/хв протягом 10хв.

Клітини культивували у повному поживному середовищі RPMI-1640 ("Sigma", США) з додаванням 10% ембріональної сироватки теляти ("Біомарк", Україна) 2 мл L-глутаміну ("Sigma", США), 40 мкл/мл гентаміцину ("Фармахім", Болгарія) у термостаті при 37 °С і присутності 5% CO₂. Для культивування клітин використовували стерильні пластикові флакони з площею робочої поверхні 24 см² та 96-лункові планшети ("Nunclon", Данія). Після досягнення клітинами моношару їх промивали фосфатно-сольовим буфером та знімали з поверхні флакону за допомогою розчину трипсин-ЕДТА, дію якого потім нейтралізували додаванням повного поживного середовища. Кількість клітин у суспензії та їх життєздатність підраховували у камері Горяєва з використанням 0,4% розчину трипанового синього. За аналогічною схемою проводили культивування мишачих фібробластів, які слугували контролем в визначенні протипухлинної (цитотоксичної/цитостатичної) дії екстрактів. 3. Визначення протипухлинної дії екстрактів рослин. Протипухлинну дію екстрактів (цитотоксичної/цитостатичної) визначали на первинній культурі клітин карциноми Л'юїс за показником кількості живих клітин. З цієї метою клітини, в кількості 2 x 10⁶ клітин, вносили в лунки 96-лункових планшетів в об'ємі 200 мкл культурального середовища. Кількість живих клітин визначали після додавання екстрактів та добової їх інкубації. Аналогіч-

ним чином в планшети розносили таку ж кількість фібробластів, які слугували контролем. Сухі екстракти розчиняли в забуференому фізіологічному розчині в дозі 5 мг/мл. У кожен лунку, в яку попередньо вносили зазначену кількість пухлинних клітин (фібробластів), вносили по 25 мкл відповідного розчину екстракту, отриманого з тієї, чи іншої рослини. При культивуванні клітин *in vitro* та їх інкубації з внесеними рослинними екстрактами оцінку кількості живих клітин проводили за допомогою МТТ-колориметричного методу [5], в основу якого покладено здатність мітохондріальних ферментів живої клітини перетворювати 3-[4,5-диметилтіазол-2іл]-2,5-дифенілтетра-золіум бромід (МТТ) (сіль жовтого кольору) – в кристалічний МТТ-формазан лілового кольору. Кількість живих клітин була прямо пропорційна продукції формазану, рівень якого після його розчинення вимірювали за допомогою спектрофотометра. Для проведення тесту готували розчин МТТ ("Sigma", США) у фосфатно-сольовому буфері (5 мг/мл) та вносили його до культурального середовища з клітинами до досягнення кінцевої концентрації 0,5 мг/мл. Після 3-годинної інкубації планшети центрифугували (1500 об/хв.) та за допомогою напівавтоматичного відсмоктувача видаляли супернатант. Для розчинення кристалів формазану у кожен лунку додавали 100 мкл 100% диметилсульфоксиду ("Serva", Німеччина), та досліджували за допомогою цифрового мультилункового спектрофотометра оптичну густину при довжині хвилі 540 нм. Для підрахунку кількості живих клітин визначали залежність величини поглинання розчину МТТ-формозану при довжині 540 нм від кількості живих клітин карциноми Л'юїс, внесених у лунки 96-лункової планшети в діапазоні концентрацій 2·10³–13·10⁴ клітин/лунку і на основі цих показників будували калібровочну криву. Кожну концентрацію клітин тестували у триплетах. Кількість живих клітин у зразках оцінювали за допомогою побудованої калібровочної кривої.

За матеріалами Інтернету та наукової літератури [6] рослини родини тутових, які ростуть в тропічній Азії, культивуються в основному як каучуконоси та як сировина для добування шеллаку, який в східній медицині використовують при захворюваннях легень. Зовсім відсутні дані про використання цих рослин в народній медицині при лікуванні онкологічних захворювань. Цікавими в цьому плані були ранні роботи [6, 8] з випробування протипухлинної активності соку *Ficus carica* – інжиру, який не ввійшов в скринінгову панель наших досліджень. Латекс цієї рослини пригнічував ріст перешейкованої підшкірно саркоми білих щурів, викликаній канцерогеном бензпіреном. Відсутність росту пухлин або повна їх регресія спостерігалась у 50% тварин. Протипухлинна активність латексу значно збільшувалась при одночасному використанні рентгенівського опромінення. Протипухлинну дію латексу автори пов'язують з впливом на проникність мембран пухлинних клітин.

Між тим, у рослин цієї родини, що ввійшли в скринінговий спектр представленого дослідження, антинеопластична активність не була виявлена. Відсутність як антинеопластичної дії на пухлинні клітини, так цитотоксичної та цитостатичної дії на нормальні була показана і нашими дослідженнями. Одержані екстракти з листової маси вказаних рослин подібного ефекту не виявляли.

Однак, слід відмітити про слабку цитотоксичну дію екстракту із *Ficus benghalensis* на пухлинні клітини, яка становила 10–12%. При збільшенні концентрації екст-

рагованих з даної рослини речовин в два рази, зростання антинеопластичної дії не відмічалось.

В приведеному дослідженні родина кутрових (*Aporosa*) представлена двома видами – *Cerbera manghas* та *Asokanthera oppositifolia*. Вказані рослини поширені в тропічній зоні Азії та Африки, широко використовуються місцевим населенням не стільки як лікарські, скільки як сировина для одержання високотоксичних отрут для стріл. Пізніше дослідження показали наявність в цих рослинах сильнодіючих корглікозидів, кілька з яких на сьогоднішній день добре вивчені [9]. Однак зовсім не вивченим є питання про антипухлинну дію цих рослин. Не згадується про їх використання і в народній медицині країн Азії та Африки для лікування онкозахворювань.

Проведені нами скринінгові дослідження антибластомної дії екстрактів, одержаних з цих рослин показали наявність сильно вираженої протипухлинної дії, яка характеризувалась як цитотоксична. Вказана активність проявлялась в однаковій мірі в обох рослин, і спостерігалась при внесенні в культуру пухлинних клітин в досить низькій концентрації (5нг/мл). Відсоток живих клітин складав 37%. Збільшення дози до 50 нг/мл призводило до повної загибелі клітин карциноми Л'юїс. Цитотоксична дія екстрактів обох рослин спостерігалась і при їх дії на нормальні клітини – фібробласти. Однак при низькій дозі, а саме 5 нг/мл подібного ефекту не спостерігали. Цитотоксична дія на фібробласти спостерігалась лише при збільшенні дози екстрактів, що були внесені до культури клітин. Відсоток живих фібробластів при цьому становив 71%.

Висновки. Проведені дослідження з вивчення дії екстрактів, одержаних з цих рослин показали наявність сильно вираженої протипухлинної дії, яка характеризувалась як цитотоксична [10, 11]. Серед інших рослин, які представлені в дослідженні: *Annona squamosa*, *Annona cherimola*, *Bixa orellana*, *Costus cuspidatus*, *Tapeinocheilos spectabilis*, *Polyalthia suberosa* вказана активність проявлялась і у *Annona squamosa*, яка складала близько 55% і спостерігалась при внесенні в культуру пухлинних клітин сухих екстрагованих речовин в досить низькій концентрації (5нг/мл). Таким чином, за результатами проведення скринінгу протипухлинної активності рослин колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна перспективними для подальшого поглибленого вивчення антибластомної дії виявилися два представники родини Кутрових – *Asokanthera oppositifolia*, *Cerbera manghas* та родини Анонових – *Annona squamosa*.

1. Балицкий А.П., Воронцова А.Л. Лекарственные растения и рак. – К., 1982.
2. Семенов А.А. Природные противоопухолевые соединения. – 1979.
3. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. – М., 1978.
4. Неоваскуляризация і пухлинний ріст. Лісняк І.А., Дис. докт. наук, Київ – 2004.
5. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxic assays // J. Immunol. Methods. – 1983. – V. 65, № 1–2.
6. Takeuchi S., Kochi M., Sakaguchi X. et al. Benzaldehyde as a carcinostatic principle in figs // Arg. and Biol. Chem. – 1978. – V. 42, № 7.
7. Ulman S.B. The inhibitory and necrosis – inducing effect of the latex of *Ficus carica* on transplanted and spontaneous tumors // Exp. Med. Surg. – 1952. – № 10.
8. Ulman S.B., Halberstaedter L., Leibowitz J. Some pharmacological and biological effects of latex of *Ficus carica* // Exp. Med. Surg. – 1945. – N 3.
9. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. – 1983.
10. Yance DR Jr, Sagar SM. Targeting angiogenesis with integrative cancer therapies. Integr Cancer Ther. – 2006. – 5(1).
11. Kazi A, Urbizu DA, Kuhn DJ, Acebo AL, Jackson ER, Greenfelder GP, Kumar NB, Dou QP. A natural musaceae plant extract inhibits proteasome activity and induces apoptosis selectively in human tumor and transformed, but not normal and non-transformed, cells. Int J Mol Med. – 2003. – 12(6).

Надійшла до редколегії 18.09.09

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ *Buddleja davidii* FRANCH

Вивчено вплив ростових пудр на вкорінення живців декоративної рослини *Buddleja davidii*. Показано, що всі досліджувані ростові пудри, які містили природні і синтетичні регулятори росту, позитивно впливають на кількість і довжину коренів, довжину новоутворених пагонів, кількість листків та площу листової поверхні. Це дає можливість отримати саджанці вищої якості, ніж у контролі.

*Influence of growth powders on rooting of ornamental plant *Buddleja davidii* was investigated. It is shown, that all investigated growth powders, which consist of different compositions of synthetic and natural growth regulators, have positive influence on number and length of roots, length of stems, number of leaves and leaves surface. It gives the possibility to obtain seedlings of higher quality.*

Питання естетики і комерційний результат є одними з найважливіших у декоративному садівництві, особливо при вирощуванні найцінніших квіткових культур. Удосконалення ряду етапів технології вирощування декоративних рослин стало можливим тільки після застосування різноманітних регуляторів росту. Регулятори росту використовуються для стимуляції вкорінення живців і проростання насіння, прискорення або затримки цвітіння, збільшення або зменшення довжини пагонів [7; 8].

Вегетативне розмноження шляхом живцювання дає можливість отримати однорідний посадковий матеріал, ідентичний материнським рослинам, швидше, ніж при насінневому розмноженні.

Існує багато способів обробки живців за допомогою активаторів росту: замочування у водних або спиртових розчинах, обробка ланоліновою пастою або ростовою пудрою. Усі вони забезпечують достатнє проникнення препарату до живця, від чого, головним чином, залежить утворення коренів. При виборі способу обробки виходять із біологічних особливостей культури та фізіологічного стану живців [4].

Обробка ростовими пудрами рекомендується для живців, які загнивають внаслідок замочування у водних розчинах. Також вона є зручною при використанні, тому що, на відміну від розчинів, можна приготувати ростову пудру заздалегідь і не потрібно багато часу на обробку живців.

Для кожного виду рослин необхідний підбір складу ростових пудр, який виявиться оптимальним для вкорінення в певних умовах. Тому зберігають актуальність роботи по уточненню технології живцювання відповідно до біологічних особливостей окремих видів рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах [3, 9].

Перспективним видом для використання в озелененні є інтродуцент, який походить із Китаю, будлея Давида (*Buddleja davidii* Franch.) [5;6;13]. Будлея Давида належить до роду Будлея (*Buddleja* L.), що включає 100 видів і входить до складу родини Будлеєвих (*Buddlejaceae* Wilholm) [14]. Це листопадний кущ, для якого характерне тривале і рясне цвітіння з червня по жовтень. Має високі декоративні якості. В умовах низинної і передгірної зон Закарпаття будлея успішно перезимовує у відкритому ґрунті. Особливістю цієї рослини є те, що вона гарний медонос, виробляє значну кількість нектару та ароматичних речовин, чим приваблює метеликів та інших комах, а також птахів, які живляться цими комахами [12]. Використовується для садово-паркових насаджень у вигляді солітерів і груп. Завдяки високій інтенсивності фотосинтезу, досить великій швидкості росту, стійкості до хвороб і шкідників, невибагливості до ґрунтових умов, може успішно використовуватися для озеленення територій із порушеним ґрунтовим профілем (колишніх будівельних майданчиків, відвалів, кар'єрів, сміттєзвалищ, ерозійно змінених територій) [10, 11] та для закріплення елементів гідрографічної мережі [1]. Найбільш ефективним методом її розмноження є живцювання.

Тому метою наших досліджень було вивчення впливу ростових пудр різного складу на розвиток надземної частини та вкорінення живців будлеї Давида.

Матеріали та методи. Ми використовували різноманітні ростові пудри, у склад яких входили фітогормони ауксинового ряду, вітаміни, а також інші органічні добавки. Ростова пудра № 1 містила індолілоцтову кислоту, нафтілоцтову кислоту, вітаміни С, В₁, В₆, РР, бурштинову кислоту та сік алое деревовидного (*Aloe arborescens* Mill.), № 2 – те ж, що й № 1, але в інших концентраціях, № 3 – сік алое деревовидного, № 4 – сік каланхое Дегремона (*Kalanchoe daigremontiana* R. Hamet et Perr.), № 5 – індолілоцтову кислоту, нафтілоцтову кислоту, вітаміни С, В₁, В₆, РР, бурштинову кислоту та сік каланхое Дегремона, № 6 – те ж, що й № 5, але в інших концентраціях, № 7 – індолілоцтову кислоту, нафтілоцтову кислоту, вітаміни С, В₁, В₆, РР, бурштинову кислоту, № 8 – контроль без регуляторів росту. Наважку фітогормонів розчиняли в 96% етиловому спирті, а потім додавали підігрітої до 60 °С дистильованої води. Вітаміни розчиняли у воді. Аптечний препарат активованого вугілля розтирали у ступці і додавали розчини стимуляторів вкорінення. Розтирали до утворення однорідної пасти. Висушували у сушильній шафі при температурі 45–55 °С. Розтирали і переносили у пеніцилінові флакони.

Здерев'янілі живці заготовляли 20 вересня. Живці нарізали із сильних однорічних приростів завдовжки 15–20 см. Дуже тонкі, а також верхівкову бруньку не використовували. Під час нарізання живців верхній зріз робили на відстані 15–20 мм від бруньки, нижній — під брунькою. Зрізи робили прямими. На живцях залишали верхню пару листків. Нижні листки видаляли. Під час нарізання живці зберігали в посудині з водою. Перед висадкою живців було підготовлено парник, накритий дерев'яними заскленими рамами. Поверх ґрунтосуміші, яка складалася із дернової землі, торфу і піску у співвідношенні 4:1:2, було насипано шар промитого річкового піску товщиною 5 см.

Нижній вологий зріз кожного живця при висадці обробляли ростовою пудрою. Живці висаджували під нахилом, заглиблюючи у пісок на 3 см. Дослід закладався у чотирьох повторностях, для кожної повторності брали 10 живців. В подальшому проводився регулярний догляд, який полягав у частих поливах, прополюванні бур'янів, утепленні парника взимку, забілюванні скла вапном у спекотну погоду.

Постійно велися спостереження за розвитком надземної частини живців. Підраховувалися кількість живців, надземна частина яких розпочала ріст, кількість бруньок на живці, із яких виростили новоутворені пагони, кількість листків на новоутворених пагонах. Вимірювали довжину новоутворених пагонів, довжину і ширину найбільшого листка на пагоні. Через 8 місяців проводили пересаджування вкорінених живців у відкритий ґрунт. Одночасно підраховували кількість новоутворених коренів першого порядку, вимірювали довжину коренів першого порядку та приріст пагонів.

Отримані результати опрацьовували статистично. Обчислення значення середнього арифметичного (M), середнього квадратичного відхилення (G), стандартної похибки (m), коефіцієнта варіації (C_v) проводили за методикою [2] на персональному комп'ютері за допомогою програми Excel 7.0 з пакету прикладних програм Microsoft Office для Microsoft Windows.

Результати та їх обговорення. Виявлено, що кількість живців, надземна частина яких навесні розпочала ріст і прижилися, у різних варіантах є не однаковою. Найменша приживлюваність спостерігалася у контрольному варіанті $21,7 \pm 2,3$ %. Майже у 2 рази більше живців прижилося у варіанті обробки ростовою пудрою № 6 – $43,2 \pm 1,4$ %. Ще більший відсоток вкорінених живців при обробці ростовими пудрами № 7, 1, 3, 2 і 4 – $60,3 \pm 3,4$; $70,1 \pm 2,3$; $71,4 \pm 1,5$; $78,3 \pm 2,9$ і $83,2 \pm 3,1$ % відповідно. Найбільший відсоток вкорінення спостерігався при обробці ростовою пудрою № 5, яка містила індопілоцтову кислоту, нафтілоцтову кислоту, вітаміни С, В₁, В₆, РР, янтарну кислоту та сік каланхое Дегремона, – $89,8 \pm 3,4$ %.

Через 7 місяців після висадки живців будлеї у другій декаді квітня можна було візуально помітити відмінності у розвитку надземної частини контрольного і дослідних варіантів. В усіх варіантах обробки нами відмічене значне збільшення кількості листків на новоутворених пагонах. При обробці ростовими пудрами № 5 і 7 кількість листків зростає приблизно у 2, № 1 – в 1,7, № 4 в 1,6 рази. Було виявлено, що довжина найбільшого листка

збільшується в усіх варіантах досліді, крім № 6 (табл.). Найбільше зростання довжини листка відмічено у варіанті обробки ростовою пудрою № 5 (на 83%) і № 7 (на 76%). Істотна різниця також у варіанті № 4 – 34%.

Ширина найбільшого листка істотно зростає при обробці ростовою пудрою № 7 (на 85%) і № 5 (на 58%). У варіантах 1-4 ширина найбільшого листка зменшується на 16-33%, листки набувають більш видовженої форми. В усіх варіантах обробки, крім № 6, спостерігалось збільшення кількості пророслих бруньок на живцях із яких виросли новоутворені пагони (табл.). Кількість новоутворених пагонів найбільше зростає у варіантах обробки ростовою пудрою № 1 (62%), і № 7 (на 44%).

Виявлені нами зміни в усіх варіантах обробки живців будлеї ростовими пудрами свідчать про значне збільшення площі листової поверхні у оброблених живців під впливом синтетичних і природних фізіологічно активних речовин. При збільшенні площі листової поверхні підвищується інтенсивність фотосинтезу в оброблених живців. А, як відомо, процес фотосинтезу є джерелом енергії і будівельного матеріалу для всіх ростових процесів, у тому числі і росту коренів.

Через вісім місяців після висадки будлеї проводилося пересаджування вкорінених живців у відкритий ґрунт. При цьому підраховувалася кількість новоутворених коренів першого порядку, вимірювалася довжина коренів першого порядку та приріст пагонів (рис. 1).

Таблиця

Середні значення морфометричних показників надземної частини живців будлеї через 7 місяців після живцювання під впливом обробки ростовими пудрами

№ варіанту	Кількість пророслих бруньок, шт	Довжина пагонів, см	Кількість листків, шт	Довжина найбільшого листка, см	Ширина найбільшого листка, см
1	2,4	4,2	5,7	2,6	0,8
2	1,9	4,4	4,7	2,7	0,8
3	2,0	4,7	4,0	2,9	0,8
4	2,0	5,7	5,3	3,2	0,7
5	2,0	7,7	6,8	4,3	1,6
6	1,5	3,3	4,5	2,4	1,1
7	2,2	9,9	6,9	4,2	1,9
8 (контроль)	1,5	3,2	3,3	2,4	1,0

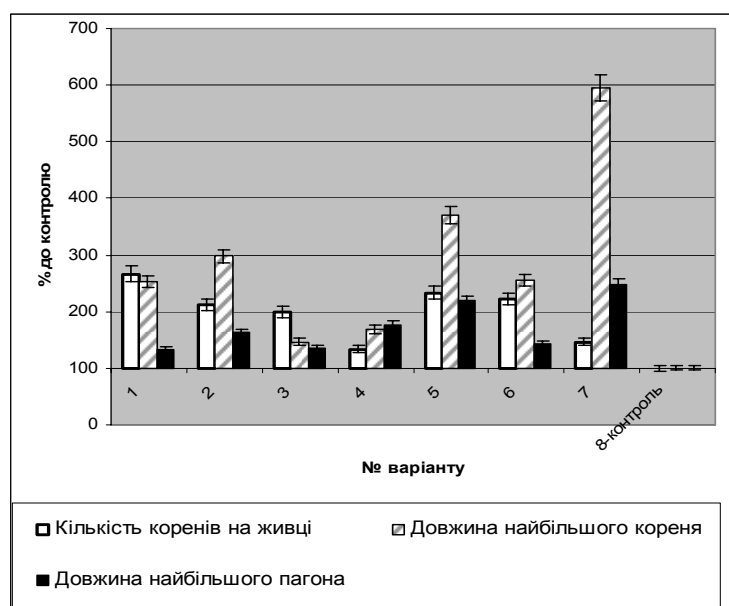


Рис. 1. Вплив ростових пудр на розвиток кореневої системи та довжину новоутворених пагонів живців будлеї через 8 місяців після живцювання (% до контролю)

При обчисленні кількості коренів на живцях виявлено, що істотно збільшилась довжина найбільшого кореня у варіанті № 7 у 5,9 разів, № 5 – 3,7, № 2 – 2,9, № 1 і 6 – 2,5, № 4 – 1,7, № 3 – у 1,5 рази. У всіх варіантах обробки ростовими пудрами збільшується кількість коренів першого порядку. У варіанті № 1 у 2,7 разів, № 5 – 2,3, № 6 – 2,2, № 2 – 2,1 рази. Слід відмітити, що ростові пудри 1, 2, 5 і 6 містять в собі поєднання синтетичних гормонів ауксинового ряду, вітамінів, бурштинової кислоти із соками алое або каланхое. І саме ці ростові пудри обумовлюють збільшення кількості коренів більше, ніж у 2 рази. Отже, компоненти цих пудр підсилюють дію одне одного, тобто спостерігається синергізм їх дії на показник кількості коренів. Ростова пудра № 3, яка містила сік алое, підвищувала кількість коренів у 2 рази, а № 7, у склад якої входили синтетичні гормони ауксинового ряду, вітаміни, бурштинова кислота, – у 1,5 разів. Найменша ефективність впливу на цей показник була у ростовій пудрі № 4 із соком алое, але й при цьому кількість коренів зростає на 33 %.

Через вісім місяців після живцювання істотно збільшилась і довжина найбільшого пагона в № 7 у 2,5 рази, № 5 у 2,2, № 4 – 1,7, № 2 – 1,6 разів. Довжина найбільшого пагона у контролі була в середньому 25 см, а у варіанті № 7 – 62 см.

При пересаджуванні у відкритий ґрунт, щоб запобігти швидкому в'яненню рослин, ми обрізали надземну частину, залишивши пагони довжиною 15 см. Всі пересажені нами саджанці добре прижилися у відкритому ґрунті, дали приріст і наприкінці серпня зацвіли. Цвітіння тривало до початку жовтня. Саджанці, які при пересаджуванні мали краще розвинену кореневу систему, у відкритому ґрунті дали більший приріст і ясніше цвітіння. Отже, обробка живців будлеї ростовими пудрами сприяє кращому розвитку як надземної частини, так і кореневої системи саджанців, підвищенню їх декоративних властивостей. Із досліджуваних варіантів ростових пудр найкращі результати отримано при використанні ростової пудри № 5, де було отримано велику кількість досить довгих, міцних, розгалужених коренів у поєднанні із добре розвинутими пагонами і великою площею листової поверхні.

Висновки. У результаті обробки ростовими пудрами із регуляторами росту живців будлеї виявлено значне збільшення кількості листків на новоутворених пагонах, довжини і ширини найбільшого листка. Збільшу-

ється також довжина новоутворених пагонів. Спостерігається зростання числа новоутворених пагонів на живці. Це свідчить про значне збільшення площі листової поверхні під впливом регуляторів росту і, тим самим збільшення інтенсивності процесів фотосинтезу в оброблених живцях. Виявлено також значне збільшення довжини найбільшого кореня та кількості коренів. Це свідчить про пропорційний розвиток надземної частини і кореневої системи.

Виявлено оптимальні рецептури ростових пудр. Доведено, що сік алое деревовидного і сік каланхое Дегремона у складі ростових пудр стимулюють вкорінення живців. На нашу думку, це відбувається за рахунок наявності у соках даних сукулентних рослин цілого комплексу фізіологічно активних речовин, які стимулюють регенерацію.

Можна вважати доцільним застосування ростових при вирощуванні саджанців будлеї, що дасть можливість підвищити відсоток виходу стандартних саджанців, та пришвидшить процес їх вирощування.

1. Агапонов М. Н. До питання організації протиерозійних заходів на водозбірних територіях водоймищ гірського Криму // Лісівнича академія наук України: Наукові праці. – 2004. – Вип. 3. 2. Деркач М. П., Гумецький Р. Я., Чабан М. Е. Курс лекцій з біометрії. Ч. 1. – Львів, 1972. 3. Иванова З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К., 1982. 4. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. – К., 1989. 5. Колесников А. И. Декоративная дендрология. – М., 1974. 6. Колісниченко О. М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. – К., 2004. 7. Морзун В. В., Яворська В. К., Драговоз І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т. 34, № 5. 8. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / В. К. Яворська, І. В. Драговоз, Л. О. Крючкова та ін.; за ред. В. В. Морзуна. – К., 2006. 9. Яворовський П. П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин : Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – К. – 2004. 10. Feng Y., Auge H., Ebeling K. Invasive *Buddleja davidii* allocates more nitrogen to its photosynthetic machinery than rive native woody species // Oecologia. – 2007. – № 153. 11. Findley D. A., Keever G. J., Chappelka A. H., Eakes D. J., Gilliam Ch. H. Differential response of buddleia (*Buddleja davidii* Franch.) to ozone // Environmental Pollution. – 1997. – Vol. 98, Issue 1. 12. Guïdot Ch., Landolt P., Smithhisler C. Odorants of the flowers of butterfly bush, *Buddleja davidii*, as possible attractants of pest species of moths // Florida Entomologist. – 2008. – Vol. 91, № 4. 13. Gynther H. Schöne Blüthengehülze. – Berlin, 1981. 14. Oxelman B., Backlund M., Bremner B. Relationships of *Buddlejaceae* s.l. investigated using parsimony jackknife and branch support analysis of chloroplast *ndhF* and *rbcL* equences // Systematic Botany. – 1999. – Vol. 24.

Надійшла до редколегії 26.10.09

УДК 577.15/17:582.715

Г. Рудік, канд. біол. наук, В. Березкіна, канд. біол. наук, В. Нікітіна, канд. біол. наук

ДИНАМІКА ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (ЛЕКТИНІВ) У ВЕГЕТАТИВНИХ ТА ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНАХ РОСЛИН РОДУ *SEDUM* L.

Наведено результати досліджень вмісту біологічно активних речовин (лектинів) у вегетативних та генеративних органах представників роду *Sedum* L., зростаючих в умовах захищеного та відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

The results of investigations on content of biological active substances (lectins) in vegetative and generative organs of representatives of the genus *Sedum* L., growing in greenhouses and outdoors of O.V. Fomin Botanical Garden are given.

Під *Sedum* L. (родини *Crassulaceae* DC.) налічує близько 500 видів, різновидів, гібридів, форм та сортів [10; 11]. Поширені в Середземномор'ї, Європі, Східній та Західній Азії, Північній Америці, Мексиці, Південній Америці, Центральній Африці, на о. Мадагаскар. Представники даного роду – багаторічні, рідше одно- або дворічні рослини. Рослини роду *Sedum* використовують у декоративному садівництві, окремі види мають цінні лікарські властивості завдяки вмісту різноманітних біо-

логічно активних речовин [3]. У зв'язку з цим не викликає сумнівів необхідність подальшого вивчення біохімічного складу та пошук нових біологічно активних речовин, зокрема лектинів, у рослин даного роду. Лектини – вуглеводзв'язуючі білки, які входять до складу клітинних мембран і забезпечують ідентифікацію і взаємодію між різними клітинами, захищають від інфекцій, виконують рецепторні функції тощо [5; 6]. При розгляді питання значення лектинів необхідно виділити два аспекти

ти: 1-й – прикладне значення, яке полягає у все більш широкому використанні цих речовин в якості реагентів та засобів досліджень; 2-й – з'ясування фізіологічного значення лектинів у організмах рослин та тварин. На відміну від аспектів застосування лектинів, що успішно розробляються, питанню про їх значення не приділено до теперішнього часу належної уваги [9]. Одним з цікавих напрямків досліджень є з'ясування ролі, яку відіграють ці речовини в процесі життєдіяльності рослин.

Вивчення властивостей і значення лектинів рослинних організмів у кожному окремому випадку потребує індивідуального підходу з урахуванням локалізації лектинів в різних органах рослин, фази розвитку рослини, умов вирощування та багатьох інших факторів. Проведення поглиблених досліджень на вміст цих біологічно-активних речовин надають важливу інформацію не тільки для визначення перспектив використання досліджуваних рослин, але й для з'ясування значення лектинів у життєдіяльності рослинних організмів. Отримані дані також можна використовувати в хемотаксономії.

Матеріали та методи. Об'єктами наших досліджень були рослини роду *Sedum* L., зростаючі в умовах захищеного та відкритого ґрунту у Ботанічному саду ім. акад. О.В.Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка. Для аналізів використовували свіжозібраний матеріал – листки, квіткі. Дослідження проводили протягом 2008–2009 рр. У рослин, зростаючих в умовах відкритого ґрунту, для дослідів брали зразки, зібрані у період весняного відростання (квітень) та влітку (червень–серпень). У рослин, зростаючих в умовах захищеного ґрунту, листки брали у період спокою (січень–лютий) та активного росту (червень). Визначали еритроаглютинуючу активність соку листків та екстрактів генеративних органів рослин за допомогою методу гемаглютинації [4]. Реакцію аглютинації проводили в стандартних планшетах для імунологічних реакцій з використанням 2%-ї суспензії нативних еритроцитів крові людини системи АВО. До серії послідовних дворазових розведень соку листків та екстрактів генеративних органів добавляли 2%-у суспензію еритроцитів. Враховували титр аглютинуючої активності лектинів, який характеризувався максимальним розведенням розчину, при якому ще спостерігали аглютинацію еритроцитів. Показники титру реакції гемаглютинації (титр РГА) наведено на рис. 1,2,3.

Результати та їх обговорення. У попередні роки нами було проведено дослідження вмісту лектинів у вегетативних органах (листках) представників роду *Sedum* [7; 8]. З 2008 р. розпочато вивчення динаміки вмісту цих речовин не тільки у вегетативних, але й у генеративних органах рослин. Результати проведених досліджень показали, що показники еритроаглютинуючої активності досліджуваних рослин суттєво різняться між собою.

Серед досліджених рослин роду *Sedum* (12 таксонів), які зростали в умовах захищеного ґрунту, відмічено 7 таксонів, в листках яких титр еритроаглютинації знаходився в межах 2^5 – 2^{10} , що свідчить про наявність значної кількості лектинів (рис. 1).

Найбільш високий титр аглютинації (2^8 – 2^{10}) відмічено у *S. chontalense*, *S. compressum*, *S. moranense* ssp. *grandiflorum*, *S. nussbaumerianum*, *S. treleasei*. Помітну еритроаглютинуючу активність спостерігали у *S. Adolphii* (2^2 – 2^5), *S. palmeri* (2^3 – 2^6). Показники титру аглютинації інших досліджених рослин знаходились в межах 2^2 – 2^3 або дорівнювали нулеві.

Вивчення сезонної динаміки накопичення лектинів показало, що показники титру аглютинуючої активності більшості досліджених рослин, вирощених в умовах захищеного ґрунту, залишались стабільними протягом

всього періоду досліджень. Спостерігали збільшення показників титру аглютинуючої активності лише у трьох видів (*S. adolphii* – від 2^2 взимку до 2^5 влітку, *S. palmeri* – відповідно від 2^3 до 2^6 , *S. nussbaumerianum* – від 2^5 до 2^9), що свідчить про збільшення кількості лектинів в листках цих рослин протягом сезону. Показники титру аглютинуючої активності в листках більшості досліджуваних рослин залишались незмінними або збільшувались незначно. Це можна пояснити тим, що досліджувані рослини зростали у більш-менш стабільних умовах захищеного ґрунту, що впливало на процеси життєдіяльності рослин і, відповідно, на накопичення біологічно активних речовин, зокрема, лектинів.

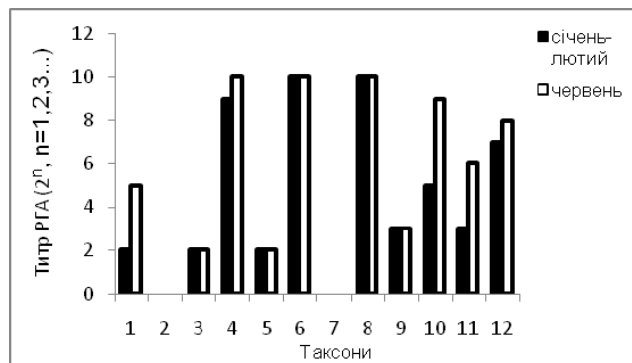


Рис. 1. Динаміка гемаглютинуючої активності вегетативних органів (листіків) рослин роду *Sedum* L. (захищений ґрунт):

1 – *S. adolphii* Hamet, 2 – *S. allantoides* Rose, 3 – *S. bellum* Rose, 4 – *S. chontalense* Alexander, 5 – *S. compactum* Rose, 6 – *S. compressum* Rose, 7 – *S. dasyphyllum* L., 8 – *S. moranense* ssp. *grandiflorum* R.T.Clausen, 9 – *S. morganianum* Walth., 10 – *S. nussbaumerianum* Bitter, 11 – *S. palmeri* S.Wats., 12 – *S. treleasei* Rose

Серед досліджених рослин роду *Sedum* (15 таксонів), які зростали в умовах відкритого ґрунту, відмічено 10 таксонів, в листках яких показник титру еритроаглютинації знаходився в межах 2^5 – 2^{10} , що свідчить про наявність помітної кількості лектинів (рис. 2.): *Sedum acre*, *S. aizoon*, *S. aizoon* x *S. kamtschaticum*, *S. album*, *S. ewersii*, *S. kamtschaticum*, *S. sediforme*, *S. spurium*, *S. spurium* 'Purpureppich', *S. stoloniferum*.

Вивчення динаміки гемаглютинуючої активності показало, що показники титру аглютинуючої активності більшості досліджених рослин (у 10 з 15-ти таксонів), зростаючих в умовах відкритого ґрунту, збільшувались протягом сезону. Зокрема, спостерігали значне збільшення показників титру аглютинуючої активності в листках рослин *S. aizoon* x *S. kamtschaticum* (від 2^5 у квітні до 2^{10} у червні), *S. album* (відповідно від 0 до 2^{10}), *S. ewersii* (від 0 до 2^7), *S. kamtschaticum* (від 2^2 до 2^8), *S. spurium* (від 2^2 до 2^7), *S. spurium* 'Tricolor' (від 2^1 до 2^4). Показники титру аглютинуючої активності в листках *S. acre*, *S. aizoon*, *S. spurium* 'Purpureppich', *S. telephium* збільшувались на 2 позиції; у *S. Populifolium*, *S. sediforme*, *S. spectabile*, *S. spectabile* 'Herbstfreude', *S. stoloniferum* показники залишались незмінними або збільшувались незначно (на одну позицію). Отримані дані свідчать про збільшення протягом сезону кількості лектинів в листках рослин, які зростають в умовах відкритого ґрунту. Можна зробити припущення про участь лектинів, як біологічно активних речовин, у сезонному метаболізмі рослин, зростаючих в умовах відкритого ґрунту (особливо при процесах адаптації), тому накопичення більшої кількості цих речовин у інтродукованих рослин сприяє пристосуванню та стійкості цих рослин до нових умов вирощування.

Широкий спектр показників титру гемаглютинуючої активності у досліджуваних рослин (від 0 до 2^{10}) свідчить про можливість використання цих показників в якості додаткового хемотаксономічного критерію для ідентифікації таксонів у сучасній систематиці роду *Sedum*.

Останнім часом з'являється багато робіт, присвячених висвітленню питання про суттєву роль, яку відігра-

ють лектини у процесі репродукції рослин, взаємодії пилку та приймочки, контролі запилення [1; 2]. Нами було проведено дослідження вмісту лектинів не тільки у вегетативних, але й генеративних органах (квітках) рослин роду *Sedum*, зростаючих в умовах захищеного ґрунту (6 видів) та відкритого ґрунту (10 таксонів). Результати аналізів представлено на рисунку 3.

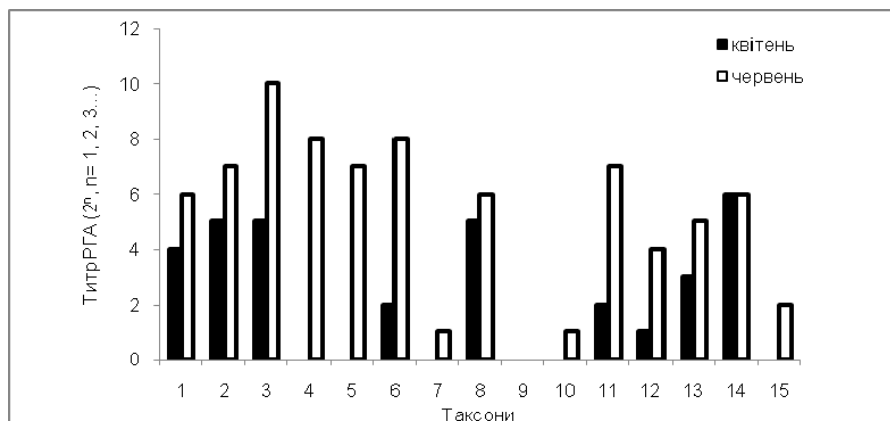


Рис. 2. Динаміка гемаглютинуючої активності вегетативних органів (листіків) рослин роду *Sedum* L. (відкритий ґрунт):

1 – *S. acre* L., 2 – *S. aizoon* L., 3 – *S. aizoon* L. x *S. kamtschaticum* Fisch., 4 – *S. album* L., 5 – *S. ewersii* Ledeb., 6 – *S. kamtschaticum* Fisch., 7 – *S. populifolium* Pallas, 8 – *S. sediforme* (Jacq.) Pau, 9 – *S. spectabile* Boreau, 10 – *S. spectabile* 'Herbstfreude', 11 – *S. spurium* M. Bieb., 12 – *S. spurium* 'Tricolor', 13 – *S. spurium* 'Purpureteppich', 14 – *S. stoloniferum* S.G. Gmel., 15 – *S. telephium* L.

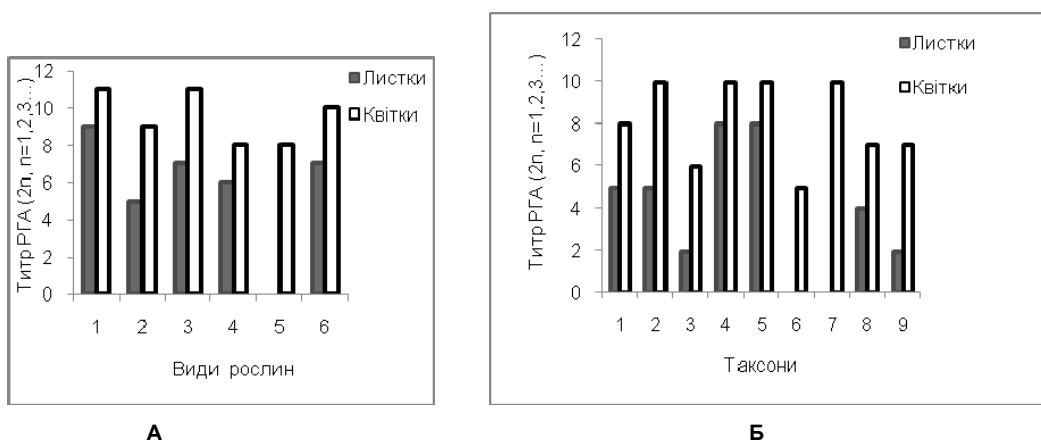


Рис. 3 Показники реакції гемаглютинації вегетативних та генеративних органів рослин роду *Sedum* L.

А – захищений ґрунт:

1 – *S. chontalense* Alexander, 2 – *S. compressum* Rose, 3 – *S. nussbaumerianum* Bitter, 4 – *S. palmeri* S.Wats., 5 – *S. rhodocarpum* Rose, 6 – *S. treleasei* Rose

Б – відкритий ґрунт:

1 – *S. album* L., 2 – *S. aizoon* L. x *S. kamtschaticum* Fisch., 3 – *S. aizoon* L. ssp. *latifolium*, 4 – *S. album* L., 5 – *S. kamtschaticum* Fisch., 6 – *S. spectabile* Boreau, 7 – *S. spectabile* 'Herbstfreude', 8 – *S. spurium* 'Tricolor', 9 – *S. telephium* L.

Як видно на рис. 3, значення титру аглютинуючої активності у вегетативних та генеративних органах досліджуваних рослин різняться між собою. Спостерігали помітно більші значення титру гемаглютинуючої активності у генеративних органах (квітках) у всіх досліджених рослин, що свідчить про збільшення вмісту лектинів у генеративних органах рослин роду *Sedum* незалежно від умов зростання. Відомості про наявність лектинів в екстрактах генеративних органів рослин та вплив лектинів на проростання пилку наведено в роботах Є.Л.Голинської [2]. Отримані дані певною мірою підтверджують припущення стосовно важливої

ролі, яку відіграють лектини у процесах репродукції рослинних організмів.

Висновки. Таким чином, результати досліджень показали, що титр аглютинуючої активності у листках рослин роду *Sedum* характеризується досить широким спектром (від 0 до 2^{10}), що свідчить про можливість використання цих показників в якості додаткового хемотаксономічного критерію для ідентифікації таксонів в сучасній систематиці роду *Sedum*.

Більшість досліджуваних рослин (17 зразків із 27-ми) має доволі високі показники титру аглютинуючої активності – від 2^5 до 2^{10} . Результати досліджень свідчать про збільшення протягом сезону кількості лектинів в лист-

ках рослин, які зростають в умовах відкритого ґрунту порівняно з рослинами, зростаючими в умовах захищеного ґрунту. Можна зробити припущення про участь лектинів, як біологічно активних речовин, у сезонному метаболізмі рослин, зростаючих в умовах відкритого ґрунту (особливо при процесах адаптації), тому накопичення більшої кількості цих речовин у інтродукованих рослин сприяє пристосуванню та стійкості цих рослин до нових умов вирощування.

Помітно більші значення титру гемаглютинуючої активності у генеративних органах (квітках) у всіх досліджених рослин свідчать про збільшення вмісту лектинів у генеративних органах рослин роду *Sedum* незалежно від умов зростання. Отримані дані певною мірою підтверджують припущення стосовно важливої ролі, яку відіграють лектини у процесах репродукції рослинних організмів.

Отримані дані слід обов'язково враховувати при наданні рекомендацій стосовно можливостей практичного використання рослин роду *Sedum*.

1. Голынская Е.Л., Корвацкая Е.Б. Лектины генеративных органов и их роль в распознавании при взаимодействии пыльцы и пестика // Изучение и применение лектинов: Ученые записки Тартуского университета. 1989. Т.2. 2. Голынская Е.П. Исследование лектинов генеративных органов примулы обратноконической // Мол. биол. 1979. № 3. 3. Краснов Е.А., Хорушая Т.Г., Петрова Л.В. Результаты химико-фармакологического исследования некоторых представителей семейства Толстянковых // Успехи изучения лекарственных растений Сибири. Томск, 1973. 4. Луцки М.Д., Панасюк Е.Н., Антронюк В.А. и др. Методы поиска лектинов (фитогемагглютининов) и определение их иммунохимической специфичности. Методические рекомендации. Львов, 1980. 5. Луцки М.Д., Панасюк Е.Н., Луцки А.Д. Лектины. Львов, 1981. 6. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К., 2005. 7. Рудік Г.О., Березкіна В.І., Лапчик В.Ф. Дослідження представників роду *Sedum* L. на вміст лектинів // Вісник Київ. нац. ун-ту ім. Т.Шевченка: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2005. Вип. 8. 8. Рудік Г.О., Нікітіна В.В. Дослідження вмісту лектинів у представників роду *Sedum* L. захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна // Матеріали міжнародної наукової конференції "Збереження біорізноманіття тропічних і субтропічних рослин". К., 2009. 9. Шакирова Ф.М., Безрукова М.В. Современные представления о предполагаемых функциях лектинов растений // Журнал общей биологии. – Том 68, № 2. 10. Eggli U. Illustrated handbook of Succulent Plants: Crassulaceae. Berlin, Heidelberg, New York, 2003. 11. Jacobsen H. Das Sukkulantenlexicon. Jena, 1970.

Надійшла до редколегії 11.09.09

ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

УДК 582.711.712:632.03:635.915(477-25)

О. Ткачук, канд. біол. наук

ХВОРОБИ ТА ШКІДНИКИ ТРОЯНД В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА

Наведено результати дослідження пошкоджень троянд хворобами та шкідниками в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна.

The results of research of the roses damages by diseases and vermin in the conditions of greenhouses of O. V. Fomin Botanical Garden have been given.

Троянда завдяки своїм високим декоративним якостям є однією з основних культур сучасної квіткової індустрії. Як свідчить наш досвід, для вигонки троянд в теплицях придатні не більш як 10 % сортів від загальної кількості існуючого сучасного асортименту [4]. Сорти, які використовують для промислового вирощування на зріз квіток, відповідають певним вимогам, головними з яких є висока продуктивність цвітіння, не менш як 200 квіток з одного м² за сезон, та стійкість до хвороб і шкідників.

Проведені нами багаторічні дослідження троянд у Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна свідчать про те, що навіть якщо сорти відповідають вказаним вище вимогам, вирощування цих рослин в умовах ґрунтової культури захищеного ґрунту є доцільним упродовж не більш як 10–11 років. Після вказаного періоду культивування насаджень необхідно оновлювати [3, 6]. Основними причинами цього з одного боку є інтенсивність вирощування рослин, а з другого – міко-ентомологічні фактори. Стосовно останніх, то практикою доведено, що абсолютно стійких сортів троянд до збудників хвороб і шкідників немає. Окремі з них виявляють більшу чи меншу стійкість до тієї чи іншої хвороби. Згідно літературних даних і наших досліджень, хвороби й шкідники є постійними супутниками троянд, з якими доводиться боротися систематично упродовж всього вегетаційного періоду, та які з кожним роком стають вірулентнішими [7, 8]. Тому вивчення культури троянд у захищеному ґрунті, добір сортів та захист їх від шкідників і хвороб, успішність якого неможливе без знання видового складу шкочинних організмів та строків їх появи на рослинах у конкретних умовах вирощування, є дуже актуальним.

З огляду на зазначене вище, метою нашої роботи було виявити від яких саме шкочинних організмів і у які періоди потерпають троянди в умовах ґрунтової культури захищеного ґрунту.

Об'єкти та методи досліджень. Об'єктами багаторічних досліджень (1998–2008 рр.) були 15 вигоночних сортів чайно-гібридної та флорибунда груп троянд колекції *Rosa* L. Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна.

Умови вирощування та агротехнічний догляд за трояндами у культурі захищеного ґрунту описано нами раніше [2].

Систематичні обстеження рослин на наявність хвороб та шкідників проводили візуально у процесі фенологічних спостережень. Інтенсивність пошкодження троянд визначали за методикою В. М. Клименко та З. К. Клименко [1].

Результати і їх обговорення. Вегетація троянд у роки досліджень розпочиналася у першій декаді січня. Температура у теплиці була в межах +6...+8 °С, у пору бутонізації +14...+16 °С, а під час цвітіння +24...+28 °С.

У січні, лютому, березні, коли відбувався зимово-весняний приріст пагонів троянд, першими на рослинах з'являлися особини трояндової попелиці (*Macrosiphum rosae* L.). Вони поселялися на верхівках молодих пагонів і на молодих листках. Для боротьби з цим шкідником під час зимово-весняного приросту пагонів троянд ми застосовували обприскування препаратами рослинного походження (водяні екстракти тютюну, полину гіркого та інших інсектицидних рослин), ефективність яких становила 62–89 % [8]. Коли температура повітря перевищувала +20 °С, на молодих листках

з'являлася борошниста роса (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich.). Найчастіше у цей період пошкоджувалися сорти троянд з м'яким епідермальним покривом листків. Але це було не масово, тому після своєчасно проведених відповідних заходів (обприскування хімічними препаратами Фундазол, 50 % з. п. або Каратан ЕЦ, 35% к. е.) хвороба зникла, не завдаючи значних пошкоджень рослинам.

У травні та червні, під час весняного приросту пагонів троянд, коли температура повітря у теплиці підвищувалася до +30 °C і більше, умови для інтенсивного розмноження трояндової попелиці ставали сприятливішими. Крім того, часті поливи ґрунту у спекотний період призводили до підвищення вологості повітря, а це сприяло інтенсивному розповсюдженню борошнистої роси. Проти цього захворювання, крім згаданих вище отрутохімікатів, ми застосовували ще й інші препарати (Байлетон, 25% з. п.; Бенлат, 50% з. п.; Скор 250 ЕС). Для захисту від трояндової попелиці обприскували рослини біопрепаратом Актотіт, 0,2%. Необхідно зауважити, що найкращого ефекту (понад 90%) досягали, коли проводили одночасне суцільне обприскування рослин по всій теплиці. Вибіркове обприскування не завжди було ефективним, його доводилося часто повторювати.

У червні на трояндах з'являлися трояндова листовійка (*Cosmopolia rosana* L.), трояндова цикадка (*Tupholcya rosae* L.) та трояндовий трач (*Agre rosae* L.), але це було епізодично, у незначній кількості, і після своєчасного застосування вказаних вище препаратів вони зникали.

Упродовж липня, серпня та половини вересня, у період літнього та на початку літньо-осіннього приростів пагонів, температура повітря у теплиці практично постійно перевищувала +30 °C, часто досягаючи +40 °C. Тільки упродовж ночі та в хмарну погоду вона дещо знижувалася. За таких температурних умов рослини дуже пригнічувалися. Період розвитку пагонів скорочувався, квітконоси зацвітали значно скоріше, не встигаючи досягти нормальних розмірів, і тому, порівняно з пагонами попередніх приростів, були значно коротшими [5].

Крім згаданих шкідників у цей період на рослинах з'являлися коричнево-чорні дрібненькі комахи (*Thrips* spp.), які пошкоджували бутони. Щоб захистити троянди від трипсів необхідно було 2–3 рази, через кожні 8–10 днів, обприскати рослини вказаними вище препаратами. У той самий період, а іноді й раніше на рослинах з'являвся звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.) – один з найнебезпечніших шкідників троянд у захищеному ґрунті. Дрібні кліщики скупчувалися на нижній стороні листків, обвиваючи куці густим павутинням та висмоктуючи клітинний сік. Листки знебарвлювалися, засихали і масово обпадали. Як наслідок, у подальшому спостерігалось значне (на 70–80 %) зниження продуктивності цвітіння [7]. За відсутності термінових відповідних заходів, особливо коли температура повітря у теплиці перевищувала +30 °C, цей шкідник здатен був упродовж декількох днів знищити всі куці. Павутинний кліщ виявився дуже стійким до отрутохімікатів. Проти нього ми випробували низку препаратів (Амбush, 0,05%; Ізофен, 0,2%; Карбофос 0,2%; Кельтан 0,2%; Омайт 0,15%; Нітрофен 1,0%; Плектран, 0,2%;), але жоден з них не був достатньо ефективним. Після кожного обприскування значна кількість кліщів (до 25%) виживала, а за умов підвищеної температури (понад +30 °C) повітря масово розмножувалася, завдаючи значної шкоди

рослинам. Крім зазначених отрутохімікатів, для захисту троянд від павутинного кліща ми використовували біопрепарат Фітоверм, 0,2%, який також виявився не дуже ефективним.

У жовтні та листопаді, коли у троянд закінчувався літньо-осінній та розпочинався пізньоосінній приріст пагонів, у зв'язку з пониженням температури повітря надворі, з'являлася можливість оптимізувати її для розвитку рослин у теплиці. Ріст і розвиток троянд ставав тривалішим, квітконоси досягали оптимальних розмірів.

Аналіз результатів одинадцятирічного дослідження пошкоджень троянд у захищеному ґрунті показав наступну динаміку появи шкідників. У перші роки культивування рослинам найбільше дошкуляли трояндова попелиця та борошниста роса. На третій рік вирощування з'явився звичайний павутинний кліщ, на четвертий – трипси, а починаючи з сьомого року – трояндова щитівка (*Aulacaspis rosae* Bouche.). Остання швидко розповсюджується серед насаджень, щільно вкриваючи пагони троянд білими дрібними щитками, здатна практично упродовж одного-двох вегетаційних сезонів повністю знесилити, а по тому і знищити рослини. Наш досвід культивування троянд показав, що дозволені до використання в умовах захищеного ґрунту відомі препарати захисту рослин виявилися практично не ефективними проти цього вкрай небезпечного шкідника.

Слід зазначити, що систематичні обробки рослин отрутохімікатами та багаторазове значне зрізування пагонів негативно позначаються на стані рослин. У них порушуються процеси метаболізму, послаблюється імунологічна стійкість, знижується регенерація пагонів вищих порядків, що призводить до передчасного старіння троянд та зниження продуктивності цвітіння. Вони стають непридатними для подальшого вирощування на зріз квіток.

Висновки. Підсумовуючи отримані результати досліджень можна стверджувати, що постійним шкідником троянд у захищеному ґрунті є трояндова попелиця (*Macrosiphum rosae* L.), хворобою – борошниста роса (*Sphaerotheca pannosa* Lev. var. *rosae* Woronich.), а найнебезпечнішими шкідниками – звичайний павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.) та трояндова щитівка (*Aulacaspis rosae* Bouche.). Проти двох останніх, практично всі з дозволених до використання в умовах захищеного ґрунту відомих препаратів захисту рослин виявилися мало ефективними.

1. Клименко В. Н., Клименко З. К. Методика первичного сортоизучения садовых роз. – Ялта, 1971.
2. Ткачук О. О. Біологія цвітіння троянд у закритому ґрунті в районі Києва // Біологія. – К., 2000. – Вип. 30.
3. Ткачук О. О. Довговічність троянд у закритому ґрунті в районі Києва // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2000. – Вип. 3.
4. Ткачук О. О. Нові перспективні сорти троянд для вирощування в умовах захищеного ґрунту. // Вісник: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К.: Київський університет, 2007. – Вип. 11.
5. Ткачук О. О. Ріст і розвиток троянд залежно від температурних умов // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К.: Київський університет, 2002. – Вип. 5.
6. Ткачук О. А. Регенераційна спроможність культурних форм роду *Rosa* L. в умовах інтродукції в Ботаничному саду ім. акад. А. В. Фомина // Матеріали міжнародної наукової конференції, посвященої 100-ллітю со дня народження членкореспондента АН СРСР П. І. Лапина "Проблеми сучасної дендрології" – М., 2009.
7. Чумак П. Я. Павутинні кліщі (*Tetranychidae*, *Acariformes*) – шкідники рослин-інтродуцентів закритого ґрунту в Україні // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2001. – Вип. 4.
8. Школьна Л. С. Зелена трояндова попелиця (*Macrosiphum rosae* L.) – шкідник троянд у захищеному ґрунті // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К., 2006. – Вип. 10.

УДК591.543.42:595.731:635.918:576.12

П. Чумак, канд. с-г наук

МОДИФІКАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ ТРИПСІВ (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) З СТАТЕВИМ ТА НЕСТАТЕВИМ СПОСОБАМИ РОЗМНОЖЕННЯ – ЯК ОДИН ІЗ МОЖЛИВИХ ФАКТОРІВ СТРАТЕГІЇ ЇХ ЕВОЛЮЦІЇ

Наведено результати порівняльного аналізу мінливості ознак трипсів зі статевим та нестатевим способом розмноження. Стратегія виживання комах після дії елімінуючого фактору з різними способами розмноження направлена на виживання особин з кращими параметрами ознак, які відповідають за їх розселення і репродуктивний потенціал.

The results of comparative analysis of a variability of thrips features with the syngensis and asexual method of reproduction have been given. The survival strategy of insects after the eliminative factor effect with a various method of reproduction is directed to the survival of individuals with the best parameters of features, which are responsible for their settling and reproductive potential.

Синтетична теорія еволюції організмів в її класичному варіанті, як відомо, опирається на такі основні фактори еволюції: генні мутації, генетичні рекомбінації, зміни структури і кількості хромосом, статеве розмноження, природний добір і репродуктивна ізоляція [3, 4, 5, 10]. Поширена думка, що лише статеве розмноження є найголовнішим загальнобіологічним фактором еволюції. Як відмічають К.М.Завадський, Е.І.Кольчінський [3] виділення гамогенетичного способу розмноження як головного фактора еволюції загальнобіологічного значення зумовило ігнорування існування великих таксонів з нестатевим розмноженням та еволюційне значення апоміктичних форм. Деякі дослідники [3, 12] вважають, що апоміктичні форми втратили можливість подальшої прогресивної еволюції. Тому, що лише включення в мутагенез мінливості на основі статевого розмноження та утворення і удосконалення систем схрещування, домінування і резерву мутантних алелей, гетерозису і систем, які забезпечують підтримання його оптимального рівня та певної кількості гетерозисних особин в популяції і генетично збалансованого поліморфізму створюють передумови прогресивної еволюції видів. На думку інших дослідників [1] апоміктичні форми також виявляють ознаки прогресивного розвитку та здатності до домінування в сучасних природних і антропогенних біоценозах. Явище партеногенезу є вигідним, оскільки дає можливість швидко утворити величезну чисельність нащадків. Відомо, що чисельні колонії поплеліць, які складають разом десятки і сотні тисяч особин можуть утворитися за незначний проміжок часу від однієї партеногенетичної самки. Окрім того, здатність комах до партеногенетичного розмноження забезпечує можливість швидкого її розселення і широкого географічного поширення [1]. Встановлено, що трипс *Chirothrips manicatus* Haliday, переважно має статевий спосіб розмноження, але лише за партеногенетичного розмноження цей шкідник утворює спалахи своєї чисельності [9].

В тваринному світі апоміксис у формі партеногенезу поширений у земневодних, риб, черв'їв і комах. Серед комах нестатеве розмноження притаманне для багатьох сучасних поширених видів трипсів (*Thysanoptera: Thripidae*). До того ж трипси – лише один ряд серед комах, окрім перетинчастокрилих, в якому самки диплоїдні, а самці гаплоїдні [11].

Критерієм прогресивної еволюції видів з різними способами розмноження є їх здатність до розширення ареалу, збільшення чисельності, домінування в різних біоценотичних угрупованнях та здатність до виживання на сучасній арені життя. Вважається, що одним із показників пристосування видів до умов існування може бути мінливість їх ознак, що знаходяться як під контролем генетичного апарату так і зовнішніх умов існування [2]. Тому, для вивчення питання які з ознак найменш мінливі

(перебувають під контролем генетичного апарату) та – найбільш мінливі (під впливом середовища) було взято для порівняння поширених в оранжереях багатьох країн світу види трипсів: трипс оранжерейний – *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche (розмноження лише партеногенетичне) та західний квітковий трипс – *Frankliniella occidentalis* Pergande (статеве розмноження).

Матеріали та методи. Трипсів збирали в оранжереях Ботанічного саду імені акад. О.В.Фоміна. В середньому для кожного варіанту дослідження брали по 30 імаго трипсів. З метою вивчення впливу токсичних речовин на виживання особин з певними ознаками використовували пари ацетону. В ємність, що герметично закривається, клали ватні тампони просочені ацетоном і поміщали трипсів, яких витримували там впродовж 4 хв. за температури +24 °С. Потім завмерлих комах струшували на папір і відбирали особини, які ожили, клали їх в 10%-ний розчин "fairy" та витримували в ньому дві доби, що сприяло розправленню крил, антен і інших органів на тимчасових мікропрепаратах.

Для визначення морфометричних параметрів комах проводили виміри розмірів тіла та певних органів за такою методикою. Щойно вибрану із розчину особину розміщували на предметному склі спинкою або черевцем догори, зверху клали покривне скло і, не притискаючи, переносили під мікроскоп. Довжину вимірювали від переднього краю голови до кінця черевця за допомогою окуляр-мікрометра. Для вимірювання розмірів тіла та деяких органів комах використовували мікроскоп, що має окуляр-мікрометр з точністю до 0,001 мм. В якості основного кількісного показника було взято коефіцієнт варіації (CV,%), який визначали за формулою $CV = \sigma \times 100\% / M$, де σ – середнє квадратичне відхилення варіаційних рядів; M – його середнє арифметичне значення.

Для порівняння ступеня варіабельності ознак, як правило, використовують шкалу, яку запропонував С.О.Мамаєв [6], розроблену для рослин з урахуванням діапазону їх мінливості (від <7 до >40). Відомо, що комахі відрізняються від інших організмів низькою варіабельністю своїх ознак [7]. Тому, ми розробили шкалу рівня мінливості комах з урахуванням діапазону їх мінливості: <3 – дуже низька; 3,1–5,0 – низька; 5,1–7,0 – середня; 7,1–9,0 – підвищена; 9,1–11,0 – висока; >11,1 – дуже висока.

Оцінку кореляційних зв'язків проводили за [8]: $r < 0,3$ – слабкий; $r = 0,3–0,5$ – помірний; $r = 0,51–0,7$ – помітний; $r > 0,7$ – сильний.

Отримані дані показників варіабельності ознак трипсів проаналізовано з використанням пакетів програм Microsoft Excel. Кластерний аналіз виконано в модулі Cluster Analysis пакету програм Statistica Ph 6.0. Для створення кластерів використовували евклідову метрику та метод одинарних зв'язків.

Результати та їх обговорення. Виявлено, що середні значення певних ознак оранжерейного трипса в контролі та особин, що вижили після дії сублетальної тривалості парів ацетону відрізняються: після дії парів ацетону вижили переважно особини, що характеризувались дещо більшою довжиною тіла, гомілки задніх ніг, яйцекладу та більшим розмахом передніх крил. Встановлено, що більшість ознак цього трипса мали низьку та дуже низьку мінливість. Лише такі ознаки, як ширина тіла і коефіцієнт голови (Ш/Д) мали підвищену мінливість та довжина гомілки задніх ніг – середню ступінь мінливості (табл. 1).

Таблиця 1

Биометричні показники мінливості ознак оранжерейного трипса в контролі та особин, що вижили після дії парів ацетону

Ознаки	Биометричні показники мінливості ознак особин			
	в контролі		що вижили після дії парів ацетону	
	$X \pm S_x$, мм	CV, %	$X \pm S_x$, мм	CV, %
Т.д.	1,60±0,058	3,30	1,61±0,081	4,62
Т.ш.	0,36±0,029	7,49	0,35±0,022	5,91
Т.к.	0,22±0,003	8,08	0,22±0,003	6,93
Г.д.	0,17±0,031	3,39	0,17±0,028	3,12
Г.ш.	0,21±0,034	2,97	0,20±0,020	1,85
Г.к.	1,22±0,006	2,04	1,17±0,005	2,56
Ант.	0,36±0,051	3,11	0,36±0,041	2,09
Гом.	0,17±0,047	5,04	0,18±0,039	4,11
Яйц.	0,31±0,025	1,53	0,32±0,037	2,18
Кр.	1,64±0,060	3,34	1,71±0,048	2,57

Примітка. Т.д. – довжина тіла; Т.ш. – ширина тіла; Т.к. – коефіцієнт тіла (Ш/Д); Г.д. – довжина голови; Г.ш. – ширина голови; Г.к. – коефіцієнт голови (Ш/Д); Гом. – довжина гомілки задньої ноги; Яйц. – довжина яйцекладу; Кр. – розмах передніх крил.

Одним із показників співвідношень між ознаками та їх коефіцієнтами комах є взаємна кореляція, що оцінюється парним коефіцієнтом кореляції r . Проведений кореляційний аналіз параметрів досліджуваних ознак оранжерейного трипса засвідчив, що у трипсів з контрольного варіанту сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,87$) був між шириною тіла і коефіцієнтом тіла, помітний – між довжиною і шириною голови ($r = 0,55$), помірний – між довжиною гомілки і довжиною тіла ($r = 0,49$) та коефіцієнтом тіла ($r = 0,48$), довжиною голови і довжиною гомілки задніх ніг ($r = 0,44$), шириною тіла і шириною голови ($r = 0,41$), шириною тіла і довжиною гомілки задніх ніг ($r = 0,38$), між шириною голови і коефіцієнтом тіла ($r = 0,39$), довжиною голови і шириною тіла ($r = 0,36$) та коефіцієнтом тіла ($r = 0,35$). Усі інші пари десяти досліджуваних ознак характеризуються слабким кореляційним зв'язком між собою. Таким чином, лише чотири із 10 досліджуваних ознак мають кореляційні зв'язки з іншими ознаками, що характеризуються помірним, помітним та сильним зв'язками.

Кореляційний аналіз ознак трипсів, які вижили після сублетальної тривалості дії парів ацетону засвідчив, що значно більше пар ознак мають помірний та більш сильний кореляційний зв'язок між собою. Деякі ознаки (довжина голови та довжина тіла) помітно виділяються серед інших ознак значно більшою кількістю тісного кореляційного зв'язку з іншими ознаками. Так, довжина голови має тісний кореляційний зв'язок з шириною голови ($r = 0,82$), довжиною яйцекладу ($r = 0,63$), коефіцієнтом голови ($r = 0,51$) і розмахом передніх крил ($r = 0,40$). Довжина тіла має високі показники кореляційного зв'язку з довжиною гомілки задніх ніг ($r = 0,63$), з шириною голови ($r = 0,58$), коефіцієнтом

тіла ($r = 0,54$) та довжиною голови ($r = 0,47$). Така ознака як ширина тіла має тісний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом тіла ($r = 0,68$), довжиною та шириною голови ($r = 0,47$ та $r = 0,45$ відповідно). Помітний кореляційний зв'язок мають також такі пари ознак: ширина голови і довжина яйцекладу ($r = 0,61$), ширина голови і розмах передніх крил ($r = 0,55$) та довжина гомілки задніх ніг і розмах передніх крил ($r = 0,55$).

Обчислення індексів морфологічної інтеграції свідчить, що інтегрованість ознак у особин, які вижили після дії парів ацетону більша (0,47), ніж у комах з контрольного варіанту досліджень (0,33). Таким чином, можна стверджувати, що під впливом елімінуючого фактора ступінь кореляційних зв'язків ознак особин змінюється.

Встановлено, що мінливість (CV, %) більшості ознак, що досліджувались, була значно нижчою (за винятком довжини тіла, довжини яйцекладу і ширини голови) у особин, які вижили після дії парів ацетону.

Кластерний аналіз отриманих параметрів ознак та їх мінливості особин оранжерейного трипса з контрольного варіанту досліджень і комах, які вижили після сублетальної тривалості дії парів ацетону засвідчив, що за показниками параметрів ознак особини з контролю і досліджень дуже подібні між собою.

Аналіз подібності цих трипсів за мінливістю ознак засвідчив, що особини з контрольного варіанту досліджень і особин, які вижили після дії парів ацетону значно різняться між собою. Якщо подібність особин за ознаками була визначена на відстані лише 0,088 евклідових одиниць, то за мінливістю ознак їх подібність була на відстані майже у 35,7 разів більшої.

Биометричні показники ознак і їх мінливість західного квіткового трипса наведені в табл. 2. Аналіз отриманих даних свідчить, що середні показники ознак західного квіткового трипса значно більші у особин, які вижили після дії парів ацетону. Кореляційний аналіз показників параметрів ознак свідчить, що із 36 можливих варіантів парних порівнянь 16 мають помірну та сильну ступінь кореляційного зв'язку. Так, помітний кореляційний зв'язок ($r = 0,31-0,5$) відмічено у таких пар ознак: довжини тіла, коефіцієнта тіла і ширини голови; ширини тіла і ширини голови; коефіцієнта тіла і коефіцієнта голови; довжини голови і довжини гомілки задніх ніг; довжини яйцекладу і розмаху передніх крил. Помітний кореляційний зв'язок ($r = 0,51-0,7$) поєднує довжину тіла з коефіцієнтом голови, довжиною гомілки задніх ніг і розмахом передніх крил; довжину голови – з шириною голови і коефіцієнтом голови; ширину голови – з гомілкою задніх ніг. Сильний кореляційний зв'язок відмічено лише між шириною і коефіцієнтом тіла ($r = 0,88$) та довжиною гомілки задніх ніг і розмахом передніх крил ($r = 0,71$). Довжина тіла трипсів має помітний ($r > 0,51$) зв'язок з розмахом передніх крил, гомілкою задніх ніг, коефіцієнтом голови та помітний ($r > 0,31$) – з коефіцієнтом тіла і довжиною голови. Ширина тіла має сильний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом тіла ($r = 0,88$), помітний – з довжиною голови ($r = 0,52$) і помітний – з шириною голови ($r = 0,35$).

Аналіз кореляційних зв'язків ознак трипсів, які вижили після дії парів ацетону свідчить, що із 36 можливих варіантів парних порівнянь 28 мають помірну та сильну ступінь кореляційного зв'язку. Сильний кореляційний зв'язок ($r > 0,7$) відмічено між такими парами ознак: довжина – ширина тіла, довжина тіла – ширина голови, довжина тіла – довжина гомілки задніх ніг, довжина тіла – довжина яйцекладу, довжина тіла – розмах передніх крил, ширина тіла – коефіцієнт тіла, ширина тіла – довжина і ширина голови, ширина тіла – довжина гомілки

задніх ніг, ширина тіла – розмах передніх крил, довжина голови – ширина голови, ширина голови – довжина гомілки задніх ніг, ширина голови – довжина яйцеклада, коефіцієнт голови – довжина яйцеклада, коефіцієнт голови – розмах передніх крил і довжина гомілки задніх ніг – розмах передніх крил.

Таблиця 2
Біометричні показники мінливості
ознак західного квіткового трипса в контролі та особин,
що вижили після дії парів ацетону

Ознаки	Біометричні показники мінливості ознак особин			
	в контролі		що вижили після дії парів ацетону	
	$\bar{X} \pm S_x$, мм	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$, мм	CV, %
Т.д.	1,53±0,086	5,06	1,65±0,037	7,58
Т.ш.	0,28±0,019	9,05	0,33±0,044	12,35
Т.к.	0,19±0,003	9,16	0,20±0,003	8,23
Г.д.	0,12±0,078	6,35	0,12±0,048	7,55
Г.ш.	0,15±0,042	5,31	0,16±0,059	6,96
Г.к.	1,19±0,075	6,31	1,33±0,008	3,47
Ант.	0,28±0,086	4,73	0,31±0,093	5,56
Гом.	0,12±0,095	8,23	0,29±0,041	9,30
Яйц.	0,23±0,012	5,32	0,24±0,057	4,39
Кр.	1,69±0,011	3,98	1,84±0,060	7,94

Встановлено, що мінливість (CV, %) параметрів довжини яйцеклада і коефіцієнтів тіла та голови була дещо нижчою у особин, які вижили після дії парів ацетону, а мінливість інших ознак у цих комах була вищою, ніж у особин з варіанту контролю.

Порівняння індексів морфологічної інтеграції ознак трипсів з контролю і варіантів досліджень свідчить, що інтегрованість ознак у особин, які вижили після дії парів ацетону більша (0,92), ніж у комах з контрольного варіанту досліджень (0,53). Таким чином, можна стверджувати, що під впливом елімінуючого фактору ступінь зкорельованості ознак західного квіткового трипса значно змінюється.

Кластерний аналіз отриманих параметрів ознак та їх мінливості особин західного квіткового трипса з контрольного варіанту досліджень і комах, які вижили після дії парів ацетону засвідчив, що за показниками параметрів ознак подібність між особинами з контролю і досліджень знаходиться на незначній евклідовій відстані.

Аналіз подібності цих комах за мінливістю ознак (CV, %) свідчить, що особини з контрольного варіанту досліджень і комах, які вижили після дії парів ацетону значно різняться між собою. Так, подібність особин за ознаками була визначена на відстані менше 0,300 евклідових одиниць, то за мінливістю ознак їх подібність була на відстані майже у 23,1 разів більшої.

Порівняльний аналіз подібності оранжерейного і західного квіткового трипсів за ознаками і за варіабельністю ознак свідчить, що отримані діаграми значно різняться між собою. Так, кластеризація досліджуваних ознак цих видів свідчить, що особини трипса оранже-

рейнного контрольного варіанту і комах, які вижили після дії парів ацетону поєднані на відстані 0,08 евклідових одиниць. Евклідова дистанція між західним квітковим трипсом і оранжерейним трипсом складає 0,10 одиниць, а між особинами західного квіткового трипса з варіанту контролю і досліду – 0,11 одиниць.

Зовсім інше розподілення ми спостерігаємо при співставленні величин мінливості ознак цих двох видів трипсів. З наведеної дендрограми видно, що вся сукупність досліджуваних вибірок розпадається на два чітко відокремлених підкластери. На найближчій відстані поєднані ознаки оранжерейного трипса. На значний відстані від оранжерейного трипса поєднані особини з варіанту контролю і досліду західного квіткового трипса. Це демонструє, що ці два трипса значно різняться за досліджуваними ознаками та мінливістю параметрів ознак.

Отже, кореляційний та кластерний аналіз показників параметрів і деяких коефіцієнтів ознак та їх мінливості оранжерейного і західного квіткового трипсів свідчить, що особин цих двох видів з різними ознаками неоднаково реагують на дію елімінуючого фактору. Виживають переважно особини, що характеризуються більшим розмахом передніх крил, більшою довжиною тіла та яйцеклада. Обчислення індексів морфологічної інтеграції свідчить, що інтегрованість ознак у особин, які вижили після дії парів ацетону більша, ніж у комах з контрольного варіанту досліджень. Таким чином, можна стверджувати, що під впливом елімінуючого фактору ступінь кореляційної залежності ознак комах змінюється.

Кластерний аналіз засвідчив, що за мінливістю ознак оранжерейний і західний квітковий трипси значно різняться. Мінливість (CV, %) більшості ознак, що досліджувались, була значно нижчою у особин, які вижили після дії парів ацетону оранжерейного трипса та помітно вищою – у західного квіткового трипса. Стратегія виживання комах після дії елімінуючого фактора з різними способами розмноження направлена на виживання особин з кращими параметрами ознак, які відповідають за їх розселення і репродуктивний потенціал.

1. Бей-Биевко Г.Я., Богданов-Катков Н.Н., Чигарев Г.А., Щеголев В.Н. Сельскохозяйственная энтомология/ Третье, перераб.изд. – М. – Л., 1955.
2. Грант В. Эволюция организмов/ Перевод с англ. – М., 1980.
3. Завадский К.М., Колчинский Э.И. Эволюция эволюции. – Ленинград, 1977.
4. Ли Ч. Введение в популяционную генетику / Перевод с англ. – М., 1978.
5. Майр Э. Популяции, виды и эволюция / Перевод с англ. – М., 1973.
6. Мамаев С.А. О закономерностях внутривидовой изменчивости древесных растений. – Теоретические основы внутривидовой изменчивости и структуры популяций хвойных пород. – Свердловск, 1974.
7. Рязанцева Е.И. Морфометрический анализ бабочек южносибирских популяций непарного шелкопряда. – Непарный шелкопряд в Средней и Восточной Сибири. – Новосибирск, 1982.
8. Шевченко И.Т., Вогатов О.П., Хриптя Ф.П. Элементы вариационной статистики для медиков. К., 1970.
9. De Marzo L. Quantita di adulti di Chirothrips manicatus Haliday (Thysanoptera, Terebrantia) valutata su pannocchie di Arundo pliniana Turra (Gramineae) in Basilicata // Entomologica/ – 2005, № 39.
10. Dobzhansky Th. Genetics of the evolutionary process. – New York, 1970.
11. Kranz B.D., Schwarz M.P., Mound L.A., Crespi B.J. Social biology and sex ratios of the eusocial gall-inducing thrips Kladothrips hamiltoni// Ecol. Entomol. – 1999. – Vol. 24, № 4.
12. Stebbins G. Evolutionsprocesse. – Leipzig, 1968.

Надійшла до редколегії 23.10.09

Наукове видання



ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Випуск 28

Друкується за авторською редакцією

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.



Підписано до друку 01.04.10. Формат 60x84^{1/8}. Вид. № 13. Гарнітура Arial. Папір офсетний.
Друк офсетний. Наклад 300. Ум. друк. арк. 7,8. Обл.-вид. арк. 10. Зам. №. 210-5215

Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет"
01601, Київ, 6-р Т. Шевченка, 14, кімн. 43

☎ (38044) 239 32 22; (38044) 239 31 72; факс (38044) 239 31 28
E-mail: vpc@mail.univ.ua