

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.

Рассмотрены вопросы сохранения растительного разнообразия в культуре и природе. Изложены результаты изучения биологических, физиологических, биохимических, морфологических, анатомических и цитозембриологических особенностей растений-интродуцентов и растений природной флоры.

Для научных исследователей, аспирантов и студентов старших курсов.

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР</b> | М.М. Гайдаржи, д-р біол. наук                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ</b>      | Решетніков В.Н., д-р біол. наук, акад. НАН Білорусі; Федак Г. (Fedak G.), д-р біології, проф., Канада; Тімонін А.К., д-р біол. наук, проф., зав. каф. вищих рослин МГУ ім. М.В. Ломоносова; Мосякін С.Л., д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НАНУ; Дробик Н.М., д-р біол. наук, проф.; Буюн Л.І., д-р біол. наук; Чайка В.М., д-р біол. наук, проф.; Таран Н.Ю., д-р біол. наук, проф.; Мусієнко М.М., д-р біол. наук, проф., акад. УААН; Костіков І.Ю., д-р біол. наук, проф.; Гревцова Г.Т., д-р біол. наук, проф.; Соломаха В.А., д-р біол. наук, проф.; Сенчило О.О., канд. біол. наук; Голубенко А.В., канд. біол. наук (відп. секретар). |
| <b>Адреса редколегії</b>       | 01032, Київ-32, вул. Симона Петлюри, 1,<br>Ботанічний сад ім. акад. О.В.Фоміна, ННЦ "Інститут біології"<br>Київського національного університету імені Тараса Шевченка;<br>☎ (38044) 234 60 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Затверджено</b>             | Науковою радою Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна<br>ННЦ "Інститут біології"<br>Київського національного університету імені Тараса Шевченка<br>27.01.2011 (протокол № 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Атестовано</b>              | Вищою атестаційною комісією України.<br>Постанова Президії ВАК України<br>№ 1-05/1 від 26.01.2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Зареєстровано</b>           | Міністерством юстиції України.<br>Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №17194-5964Р від 25.10.2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Засновник та видавець</b>   | Київський національний університет імені Тараса Шевченка,<br>Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет"<br>Свідоцтво внесено до Державного реєстру<br>ДК № 1103 від 31.10.2002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Адреса видавця</b>          | 01601, Київ-601, б-р Т.Шевченка, 14, кімн. 43;<br>☎ (38044) 239 31 72, 239 32 22; факс 239 31 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДІ ТА КУЛЬТУРІ

|                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Безсмертна О.</b><br>Вищі спорові рослини у гербарії Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна ( <i>KWNU</i> ) .....                                                                      | 5  |
| <b>Бонюк З., Грін А.</b><br>Таксономічний аналіз колекції деревних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна .....                                                                    | 8  |
| <b>Борисенко Л., Перегрим М.</b><br>Поширення весняних ефемероїдів у межах Київської області .....                                                                                        | 12 |
| <b>Вашека О.</b><br>Інтродукція видів роду <i>Dennstaedtia</i> Bernh. у відкритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна .....                                                    | 17 |
| <b>Гайдаржи М., Нікітіна В., Баглай К., Калашник С.</b><br>Основні напрямки наукових досліджень<br>на базі колекції сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна .....       | 19 |
| <b>Дідківська С.</b><br>Морфологічні особливості плодів і насіння видів роду <i>Erica</i> L. та початкові етапи онтогенезу .....                                                          | 23 |
| <b>Ковтун-Водяницька С.</b><br>Особливості репродукції <i>Nepeta mussinii</i> Spreng. ex Henckel в умовах північного лісостепу України .....                                              | 25 |
| <b>Мазур Т., Дідух М., Дідух А.</b><br>Колекція водних, прибережно-водних і комахоїдних рослин<br>Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна та перспективи її використання .....             | 29 |
| <b>Рудік Г., Березкіна В., Меньшова В.</b><br>Макроморфологічні характеристики представників під родини <i>Lamioideae</i> Harley<br>(родина <i>Lamiaceae</i> Lindl.) <i>ex situ</i> ..... | 32 |
| <b>Ткачук О.</b><br>Перспективні сорти троянд для квітково-декоративного озеленення .....                                                                                                 | 36 |

## ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

|                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Гревцова Г., Нужина Н., Кубінський М., Михайлова І.</b><br>Особливості анатомічної будови одно-, дво- і трирічних пагонів видів <i>Cotoneaster</i> Medik.,<br>сортів яблуні, груші, айви .....          | 40 |
| <b>Нужина Н., Меньшова В.</b><br>Морфолого-анатомічні особливості 8 видів роду <i>Thymus</i> L.<br>в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна .....                                                   | 43 |
| <b>Палагеча Р., Лісняк І.</b><br>Визначення протипухлинної активності екстрактів поліфенолів групи флавоноїдів:<br>магнололу, гонокіолу та обоватолу отриманих з кори магнолій ( <i>Magnolia</i> L.) ..... | 47 |
| <b>Пегрим Ю., Голубенко А.</b><br>Вегетативне розмноження <i>ex situ</i> <i>Astragalus cretophilus</i> Klokov та <i>Astragalus odessanus</i> Besser .....                                                  | 51 |
| <b>Футорна О., Ольшанський І., Трофименко А.</b><br>Анатомо-морфологічна будова листків берези повислої ( <i>Betula pendula</i> Roth)<br>в умовах урбаносередовища .....                                   | 55 |

## ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

|                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ковальчук В.</b><br>Ефективність застосування екологічно безпечних препаратів проти збудника борошнистої роси<br><i>Erysiphe azaleae</i> (U. Braun) U. Braun & S. Takam на <i>Rhododendron japonicum</i> (A. Gray) suringar ..... | 61 |
| <b>Чумак П.</b><br>Модифікаційна мінливість <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche (Thysanoptera: Thripidae)<br>в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна .....                                                         | 63 |

---

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### ИНТРОДУКЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ПРИРОДЕ И КУЛЬТУРЕ

|                                                                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Безсмертная О.</b><br>Высшие споровые растения в гербарии Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина ( <i>KWHU</i> ) .....                                                                    | 5  |
| <b>Бонюк З., Гирин А.</b><br>Таксономический анализ коллекции древесных растений Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина .....                                                                | 8  |
| <b>Борисенко Л., Перегрим М.</b><br>Распространение весенних эфемероидов в пределах Киевской области .....                                                                                     | 12 |
| <b>Вашека Е.</b><br>Интродукция видов рода <i>Dennstaedtia</i> Bernh.<br>в открытом грунте Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина .....                                                      | 17 |
| <b>Гайдаржи М., Никитина В., Баглай Е., Калашник С.</b><br>Основные направления научных исследований на базе коллекции суккулентных растений<br>Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина ..... | 19 |
| <b>Дидковская С.</b><br>Морфологические особенности плодов и семян видов рода <i>Erica</i> L. и начальные этапы онтогенеза .....                                                               | 23 |
| <b>Ковтун-Водяницкая С.</b><br>Особенности репродукции <i>Nepeta mussinii</i> Spreng. ex Henckel в условиях северной лесостепи Украины .....                                                   | 25 |
| <b>Мазур Т., Дидух Н., Дидух А.</b><br>Коллекция водных, прибрежно-водных и насекомоядных растений<br>Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина и перспективы ее использования .....            | 29 |
| <b>Рудик Г., Березкина В., Меньшова В.</b><br>Макроморфологические характеристики представителей подсемейства <i>Lamioideae</i> Harley<br>(семейство <i>Lamiaceae</i> Lindl.) ex situ .....    | 32 |
| <b>Ткачук О.</b><br>Перспективные сорта роз для цветочно-декоративного озеленения .....                                                                                                        | 36 |

### ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Гревцова А., Нужина Н., Кубинский Н., Михайлова И.</b><br>Особенности анатомического строения одно-, дву- и трехлетних побегов видов <i>Cotoneaster</i> Medik.,<br>сортов яблони, груши, айвы .....           | 40 |
| <b>Нужина Н., Меньшова В.</b><br>Морфолого-анатомические особенности 8 видов рода <i>Thymus</i> L.<br>в условиях Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина .....                                                  | 43 |
| <b>Палагеча Р., Лисняк И.</b><br>Определение противоопухолевой активности экстрактов полифенолов группы флавоноидов:<br>магнолола, гонокиола и обоватола полученных из коры магнолий ( <i>Magnolia</i> L.) ..... | 47 |
| <b>Пегрим Ю., Голубенко А.</b><br>Вегетативное размножение ex situ <i>Astragalus cretophilus</i> Klokov та <i>Astragalus odessanus</i> Besser .....                                                              | 51 |
| <b>Футорна О., Ольшанский И., Трофименко А.</b><br>Анатомо-морфологическое строение листьев <i>Betula pendula</i> Roth в условиях урбаноcреды .....                                                              | 55 |

### ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

|                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ковальчук В.</b><br>Эффективность применения экологически безопасных препаратов против возбудителя мучнистой росы<br><i>Erysiphe azaleae</i> (U. Braun) U. Braun & S. Takam на <i>Rhododendron japonicum</i> (A. Gray) suringar ..... | 61 |
| <b>Чумак П.</b><br>Модификационная изменчивость <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche (Thysanoptera: Thripidae)<br>в оранжереях Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина .....                                                       | 63 |

---

## CONTENTS

---

### INTRODUCTION AND CONSERVATION OF PLANT DIVERSITY IN NATURE AND CULTURE CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>O. Bezsmertna</b><br>Higher spore plants in the herbarium of the O.V.Fomin Botanical Garden ( <i>KWHU</i> ).....                                                                                | 5  |
| <b>Bonyuk Z., Girin A.</b><br>Taxonomic analysis of woody plants collection in the O.V. Fomin Botanical garden .....                                                                               | 8  |
| <b>Borysenko L., Peregrym M.</b><br>Distribution of spring ephemeroids in borders of Kyiv region .....                                                                                             | 12 |
| <b>Vasheka O.</b><br>Introduction of <i>Dennstaedtia</i> Bernh. species in outdoors conditions in O.V. Fomin Botanical garden .....                                                                | 17 |
| <b>Gaidarzhy M., Nikitina B., Baglay K., Kalashnyk S.</b><br>Principal concepts of scientific researches on basis of succulent plants collection in O.V. Fomin Botanical garden .....              | 19 |
| <b>Didkivska S.</b><br>Morphological peculiarities of fruit and seed of species of <i>Erica</i> L. genus and initial periods of ontogenesis .....                                                  | 23 |
| <b>Kovtun-Vodyanitska S.</b><br>Peculiarity of reproduction <i>Nepeta mussinii</i> Spreng. ex Henckel<br>in condition of northern forest-steppe of Ukraine .....                                   | 25 |
| <b>Mazur T., Didukh M., Didukh A.</b><br>The collection of water, coastal-water and carnivorous plants<br>of the O.V. Fomin Botanical garden and the perspective of its use .....                  | 29 |
| <b>Rudik G., Berezkina V., Menshova V.</b><br>Macromorphological characteristics of the representatives<br>of the subfamily <i>Lamioideae</i> Harley (family <i>Lamiaceae</i> Lindl.) ex situ..... | 32 |
| <b>Tkachuk O.</b><br>Perspective <i>Rosa</i> L. varieties for ornamental gardening .....                                                                                                           | 36 |

### PLANT PHYSIOLOGY, BIOCHEMISTRI AND ANATOMI

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Grevtsova A., Nuzhyna N., Kubinskiy N., Mikhailova I.</b><br>Anatomical structure of the one-, two- and three year shoots of <i>Cotoneaster</i> Medik.,<br>varieties of apple, pear, quinge.....              | 40 |
| <b>Nuzhyna N., Menshova V.</b><br>Morphological and anatomic peculiarities of the 8 species of the genus <i>Thymus</i> introduced<br>in O.V. Fomin Botanical garden .....                                        | 43 |
| <b>Palagecha R., Lisnjak I.</b><br>Definition antitumor activity of extracts of polyphenols flavonoids group:<br>magnolol, honokiol and obovatol retrieved from the bark of magnolia ( <i>Magnolia</i> L.) ..... | 47 |
| <b>Peregrym Yu., Golubenko A.</b><br>Vegetative reproduction ex situ of <i>Astragalus cretophilus</i> Klovov та <i>Astragalus odessanus</i> Besser .....                                                         | 51 |
| <b>Futorna O., Olshanskyi I., Trophymenko A.</b><br>Anatomo-morphological structure of leaves <i>Betula pendula</i> Roth in the urban environment.....                                                           | 55 |

### PLANT PROTECTION FROM VERMIN AND DISEASES

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Kovalchuk V.</b><br>Efficiency of use of environmentally safe preparations against <i>Erysiphe azaleae</i><br>(U. Braun) U. Braun & S. Takam agent on <i>Rhododendron japonicum</i> (A. Gray) suringar ..... | 61 |
| <b>Chumak P.</b><br>Modification variability of <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> in greenhouses of O.V. Fomin Botanical garden .....                                                                          | 63 |

## ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДІ ТА КУЛЬТУРІ

УДК 561.31+57.082.5

О. Безсмертна, канд. біол. наук, мол. наук. співроб.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ У ГЕРБАРІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА (КННУ)

*Здійснено ревізію колекції вищих спорових рослин у фондах гербарію Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КННУ). Проаналізовано видовий склад та систематичну структуру, а також відзначено основних колекторів цієї частини гербарію.*

**Ключові слова:** гербарій, колекція, вищі спорові рослини, гербарний зразок.

Гербарні колекції є основою для вивчення, збереження та раціонального використання рослин, а гербарна справа і до сьогодні залишається одним із найважливіших напрямів для досліджень в галузі ботаніки [5; 8]. У світі налічується близько 3 990 гербарних колекцій, найбільші з яких знаходяться у Франції (Гербарій Національного природознавчого музею в Парижі (P, PC), 7 500 000 гербарних зразків) (далі – г.з.), США (Гербарій Нью-Йоркського (NY, 7 200 000 г.з.) та Міссурійського (MO, 5 870 000 г.з.) ботанічних садів), Великій Британії (Гербарій Королівського ботанічного саду К'ю (K, 7 000 000 г.з.) та Гербарій Британського природничого музею (BM, 5 870 000 г.з.)) та Росії (Гербарій Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова (LE), 7 160 000 г.з.) [5; 18]. Україна володіє унікальними ботанічними колекціями (близько 59), які відображають історію досліджень її флори починаючи з XVIII століття [1; 2; 4-6; 10; 12; 13; 17].

Гербарій Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ "Інституту біології" Київського національного університету (КННУ) був започаткований ще в першій половині XIX століття (1839–1950 рр.). Необхідно згадати, що значну частину колекцій В. Бессера, О. Роговича, І. Шмальгаузена та ін. було передано до гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного [10; 11]. На сьогодні фонди відновленого гербарію КННУ становлять за попередніми підрахунками близько 85 000 г.з., із них – близько 50 000 вищих рослин [5; 10]. Досить невелику частину гербарію КННУ становлять саме збори вищих спорових рослин. Незважаючи на свою малочисельність, ця частина гербарної колекції становить значний інтерес та є об'єктом нашого дослідження.

**Матеріали та методи.** Номенклатуру таксонів видового рангу подано відповідно до зведення С.К. Черепанова [15] з деякими уточненнями [9; 19]. Систематичну структуру подано відповідно до С.Л. Мосякіна та О.В. Тищенко [9]. Географічні назви наведено згідно оригіналів етикеток.

**Результати та їх обговорення.** В результаті дослідження встановлено, що у колекції КННУ за новою філогенетичною класифікацією [9; 19] представлено 104 види, що належать до 4 відділів, а саме: *Lycopodiophyta*, *Psilotophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta*. Загалом, колекція вищих спорових рослин у фондах гербарію нараховує 907 г.з., що становить близько одного відсотка від об'ємів фонду (1,08%) [5; 10]. Станом на сьогодні інформація щодо г.з. вищих спорових рослин автором, спільно з куратором гербарію (канд. біол. наук, с.н.с. М.М. Перегримом) внесена до електронної бази даних. Нижче наводимо деякі відомості щодо зборів по кожному відділу цієї групи рослин.

Відділ *Equisetophyta* представлений 1 класом, 1 порядком, 1 родиною, 1 родом та 6 видами (*Equisetum arvense* L., *E. fluviatile* L., *E. hyemale* L., *E. palustre* L., *E. silvaticum* L., *E. telmateia* Ehrh.). Загалом, в гербарії

налічується 85 г.з., що презентують відділ *Equisetophyta*. Всі вище перелічені види характерні для природної флори нашої держави і презентують близько 67% видів різноманіття хвощів України [7]. Переважна кількість зборів із території України (Закарпатська, Київська, Чернігівська, Полтавська обл. та ін.), проте є зразки і з Росії (Мурманська обл., Якутія та ін.) (рис. 1). Всі збори датуються в межах 1899–1971 рр.: зразок 1899 р. (21.06.1899) – *E. fluviatile* – зібраний В. Фінном із території Чернігівської обл. ("Черниговская губ. Остерский у. бл. Никольской слободки. На болотах и влажных лугах"); зразок 1971 р. (15.08.1966) – *Equisetum arvense* – зібраний І. Калінською із території Київської обл. ("Київська обл. Біля Обухова по краю поля"). Із колекторів можна відзначити В. Казановського (9 г.з.), В. Фінна (8 г.з.), Є. Полонську (6 г.з.), В. Шидловського (7 г.з., власних та спільно з О. Соколовським), Ю. Клеопова (3 г.з., власних та спільно з Є. Полонською) та А. Окснера (2 г.з.).

Відділ *Lycopodiophyta* представлений 2 класами, 3 порядками, 4 родинами, 6 родами та 17 видами (*Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub., *D. complanatum* (L.) Holub., *D. tristachyum* (Pursh) Holub., *Huperzia chinensis* (Christ) Czer., *H. laxa* (Desv.) A. Khokhr., *H. selago* (L.) Bernh. ex Schrank & C. Mart., *Isoetes lacustris* L., *I. olympica* A. Br., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub., *Lycopodium annotinum* L., *L. clavatum* L., *L. dubium* Ziega, *L. juniperoideum* Sw., *L. obscurum* L., *Selaginella helvetica* (L.) Spring., *S. rupestris* (L.) Spring., *S. sanguinolenta* (L.) Spring.). Загалом, в гербарії налічується 140 г.з., що презентують відділ *Lycopodiophyta*. Переважна більшість видів (9) представлені у флорі України (презентують близько 75% видів різноманіття плаунів України) [7]. Значна частина г.з. зібрані з території Росії (Мурманська обл., Приморський Край), проте також є збори і з України – переважно з Закарпатської, Київської обл. (рис. 1). Перелічені г.з. були зібрані в межах 1899–1989 рр.: два зразки датуються 1899 роком – збір J. Bornmuller (*Isoetes olympica*, "Bithynia: in regione alpina montis Olympi. 1700 m. s. m.", 27.05.1899) та збір В. Фінна (*Diphasiastrum complanatum*, "Кіевской губ. и у. бл. ст. Боярки. Опушка соснового лѣсу", 06.07.1899); кілька г.з. 1989 р. (23.07.1989 та 27.07.1989) зібрано Н. Стеценко на території Закарпатської обл. (околиці с. Міжгір'я та Келечин відповідно). Загалом із колекторів можна відзначити В. Фінна (9 зборів), Ф. Гриня (8 зборів, як особистих так і спільно з В. Михайличенко), З. Лавітську та Н. Стеценко (по 6 зборів). Відзначимо, що і в цій частині гербарію присутні збори визначені лише до роду, а саме *Diphasiastrum* sp. (6 зборів) (всі зразки 1969 р., найбільш ймовірно із ботанічної практики студентів 3-го курсу біологічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, зібрані на території Мурманської обл. (Росія). Необхідно відмітити наявність у фондах

гербарію збори із території України рідкісних видів планув, що занесені до третього видання Червоної книги (ЧКУ) [14] – г. з. *Diphasiastrum alpinum* із території Закарпатської обл.; *D. complanatum* – Черкаська та Київська обл.; *Lycopodiella inundata* – Київська обл.; *Lycopodium annotinum* – Закарпатська та Київська обл.; *Huperzia selago* – Закарпатська та Львівська обл. Окремо відзначимо г. з. *D. tristachyum* із Київської обл. – "Ки-

евської губ. и у. бл. ст. Боярки. Опушка соснового лѣсу, 10.07.1899, В.В. Финнъ; Determ. A. Fomin" (г. з. *Lycopodium chamaecyparissys* A.Br.; Notae criticae: *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub, 03.03.2007, M. Peregrum) – це місцезростання не враховане для цього виду у третьому виданні ЧКУ, на сьогодні потребує підтвердження [14].

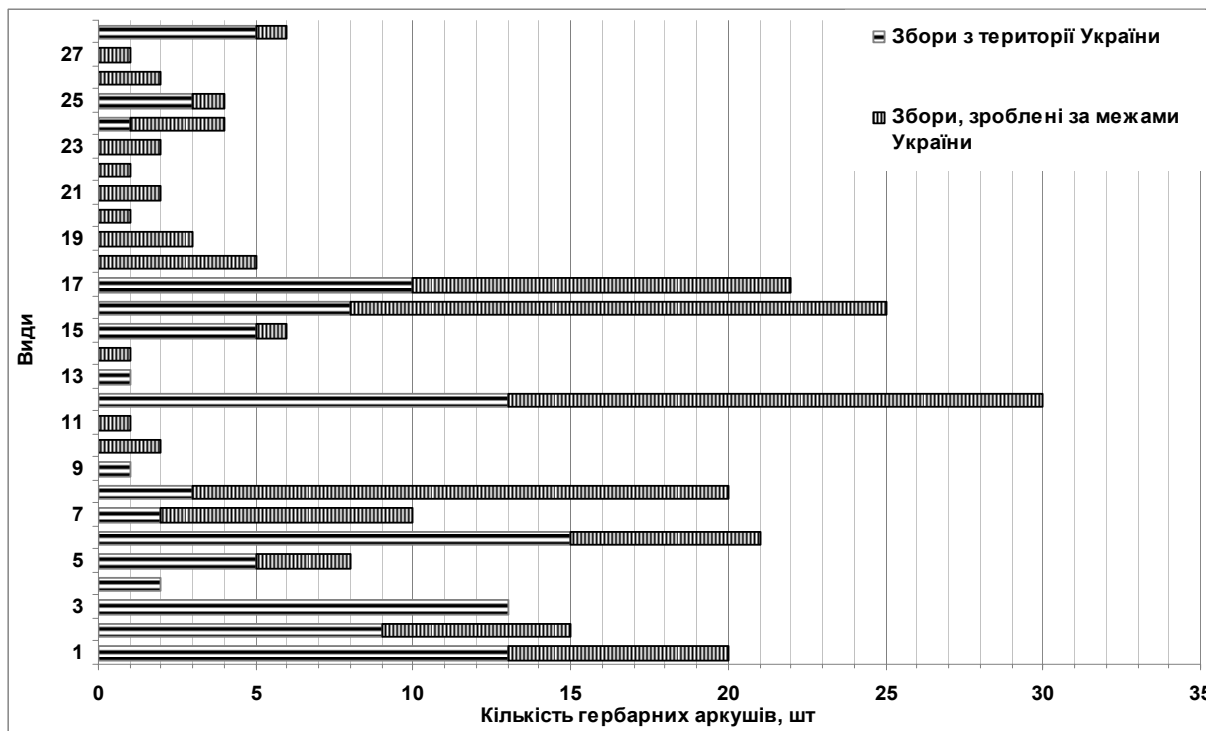


Рис. 1. Кількісний та територіальний розподіл гербарних зборів представників відділів *Equisetophyta*, *Lycopodiophyta* та *Psilotophyta*

Примітка: Види: **Equisetophyta**: 1 – *Equisetum arvense*, 2 – *E. fluviatile*, 3 – *E. hyemale*, 4 – *E. palustre*, 5 – *E. silvaticum*, 6 – *E. telmateia*; **Lycopodiophyta**: 7 – *Diphasiastrum alpinum*, 8 – *D. complanatum*, 9 – *D. tristachyum*, 10 – *Huperzia chinensis*, 11 – *H. laxa*, 12 – *H. selago*, 13 – *Isoetes lacustris*, 14 – *I. Olympica*, 15 – *Lycopodiella inundata*, 16 – *Lycopodium annotinum*, 17 – *L. clavatum*, 18 – *L. dubium*, 19 – *L. juniperioides*, 20 – *L. obscurum*, 21 – *Selaginella helvetica*, 22 – *S. rupestris*, 23 – *S. sanguinolenta*; **Psilotophyta**: 24 – *Botrychium lunaria*, 25 – *B. multifidum*, 26 – *B. robustum*, 27 – *B. virginianum*, 28 – *Ophioglossum vulgatum*.

Відділ *Psilotophyta* представлений 1 класом, 1 порядком, 2 родинами, 2 родами та 6 видами (*Botrychium lanceolatum* Angstr., *B. lunaria* (L.) Sw., *B. multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr., *B. robustum* (Rupr.) Underw., *B. virginianum* (L.) Sw. та *Ophioglossum vulgatum* L.). Загалом, в гербарії налічується всього лише 19 г. з., що презентують відділ *Psilotophyta*. Із перелічених 6 видів, 4 трапляються на території України, що презентує 80% різноманіття псилотових у флорі України [3; 7]. Переважна кількість зборів із території України (зокрема, з Київської обл., Автономної республіки Крим та ін.) та кілька зборів із Росії (Краснодарський та Приморський край, Тульська, Іркутська обл. та ін.) (рис. 1). Перелічені зразки були зібрані в межах 1899–1975 рр.: зразок *Botrychium lunaria* зібраний Н. Цингером (10.06.1899 р.) – "Тульської губ. и у. бл. с. Мелеховки. Мшистый луг [...]"; зразок 1975 р. зібраний З. Лавітською ("Киевская область", без зазначення точної дати збору). Із колекторів можна відзначити В. Фінна (4 збори), Н. Цингера (3 збори), З. Лавітську (2 збори). Необхідно відмітити наявність у фондах гербарію збори з території України рідкісних видів псилотових, що занесені до ЧКУ [14] – це, наприклад, г. з. *Botrychium lunaria* з території АР Крим та *B. multifidum* із Київської обл.

Найкраще та найбільше представлений у фондах гербарію KWHU відділ *Polypodiophyta* – 1 клас, 2 порядки, 15 родин, 29 родів та 76 видів (*Adiantum capillus-veneris*

L., *A. pedatum* L., *Anogramma leptophylla* (L.) Link, *Asplenium adiantum-nigrum* L., *A. billotii* F.W.Schultz, *A. ceterach* Willd., *A. × heufleri* Reichardt, *A. incisum* Thunb., *A. ruta-muraria* L., *A. scolopendrium* (L.) Newm., *A. septentrionale* (L.) Hoffm., *A. × souchei* Litard., *A. tenuicaule* Hayata, *A. trichomanes* L., *A. viride* Huds., *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *A. filix-femina* (L.) Roth., *A. sinense* Rupr., *Blechnum spicant* (L.) Roth., *Cheilanthes persica* (Bory) Mett. ex Kuhn, *Cryptogramma crassa* (L.) R. Br., *Cyrtomium falcatum* (L.f.) C. Presl, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata, *Dryopteris amurensis* Christ., *D. carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *D. caucasica* (A.Braun) Fraser-Jenkis et Corley, *D. crassirhizoma* Nakai, *D. cristata* (L.) A. Gray, *D. dilatata* (Hoffm.) A. Gray, *D. erythrosora* (D.C. Eaton) Kuntze, *D. filix-mas* (L.) Schott, *D. fragrans* (L.) Schott, *D. mindshelkensis* Pavl., *D. monticola* (Makino) C. Chr., *D. oreades* Fomin, *D. pseudomas* (Wollaston) Holub & Pouzar, *D. villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *G. robertianum* (Hoffm.) Newm., *Lunathyrium pterorachis* (Christ) Kurata, *Marsilia quadrifolia* L., *M. strigosa* Willd., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Notholaena marantae* (L.) Desv., *Onoclea sensibilis* L., *Oreopteris libosperma* (All.) Holub, *Osmunda regalis* L., *Pellaea atropurpurea* (L.) Link., *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt, *Pleopeltis thunbergii*

ana Kaulf., *Polypodium sibiricum* Sipl., *P. vulgare* L., *Polystichum acrostichoides* (Micht.) Schott, *P. aculeatum* (L.) Roth., *P. craspedosorum* (Maxim.) Diels, *P. braunii* (Spenn.) Fée, *P. lonchitis* (L.) Roth, *P. rigens* Tagawa, *P. setiferum* (Forssk.) Moore ex Woyнар, *P. tripterum* (G. Kuntze) C. Presl, *P. tsus-simense* (Hook.) J. Sm., *P. Woronowi* Fomin, *Protowoodsia manshuriensis* (Hook.) Ching, *Pseudocystopteris spinulosa* (Maxim.) Ching, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Pteris cretica* L., *Rhizomatopteris montana* (Lam.) A. Khokhr., *R. sudetica* (A. Br. & Milde) A. Khokhr., *Salvinia natans* (L.) All., *Thelypteris palustris* Schott, *Woodsia alpina* (Bolt.) S.F. Gray, *W. ilvensis* (L.) R. Br., *W. fragilis* (Trev.) Moore, *W. glabella* R. Br., *W. polystichoides* D. Eat.). Загалом, в гербарії налічується 663 г. з., що презентують відділ *Polypodiophyta*. Переважна кількість видів із вище перелічених характерні для флори України (42), що презентують 62% різноманіття папоротей на території України [3; 7]. Загалом, переважна кількість зборів із територій Краснодарського та Приморського краю (Росія), Закарпатської, Тернопільської, Київської обл. та АР Крим (рис. 2). Перелічені зразки зібрані в межах 1899–2012 рр.: кілька зразків із 1899 р. із території України та Росії – г. з. *Polystichum braunii* ("Moskau aus einer schattigen und feuchten Schlucht im Walde von Kunzowo, auf Seimboden.", von Heyden, 22.04.1899), г. з. *Asplenium trichomanes* ("Скалы на лев. бер р. Бьлой недалеко от впадения р. Иргислы. Оренб. губ.", В. Затенский, 10.07.1899), г. з. *Salvinia natans* ("Черниговская губ. Остерский уезд. Бл. Никольской слободки. В стоячей воде.", В. Финн, 14.09.1899); серію зборів (близько 250 гербарних зразків) передано автором до фондів гербарію в рамках виконання дисертаційної роботи впродовж 2008–2012 рр., що репрезентують 35 видів папоротей природної флори України. Загалом же з колекторів цієї частини фондів вищих спорових рослин можна відмітити Н. Стеценко (130 зборів), В. Фінна (27 зборів власних та спільно з Н. Цингером), Є. Полонську (20 зборів), О. Чухно (10 зборів) та ін. Необхідно відмітити також, що частина зразків була надана з експозиції та вирощеного матеріалу зі спор (отримані з ботанічних садів різних країн) тогочасним куратором ділянки вищих спорових рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина Н. Стеценко (в 70-х та 80-х рр.). Так, наприклад, лише зборами з території Ботанічного саду представлені види *Athyrium sinense* (2 г. з.), *Cyrtomium falcatum* (2 г. з.), *Diplazium sibiricum* (2 г. з.), *Dryopteris crassirhizoma* (1 г. з.), *D. erythrosora* (1 г. з.), *D. mindshelkensis* (1 г. з.), *D. monticola* (2 г. з.), *D. pseudomas* (6 г. з.), *Lunathyrium pterorachis* (1 г. з.), *Onoclea sensibilis* (1 г. з.), *Pellaea atropurpurea* (1 г. з.), *Polystichum acrostichoides* (1 г. з.), *P. tripterum* (1 г. з.), *P. tsus-simense* (3 г. з.). Цікавими є зразки з Західної Африки (з околиць м. Танораді), зібраних О.Чернишовим в 1959 р. Необхідно відмітити наявність у фондах гербарію зборів із території України рідкісних видів папоротей, що занесені до ЧКУ [14] – ряд г. з. рідкісних видів із території АР Крим (*Adiantum capillus-veneris*, *Anogramma leptophylla*, *Asplenium adiantum-*

*nigrum*, *A. billotii*, *A. × heufleri*, *Cheilanthes persica*, *Notholaena marantae*, ); г. з. *Salvinia natans* з Київської та Чернігівської обл.; г. з. *Woodsia alpina* та *W. ilvensis* з Донецької та Житомирської обл. відповідно.

Підсумовуючи вищевикладене, ми дійшли висновку, що г. з. вищих спорових рослин гербарію *KWNU* є різноплановими. Презентують види не лише нашої флори, а й інших територій. Особливо багато зборів із Росії, а саме Краснодарського, Приморського краю, а також з Мурманської області. Проте, на нашу думку, недоліком є те, що саме збори з території України (і власне видовий склад цих зборів) є недостатньо представленими. Тому сьогодні з метою збільшення та удосконалення *KWNU* вкрай необхідно поповнювати фонди новими матеріалами.

**Висновки.** Загалом, в результаті ревізії фондів гербарію *KWNU*, що презентують збори вищих спорових рослин нами виявлено, що переважна більшість гербарних зразків зібрана наприкінці XIX – в першій половині XX ст. Аналіз показав, що в колекції представлені збори 104 видів із 4 відділів, 5 класів, 7 порядків, 22 родин. Відзначено основних колекторів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барбарич А.І. Гербарна справа на Україні / А.І. Барбарич // Укр. ботан. журн. – 1970. – 27, №5. – С. 665–667.
2. Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина Київського державного університету. – К. : Вища школа, 1989. – 168 с.
3. Вашека О.В. Атлас папоротей флори України. / О.В. Вашека, О.О. Безсмертна – К. : Паливода А.В., 2012. – 160 с.
4. Войтюк Ю.О. Гербарій Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка НАН України / Ю.О. Войтюк, М.М. Бортняк – К. : Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 1995. – 126 с. – (Серія "Гербарій України").
5. Гербарій України. Index Herbariorum Ucrainicum / [Редактор-укладач к.б.н. Н.М. Шиян]. – К., 2011.
6. Діброва Л.С. Колекції професора В.В. Фінна, учня С.Г. Навашина – в ботанічному музеї Київського університету / Л.С. Діброва, В.М. Соломаха // Професор С.Г. Навашина : Матер. наук. читань, присвячених 100-річчю відкриття подвійного запліднення у покритонасінних рослин професором університету святого Володимира С.Г. Навашином – К., 1998. – С. 93–94.
7. Екофлора України. Т.І. / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 248 с.
8. Єна А.В. Гербарна колекція Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет". / А.В. Єна, Ю.А. Баранова // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет". – 2010. – Вип. 130. – С. 236–239.
9. Мосіякін С.Л. Прагматична філогенетична класифікація спорових судинних рослин флори України / С.Л. Мосіякін, О.В. Тищенко // Укр. бот. журн. – 2010. – 67, № 6. – С. 802–817.
10. Перегрим М.М. Гербарій ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина Київського національного університету / М.М. Перегрим, В.А. Соломаха // Укр. ботан. журн. – 2008. – 65, №3. – С. 465–468.
11. Перегрим М.М. Колекція гербарію Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина Київського національного університету / М.М. Перегрим, В.А. Соломаха // Створення кадастрів фітотріноманії заповідних територій, ботанічних садів та дендропарків : Матер. наук. конф. – К., 2008. – С. 65–67.
12. Стоянів Ю. Гербарій української флори / Ю. Стоянів // Укр. ботан. журн. – 1924. – Т.2. – С. 55–62.
13. Сытнык К.М. Памяти Альфреда Николаевича Окснера (1898–1973) / К.М. Сытнык, О.Б. Блюм // Ботан. Журн. – 1976. – 61, №2. – С. 276–283.
14. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
15. Черепанов С. Сосудистые растения России. / С. Черепанов – СПб. : Мир и семья, 1995. – 990 с.
17. Чопик В.І. Гербарій. Історія, створення та функціонування. / В.І. Чопик, Т.Я. М'якушко, Т.Л. Соломаха – К. : Фітосоціоцентр, 1999. – 130 с.
18. Index Herbariorum [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sweetgum.nybg.org/ih/herbarium.php?im=145574>.
19. A classification for extant ferns / A.R. Smith [et al.] // American Journal of Botany. – 2006 – 55 (3) – P. 705–731.

Надійшла до редколегії: 05.10.13

О. Безсмертная, канд. биол. наук., мл. научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

#### ВЫСШИЕ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

##### В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА (KWNU)

Осуществлена ревизия коллекции высших споровых растений в фондах гербария Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко (KWNU). Проанализированы видовой состав и систематическая структура, а также отмечены основных коллекторы этой части гербария.

Ключевые слова: гербарий, коллекция, высшие споровые растения, гербарный образец.

O. Bezsmertna, PhD, Y.r.

O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

### HIGHER SPORE PLANTS IN THE HERBARIUM OF THE O.V.FOMIN BOTANICAL GARDEN (KWHU)

*The revision of collection of vascular spore plants of herbarium funds of O.V. Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology", National Taras Shevchenko University of Kiev (KWHU) was conducted. The species compound and systematic structure of this part of herbarium was analyzed. Also the main collectors were mentioned.*

*Key words: herbarium, collection, higher spore plants, herbarium specimen.*

УДК 582; 727.64 (477-25)

З. Бонюк, канд. біол. наук, зав. сектору дендрології, А. Гірін, пров. біолог  
Ботанічний сад імені академіка О.В. Фоміна ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЇ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

*Колекція деревних рослин незахищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна налічує 2103 види і внутрішньовидові таксони, що відносяться до 220 родів, 69 родин, 33 порядків, п'яти класів і двох відділів. Наведено інформацію про сучасний таксономічний склад колекції, таксономічні зміни на рівні порядків і родин, які впливають із результатів сучасних молекулярно-філогенетичних і таксономічних досліджень.*

*Ключові слова: деревні рослини, колекція, таксономія, родина, порядок.*

Поліпшення та збагачення генетичної бази деревних рослин в умовах культури, які в багатьох районах інтродукції мають часто більше значення, ніж місцеві види – невід'ємне завдання інтродукторів. Необхідною умовою забезпечення навчального процесу студентів природничих факультетів університету є поповнення колекції за рахунок таксонів вищого рангу – родів, родин, порядків, класів. Шляхом обміну насінням з багатьма ботанічними садами світу співробітники Ботанічного саду зберігають і збагачують колекцію живих рослин світової флори, проводять наукові дослідження з питань біології, морфології, систематики, розмноження і впровадження в зелене господарство. Актуальним завданням систематики є відстеження всіх відповідних таксономічних новацій, реєстрація нових назв таксонів різного рангу, прийняття або відхилення тих чи інших запропонованих таксономічних рішень. У даній роботі ми розглядаємо деякі таксономічні зміни, стосовно колекції деревних рослин ботанічного саду, на рівні порядків і родин, які впливають із результатів останніх молекулярно-філогенетичних і таксономічних досліджень. До таких змін належать розширення обсягу окремих порядків, за рахунок перенесення родин від одного порядку до іншого, виключення деяких порядків і родин загалом. В цілому система APG III (2009) містить тільки 415 родин проти 457 як було запропоновано у APG II (2003). Метою роботи було проаналізувати кількісний і якісний склад колекції, дати таксономічну структуру колекції деревних рослин незахищеного ґрунту відповідно до сучасної систематики рослин APG III (2009).

**Матеріали та методи.** Об'єктом досліджень слугувала колекція деревних рослин незахищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, яка налічує понад 2100 видів і внутрішньовидових таксонів, що відносяться до 220 родів, 69 родин, 33 порядків, 5 класів і двох відділів. У дослідженнях, крім візуальних спостережень, були використані літературні джерела. Нині колекція дендрарію представлена найбільшим для кліматичної зони Лісостепу і Полісся України числом класів – п'ять, а число родів випробовувалося понад 220, родин – понад 77. В аналізі колекційних фондів використано архівні матеріали і дослідження систематики рослин на основі останніх молекулярно-філогенетичних і таксономічних досліджень [10; 13–16].

**Результати та їх обговорення.** Вихідним матеріалом для створення дендрологічної колекції були інтродукційні рослини ботанічного саду Кременецького ліцею. У кінці 1841 року у Києві в Університеті Св. Володимира було 297 видів дерев і кущів кількістю 5414 екземплярів. Через 50 р. після заснування університету у 1884 р. в "Списку дендрофлори Ботанічного саду Св. Володимира" нарахувалося трохи більше 300 таксономічних одиниць: 257 видів та 50 варіацій і форм, що належали, за тогочасною систематикою, до 96 родів.

Перші підсумки інтродукційної роботи були опубліковані у анотованому каталозі рослин у 2002 р., де було наведено відомості про 1668 видів та внутрішньовидових таксонів 198 родів, 75 родин [5]. У 2011 р. були підведені підсумки інтродукції 170-річних інтродукційних випробувань деревних рослин у Ботанічному саду. У монографії представлено інформацію про понад дві тисячі видів, різновидностей, гібридів, форм і сортів 220 родів, 76 родин, їх вік, розміри, біоморфу, наявність репродуктивної фази, зимостійкості [7], а також список основних наукових праць з інтродукції деревних рослин співробітників Ботанічного саду за цей період.

На період останньої інвентаризації 2008 р., яка проводилася через кожні 10 років, у дендрарії Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна було всього 16252 екз. деревних рослин, у т. ч. дерев – 4542, кущів – 11354, напівкущів – 224, ліан – 132, з них голонасінних – 849 дерев і 783 кущів. Колекційний фонд деревних рослин на кінець 2008 р. нараховував 1979 таксономічних одиниць, з яких видів – 1020, підвидів – 13, форм – 26, варіацій – 61, гібридів – 57, сортів – 796, що належать до 215 родів, 76 родин, 51 порядку, 5 класів, двох відділів [1].

Є в колекції монотипні і поліморфні роди, мікроподові гібриди. Впродовж останніх десятиліть колекція зростає за рахунок родових комплексів: *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Ephedra*, *Juniperus*, *Lonicera*, *Magnolia*, *Pinus*, *Rhododendron*, *Rosa*, *Spiraea*, *Viburnum*, *Weigela* тощо. До інтродукційного процесу залучали максимальне число видів родового комплексу згідно зі складеними перспективними списками.

Найбільш повно представлені в експозиціях роди: *Cotoneaster* – близько 200 таксонів; *Rhododendron* – 170; *Spiraea* – 126; *Magnolia* – 60; *Pinus* – 54; *Juniperus* – 49; *Crataegus* – 56; *Ephedra* – 11; *Rosa* – 52 види і 122 сорти

© Бонюк З., Гірін А., 2014



троянд; *Lonicera* – 45 та *Euonymus* – 19 таксонів. Значну частку колекції, близько 10%, складають сорти *Malus* – 173 і *Pyrus* – 58, з яких створено формово-декоративний плодовий сад загальною площею 0,22 га.

Унікальними для умов Лісостепу і Полісся, так і в цілому для ботанічних установ України, є колекції окремих родів. Фенотипічне різноманіття форм поліморфних родів: *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Ephedra*, *Magnolia*, *Rhododendron*, *Rosa*, *Spiraea*, *Lonicera*, *Pinus*, *Thuja*, *Chamaecyparis* та ін. є основою для подальших досліджень генетичного потенціалу й мікроеволюційних процесів. Описано нові для ботанічної науки 9 видів *Cotoneaster* [3], а також культивари й гібриди родів *Spiraea*, *Rosa* [2; 11; 12]. Проводяться дослідження з ідентифікації видів поліморфних родів (*Spiraea*, *Pinus*, *Juniperus*, *Cotoneaster*) за ізопероксидазними спектрами та прогнозування зимостійкості рослин на ранніх етапах онтогенезу, досліджується морфо-анатомічна будова пагонів, бруньок, морфологічна структура поверхні насіння у зв'язку з таксономією. Родові комплекси слугують об'єктами наукових досліджень співробітників Ботанічного саду, та інших ботанічних установ України, результати яких викладено у численних публікаціях [2; 3; 6; 7; 9].

Класи: Gnetopsida, Ginkgopsida, Liliopsida, представлені по одному роду деревних рослин, а клас Pinopsida включає 20 родів, п'ять родин, три порядки; клас Magnoliopsida або Eudicotyledon представлений 197 родами колекції, що відносяться до 61 родини, 27 порядків.

Порядки: Lamiales, Ericales, Sapindales, Fagales, Rosales, Saxifragales, Ranunculales включають від трьох до шести родин. Родини: *Caprifoliaceae*, *Ericaceae*, *Fabaceae*, *Oleaceae*, *Rosaceae* мають в колекції від семи до 50 родів. Необхідно відмітити важливість рослин, що відносяться до порядку Fagales, а саме, представників родин *Betulaceae* (5 родів), *Fagaceae* (3 роди), *Juglandaceae* (4 роди), куди входять дерева першої величини (*Carya*, *Castanea*, *Juglans*, *Quercus*, *Fagus*), а також кущі (*Corylus*), серед яких є цінні плодові рослини. Представник монотипного роду *Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc. (*Juglandaceae*) з гірських районів Західного Китаю, Кореї, Японії культивувався раніше на Чорноморському побережжі Кавказу, в Криму, у ботанічних садах Західної Європи. В колекції дендрарію цей вид випробується з 2005 року, змінює біоморфу – росте у вигляді куща, цвіте і плодоносить.

Рідкісні рослини, що охороняються й занесені до списку Червоної книги України (2009), представлені в колекції понад 20 видами: *Betula borysthena* Klok., *Betula humilis* Schrank., *Betula klokovii* Zaverucha, *Betula*

*obscura* A. Kotula, *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Kásková, *Crataegus pojarkoviae* Kossyich, *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Daphne cneorum* L., *D. sophia* Kalen., *D. taurica* Kotov., *Euonymus nana* Bieb., *Fraxinus ornus* L., *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus foetidissima* Willd., *Lonicera caerulea* L., *Pinus cembra* L., *Quercus cerris* L., *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Spiraea polonica* Blocki, *Staphylea pinnata* L., *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Tamarix gracilis* Willd., *Taxus baccata* L., *Tilia dasystyla* Stev. та ін.

Крім цього, в експозиціях дендрарію зростають понад 100 видів дерев і кущів, що занесені у різні охоронні списки світового значення: *Rosa donetzica* Dubovik, *Syringa josikaea* Jacq. fil. – Бернська Конвенція про збереження дикої фауни і флори та природних середовищ у Європі; *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klásk., *Crataegus pojarkoviae* Kossyich, *Daphne sophia* Kolen., *Syringa josikaea* Jacq. fil. – Червоний Світовий Список; *Abies pinsapo* Boiss., *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klásk., *Cotoneaster alaunicus* Golits., *Cotoneaster cinnabarinus* Juz., *Cotoneaster tauricus* Pojark., *Daphne sophia* Kolen., *Daphne taurica* Kotov., *Picea omorica* (Panc.) Purkyne, *Rosa donetzica* Dubovik, *Spiraea cana* Waldst. et Kit., *Tilia dasystyla* Stev. – Європейський Червоний Список, а також у списки країн СНД – Червона книга Російської федерації – 34 види, Червона книга Казахстану – 15 видів, Червона книга Білорусі – 8 видів, Червона книга Азербайджану – 19 видів та ін. [8].

Сучасний колекційний фонд дендрарію на кінець 2012 року налічує 2103 види і внутрішньовидові таксони, серед яких 1075 видів, 8 підвидів, 61 варіація, 34 форми, 871 сорт, 54 гібриди, що відносяться до 220 родів, 69 родин, 34 порядків, 5 класів і двох відділів. Відділ Pinophyta представлений трьома класами, п'ятьма порядками, сімома родинами і 22 родами. Відділ Magnoliophyta представлений двома класами, 29 порядками, 62 родинами і 198 родами. Згідно системи APG III кількість порядків зменшилася з 49 до 34, а число родин з 77 до 69. Клас Liliopsida або Monocotyledon представлений одним родом *Yucca*, який включено у родину *Asparagaceae* порядку Asparagales. Родина *Agavaceae* виключена (табл.). Роди: *Viburnum*, *Sambucus* віднесені до родини *Adoxaceae*, а родини *Sambucaceae*, *Viburnaceae* виключені, як і *Aceraceae*, *Hippocastanaceae*, *Tiliaceae*. Роди: *Acer*, *Aesculus* віднесено до родини *Sapindaceae* як і *Koeleruteria*, *Xanthoceras*, рід *Tilia* – до *Malvaceae*; родину *Ulmaceae* віднесено до порядку Rosales та ін. (див. табл.).

Таблиця 1

Таксономічна структура колекції деревних рослин  
Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, 2012 р.

| ПОРЯДОК                                    | РОДИНА                                              | РІД                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ВІДДІЛ ГОЛОНАСІННИ – PINOPHYTA</b>      |                                                     |                                                                                 |
| <b>КЛАС GNETOPSIDA</b>                     |                                                     |                                                                                 |
| Ephedrales                                 | Ephedraceae                                         | Ephedra                                                                         |
| <b>КЛАС GINKGOPSIDA</b>                    |                                                     |                                                                                 |
| Ginkgoales                                 | Ginkgoaceae                                         | Ginkgo                                                                          |
| <b>КЛАС PINOPSIDA</b>                      |                                                     |                                                                                 |
| Pinales                                    | Pinaceae                                            | Pinus, Larix, Pseudolarix, Picea, Abies, Tsuga, Pseudotsuga                     |
| Cupressales                                | Taxodiaceae                                         | Cunninghamia, Taxodium, Metasequoia, Cryptomeria                                |
|                                            | Cupressaceae                                        | Chamaecyparis, Thuja, Platycladus, Microbiota, Thujopsis, Calocedrus, Juniperus |
| Taxales                                    | Cephalotaxaceae                                     | Cephalotaxus                                                                    |
|                                            | Taxaceae                                            | Taxus                                                                           |
| <b>ВІДДІЛ MAGNOLIOPHYTA (ANGIOSPERMAE)</b> |                                                     |                                                                                 |
| <b>КЛАС LILIOPSIDA АБО MONOCOTYLEDON</b>   |                                                     |                                                                                 |
| Asparagales Link (1829)                    | Asparagaceae Juss. (1789) (incl. Agavaceae Dumort.) | Yucca                                                                           |

Продовження табл. 1

| КЛАС MAGNOLIOPSIDA АБО EUDICOTYLEDON                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Austrobaileyales</b> Takht. ex Reveal (1992)          | <i>Schisandraceae</i> Blume (1830)         | <i>Schisandra</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Piperales</b> Bercht. & J. Presl (1820)               | <i>Aristolochiaceae</i> Juss. (1789)       | <i>Aristolochia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Laurales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)       | <i>Calycantaceae</i> Lindl. (1819)         | <i>Calycantus, Chimonanthus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Magnoliales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)    | <i>Annonaceae</i> Juss. (1789)             | <i>Asimina</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                          | <i>Magnoliaceae</i> Juss. (1789)           | <i>Magnolia, Liriodendron</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                          | <i>Berberidaceae</i> Juss. (1789)          | <i>Berberis, Mahonia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                          | <i>Lardizabalaceae</i> R. Br. (1821)       | <i>Akebia, Decaisnea</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                          | <i>Menispermaceae</i> Juss. (1789)         | <i>Menispermum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ranunculales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)   | <i>Ranunculaceae</i> Juss. (1789)          | <i>Atragene, Clematis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                          | <i>Platanaceae</i> T. Lestib. (1826)       | <i>Platanus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Proteales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)      | <i>Platanaceae</i> T. Lestib. (1826)       | <i>Platanus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Buxales</b> Takht. ex Reveal (1996)                   | <i>Buxaceae</i> Dumort. (1822)             | <i>Buxus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Saxifragales</b> Bercht. & J. Presl (1820)            | <i>Cercidiphyllaceae</i> Engl. (1907)      | <i>Cercidiphyllum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                          | <i>Grossulariaceae</i> DC. (1805)          | <i>Grossularia, Ribes</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                          | <i>Hamamelidaceae</i> R. Br. (1818)        | <i>Corylopsis, Hamamelis, Parrotia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                          | <i>Iteaceae</i> J. Agardh (1858)           | <i>Itea</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                          | <i>Paeoniaceae</i> Raf. (1815)             | <i>Paeonia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Vitales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)        | <i>Vitaceae</i> Juss. (1789)               | <i>Vitis, Ampelopsis, Partenocissus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Celastrales</b> Link (1829)                           | <i>Celastraceae</i> R. Br. (1814)          | <i>Euonymus, Celastrus, Tripterigium</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Malpighiales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl. (1820)  | <i>Euphorbiaceae</i> Juss. (1789)          | <i>Leptopus, Securinega</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                          | <i>Hypericaceae</i> Juss. (1789)           | <i>Hypericum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          | <i>Salicaceae</i> Mirb. (1815)             | <i>Salix, Populus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Fabales</b> Bromhead (1838)                           | <i>Fabaceae</i> Lindl. (1836)              | <i>Cercis, Gleditsia, Gymnocladus, Chamaecytisus, Lembotropis, Robinia, Cladrastis, Styphnolobium, Laburnum, Caragana, Amorpha, Indigofera, Wisteria, Colutea, Halimodendron, Lespedeza, Genista, Cytisus</i>                                                                                                                                                                                               |
| <b>Fagales</b> Engl. (1892)                              | <i>Betulaceae</i> Gray (1822)              | <i>Alnus, Betula, Carpinus, Corylus, Ostrya</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <i>Fagaceae</i> (Dumort.) (1829)           | <i>Castanea, Fagus, Quercus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <i>Juglandaceae</i> DC. ex Perleb (1818)   | <i>Carya, Juglans, Platycarya, Pterocarya</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Rosales</b> Bercht. & J. Presl (1820)                 | <i>Elaeagnaceae</i> Juss. (1789)           | <i>Elaeagnus, Hyppophae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                          | <i>Moraceae</i> Gaudich (1835)             | <i>Broussonetia, Cudrania, Ficus, Maclura, Morus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                          | <i>Rhamnaceae</i> Juss. (1789)             | <i>Ceanothus, Frangula, Rhamnus, Zizyphus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                          | <i>Rosaceae</i> Juss. (1789)               | <i>Spiraea, Sibiraea, Stephanandra, Physocarpus, Sorbaria, Holodiscus, Rhodotypos, Kerria, Rubus, Rosa, Pentaphylloides, Stranvaesia, Sorbus, Aronia, Padellus, Pyrus, Malus, Amelanchier, Cydonia, Pseudocydonia, Chaenomeles, Cotoneaster, × Sorbocotoneaster, Pyracantha, Crataegus, Mespilus, Exochorda, Laurocerasus, Padus, Cerasus, Prunus, Armeniaca, Persica, Louiseania, Amygdalus, Prinsepia</i> |
|                                                          | <i>Ulmaceae</i> Mirb. (1815)               | <i>Ulmus, Zelkova, Celtis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                          | <i>Staphyleaceae</i> Martinov (1820)       | <i>Staphylea</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          | <i>Brassicaceae</i> Burnett (1835)         | <i>Iberis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Malvales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)       | <i>Cistaceae</i> Juss. (1789)              | <i>Helianthemum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                          | <i>Malvaceae</i> Juss. (1789)              | <i>Grewia, Tilia, Hibiscus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                          | <i>Thymelaceae</i> Juss. (1789)            | <i>Daphne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sapindales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820)     | <i>Anacardiaceae</i> R. Br. (1818)         | <i>Cotinus, Rhus, Toxicodendron</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                          | <i>Rutaceae</i> Juss. (1789)               | <i>Euodia, Phelodendron, Ptelea, Ruta, Skimmia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                          | <i>Sapindaceae</i> Juss. (1789)            | <i>Koelreuteria, Xanthoceras, Acer, Aesculus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          | <i>Simaroubaceae</i> DC. (1811)            | <i>Ailanthus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Santalales</b> R. Br. ex Bercht. & J. Presl (1820)    | <i>Loranthaceae</i> Juss. (1808)           | <i>Viscum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Caryophyllales</b> Juss. ex Bercht. & J. Presl (1820) | <i>Tamaricaceae</i> Link (1821)            | <i>Myricaria, Tamarix</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Cornales</b> Link. (1829)                             | <i>Cornaceae</i> Bercht. & J. Presl (1825) | <i>Cornus, Cynoxylon, Swida</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <i>Hydrangeaceae</i> Dumort. (1829)        | <i>Deutzia, Hydrangea, Philadelphus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Ericales</b> Bercht. & J. Presl. (1820)               | <i>Actinidiaceae</i> Engl. & Gilg. (1824)  | <i>Actinidia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          | <i>Clethraceae</i> Klotzsch (1851)         | <i>Clethra</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                          | <i>Ebenaceae</i> Gürke (1891)              | <i>Diospyros</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          | <i>Ericaceae</i> Juss. (1789)              | <i>Andromeda, Arctostaphylos, Calluna, Erica, Gaultheria, Kalmia, Ledum, Loiseleuria, Pieris, Rhododendron, Oxycoccus, Vaccinium</i>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                          | <i>Styracaceae</i> DC. & Spreng. (1821)    | <i>Pterostyrax, Halesia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Garryales</b> Lindl. (1835)                           | <i>Eucommiaceae</i> Engl. (1907)           | <i>Eucommia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Закінчення табл. 1

|                                                       |                                           |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gentianales</b> Juss. ex Bercht. & Presl (1820)    | <i>Apocynaceae</i> Juss. (1789)           | <i>Vinca</i>                                                                                  |
|                                                       | <i>Rubiaceae</i> Juss. (1789)             | <i>Cephalanthus</i>                                                                           |
| <b>Lamiales</b> Bromhead (1838)                       | <i>Bignoniaceae</i> Juss. (1789)          | <i>Campsis, Catalpa, Chilopsis</i>                                                            |
|                                                       | <i>Oleaceae</i> Hoffmanns. & Link. (1809) | <i>Chionanthus, Fontanesia, Forestiera, Forsythia, Fraxinus, Jasminum, Ligustrum, Syringa</i> |
|                                                       | <i>Paulowniaceae</i> Nakai (1949)         | <i>Paulownia</i>                                                                              |
|                                                       | <i>Scrophulariaceae</i> Juss. (1789)      | <i>Buddleja</i>                                                                               |
|                                                       | <i>Verbenaceae</i> J. St.-Hil. (1805)     | <i>Callicarpa, Clerodendrum, Vitex</i>                                                        |
|                                                       | <i>Lamiaceae</i> Martinov (1820)          | <i>Lavandula, Thymus</i>                                                                      |
| <b>Solanales</b> Juss. ex Bercht. & J. Persl. (1820)  | <i>Solanaceae</i> Juss. (1789)            | <i>Solanum, Lycium</i>                                                                        |
| <b>Dipsacales</b> Juss. ex Bercht. & J. Persl. (1820) | <i>Adoxaceae</i> E. Mey. (1839)           | <i>Sambucus, Viburnum</i>                                                                     |
|                                                       | <i>Caprifoliaceae</i> Juss. (1789)        | <i>Abelia, Diervilla, Kolkwitzia, Leycesteria, Lonicera, Symphoricarpos, Weigela</i>          |
| <b>Apiales</b> Nakai (1930)                           | <i>Araliaceae</i> Juss. (1789)            | <i>Acanthopanax, Aralia, Eleutherococcus, Hedera</i>                                          |

**Висновки.** Колекція дендрарію має велику цінність завдяки багатому видовому і віковому складу деревних рослин. Сучасний колекційний фонд дендрарію налічує 2103 види і внутрішньовидові таксони. Згідно системи APG III (2009) кількість порядків зменшилася з 49 до 34, а число родин з 77 до 69. Колекція деревних рослин незахищеного ґрунту є базою як для наукових досліджень так і для прикладних робіт, використовується у навчальному процесі для студентів природничих факультетів та спеціалістів зеленого будівництва, а також для просвітницької роботи і як джерело збагачення місцевої флори новими цінними рослинами.

Добір та випробування нових для України рослин з іноземних флор триває. Вивчаються ритми сезонного розвитку, ступінь зимостійкості, здатність до збереження життєвої форми і відтворення. Подальший розвиток колекції деревних рослин можливий за рахунок поповнення з регіонів Східної Азії, Північної Америки, а також шляхом залучення видів і внутрішньовидових таксонів з оригінальними морфологічними характеристиками.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бонюк З.Г. Колекція деревних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина Київського національного університету імені Тараса Шевченка // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття – Вип. 19–21, 2009. – С. 11–13.
2. Бонюк З.Г. Таволги (*Spiraea* L.) : монографія / З.Г. Бонюк. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 248 с.
3. Гревцова Г.Т. Атлас – Кизильники *Cotoneaster* (Medic.) Bauhin. / Г.Т. Гревцова. – К. : Дім, сад, город, 1999. – 372 с. ISBN 966-95428-4-7.
4. Гревцова Г.Т. Інтродукція рослин методом родових комплексів ф. Н. Русанова в Ботанічному саду ім. акад. А.В. Фомина /

- Г.Т. Гревцова, З.Г. Бонюк, О.А. Ткачук, А.И. Гирин // Інтродукція, сохрание и использование биологического разнообразия мировой флоры: Материалы международной научной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 1 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок /и др./, Минск, 2012. – С. 76–79.
5. Колісниченко О.М. Деревні рослини Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина / О.М. Колісниченко, З.Г. Бонюк, Г.Т. Гревцова та ін. – К. : Фітосоціоцентр, 2003. – 84 с.
6. Зарубенко А.У. Культура рододендронів в Україні : Монографія / А.У. Зарубенко – К. : ВПЦ "Київський університет", 2006. – 175 с.
7. Інтродукція деревних рослин у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фомина (1839–2009) : монографія / О.М. Колісниченко, З.Г. Бонюк, Г.Т. Гревцова та ін.; за ред. Г.Т. Гревцової. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2011. – 175 с. ISBN 978-966-439-465-6.
8. Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України : Довідковий посібник / За ред. А.П. Лебеди. – К. : Академперіодика, 2011. – 184 с. ISBN 978-966-360-173-1.
9. Коршук Т.П. Магнолії (*Magnolia* L.): Монографія / Т.П. Коршук, Р.М. Палагача – К. : ВПЦ "Київський університет", 2007. – 207 с.
10. Тахтаджян А.Л. Система магноліофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1987. – 439 с.
11. Ткачук О.О. Свідоцтво №10365 про авторство на сорт троянди 'Первісток'. Заявка №09246004 // Держ. реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2011 р. – К., 2011. – С. 270.
12. Ткачук О.О. Свідоцтво №10366 про авторство на сорт троянди 'Келих Аромату'. Заявка №09246003 // Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2011 р. – К., 2011. – С. 269.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб: Мир и семья, 1995. – 990 с.
14. APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants : APG II // Bot. J. Linnean Soc. – 2003. – 141. – P. 399–436.
15. APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants : APG III // Bot. J. Linnean Soc. – 2009. – 161. – P. 105–121.
16. Takhtajan A. Diversity and classification of flowering plants. – New York: Columbia University Press, 1997. – 620 p. ISBN :978-0-231-10098-4.

Надійшла до редколегії: 17.10.13

З. Бонюк, канд. биол. наук, зав. сектора дендрологии, А. Гирин, ведущий биолог Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

### ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОЛЛЕКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА

Колекція деревних рослин незахищеного ґрунта Ботанічного саду ім. акад. А.В. Фомина налічує 2103 видів і внутривидових таксонів, які належать до 220 родів, 69 родин, 33 порядків, п'яти класів і двох відділів. Приведена інформація про сучасний таксономічний склад колекції, таксономічні зміни на рівні порядків і родин, в світлі останніх молекулярно-філогенетичних і таксономічних досліджень.

Ключевые слова: древесные растения, коллекция, таксономия, семейство, порядок

Z. Bonyuk, Ph. D., Head of Dendrology Sector, A. Girin, Leading Biologist O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology" National Taras Shevchenko University of Kiev

### TAXONOMIC ANALYSIS OF WOODY PLANTS COLLECTION IN THE O. V. FOMIN BOTANICAL GARDEN

The collection of woody plants in the O. V. Fomin Botanical garden includes 2103 species and intraspecific taxa, which belong to 220 genera, 69 families, 33 orders, 5 classes and 2 sections. Here there is data about modern taxonomic composition of the collection, taxonomic changes on the level of orders and families, which are resulted from the recent molecular-phylogenetic and taxonomic studies.

Key words: woody plants, collection, taxonomy, family, order

УДК 581.92:582.5/(477.41)

Л. Борисенко, студ., М. Перегрим, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.  
ННЦ "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка**ПОШИРЕННЯ ВЕСНЯНИХ ЕФЕМЕРОЇДІВ У МЕЖАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У статті наведені результати вивчення географічного поширення 34 видів весняних ефемероїдів природної флори Київської області. Складені відповідні картосхеми та встановлені закономірності у їх поширенні у межах регіону.

**Ключові слова:** весняні ефемероїди, карти поширення, природна флора, Київська область

Період вегетації та квітнування більшості судинних рослин в Україні припадає на кінець весни та літо, тому саме у цей час приділяється основна увага дослідників їх вивченню. У наслідок такої ситуації відомості щодо поширення інших груп рослин, зокрема весняних ефемероїдів, залишаються фрагментарними. Не винятком у цьому умовному правилі є і територія Київської області, одним з підтверджень чого є систематичне виявлення тут нових місцезнаходжень та місцезростань весняних ефемероїдів. Так за останні 15 років у межах Київщини було зібрано чимало нових даних щодо популяцій весняних ефемероїдів природної флори регіону [2; 5; 7–10; 13–15; 17; 21; 24]. Проте, разом з недостатньою вивченістю весняних ефемероїдів Київщини, слід відмітити значний попит місцевого населення на рослини з цієї групи у наслідок високої декоративності більшості з їх представників. Щовесни масово відвідуються природні місцезростання цих видів для збору квітів і викопування рослин, іноді у значній кількості для подальшого незаконного комерційного використання, крім того у цих місцях часто влаштовуються різноманітні спонтанні рекреаційні пункти тощо. Всі ці прояви спрямованого антропогенного тиску вкрай негативно впливають на природні популяції згаданих видів. Тому, вивчення особливостей сучасного поширення весняних ефемероїдів, моніторинг їх стану та структури популяцій у межах Київської області є важливим завданням, без виконання якого існують високі ризики щодо ймовірності зникнення низки видів весняних ефемероїдів зі складу природної флори регіону. У зв'язку з вищевикладеним, мета нашої роботи – узагальнення відомостей щодо поширення весняних ефемероїдів у межах Київщини. Це базовий етап для подальшого вивчення рослин цієї групи та розробки системи ефективних заходів для їх збереження у регіоні.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводились протягом 2012–2013 років на підставі опрацювання літературних джерел [1; 2; 5–11; 13–15; 17; 21; 22; 24–29], гербарних матеріалів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КИ), Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (КІНА), Ботанічного саду імені академіка О.В. Фоміна і кафедри ботаніки Навчально-наукового центру "Інститут біології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка (КНУ, КВУ) та Державного дендрологічного парку "Олександрія" НАН України (ДСК), а також результатів власних досліджень.

Біоморфологічний аналіз весняних ефемероїдів Київської області проведений з використанням класифікацій життєвих форм К. Раункієра [34] та І.Г. Серебрякова [20]. Географічний аналіз був здійснений базуючись на класифікації географічних елементів Ю.Д. Клеопова [12]. Приуроченість до типів ценозів для проведення ценотичного аналізу видів визначалася згідно до класифікації О.Л. Бельгарда [3]. Для встановлення соціологічної цінності видів аналізували "IUCN Red List of Threatened Species" [32], "European Red List" [31], "Червону книгу України" [27] та "Список регіонально рідкісних, зникаючих видів рослин і грибів, які потребують охорони у Київській області" [16; 19]. Картосхеми поширення весняних ефемероїдів у межах Київщини скла-

далися крапковим методом картування ареалів, який описаний у роботі О.І. Толмачова [23].

До групи весняних ефемероїдів згідно до загальноприйнятого визначення терміну "ефемероїди" [4, 18] нами віднесено багаторічні рослини з дуже коротким щорічним вегетаційним періодом (кілька тижнів), який припадає на весняну пору року. У природній флорі Київської області цьому визначенню відповідає 34 види рослин: *Adoxa moschatellina* L., *Anemone nemorosa* L., *A. ranunculoides* L., *Allium ursinum* L., *Bellevia sarmatica* (Pall. ex Georgi) Woronow, *Bulbocodium versicolor* (Ker. Gawl.) Spreng, *Corydalis cava* (L.) Schweigg & Korte., *C. intermedia* (L.) Mernai, *C. marschalliana* (Pall. ex Willd) Pers., *C. solida* (L.) Clairv., *Crocus reticulatus* Stev.ex Adams., *Dentaria bulbifera* L., *D. quinquefolia* M.Bieb., *Ficaria verna* Huds. aggr., *Fritillaria meleagris* L., *F. ruthenica* Wikstr., *Gagea erubescens* (Bess.) Schuit. & Schuit. f., *G. lutea* (L.) Ker. – Gawl., *G. minima* (L.) Ker. – Gawl., *G. paczoskii* (Zapal.) Grossh., *G. pratensis* (Pers.) Dumort., *G. pusill* (F. W. Schmidt) Schuit. & Schuit. f., *Hyacinthella laucophaea* (C. Koch) Schur., *Galanthus nivalis* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Lathraea squamaria* L., *Muscari neglectum* Guss.ex Ten., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth.) Asch., *O. fischerianum* Krasch., *O. koshi* Parl., *O. umbellatum* L., *Poa bulbosa* L., *Scilla bifolia* L., *S. siberica* Haw. Відповідно до системи А.Л. Тахтаджяна [30] та чеклиста С.Л. Мосякіна, М.М. Федорончука [33] вони належать до 19 родів, 12 родин (*Adoxaceae*, *Brassicaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ranunculaceae*, *Fumariaceae*, *Poaceae*, *Amariyllidaceae*, *Alliaceae*, *Iridaceae*, *Liliaceae*, *Melanthiaceae*), 10 порядків, 6 підкласів, 2 класів відділу *Magnoliophyta*.

Окремо відмічаємо, що В.Г. Собко та Л.П. Мордатенко [22] для території Київщини наводять ще 4 види весняних ефемероїдів: *Gagea bohemica* (Zauschn.) Schuit. & Schuit. f., *G. bulbifera* (Pall.) Salisb., *G. podolica* Schuit. & Schuit. f., *Ornithogalum fimbriatum* Willd. Проте нами не було підтверджено їх знахідки у регіоні досліджень жодними гербарними матеріалами, іншими літературними відомостями або власними зборами. Тому, вважаємо знаходження цих видів у межах Київської області сумнівним, і не включаємо їх до нашого загального конспекту. Додатково відмічаємо, що відомості про зростання *Bellevia sarmatica* на Київщині наводилися більше 140 років тому А.Л. Андржійовським [29] й пізніших підтверджень зростання цього виду тут більше немає, тому вважаємо, що цей вид зник з природної флори регіону.

**Результати та їх обговорення.** З метою надання загальної характеристики весняним ефемероїдам Київської області нами був проведений їхній біоморфологічний, географічний, ценотичний та соціологічний аналіз. Згідно до результатів біоморфологічного аналізу з використанням класифікації К. Раункієра [34] 33 види весняних ефемероїдів Київської області належать до геофітів, а ще 1 вид (*Poa bulbosa*) відноситься до гемікриптофітів. Згідно до класифікації життєвих форм, яка була розроблена І.Г. Серебряковим [20], всі весняні ефемероїди регіону досліджень відносяться до відділу наземних трав'янистих рослин, типу трав'янистих полікарпиків.

Серед них 33 види належать до класу трав'янистих полікарпів з асимілюючими пагонами несуккулентного типу. А далі ці види розподілені наступним чином: до підкласу столоноутворюючих і повзучих трав'янистих багаторічників, групи столоноутворюючі трав'янисті багаторічники, підгрупи підземно-столонні рослини відноситься 1 вид; до підкласу мичкувато-кореневі і короткокореневі трав'янисті полікарпи, групи короткокореневі трав'янисті багаторічники – 6 видів; до підкласу цибулинні трав'янисті багаторічники – 20 видів; до підкласу бульбоутворюючі трав'янисті багаторічники – 6 видів, з них до групи бульбостеблові багаторічники належать 5 видів та 1 вид до групи бульбокореневі багаторічники. Крім того, 1 вид (*Lathraea squamaria*) відноситься до класу сапрофітні і паразитичні трав'янисті багаторічники, підкласу паразитичні трав'янисті полікарпи.

Географічний аналіз весняних ефемероїдів природної флори Київської області показав, що серед них найбільша кількість видів належить до європейського типу геоелемента (17 видів), другі за чисельністю є види з євразійським типом геоелемента (9 видів), а треті – з субсередземноморським (4 види), крім того 2 види віднесені до зв'язуючих видів, що тяжіють до субсередземноморського типу та по 1 виду до голарктичного типу геоелемента і зв'язуючих видів, що тяжіють до європейського типу відповідно.

Результати аналізу ценотичної приуроченості весняних ефемероїдів природної флори Київщини на основі опрацювання вище згаданих у попередньому розділі літературних джерел показали, що 19 видів з цієї

групи належать до сільвантів, 11 видів – до степантів, проте 3 види належать як до сільвантів, так і до степантів, і лише 1 вид є пратантом.

Більшість ефемероїдів природної флори Київської області охороняються на різних рівнях: міжнародному, національному і регіональному. До "IUCN Red List of Threatened Species" включено 1 вид (*Galanthus nivalis*) [32]. До "European Red List" включено 2 види (*Allium ursinum*, *Galanthus nivalis*) [31]. До "Червоної книги України" [27] занесені 7 видів (*Allium ursinum*, *Bulbocodium versicolor*, *Galanthus nivalis*, *Ornithogalum boucheanum*, *Crocus reticulatus*, *Fritillaria meleagris*, *F. ruthenica*). До регіонального списку рідкісних рослин Київщини [16; 19] занесені 10 видів (*Bellevia sarmatica*, *Coridalis marschalliana*, *Hyacinthella leucophaea*, *Gagea pusilla*, *G. paczorskii*, *Isopyrum thalictroides*, *Muscari neglectum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Scilla bifolia*, *S. siberica*). Як бачимо, соціологічна значимість ефемероїдів флори регіону достатньо висока. Однак, їх категорії рідкості є низького рангу. Це свідчить про те, що ці види стали рідкісними, найбільш ймовірно, у наслідок надмірного антропогенного впливу на природні екосистеми.

Для встановлення закономірностей у поширенні весняних ефемероїдів у межах Київської області нами були підготовлені картосхеми відомих місцезнаходжень видів у регіоні. Вони представлені на рисунках 1–5.

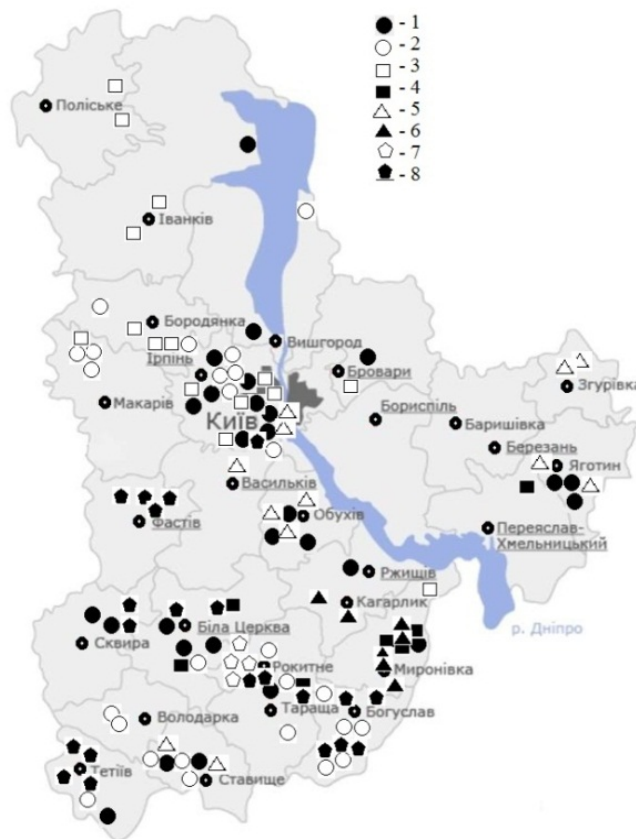


Рис. 1. Картосхема поширення весняних ефемероїдів природної флори Київської області

Умовні позначення: 1 – місцезнаходження *Adoxa moschatellina* L.; 2 – місцезнаходження *Allium ursinum* L.; 3 – місцезнаходження *Anemone nemorosa* L.; 4 – місцезнаходження *Bulbocodium versicolor* (Ker. Gawl.) Spreng; 5 – місцезнаходження *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd) Pers.; 6 – місцезнаходження *Crocus reticulatus* Stev.ex Adams.; 7 – місцезнаходження *Fritillaria meleagris* L.; 8 – місцезнаходження *Isopyrum thalictroides* L.

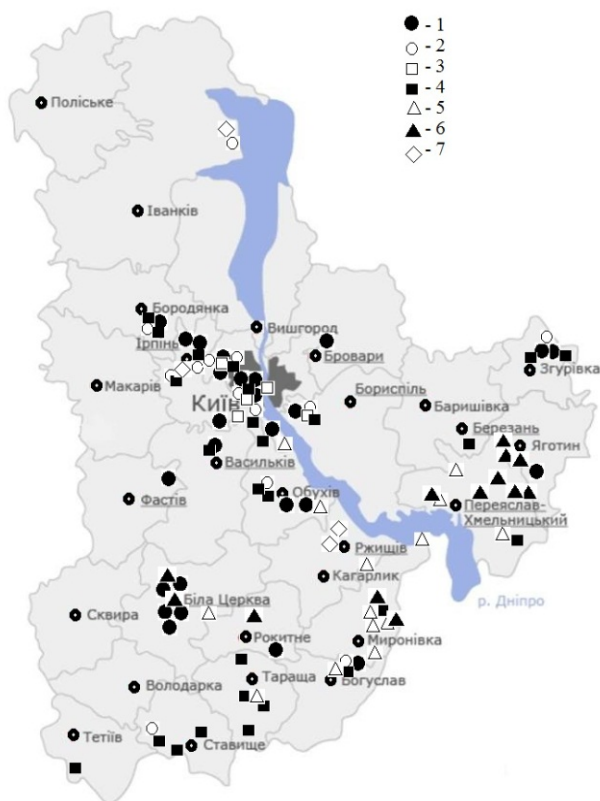


Рис. 2. Картохсхема поширення весняних ефемероїдів природної флори Київської області

Умовні позначення: 1 – місцезнаходження *Anemone ranunculoides* L.; 2 – місцезнаходження *Corydalis cava* (L.) Schweigg & Korte.; 3 – місцезнаходження *C. intermedia* (L.) Mernai; 4 – місцезнаходження *C. solida* (L.) Clairv.; 5 – місцезнаходження *Fritillaria ruthenica* Wikstr.; 6 – місцезнаходження *Hyacinthella laucophaea* (C. Koch) Schur.; 7 – місцезнаходження *Muscari neglectum* Guss.ex Ten.



Рис. 3. Картохсхема поширення весняних ефемероїдів природної флори Київської області

Умовні позначення: 1 – місцезнаходження *Scilla siberica* Haw.; 2 – місцезнаходження *S. bifolia* L.; 3 – місцезнаходження *Poa bulbosa* L.; 4 – місцезнаходження *Ornithogalum umbellatum* L.; 5 – місцезнаходження *O. koshi* Parl.; 6 – місцезнаходження *O. fischerianum* Krasch.





Рис. 4. Картосхема поширення весняних ефемероїдів природної флори Київської області

Умовні позначення: 1 – місцезнаходження *Dentaria bulbifera* L.; 2 – місцезнаходження *D. quinquefolia* M. Bieb.; 3 – місцезнаходження *Ficaria verna* Huds. aggr.; 4 – місцезнаходження *Gagea erubescens* (Bess.) Schuit. & Schuit. f.; 5 – місцезнаходження *G. lutea* (L.) Ker. – Gawl.; 6 – місцезнаходження *G. pusilla* (F.W. Schmidt) Schuit. & Schuit. f.



Рис. 5. Картосхема поширення весняних ефемероїдів природної флори Київської області

Умовні позначення: 1 – місцезнаходження *Galanthus nivalis* L.; 2 – місцезнаходження *Lathraea squamaria* L.; 3 – місцезнаходження *Ornithogalum boucheanum* (Kunth.) Asch.; 4 – місцезнаходження *Gagea pratensis* (Pers.) Dumort.; 5 – місцезнаходження *G. pascoskii* (Zapal.) Grossh.; 6 – місцезнаходження *G. minima* (L.) Ker. Gawl.

Така робота проведена вперше для Київщини, тому підготовлені нами матеріали значно уточнюють існуючу інформацію щодо поширення багатьох видів, які є об'єктами наших досліджень. Для підтвердження цього твердження, проаналізуємо відомості щодо поширення деяких видів весняних ефемероїдів з "Червоної книги України" [27] в межах Київської області. Так, згідно до цього видання *Allium ursinum* відомий у регіоні з 9 місцезнаходжень, а нами виявлено відомості щодо 41; *Bulbocodium versicolor* відомий з 3 місцезнаходжень, а нами виявлено - 9; *Galanthus nivalis* - з 14 місцезнаходжень, а ми наводимо 71; *Fritillaria ruthenica* - 8, а на нашій картосхемі - 17. Безумовно, частина місцезнахо-

джень видів на картосхемах "Червоної книги України" [27] була втрачена у наслідок використання крупного масштабу, на відміну від наших картосхем, де масштаб значно дрібніший. Проте, без сумніву, нами також зібрано та узагальнено чимало абсолютно нових відомостей щодо поширення весняних ефемероїдів на Київщині, включаючи виявленні нові місцезнаходження, зокрема *Galanthus nivalis*.

Інформація з наведених картосхем була узагальнена у спеціалізовану схему, яка демонструє кількісний розподіл видів весняних ефемероїдів у всіх адміністративних районах Київської області (рис. 6).

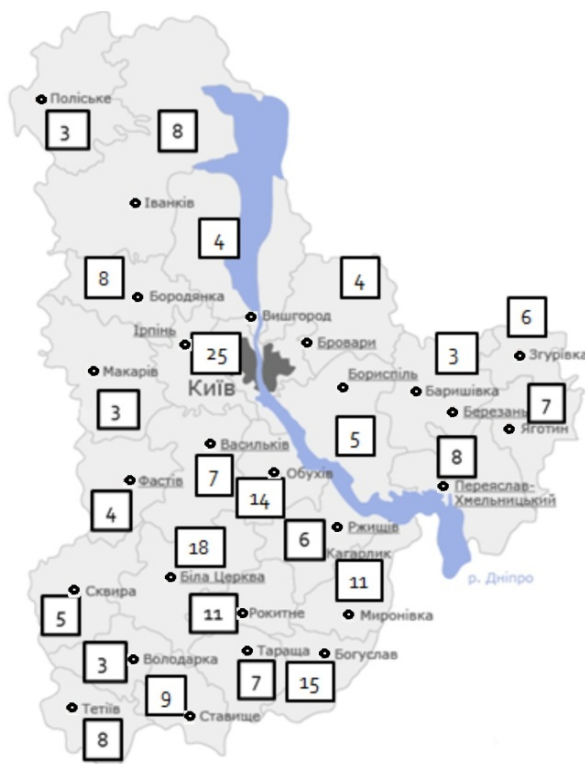


Рис. 6. Кількісний розподіл видів весняних ефемероїдів у адміністративних районах Київської області

Згідно наведених відомостей відмічаємо, що найбільше видів весняних ефемероїдів та їхніх місцезнаходжень виявлено у південних (лісостепових) районах Правобережної частини Київської області. Це пов'язано з тим, що тут крім лісових також трапляються степові фітоценози, які є типовими місцезростаннями для третини весняних ефемероїдів природної флори Київщини. Це основна причина збільшення видової репрезентативності цієї групи рослин у цьому регіоні. Крім того, дещо прослідковується закономірність у зменшенні кількості видів весняних ефемероїдів з півдня на північ, тобто від лісостепової зони до лісової зони. Це можемо пояснити тим, що група весняних ефемероїдів більш різноманітна у ксерофітних умовах, тобто там де рослинам більш необхідно закінчити період вегетації до початку спекотного літнього періоду. Разом з тим, виявлена і інша цікава закономірність: найбільша кількість видів весняних ефемероїдів виявлена в м. Києві та Білоцерківському районах, що можна пояснити лише близьким розташуванням потужних наукових центрів, які тут проводили свої дослідження. Тобто, це ще раз підтверджує факт фрагментарності відомостей у вивченні весняних ефемероїдів Київської області.

**Висновки.** На сьогодні на основі проведених досліджень поки не можна встановити чітких однозначних закономірностей у поширенні весняних ефемероїдів у межах Київської області, оскільки флора регіону залишається вивченою фрагментарно і флористичні відомості щодо деяких її адміністративних районів дуже обмежені. Проте, результати наших досліджень суттєво доповнюють сучасні відомості щодо поширення цієї групи рослин, і дозволяють припустити, що видова репрезентативність весняних ефемероїдів у межах Київщини знижується з півдня на північ. Однак, для остаточного підтвердження цієї версії необхідно продовжити вивчення флори регіону, віддаючи перевагу польовим дослідженням.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко Т.Л. Флора, рослинність та стратиграфія Романівського болота в околицях м. Києва / Т.Л. Андрієнко, С.С. Харкевич // Укр. ботан. журн. - 1973. - Т. 30, № 6. - С. 779-781.
2. Андрієнко Т.Л. Рідкісні синузії лісових ефемероїдів Київщини / Т.Л. Андрієнко, В.І. Мельник, С.Я. Діденко // Укр. бот. журн. - 1997. - Т. 54, № 5. - С. 457-461.
3. Бельгард А.Д. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Д. Бельгард. - К.: Вид-во КГУ, 1950 - 256 с.
4. Біологічний словник / [за ред. К.М. Ситника, В.О. Топачевського]. - К.: УРЕ, 1986 - 680 с.
5. Борисенко Л. Лісовий масив "Ліщина" (Васильківський район, Київська область) - перспективна територія для заповідання / Л. Борисенко, М. Перегрим // Вісн. Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Сер. Інтро-



дукція та збереження рослинного різноманіття. — 2013. — 31. — С. 5–6. 6. Бортняк М.М. Флористичні особливості ділянки степу Шандра Тулиці (Київської обл., Україна) / М.М. Бортняк, Ю.О. Войтюк, В.М. Любченко, Т.В. Голяченко // Укр. бот. журн. — 1993. — Т. 50, № 2. — С. 122–124. 7. Гриценко В.В. Лучні степи Київського плато: флора, рослинність, популяції рідкісних видів та охорона: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Вікторія Володимирівна Гриценко. — К., 2007. — 320 с. 8. Діденко І.П. Види роду *Fritillaria* L. (Liliaceae) в Україні (еклоготенотична особливість та охорона): дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Інна Петрівна Діденко. — Умань, 2007. — 200 с. 9. Діденко С.Я. Види роду *Galanthus* L. (Amaryllidaceae) в природі і в культурі в Україні: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Світлана Яківна Діденко. — К., 2000. — 178 с. 10. Дідух Я.П. Біотопи міста Києва / Я.П. Дідух, У.М. Альошкіна. — К.: НаУКМА, Аграр Медіа Груп, 2012. — 163 с. 11. Дідух Я.П. Геоботанічна характеристика заказника "Лісники" (м. Київ) / Я.П. Дідух, К.В. Чумак // Укр. бот. журн. — 1992. — Т. 49, № 6. — С. 22–27. 12. Клеопов Ю.Д. Аналіз флори широколистяних лесов європейської частини СРСР / Ю.Д. Клеопов. — К.: Наук. думка, 1990. — 352 с. 13. Куземко А.А. Рослинність долини річки Рось: синтаксономія, антропогенна динаміка, охорона: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Анна Аркадіївна Куземко. — К., 2003. — 582 с. 14. Мельник В.І. *Bulbocodium versicolor* (Melanthiaceae) — рідкісні види флори Європи / В.І. Мельник, В.В. Гриценко, Д.Ю. Шевченко, С.Я. Діденко. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 43 с. 15. Онищенко В.А. Закономірності поширення весняних ефемероїдів у широколистяних та хвойно-широколистяних лісах України / В.А. Онищенко // Укр. бот. журн. — 2007. — Т. 64, № 6. — С. 806–824. 16. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / [уклад.: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим]. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с. 17. Парнікоза І.Ю. Сучасний стан ценопопуляцій рідкісних рослин регіонального ландшафтного парку "Ліса гора" (м. Київ) / І.Ю. Парнікоза, Д.М. Іноземцева // Укр. бот. журн. — 2005. — Т. 62, № 5. — С. 649–655. 18. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь / [отв. ред. А.В. Яблоков]. — М.:

Наука, 1991. — 544 с. 19. Рішення Київської обласної ради від 07.02.2012 р. № 285-15-VI "Про затвердження Списку регіонально рідкісних, зникаючих видів рослин і грибів, які потребують охорони у Київській області та Положення до нього". 20. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков. — М.: Высшая школа, 1962. — 378 с. 21. Смоляр О.М. Фіторізноманітність Лівобережного Придніпров'я: дис. ... докт. біол. наук: 03.00.05 / Олена Миколаївна Смоляр. — К., 2000. — 418 с. 22. Собко В.Г. Визначник рослин Київської області / В.Г. Собко, Л.П. Мордатенко. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 374 с. 23. Толмачев А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. — Л.: Изд-во Лен. ун-та, 1974. — 244 с. 24. Фіцайло Т.В. Структурно-порівняльна оцінка диференціації ценофлор Київського плато: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05. / Тетяна Василівна Фіцайло. — К., 2000. — 428 с. 25. Флора Восточной Европы. Т. 10. / [отв. ред. Н.Н. Цвелов]. — СПб.: Мир и семья; Изд-во СПХФА, 2001. — 670 с. 26. Флора европейской части СССР. Т. 3–5 / [отв. ред. А.А. Федоров]. — Л.: Наука, 1978–1981. — 259 с., 355 с., 380 с. 27. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с. 28. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Рослинність урочища Ліса гора (околиці м. Києва) / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дідух, А.І. Кузьмичов, І.М. Падун // Укр. бот. журн. — 1984. — Т. 41, № 5. — С. 89–90. 29. Andrzejewski A. Flora Ukrainy / A. Andrzejewski. — Warszawa, 1869. — 93 p. 30. Takhtajan A. Flowering Plants / A. Takhtajan. — Springer, 2009. — 906 p. 31. European Red List of Vascular Plants / M. Bilz, S.P. Kell, N. Maxted, R.V. Lansdown. — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. — X + 132 p. 32. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.iucnredlist.org 33. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. — Kiev: [без вид.], 1999. — xxiii + 346 p. 34. Plant life forms / Ch. Raunkjær. — Oxford: Clarendon Press, 1937. — 104 p.

Надійшла до редколегії: 09.07.13

Л. Борисенко, студ., Н. Перегрим, канд. біол. наук, ст. научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЕСЕННИХ ЭФЕМЕРОИДОВ В ПРЕДЕЛАХ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены результаты изучения географического распространения 34 видов весенних эфемероидов природной флоры Киевской области. Составлены соответствующие картосхемы, а также установлены закономерности в их распространении в границах региона.

Ключевые слова: весенние эфемероиды, карты распространения, природная флора, Киевская область.

L. Borysenko, stud., M. Peregrym PhD, senior staff scientist  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

## DISTRIBUTION OF SPRING EPHEMEROIDS IN BORDERS OF KYIV REGION

The results of the study of the geographical distribution of 34 species of ephemerooids from natural flora of the Kyiv region are given in the article. Appropriate maps were compiled and patterns in their distribution in the region were described.

Key words: spring ephemerooids, map of distribution, natural flora, Kyiv region.

УДК 582.394:581.522.4.056

О. Вашека, канд. біол. наук, асист.,  
Кафедра ботаніки, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

## ІНТРОДУКЦІЯ ВИДІВ РОДУ DENNSTAEDTIA BERNH. У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Колекція папоротей роду *Dennstaedtia* Bernh., що зростають на ділянці вищих спорових рослин відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина налічує 2 види. Наведені дані щодо походження окремих зразків, природних ареалів культивованих видів та часу їх появи у колекції.

Ключові слова: Рід *Dennstaedtia*, колекція, вищі спорові рослини, інтродукція.

Рід *Dennstaedtia* був описаний Йоганом Якобом Беннхардтом в 1800 році (Journal für die Botanik. 1800 [2]. 124. 1801) та названий на честь німецького ботаніка Августа Вільяма Деннстада (August Wilhelm Dennstaedt, 1776–1826), що був директором Ботанічного саду Бельведеру. Рід був виокремлений із роду *Trichomanes* (а саме, *Trichomanes flaccidum* G.Forst.) на основі ознак будови сорусів та спорангіїв ("спорангії на ніжках та без спорангіофору") [6], та є одним із 10–11 родів родини *Dennstaedtiaceae* Lott [14; 7].

Характерними ознаками роду є повзучі кореневища, що вкриті трихомами (не лусками), єдиний U-подібний

судинний пучок в черешках та специфічні келихоподібні соруси, що розміщуються на кінцях жилок і оточені суцільними (або клапаноподібними) плюскоподібними індузіями, що зростаються із пластинкою листка.

За сучасними даними *Dennstaedtia* Bernh. налічує від 45 [11] до 70–80 [4; 10] видів, що поширені переважно в тропічних та субтропічних, а також помірних широтах, в місцях з високою вологістю повітря. У природній флорі Європи загалом та України зокрема, представники цієї родини не зустрічаються [8; 12]. Для території колишнього СРСР наводиться 2 види [3, 5], обидва зростають на Далекому Сході Росії [4].

Деякі види роду занесено до списків Міжнародного союзу охорони природи [15], тому вирощування представників роду *Dennstaedtia* в умовах культури має значення для збереження біорізноманіття. Крім того, отриманий матеріал може бути залучений для забезпечення навчального процесу студентів Університету.

Слід відмітити, що види роду *Dennstaedtia* слабо представлені в колекціях ботанічних установ, що стає на заваді зростанню колекції, внаслідок неможливості отримання матеріалу за каталогами обміну.

Станом на кінець 2013 р. у колекції "Вищих спорових рослин відкритого ґрунту" Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна випробувано три види папоротей, що належать до даного роду.

Метою роботи було проаналізувати кількісний та якісний стан колекції та окреслити перспективи її розвитку.

**Матеріали та методи.** Колекція роду *Dennstaedtia* створювалась з використанням методів родових комплексів Ф. Русанова [2], еколого-географічного, історичного та інформаційного методів [1]. Визначення видів та ареалів їх природного зростання проводили згідно таксономічних списків та флор СРСР [3], Далекого Сходу [4], Північної Америки [10], Японії [9] та відповідно до роботи В. Hoshizaki, R. Moran [11].

**Результати та їх обговорення.** Папороті роду *Dennstaedtia* довгий час не були представлені в експозиції вищих спорових рослин, лише в 2006 році було розпочато експеримент по введенню їх в культуру в умовах відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Сучасний склад колекції (табл.) сформований виключно за рахунок зразків вирощених зі спор, отриманих по каталогах обміну.

Таблиця 1

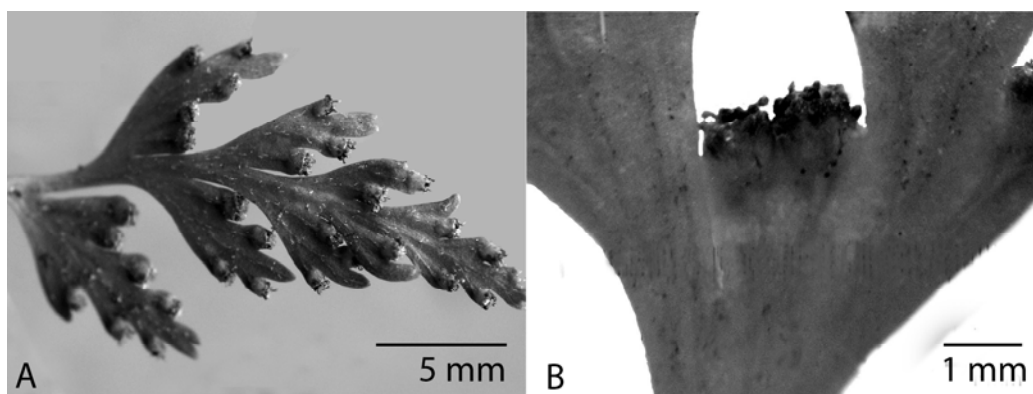
Склад колекції папоротей роду *Dennstaedtia* Bernh

| № п/п | Назва таксону                           | Природний ареал                             | Рік отримання спор | Час від посіву спор до появи спорофітів, місяці | Звідки отримано                                                                  |
|-------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | <i>D. bipinnata</i> (Cav.) Maxon*       | Південна Америка, південь Північної Америки | 2006               | 16                                              | Institute of Ecology and Botanical Garden, Vacratot, Hungary                     |
| 2.    | <i>D. punctilobula</i> (Mich.) T. Moore | Східна частина Північної Америки            | 2012               | 11                                              | Jardin botanique de Montreal, Montreal, Quebec, Canada (спори зібрані в природі) |
| 3.    | <i>D. wilfordii</i> (Moore) Christ.     | Японія, Китай, Далекий Схід Росії           | 2006               | 23                                              | Ogorod Botaniczny Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznan, Poland                |
|       |                                         |                                             | 2009               | 10                                              | Амурський Ботанический сад Аф БСИ ДВО РАН, Благовещенськ, Россия                 |

\* - частина екземплярів передано до колекції захищеного ґрунту

Аналіз результатів інтродукції показав, що папороті роду *Dennstaedtia* досить легко розмножуються за допомогою спор, але потребують значного (понад 10 місяців) періоду часу для розвитку гаметофітів та появи ювенільних спорофітів, придатних для пікірування. Такі спорофіти вимагають ще близько року для дорощування в теплиці, після чого рослини можуть бути перенесені в експозицію відкритого ґрунту. Так, позитивні ре-

зультати було отримано при вирощування зразків *D. wilfordii* зі спор, отриманих з Ботанічного саду Університету ім. А. Міцкевича (одержані за каталогом обміну під назвою *Dennstaedtia hirsuta* Mett ex Miq.). В 2010 році було вперше відмічено спороношення цього виду (рис.), а в 2013 році спори цього виду включено до Index Seminum Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

Рис. Спороношення *Dennstaedtia wilfordii* (А – сегмент першого порядку, В – деталі будови сорусів)

*D. bipinnata* є непридатною для вирощування в умовах відкритого ґрунту, тому частина екземплярів була передана до колекції оранжерейних рослин. Інші два види (*D. punctilobula*, *D. wilfordii*) папоротей цієї родини здатні пристосовуватись до умов Ботанічного саду, що включають регулярний полив в літній період та укриття опалим листям на зиму.

Для досліджених представників роду притаманний літньоозелений феноритмотип. Період вегетації триває

до середини-кінця жовтня та включає фазу осіннього забарвлення вай. За життєвою формою – це тонкокореневищні багаторічники, що не агресивні в культурі, але, в той же час, придатні для вегетативного розмноження шляхом поділу кореневища. Ці властивості з успіхом використовуються в озелененні та ландшафтному дизайні.

Згідно літературних даних [11; 13], в культурі за умов помірного клімату вирощують 3–4 види папоротей

роду *Dennstaedtia*, що можуть бути випробувані в зоні Полісся та Лісостепу України.

**Висновки.** В колекції папоротей роду *Dennstaedtia*, що зростають на ділянці вищих спорових рослин відкритого ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна представлено 2 види, що мають високі декоративні якості, стійкі в культурі та можуть з успіхом використовуватись для потреб озеленення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений. / Н.А. Базилевская – М., 1964. 2. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие / Ф.Н. Русанов // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 3. Флора СССР / под. ред. В.Л. Комарова. – Т. 1. – Л., 1934. 4. Цвелев Н.Н. Отдел Папоротниковидные Polypodiophyta / Н.Н. Цвелев // Сосудистые растения советского Дальнего Востока, т. 5. – С-Пб., 1991. 5. Черепанов С.К.

Сосудистые растения России и сопредельных государств. – С.-Пб.: Мир и семья, 1995. 6. Bernhardt P.I.I. Tentamen alterum filices in genera redigendi / P.I.I. Bernhardt // Journal für die Botanik // 1800 (1801). – 2. – S. 121–136. 7. Christenhusz M.J.M. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns / M.J.M. Christenhusz, Xianan-Chun Zhang, H. Schneider // Phytotaxa. – 2011. – V. 19. – P. 7–54. 8. Flora Europaea / Ed. by T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges et al. Vol. 1. – Cambridge, 1964. 9. Flora of Japan / Ohwi J. – Washington, 1965. 10. Flora of North America, North of Mexico: in 4 vol. – Vol. 4: Pteridophytes and Gymnosperms. – New York, 1993. 11. Hoshizaki B.J., Moran R.C. Fern grower's manual revised and expanded edition. – New York, 2004. 12. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk – K., 1999. 13. Olsen S. Encyclopedia of garden ferns. – Timber Press, 2007. 14. Smith A.R. A classification for extant ferns / A.R. Smith, K.M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider, P. Wolf // Taxon. – 2006. – V. 55, N 3. – P. 705–731. 15. The IUCN Red List of Threatened Species [Electronic resource] / Mode of access: www.iucnredlist.org.

Надійшла до редколегії: 15.10.13

Е. Вашека, канд. биол. наук., ассист.

Кафедра ботаники, ННЦ "Институт биологии"

Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

### ІНТРОДУКЦІЯ ВИДОВ РОДА DENNSTAEDTIA BERNH.

#### В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА

Коллекция папоротников рода *Dennstaedtia* Bernh., которые произрастают на участке высших споровых растений открытого грунта Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина составляет 2 вида. Указанные данные относительно происхождения отдельных образцов, природных ареалов выращиваемых видов, и времени их появления в коллекции.

Ключевые слова: Род *Dennstaedtia*, коллекция, высшие споровые растения, интродукция.

O. Vasheka, PhD, assistant lecturer

Department of Botany, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"

National Taras Shevchenko University of Kiev

### INTRODUCTION OF DENNSTAEDTIA BERNH. SPECIES IN OUTDOORS CONDITIONS IN O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN

The outdoors collection of higher spore-bearing plants of the O.V. Fomin Botanical Garden considers 2 species of *Dennstaedtia* Bernh. ferns. References of origins, natural areas and time of appear in collection for each sample has given.

Key words: *Dennstaedtia* genus, collection, higher spore plants, introduction.

УДК : 581.526.5 : 581.522.5 : 57.017.6 : 631.53 : 635.918 : [727.64]

М. Гайдаржи, д-р біол. наук, пров. наук. співроб.,

В. Нікітіна, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.

К. Баглай, канд. біол. наук, наук. співроб., С. Калашник, пров. інж.

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА БАЗІ КОЛЕКЦІЇ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено дані про склад колекції сукулентних рослин, більшість з яких є рідкісними та зникаючими в місцях природного зростання, наукову і науково-практичну роботу, яка виконується на базі цієї колекції.

Ключові слова: сукуленти, колекція, метод "комплексу родин", розмноження, біоморфологія, екологічна анатомія.

Ботанічні сади впродовж століть відігравали важливу роль у науковому і культурному розвитку суспільства. Напрямки їх роботи змінювалися з часом. На сьогодні роль ботанічних садів світу визначається трьома основними напрямками: збереження, розмноження і просвіта. Однією із найважливіших частин будь-якого ботанічного саду є колекції живих рослин, які створені на науковій основі, що передбачає не тільки залучення рослин до колекції та їх вирощування, а і облік колекційних рослин, а саме, уточнення ботанічних назв, етикетаж, складання інвентарних списків, проведення на базі колекцій наукових досліджень тощо. При формуванні колекції приймаються до уваги систематичні, географічні, морфологічні аспекти тієї або іншої групи рослин, що дає можливість детально ознайомитись з їх особливостями.

Колекція сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна відома в Україні і країнах СНД. Розвиток колекції впродовж всієї історії саду був нерівно-

мірний, переважно, направлений на збільшення її об'єму. В останні роки співробітниками здійснюється більш виважений підхід до створення колекції, який полягає в залученні рослин з якомога більшої кількості родин, до складу яких входять сукуленти, проведення на базі колекції морфологічних та анатомічних досліджень.

Сукуленти – еколого-морфологічна група рослин, які мають водонесну тканину в листках або стеблах на додаток до таких ксеноморфних рис, як редукція листків або стебел, восковий наліт, мала кількість продихів тощо. Більшість сукулентів поширені у країнах з тропічним та субтропічним кліматом, але значна кількість трапляється і в країнах з помірним кліматом.

Пристосування цих рослин у процесі еволюції до аридних умов, призвело до появи багатьох морфологічних, анатомічних та біохімічних особливостей, що суттєво відрізняють сукуленти від мезофітів. Але не можна вважати цю групу однорідною. Неодноразові зміни клі-

© Гайдаржи М., Нікітіна В., Баглай К., Калашник С., 2014

мату, що відбувалися у місцях їх природного зростання за період формування флор в їх сучасному вигляді, призвели до появи у сукулентів як ксероморфних так і мезоморфних рис, що в різних співвідношеннях присутні у різних груп рослин.

За сучасними даними до сукулентів належить понад 10000 видів рослин з 65 родин. Родини Aizoaceae, Cactaceae, Crassulaceae, Didiereaceae, Fouquieriaceae представлені тільки сукулентами, такі родини як Asclepiadaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae представлені декількома сотнями видів сукулентних рослин, а такі родини як Amaryllidaceae, Burseraceae, Oxalidaceae – декількома видами [10].

Монографічних досліджень з сукулентних рослин небагато. Більшість з них стосуються морфологічних

особливостей, культури, систематики та екології окремих родів або родин. Але на сьогодні трапляються роботи з молекулярно-генетичного аналізу, анатомічних досліджень тощо. Проте в цілому слід зазначити, що на сьогодні більшість робіт присвячено систематиці окремих родів та дослідженням щодо поширення сукулентів в місцях їх природного зростання для надання їм статусу рідкості [13–17].

Метою даної публікації було показати наукову та науково-практичну роботу з колекцією сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

**Матеріали та методи.** Колекція сукулентних рослин нараховує на сьогодні понад 2500 видів та внутрішньовидових таксонів з 38 родин (табл.).

Таблиця 1

Склад колекції сукулентних рослин Ботанічного саду

| Назва родини   | Кількість |                                     |
|----------------|-----------|-------------------------------------|
|                | родів     | видів та внутрішньовидових таксонів |
| Aizoaceae      | 38        | 220                                 |
| Agavaceae      | 3         | 50                                  |
| Aloaceae       | 5         | 190                                 |
| Amaryllidaceae | 1         | 1                                   |
| Anacardiaceae  | 1         | 1                                   |
| Apocynaceae    | 3         | 11                                  |
| Araceae        | 1         | 1                                   |
| Asphodelaceae  | 8         | 192                                 |
| Asclepiadaceae | 12        | 70                                  |
| Asteraceae     | 2         | 29                                  |
| Basellaceae    | 1         | 1                                   |
| Begoniaceae    | 1         | 3                                   |
| Bombacaceae    | 1         | 1                                   |
| Burseraceae    | 2         | 5                                   |
| Cactaceae      | 164       | 1600                                |
| Campanulaceae  | 1         | 1                                   |
| Commelinaceae  | 2         | 5                                   |
| Crassulaceae   | 22        | 294                                 |
| Cucurbitaceae  | 6         | 10                                  |
| Didiereaceae   | 3         | 3                                   |
| Dioscoreaceae  | 1         | 1                                   |
| Dracenaceae    | 1         | 19                                  |
| Euphorbiaceae  | 5         | 70                                  |
| Fouquieriaceae | 1         | 2                                   |
| Hyacinthaceae  | 2         | 2                                   |
| Geraniaceae    | 1         | 7                                   |
| Gesneriaceae   | 1         | 2                                   |
| Lamiaceae      | 2         | 3                                   |
| Moraceae       | 1         | 1                                   |
| Moringaceae    | 1         | 1                                   |
| Nolinaceae     | 2         | 3                                   |
| Oxalidaceae    | 1         | 1                                   |
| Passifloraceae | 1         | 2                                   |
| Pedaliaceae    | 1         | 2                                   |
| Piperaceae     | 1         | 3                                   |
| Portulacaceae  | 5         | 25                                  |
| Urticaceae     | 1         | 1                                   |
| Vitaceae       | 1         | 6                                   |

У колекції представлені основні родини з сукулентами, а також ті, що рідко зустрічаються в колекціях ботанічних садів. Нами визначено, що в колекції є понад 1200 видів рідкісних та зникаючих в місцях природного зростання видів рослин. До генеративного періоду розвитку вступило понад 80 % видів колекційних рослин. При створенні колекції використовували переважно еколого-географічний метод, методи родових комплексів та "комплексу родин" [6; 9; 11].

**Результати та їх обговорення.** У період з 70-х до середини 90-х років XX століття в оранжереях відбувалося формування колекції, було збільшено видовий

склад, уточнено ботанічні назви та розроблено методи вегетативного та насінневого розмноження сукулентів. На сьогодні колекцію розміщено в шести оранжереях загальною площею понад 650 м<sup>2</sup>. Створено п'ять ґрунтових експозицій: "Кактуси тропічного лісу", "Сукулентні рослини Американського континенту" (2), "Сукуленти Африканського континенту", "Сукуленти Африки та Мадагаскару". На стелажах рослини розміщено за систематичним принципом. Постійно проводяться роботи з визначення або уточнення ботанічних назв рослин. Тому можна вважати, що колекція є певним стандартом систематичних колекцій і на її базі доцільно проводити нау-

кову роботу. Наукова робота співробітниками сукулентних оранжерей здійснюється в декількох напрямках.

▪ На перших етапах формування колекції велика увага приділялась розробці раціональних методів розмноження сукулентних рослин [12]. До цих досліджень згодом додалися роботи з вивчення перших етапів онтогенезу та морфології вегетативних та генеративних сфер сукулентів з родів *Aloe* L., *Anacampseros* L., *Gasteria* Duval, *Haworthia* Duval, *Echeveria* DC, *Kalanchoe* Adans., представників родини *Cactaceae*, а також вивчення питання схожості насіння та залежності його схожості від умов і терміну зберігання. Для представників родини *Cactaceae* та значної кількості видів родини *Aizoaceae* характерні схожість з потовщеними сім'ядолями або гіпокотилем, що з перших етапів онтогенезу дозволяє запасати певну кількість води для подальшого розвитку, в той час як для більшості сукулентів утворення запасуючих органів (листіків, пагонів) відбувається на стадії ювенільної рослини. Таким чином, спостереження за рослинами на перших етапах онтогенезу показало імовірність виникнення сукулентності у представників окремих родин у різні проміжки часу. Відомо, що висока схожість насіння тропічних рослин характерна тільки для свіжозібраного насіння. Нами було встановлено, що схожість насіння більшості сукулентів при зберіганні в лабораторних умовах рідко перевищує 2 роки. Але зберігання насіння при низьких позитивних температурах (+5–6°C) збільшує термін його життєздатності у 3–10 разів [2;3;8].

▪ Площа відведена під будь-яку колекцію завжди обмежена. Особливо це стосується тропічних та субтропічних рослин, які вирощують у захищеному ґрунті. Тому перед інтродукторами завжди постає питання яким чином формувати колекцію. Нами ця проблема була вирішена наступним чином: зібрати сукулентних представників якомога більшої кількості родин, в межах кожної родини представити рослини з різних родів і видів, що найбільш характерні для цих родів. У зв'язку з цим нами в інтродукцію введений новий метод "комплексу родин", який може бути застосований при створенні колекцій рослин певних екологічних груп [3].

▪ Використовуючи при формуванні колекції метод "комплексу родин" було зібрано велике різноманіття морфотипів сукулентів. Спостереження за ростом та розвитком сукулентних рослин дало можливість розширити та доповнити класифікацію життєвих форм І.Г. Серебрякова що до сукулентів. У цілому досліджено 1542 види рослин, які належать до 226 родів і 28 родин. Встановлено, що серед сукулентних рослин представлено всі типи життєвих форм: Дерева, Кущі, Кустики, Напівкустики, Трав'янисті рослини. До типу Дерево віднесено нами 77 видів (5,0 %). Більшість Дерев належать до груп низьких або карликових і є стебловими сукулентами. До типу Кущ віднесено 79 видів рослин (5,1 %). Більшість рослин мають ортотропні і гетеротропні пагони і є стебловими сукулентами. До Трав'янистих полікарпиків віднесено 159 видів рослин (10,3 %). Більшість рослин є листовими сукулентами. До типу Кущик нами віднесено 1218 видів рослин (79,0 %). Більшість рослин мають ортотропні пагони і є стебловими сукулентами. Встановлено, що основною життєвою формою для еколого-морфологічної групи – сукуленти, які представлені в колекції Ботанічного саду є Кущик [1; 3].

Сукуленти пристосовані до виживання в більш-менш аридних зонах, основною характеристикою яких є мала кількість вологи у повітрі і ґрунті, а також високі температури і різке їх коливання впродовж доби. Водонесна тканина в листках або стеблах, кутикула, потовщені стінки епідермальних клітин, невелика кількість проростків, які часто знаходяться в криптах, шар воску,

трихоми – є захисними пристосуваннями, які запобігають висиханню і утриманню вологи рослинами в аридних умовах. Для стеблових сукулентів здебільшого характерна редукція листків або їх короткочасна поява на молодих частинах пагонів, ребриста поверхня і більш-менш куляста форма пагонів. Для листових сукулентів характерна більша або менша редукція стебла і зменшення транспіруючої поверхні листка. Близькість цих рослин до ґрунту дозволяє використовувати додаткову вологу – росу, знижувати температуру ґрунту біля коріння за рахунок притінення, часто сприяє запиленню, розповсюдженню насіння і виживанню проростків. У таких кліматичних умовах виживання рослин з життєвою формою Кущик вірогідніша ніж будь-яка інша, що ми і підтвердили нашими дослідженнями.

Одним з найцікавіших питань екологічної анатомії рослин є вивчення сукулентів. Сучасні відомості про їх анатомо-морфологічні особливості не є загальними для більшості з них. За даними В. Лархера [7] щільність проростків для жорстко листових рослин знаходиться в діапазоні від 100 до 500 шт./мм<sup>2</sup>, а для сукулентних рослин – від 3 до 93 шт./мм<sup>2</sup>. Для представників роду *Aloe* L. в природних умовах щільність проростків варіює від 10 до 66 шт./мм<sup>2</sup> [16]. За нашими даними з урахуванням знаходження рослин в умовах оранжерей, для листків рослин роду *Aloe* їх щільність варіює в межах від 6 до 41 шт./мм<sup>2</sup>, при чому їх щільність більша на апікальній частині адаксіальної сторони листків. Для представників роду *Haworthia* Duv. щільність проростків варіює від 3 до 14 шт./мм<sup>2</sup> і найбільша їх кількість також знаходиться на апікальній частині адаксіальної сторони листків. Таким чином, наші дослідження показали, що щільність проростків на листках рослин в природних умовах і в культурі знаходиться в одному діапазоні, не зважаючи на різні екологічні умови (вологість, температура), а найбільша їх щільність на апікальній частині листків. Слід зазначити, що листки цих рослин соковиті, багаторічні, а листкорозміщення розеткове. Для деяких сукулентів, в тому числі і *Haworthia*, характерні "віконця", які зовні мають вигляд опуклих світлих плям або смужок. Проведені анатомічні дослідження показали, що клітини, які знаходяться під цими "віконцями" не мають хлорофілу, хоча зберігають форму хлоренхімних клітин [10].

Одним з характерних листових сукулентів є *Cissus rotundifolia* Vahl (Vitaceae), ступінь сукулентності якого значно менша ніж у досліджених видів рослин з родів *Aloe* та *Haworthia*. Для цього виду характерна більша щільність проростків на адаксіальній стороні листків 66 шт./мм<sup>2</sup> на відміну від щільності проростків на абаксіальній стороні листків – 32 шт./мм<sup>2</sup>, водонесна паренхіма відсутня, але під епідермою у листків цього виду наявний шар гіподерми та шар воску на її поверхні. Інші представники сукулентних Vitaceae, на відміну від згаданого виду, мають сезонні листки, тривалість життя яких не перевищує 6–9 місяців, більшість з них мають шар гіподерми, що є однією з ксероморфних рис [4]. Це є підтвердженням того, що для ряду сукулентних рослин характерна наявність як ксероморфних так і мезоморфних рис.

Для сукулентних рослин роду *Euphorbia* L. досліджено анатомо-морфологічні особливості та проведено порівняльний аналіз структури стебел однорічних пагонів 23 видів. Серед сукулентів цього роду наявні як афільні так і види з різним ступенем редукції листків. Виявлено залежність між ступенем редукції листків та кількістю проростків на одиницю площі в епідермі стебел однорічних пагонів. У таких видів як *Euphorbia alciornis* Bak. та *E. grandidens* Haw. встановлено наявність двох типів пагонів, що різняться за анатомічною та морфологічною будовою, а також виконують різні функції. Виявлено п'ять різних типів основних клітин

епідерми стебел, що відрізняються за формою та розмірами. Встановлено наявність і досліджено особливості підпродихових камер в стеблах представників роду *Euphorbia* і виявлено, що у різних видів вони відрізняються за формою та розмірами, визначено зв'язок цих параметрів із ступенем редукції листків та кількістю продихів на одиницю площі епідерми. Знайдено кутикулярні валики навколо продихів у стеблах *E. caerulescens* Haworth, *E. grandicornis* Goebel ex N.E. Brown та *E. neriiifolia* L. В стеблах *E. obesa* Hooker, *E. meloformis* Aiton, *E. pteroneura* A. Berger та *E. lamarckii* Sweet виявлено гіподерму, а – *E. milii* Bojer ex Hooker та у *E. grandidens* перидерму та коленхіму [5].

На основі цих досліджень визначено три напрямки структурних пристосувань сукулентних *Euphorbia* до умов зростання: мезоморфний, мезоморфно-ксероморфний та ксероморфний, які відрізняються різним співвідношенням відповідних рис у структурі однорічних пагонів.

Таким чином, колекція сукулентних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина розвивається в декількох напрямках. По-перше колекція постійно поповнюється новими видами, більшість з яких є рідкісними та зникаючими в місцях природного зростання, створено експозиції в ґрунті оранжерей і на стелажах. Проводиться постійна робота з уточнення ботанічних назв рослин. По-друге ведеться практична робота з дослідження особливостей розмноження та розробки методу збереження схожості насіння сукулентів. По-третє на базі колекції розпочато роботи з біоморфології та екологічної анатомії рослин. Всі ці напрямки роботи дозволяють поглибити знання з анатомії, морфології, систематики та збереження біологічного різноманіття сукулентних рослин. Колекція є базою для подальшої наукової роботи.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДжЕРЕЛ

1. Актуальные проблемы современной биоморфологии / под ред. Н.П. Савиных. – Киров (Россия) : Радуга пресс, 2012. – 610 с.
2. Баглай К.М. Біологічні особливості інтродукованих у захищений ґрунт представників родини *Saxifragaceae* Juss. та їх практичне використання : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Баглай Катерина Михайлівна ; Національний бот. сад ім. М.М. Гришка НАН України – К., 2008. – 24 с.
3. Гайдаржи М.М. Життєві форми і онтоморфогенез сукулентних рослин : автореф. дис. ... д-ра. біол. наук : 03.00.05 / Гайдаржи Марина Миколаївна ; Національний ун-т імені Тараса Шевченка – К., 2009. – 40 с.
4. Зуева О.А. Анатомо-морфологічна характеристика листа рослин родини *Vitaceae* різних екологічних груп / О.А. Зуева, М.Н. Гайдаржи // Естественные и технические науки. – 2012. – №5. – С. 110–120.
5. Калашник С.О. Анатомічна характеристика стебел рослин роду *Euphorbia* L. (*Euphorbiaceae*) / С.О. Калашник, М.М. Гайдаржи // Український ботанічний журнал. – 2013. – Т. 70, № 1. – С. 45–53.
6. Каталог тропічних і субтропічних рослин захищеного ґрунту / В.В. Нікітіна, К.М. Баглай, М.М. Гайдаржи [та ін.] // Природно-заповідні території України. Рослинний світ. – 2007. – Вип. 7. – С. 131–266.
7. Лархер В. Екологія рослин / В. Лархер – М. : Мир, 1978. – 382 с.
8. Нікітіна В.В. Біологія видів роду *Kalanchoe* Adans. в умовах захищеного ґрунту та перспективи їх практичного використання : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.05 / Нікітіна Віра Володимирівна ; Національний бот. сад ім. М.М. Гришка НАН України – К., 1994. – 25 с.
9. Нікітіна В.В. Раритетні види сукулентних рослин колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина (CITES, IUCN, Червоний список рослин Південної Африки) / В.В. Нікітіна, М.М. Гайдаржи, К.М. Баглай // Вісник Київ. Нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2013. – Вип. 31. – С. 27–29.
10. Сукулентні рослини (анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання) : [навчальний посібник] / М.М. Гайдаржи, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2011. – 176 с.
11. Тропічні і субтропічні рослини : монографія / В.В. Капустян, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай, М.М. Гайдаржи; під ред. В.В. Капустяна. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2005. – 224 с.
12. Широбокова Д.Н. Кактуси та інші сукулентні рослини. / Д.Н. Широбокова, В.В. Нікітіна, М.М. Гайдаржи, К.М. Баглай. – К. : Український пропілей, 2003. – 110 с.
13. Anderson E.F. The cactus family / E.F. Anderson. – Portland, Oregon : Timber Press, 2001. – 776 p.
14. Illustrated Handbook of Succulent plants. Monocotyledons / U. Eggli. – Berlin, Heidelberg, New York : Springer-Verlag, 2002. – 354 p.
15. Illustrated Handbook of Succulent plants. Dicotyledons / U. Eggli. – Berlin, Heidelberg, New York : Springer-Verlag, 2002. – 545 p.
16. Life strategies of succulents in deserts / D. von Willert et al. – Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney, 1992. – 336 p.
17. Mauseth J.D. Cacti and other succulents: stem anatomy of "other succulents" has little in common with that of cacti / J.D. Mauseth – Brandleya. – 2004. – № 22. – P. 131–140.

Надійшла до редакції: 25.09.12

М. Гайдаржи, д-р біол. наук, вед. научн. сотр., В. Никитина, канд. біол. наук, ст. научн. сотр., Е. Баглай, канд. біол. наук, научн. сотр., С. Калашник, вед. инж. Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

#### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ КОЛЛЕКЦИИ СУКУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА

Приведены данные о составе коллекции суккулентных растений, большинство из которых редкие и исчезающие в местах естественного произрастания, научной и научно-практической работе, которая выполняется на базе этой коллекции.

Ключевые слова: суккуленты, коллекция, метод "родовых комплексов", размножение, биоморфология, экологическая анатомия.

M. Gaidarzhy, Dr. Sci. (Biol.), leading scientist, B. Nikitina, PhD, senior staff scientist K. Baglay, PhD, scientist, S. Kalashnyk, leading engineer O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology" National Taras Shevchenko University of Kiev

#### PRINCIPAL CONCEPTS OF SCIENTIFIC RESEARCHES ON BASIS OF SUCCULENT PLANTS COLLECTION IN O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN

The data about the composition of succulents collection, the majority of which are threatened and rare plants in the natural habitats, as well as the research and practical work carrying out on the basis of this collection, have been given.

Key words: succulents, collection, method of generic systems, reproduction, biomorphology, ecological anatomy.

УДК: 581.47:581.48:581.142:582.688.3

С. Дідківська, канд. біол. наук, наук. співроб.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

## МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛОДІВ І НАСІННЯ ВИДІВ РОДУ *ERICA* L. ТА ПОЧАТКОВІ ЕТАПИ ОНТОГЕНЕЗУ

Наведено морфологічний опис плодів та насіння 4-х видів роду *Erica* L. Проаналізовано особливості проростання насіння та початкові етапи онтогенезу. Встановлено, що для повного розвитку зародка насінини необхідна стратифікація впродовж року в діапазоні температур від 10 до 35°C. Проростання відбувається на світлі через 17–24 днів. Максимальна кількість сходів спостерігається при передпосівній обробці насіння підвищеними температурами.

**Ключові слова:** *Erica*, морфологія, насіння, плоди, онтогенез.

Рід Еріка (*Erica* L.) належить до родини вересові *Ericaceae* D.C. і об'єднує понад 500 видів, що поширені в Європі та Африці. У флорі України еріки відсутні. Види роду є реліктами неогенового періоду. Деякі європейські види належать до рангу рідкісних в межах свого природного ареалу. В Ботанічному саду ім. акад. О. В. Фоміна вперше інтродуковано чотири європейські види з метою дослідження їх в умовах культури. Показником успішності інтродукції та високого ступеня адаптації інтродуцентів до нових умов є досягнення рослинами генеративної фази і отримання доброякісного насіння. Важливими етапами є дослідження морфологічної характеристики плодів та насіння, строки їх дозрівання, способи зберігання та підготовки насіння до посіву, а також здатність до проростання. Важливим показником репродуктивної здатності виду є схожість насіння, а також здатність зберігати її тривалий період. З метою удосконалення оптимальних методів насіннєвого розмноження видів роду *Erica* в умовах інтродукції приведено морфологічну характеристику плодів і насіння та досліджено початкові етапи онтогенезу.

**Матеріали та методи.** Об'єктами дослідження були європейські види роду *Erica*, колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна, вирощені з насіння зарубіжних ботанічних установ – це *E. carnea* L. (Латвія, 1995), *E. cinerea* L. (Франція, 2001), *E. terminalis* Salisb. (Англія, 1996), *E. tetralix* L. (Німеччина, 1997).

Біометричні показники насіння ерік (довжину, ширину, масу 1000 штук) визначали за методичними вказівками з насінництва інтродуцентів [3] з використанням мікроскопу МБС-1, результати обробляли статистично. Забарвлення плодів та насіння ерік визначали за шкалою А. С. Бондарцева [1], початкові етапи онтогенезу – за методикою Т. Работнова [5].

**Результати та їх обговорення.** Зав'язь у видів роду *Erica* верхня, плід – чотириохстулкова коробочка, яка розкривається стулками; віночок після цвітіння не опадає. За цими ознаками рослини роду *Erica* та деяких інших родів родини *Ericaceae* виділено в окрему підродину – *Ericoideae* [2]. Насінин в кожній стулці від однієї до десяти. Насіння має тривалий період спокою і формує ґрунтові банки. При дослідженні репродуктивної екології європейського виду *E. cinerea*, який натуралізувався в Австралії, було встановлено, що цей вид після пожежі може відновлюватися насінням, яке зберігається в ґрунтовому насіннєвому банку понад 30 років, за рахунок чого популяція *E. cinerea* може відновлюватися або розширюватися [9].

Морфологічна характеристика плодів ерік представлена в табл. 1. Плоди у *E. cinerea* не зав'язувалися. Морфо-біометрична характеристика насіння видів роду *Erica* власної репродукції (*E. carnea*, *E. terminalis*, *E. tetralix*) та отриманого за делектусами (*E. cinerea*) – в табл. 2.

Морфологічна характеристика плодів видів роду *Erica*

Таблиця 1

| Вид                     | Дозрівання плодів, місяці | Довжина, мм | Ширина, мм | Забарвлення плодів |
|-------------------------|---------------------------|-------------|------------|--------------------|
| <i>Erica carnea</i>     | V-VI                      | 0,33±0,04   | 0,16±0,01  | темно-коричневі    |
| <i>Erica terminalis</i> | VIII-IX – X-XI            | 0,15±0,02   | 0,20±0,01  | синювато-сірі      |
| <i>Erica tetralix</i>   | V-VII – IX-X              | 0,16±0,02   | 0,20±0,01  | зелено-сірі        |

Морфо-біометрична характеристика насіння видів роду *Erica*

Таблиця 2

| Вид                     | Маса 1000 насінин, г | Довжина, мм | Ширина, мм | Забарвлення            | Форма            |
|-------------------------|----------------------|-------------|------------|------------------------|------------------|
| <i>Erica carnea</i>     | 0,146                | 1,017±0,06  | 0,549±0,05 | табачно-буре           | овальна          |
| <i>Erica cinerea</i>    | не визначали         | 0,817±0,05  | 0,523±0,03 | темно-каштанове        | овальна          |
| <i>Erica terminalis</i> | 0,034                | 0,572±0,02  | 0,382±0,02 | коричневе              | овальна          |
| <i>Erica tetralix</i>   | 0,012                | 0,369±0,03  | 0,261±0,03 | блідо-червонувато-буре | широко-яйцевидна |

Насіння видів роду *Erica* належить до ендогенного типу і має морфофізіологічний простий неглибокий спокій [4]. Такий тип спокою характеризується поєднанням недорозвиненості зародка з фізіологічним механізмом гальмування проростання насіння. В природних умовах насіння еріки після дозрівання осипається під щільний намет, де формуються постійні банки насіння. Недостатня кількість світла затримує його проростання. Погодні умови сприяють періодичному висушуванню та зволоженню насіння. Стимулюючими факторами, щодо його проростання в природі, є пожежі, нарізання дернини, випас худоби, сінокосіння тощо. Після перелічених за-

ходів до насінин доходить необхідна для його проростання кількість світла. В культурі природного поновлення не спостерігали.

Для повного розвитку зародка, за розмноження ерік насіннєвим шляхом, необхідна стратифікація впродовж року в діапазоні позитивних температур в межах від 10 до 35°C. При подоланні неглибокого фізіологічного спокою насіння одним з найбільш діючих факторів є температурний – короточасне охолодження чи сильне прогрівання сухого або набубнявілого насіння, а також пророщування при змінних температурах. Це стимулює процес дорозвинення зародку, особливо за несприят-



ливих умов [6]. Для стимуляції проростання насіння видів роду *Erica* доцільно застосовувати наступний метод передпосівної обробки: зволожене насіння в чашках Петрі витримують в термостаті при температурі 80°C впродовж однієї хвилини [8]. Так, за нашими дослідженнями, для отримання максимальної кількості сходів, насіння *E. carnea* необхідно зберігати впродовж одного року і застосовувати запропонований температурний метод передпосівної обробки, при якому вихід пророслого насіння збільшується на 44%.

Оскільки насіння ерики дрібне, чутливе до світла, висівати його необхідно на поверхню субстрату, який складається із вересової землі, торфу і піску у співвідношенні 1:2:1 (рН 4,5–5,5). Насіння пророщують при температурі 18–20°C.

Для видів роду Еріка характерне надземне (епігеальне) проростання [7], яке розпочинається в середньому через 17–24 днів в залежності від виду та особливостей пророщування насіння (табл. 3). Першим починає рости зародковий корінець, який проходить через зовніш-

ні покрити насіння і швидко, під дією позитивного геотропізму згинається донизу. Після цього проходить витягування підсім'ядольного коліна – гіпокотилі і ріст первинного корінця, при якому гіпокотиль, витягуючись, виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі – перші асимілюючі органи. Сім'ядолі ерик дуже дрібні, голі або з окремими залозистими волосками, короткочерешкові, овальної або яйцевидної форми, здебільшого зеленого або темно-зеленого забарвлення. У проростків *E. carnea* сім'ядолі яйцевидної форми із зрізаною основою та загостреною верхівкою, розсіяно-опушені, розміром 2,2–2,5×1,0 мм, зеленого забарвлення. У *E. tetralix* (0,5–0,8×0,3 мм) і *E. terminalis* (0,9–1,1×0,4 мм) сім'ядолі мають овальну форму і темно-зелене забарвлення; у *E. cinerea* (1,5–1,7×1,0 мм) сім'ядолі яйцевидної форми, темно-зеленого забарвлення. Гіпокотиль прямий, майже циліндричний, від блідо-зеленого до оранжево-рожевого забарвлення. В місці переходу гіпокотилі в корінь спостерігається петлеподібний перегин.

Таблиця 3

## Проростання насіння та початкові етапи розвитку сянців ерик

| Вид                     | Ґрунтова схожість насіння, % | Початок етапів розвитку сянців ерик, у днів |                         |                                  |                         |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|
|                         |                              | Проростання насіння                         | Ріст первинного корінця | Винесення сім'ядолей на поверхню | Поява справжніх листків |
| <i>Erica carnea</i>     | 57                           | 24±4                                        | 28±3                    | 38±5                             | 51±2                    |
| <i>Erica terminalis</i> | 32                           | 17±2                                        | 20±5                    | 30±3                             | 46±2                    |
| <i>Erica tetralix</i>   | 30                           | 17±5                                        | 20±3                    | 28±3                             | 44±4                    |

Поява перших справжніх листочків відповідає початку ювенільного вікового стану рослин, які переходять на самостійне життєзабезпечення. Головний корінець малозвивистий з малочисельними бічними корінцями членистоподібної форми. В роді *Erica* перші два листки супротивні, із другого вузла по п'ятий листкорозміщення мутовчасте – по три овальних загострених листка в кожній мутовці; далі розміщуються 5 чергових овальних листків, а потім встановлюється мутовчасте листкорозміщення (по 3–4 листки в мутовці), властиве дорослій рослині. В цей період ерики вступають у стадію іматурних рослин. Пікірування сянців проводять у стані 5–6 вузлів листків на пагоні. Приживлюваність сянців становить 62–75%. Сянці дорошують, а через 1,5–2 роки висаджують на постійне місце. Віргінільна стадія розвитку триває 5–6 років до початку цвітіння і плодоношення рослин, тобто до генеративної стадії розвитку.

**Висновки.** Насіння досліджуваних видів переважно овальної форми, найменші лінійні розміри (довжина і ширина) насіння відмічено у *E. tetralix* (відповідно 0,369 і 0,261 мм), найбільші – у *E. carnea* (1,017 мм і 0,549 мм). Встановлено, що для повного розвитку зародка насінини необхідним є стратифікація впродовж року в діапазоні температур від 10 до 35°C, а для отримання

максимальної кількості сходів – передпосівна обробка насіння підвищеними температурами. Рекомендовано температурний режим та субстрат для пророщування насіння ерик. Встановлено, що проростання відбувається на світлі через 17–24 днів в залежності від конкретного виду. Період від проростання до появи справжніх листочків складає 44–51 день.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Бондарцев А.С. Шкала цветков / А.С. Бондарцев. – М.-Л. : АН СССР, 1964. – 50 с. 2. Кожевников Ю.П. Порядок Вересковые (*Ericales*) // Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 5 (2) – С. 86–98.
- Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М. : Наука, 1980. – 64 с. 4. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова – Л. : Наука, 1985. – С. 141. 5. Работнов Т. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. – 1950. – Серия 3. Геоботаника. – Вып. 6. 6. Селянинова-Корчагина М.В. Некоторые данные о ритмах развития вечнозеленых полукустарников // Ученые записки ЛГУ. Серия географических наук. – 1954. – Вып. 9, № 166. 7. Сравнительная анатомия семян. Двудольные / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Санкт-Петербург : Наука. – Т. 4. – 1992. – С. 24–35. 8. Bannister, P. *Erica cinerea* L. // *Journal of Ecology: Biological flora of the British Isles* – 1965. – Vol. 53, № 2. – P. 527–542. 9. Turner D., Gonran J.G. The reproductive ecology of two naturalized *Erica* species (*Ericaceae*) in the Adelaide Hills: The rise and fall of two 'would-be' weeds // *Trans. Roy. Soc. S. Austral.* – 2004. – 128, № 1. – С. 23–31.

Надійшла до редколегії 17.10.13

С. Дидковская, канд. биол. наук., научн. сотр.

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ И СЕМЯН  
ВИДОВ РОДА *ERICA* L. И НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОНТОГЕНЕЗА

Приведено морфологическое описание плодов и семян 4-х видов рода *Erica* L. Проанализировано особенности прорастания семян и начальные этапы онтогенеза. Установлено, что для полного развития зародыша семян необходима стратификация в течении года в диапазоне температур от 10 до 35°C. Прорастание происходит на свету через 17–24 дней. Максимальное количество всходов наблюдается при предпосевной обработке семян повышенными температурами.

**Ключевые слова:** *Erica*, морфология, семена, плоды, онтогенез.

S. Didkivska, PhD, scientist

O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

### MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF FRUIT AND SEED OF SPECIES OF *ERICA L.* GENUS AND INITIAL PERIODS OF ONTOGENESIS

The morphological description of fruit and seed of 4 species of the genus *Erica L.* has been given. The peculiarities of seed germination and initial periods of ontogenesis have been analyzed. It has been established that for the full growth of seed germ it is necessary to stratify it throughout the year at the temperature 10–30°C. The germination occurs by the light after 17–24 days. The maximum number of sprouting was observed at a pre-sowing treatment of seed with high temperature.

Key words: *Erica*, morphology, seed, fruit, ontogenesis.

УДК 581.522.4 + 581.95 : 581.16

С. Ковтун-Водяницька, мол. наук. співроб.  
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України

### ОСОБЛИВОСТІ РЕПРОДУКЦІЇ *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено питання репродукції *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel за умови інтродукції в Північному Лісостепу України. Встановлено, що під час весняного та літнього періодів цвітіння рослин пилкові зерна мають високий ступінь фертильності – 93–98% і життєздатності 84–89%. Це створює передумови для високого коефіцієнту насінного розмноження рослин, який становить під час першого плодоношення рослин 78–89% і 73–88% у наступному. Високі показники є достатніми, щоб рекомендувати насінний спосіб розмноження для *N. mussinii*.

Ключові слова: *Nepeta mussinii*, інтродукція, якість пилку, насінна продуктивність.

На сьогодні серед низки питань глобального масштабу, які потребують вирішення, актуальним залишається збереження флористичного генофонду та розширення асортименту корисних рослин, придатних для використання людиною. Одним із шляхів є інтродукційні дослідження. Інтродукція надає поєднання наукового з практичним: шляхом пізнання закономірностей адаптивного розвитку видів рослин в умовах *ex situ* проводити їх збереження і паралельно відбирати перспективні для промислового вирощування і використання.

Одним із аспектів інтродукційного дослідження будь-якого виду є питання репродукції. Здатність рослини до самовідновлення є одним із головних проявів її високої інтродукційної стійкості. Інтродукційну стійкість ми розуміємо в трактуванні, викладеному в працях російських вчених Трулевич Н.В., Муковніної З.П. [15; 24], тобто з позиції біологічної стійкості виду в нових запропонованих умовах зростання, враховуючи географічне походження виду, його еколого-фітоценотичну приуроченість, життєву форму. Стійкі за умови інтродукції рослини здатні щорічно цвісти, плодоносити і самовідновлюватися [8]. Ефективність розмноження інтродуцентів визначає низка екологічних факторів, а одним із основних показників розмноження рослини є фертильність і життєздатність пилкових зерен та насінна продуктивність.

Чимало рослин із родини *Lamiaceae* Lindley є перспективними об'єктами для інтродукційних досліджень. Серед них – види роду *Nepeta L.* Рід нараховує у своєму складі 212 видів згідно систематичної обробки Буданцева А.Л. Представники роду поширені на території Євразії переважно в районах з помірним кліматом від Атлантичного океану (Канарські острови, Марокко, Іспанія) до Тихого (Японія, Корея, Приморський край), на півночі Західної Європи (межі ареалу доходять до Ірландії і південної частини Норвегії); а також на півночі і сході Африки. В Північній і Центральній Америці – як агенти натуралізації. Найбільш різноманітно в типовому відношенні та насичено в видовому рід представлений в Середземноморській та Ірано-Туранській областях Древньосередземноморського підцарства [4].

У флорі України рід представлений 4-ма видами: *Nepeta cataria L.*, *N. grandiflora Bieb.*, *N. pannonica L.*, *N. parviflora Bieb.* [17]. Наразі генофонд роду *Nepeta* не має потужного вивчення і використання, хоча переваж-

на більшість видів відзначаються ефіроолійними, медоносними, лікарськими та пряно-ароматичними властивостями, що дає підстави вважати їх перспективними об'єктами інтродукційно-селекційних досліджень і потенційальною промисловою культурою.

**Матеріали та методи.** В умовах Північного Лісостепу України комплексне інтродукційне вивчення видів роду *Nepeta* розпочато в 2006 році в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України у відділі нових культур. Серед особливо перспективних видів виділено *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel, представлений в колекції 7-ма зразками різного географічного походження. Рослини отримані із зразків насіння делектусного обміну, що надійшло із вітчизняних та зарубіжних науково-дослідних установ: № 360206 м. Дніпропетровськ, Україна; № 360207 с. Березоточа, Україна; № 351191 м. Вітебськ, Білорусь; № 349801 м. Брно, Чехія; № 350084 м. Варшава, Польща; № 349123 м. Когне, Італія; № 352770 м. Курмайор, Італія.

Мета даної роботи полягала у визначенні якості пилку та насінної продуктивності *N. mussinii* виходячи із особливостей ритму сезонного розвитку рослин за умови інтродукції в Північному Лісостепу України.

Вивчення ритму сезонного розвитку рослин при зростанні в умовах *ex situ* проводили згідно загальноприйнятих та спеціальних методик [2–3; 11–14; 22; 25].

Вивчення якості пилкових зерен виконано в лабораторних умовах, спираючись на проаналізовану літературу щодо палінологічних досліджень [26–28]. Фертильність визначали йодним методом, який ґрунтується на зміні кольору крохмалю в пилкових зернах внаслідок йодної реакції. Життєздатність пилку визначали загальноприйнятим методом шляхом пророщування на штучному середовищі. Поживне середовище готували безпосередньо перед використанням [1; 19]. Пилки для посіву брали із квіток першої доби квітіння з повністю розкритими пелюстками. Предметні скельця з посівом поміщали в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір. Препарати вивчали під поляризаційно-інтерференційним мікроскопом "Biolar PI". Підрахунок проводили в 10 полях зору. Життєздатними вважали пилкові зерна, довжина трубок яких перевищувала діаметр самого зерна. Оцінку якості пилку проводили за 3-рівневою шкалою: життєзда-

тність пилкових зерен до 30% – низька, від 30 до 70% – середня і понад 70% – висока [16; 29].

Насінну продуктивність визначали згідно загальноживаних методик [5–7; 9; 13]. За елементарну одиницю насінної продуктивності приймали квітку. Коефіцієнт насінної продуктивності обчислювали за формулою:

$$K = \frac{РНП}{ПНП} \times 100$$

де РНП – реальна насінна продуктивність, ПНП – потенційна насінна продуктивність.

Статистичну обробку даних виконано методами варіаційної статистики з допомогою програми Excel [10].

**Результати та їх обговорення.** *N. mussinii* – багаторічний короткочоренищний весняно-літньо-осінньозелений трав'янистий полікарпик, поширений в горах Центрального і Східного Закавказзя, в Курдистані, Північно-Східній Туреччині. Зростає на сухих кам'янистих і щебнистих схилах гір від нижнього до альпійського поясів у складі гірської ксерофітної, скельно-осипної рослинності.

Надземна частина *N. mussinii* містить ефірну олію, завдяки чому має сильний м'ятно-камфорний аромат. Рослина перспективна для використання в парфумерній, косметичній, миловарній промисловості – як ароматизатор, барвник; в рибному, лікєро-горіланому і кон'ячному виробництві – як пряність; в кулінарії – як приправа до страв, а також для ароматизації безалкогольних напоїв і в композиціях трав'яних чаїв. Перспективна для використання в кормовій базі бджільництва та як цінна посухостійка декоративна рослина з ґрунтопокривними властивостями [18; 20–21; 23].

При вирощуванні в умовах Північного Лісостепу України *N. mussinii* цвіте і плодоносить. Не потребує спеціального догляду. Весняне відростання спостерігається в І–ІІ декаді березня, проте в теплі малосніжні зими – в ІІІ декаді лютого. Початок цвітіння рослин спостерігається в кінці квітня. Збір насіння (еремів) – в ІІІ декаді травня – ІІ декаді червня.

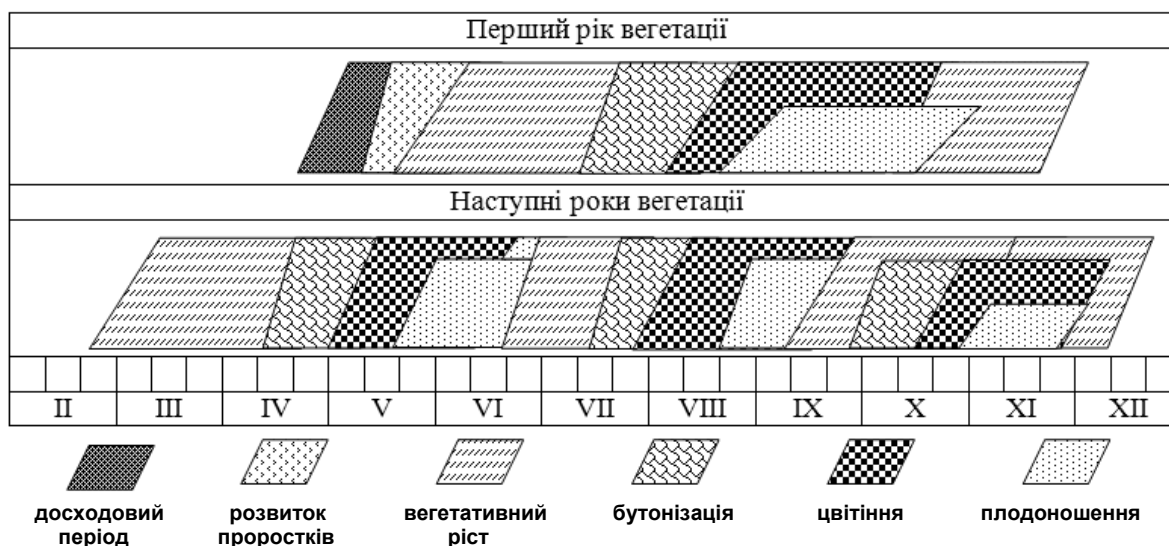
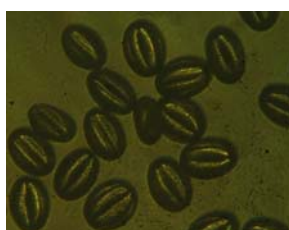


Рис. 1. Феноспектр *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel в умовах Північного Лісостепу України

Особливістю сезонної ритміки розвитку *N. mussinii* в запропонованих умовах є здатність протягом вегетаційного періоду неодноразово цвісти і плодоносити, тобто рослини проявляють ремонтантні властивості. Після зрізу надземної частини рослини надзвичайно швидко поновлюють ріст і через місяць повторно інтенсивно цвітуть і плодоносять. Період третього цвітіння рослин помірний

і за умови сприятливої осінньої погоди поодинокі квітвання рослин можливі до листопада, а в окремі роки – до І–ІІ декади грудня (рис.). Під час третього періоду плодоношення насіння зав'язується, але досягнути не встигає. В зиму рослини переходять облиственні й зелені.

Дослідження якості пилкових зерен *N. mussinii*, проведено у фазу масового цвітіння рослин.



загальний вигляд



проростання фертильного пилку



життєздатні пилові зерна

Рис. 2. Пилкові зерна *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel під час експерименту з визначення їх якості

Результати експерименту свідчать про високу якість пилку, який формується у інтродуцентів (табл. 1). Наяв-

ність якісного пилку у росли передбачає значний показник насінної продуктивності.

Таблиця 1

Якість пилоквих зерен *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel

| Зразок |                                | Якість пилку    |                 |                   |                  |
|--------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|
| номер  | походження                     | фертильність, % |                 | життєздатність, % |                  |
|        |                                | $M \pm m_M$     | $V \pm m_V, \%$ | $M \pm m_M$       | $V \pm m_V, \%$  |
| 360206 | Україна,<br>м. Дніпропетровськ | 97,7 $\pm$ 1,68 | 5,44 $\pm$ 1,22 | 84,4 $\pm$ 5,36   | 20,10 $\pm$ 4,49 |
| 360207 | Україна,<br>с. Березоточа      | 96,8 $\pm$ 1,98 | 6,48 $\pm$ 1,45 | 89,0 $\pm$ 3,81   | 13,54 $\pm$ 3,03 |
| 349801 | Чехія, м. Брно                 | 95,4 $\pm$ 2,1  | 6,97 $\pm$ 1,56 | 85,7 $\pm$ 5,0    | 18,45 $\pm$ 4,13 |
| 349123 | Італія, м. Когне               | 93,9 $\pm$ 1,77 | 5,95 $\pm$ 1,33 | 85,9 $\pm$ 4,72   | 17,37 $\pm$ 3,88 |
| 352770 | Італія, м. Курмайор            | 97,5 $\pm$ 0,96 | 3,11 $\pm$ 0,69 | 86,0 $\pm$ 4,14   | 15,23 $\pm$ 3,41 |

\* для зразків № 351191 м. Вітебськ, Білорусь, № 350084 м. Варшава, Польща якість пилку не визначали

Зважаючи на якісні характеристики пилоквих зерен, вочевидь, що фертильність є більш опосередкованою ознакою, а життєздатність – прогностичною. Високий коефіцієнт варіації життєздатності пилку, на нашу думку, пов'язаний з генотипом рослин і є відображенням рівня їх мінливості.

При дослідженні насінної продуктивності зразків *N. mussinii*, які виконані під час першої (весняної) і

повторної (літньої) фази плодоношення, отримано близькі за значенням показники. Для всіх дослідних зразків виявилися характерними плоди (ценобії) із сформованими 3 і 4 еремами. Серед 7-ми дослідних зразків відзначено три, у яких на відміну від інших всі квітки без виключення зав'язали насіння: №№ 360207, 350084, 349123 (табл. 2).

Таблиця 2

Структурний розподіл насінної продуктивності *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel

| Зразок (№, походження) | Кількість еремів, що зав'язалися/ ценобій, % |                |                |                |              |
|------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
|                        | 4                                            | 3              | 2              | 1              | 0            |
| 360206 (Україна)       | 46,67<br>41,33                               | 36,0<br>29,33  | 14,66<br>14,67 | 2,67<br>12,00  | 0<br>2,67    |
| 360207 (Україна)       | 69,33<br>30,67                               | 22,67<br>37,33 | 5,33<br>25,33  | 2,67<br>6,67   | 0<br>0       |
| 351191 (Білорусь)      | 32,0<br>21,33                                | 34,67<br>40,0  | 10,67<br>21,33 | 13,33<br>17,33 | 9,33<br>0    |
| 349801 (Чехія)         | 45,34<br>52,0                                | 28,0<br>28,0   | 13,33<br>13,33 | 8,0<br>6,67    | 5,33<br>0    |
| 350084 (Польща)        | 49,33<br>44,0                                | 36,0<br>34,67  | 12,00<br>13,33 | 2,67<br>8,00   | 0<br>0       |
| 349123 (Італія)        | 38,67<br>42,67                               | 36,0<br>38,67  | 16,00<br>10,67 | 9,33<br>8,00   | 0<br>0       |
| 352770 (Італія)        | 40,00<br>66,67                               | 44,0<br>22,67  | 9,33<br>6,67   | 2,67<br>2,67   | 4,00<br>1,33 |

\* в чисельнику показник за період першого плодоношення, в знаменнику – повторного.

Аналіз насінної продуктивності зразків *N. mussinii* в перерахунку на ценобій показав, що переважна більшість ценобіїв містить 3–4 ереми. Така майже 100 %

наповненість ценобіїв дозволяє мати високі коефіцієнти насінної продуктивності серед зразків *N. mussinii* (табл. 3).

Таблиця 3

Насінна продуктивність зразків *Nepeta mussinii* Sprengel ex Henckel

| Зразок (№, походження) | Еремів/ ценобій, шт.               |                                     | Коефіцієнт продуктивності          |                                      |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
|                        | $M \pm m_M$                        | $V \pm m_V, \%$                     | $M \pm m_M$                        | $V \pm m_V, \%$                      |
| 360206 (Україна)       | 3,27 $\pm$ 0,07<br>2,94 $\pm$ 0,12 | 4,55 $\pm$ 1,44<br>8,86 $\pm$ 2,8   | 81,8 $\pm$ 1,66<br>75,8 $\pm$ 3,34 | 4,52 $\pm$ 1,43<br>9,85 $\pm$ 3,11   |
| 360207 (Україна)       | 3,59 $\pm$ 0,03<br>2,96 $\pm$ 0,15 | 1,63 $\pm$ 0,52<br>11,6 $\pm$ 3,67  | 88,8 $\pm$ 0,49<br>72,8 $\pm$ 2,97 | 1,23 $\pm$ 0,39<br>9,13 $\pm$ 2,89   |
| 351191 (Білорусь)      | 2,77 $\pm$ 0,17<br>2,65 $\pm$ 0,16 | 13,84 $\pm$ 4,38<br>13,9 $\pm$ 4,39 | 66,6 $\pm$ 5,7<br>65,0 $\pm$ 4,68  | 20,13 $\pm$ 6,37<br>16,1 $\pm$ 5,09  |
| 349801 (Чехія)         | 3,01 $\pm$ 0,08<br>3,25 $\pm$ 0,14 | 6,12 $\pm$ 1,93<br>9,57 $\pm$ 3,03  | 83,0 $\pm$ 3,07<br>81,4 $\pm$ 3,52 | 8,26 $\pm$ 2,61<br>9,66 $\pm$ 3,05   |
| 350084 (Польща)        | 3,32 $\pm$ 0,07<br>3,12 $\pm$ 0,14 | 4,66 $\pm$ 1,47<br>10,16 $\pm$ 3,21 | 83,0 $\pm$ 1,82<br>78,6 $\pm$ 2,98 | 4,89 $\pm$ 1,55<br>8,47 $\pm$ 2,68   |
| 349123 (Італія)        | 3,04 $\pm$ 0,18<br>3,16 $\pm$ 0,16 | 13,6 $\pm$ 4,3<br>11,27 $\pm$ 3,56  | 79,4 $\pm$ 5,98<br>79,0 $\pm$ 4,04 | 16,84 $\pm$ 5,33<br>11,43 $\pm$ 3,61 |
| 352770 (Італія)        | 2,95 $\pm$ 0,21<br>3,51 $\pm$ 0,12 | 16,24 $\pm$ 5,13<br>7,36 $\pm$ 2,33 | 78,4 $\pm$ 5,43<br>87,6 $\pm$ 2,94 | 15,48 $\pm$ 4,9<br>7,51 $\pm$ 2,38   |

\* в чисельнику показник за період весняного плодоношення, в знаменнику – повторного літнього плодоношення

Коефіцієнт насінної продуктивності зразків *N. mussinii* високий і знаходиться в межах 78–89 % під час весняного плодоношення і 73–88 % у повторному, літньому, плодоношенні. Лише у зразку № 351191 (походженням із Білорусі) у порівнянні з рештою зразків коефіцієнти нижчі – 67 % під час весняного і 65 % під час літнього пло-

ношення. Це є логічним наслідком структурного розподілу еремів. Адже у рослин зазначеного зразку на відміну від інших привалюють ценобії з трьома еремами і спостерігається чималий відсоток ценобіїв, які містять один ерем або ж взагалі без насіння.

**Висновки.** Таким чином, в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України на сьогодні інтродуковано 7 зразків *N. mussinii*, отриманих із насіння різного географічного походження. Встановлено, що за умови культури рослини мають здатність до ремонтантності – протягом вегетативного сезону квітуть і плодоносять кілька разів. Під час весняного та літнього цвітіння рослини дослідних зразків продукують якісний пилок: його фертильність складає 93–98%, життєздатність – 84–89%. Висока якість пилових зерен забезпечує формування рослинами значної кількості насіння і відповідно мати високий показник коефіцієнту насінної продуктивності. Під час весняного плодоношення коефіцієнт сягає 78–89%, при повторному плодоношенні – 73–88%. Отримані результати свідчать про успішність інтродукції *N. mussinii* і дозволяють рекомендувати даний вид рослин до вирощування в умовах Північного Лісостепу України із використанням насінного способу розмноження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айвазян П.К. Селекция виноградной лозы / Под ред. акад. УАСХН С.А. Мельника. / П.К. Айвазян, Е.Н. Докучаева, 1960 г. – Режим доступа: <http://vinograd.info/info/selekcija-vinogradnoy-lozy.html>. – Назва з екрана.
2. Базилевская Н.А. Интродукция растений. Теории и практические приемы: Учебное пособие / Н.А. Базилевская, А.М. Мауринь. – Рига, 1984. – 91 с.
3. Борисова Н.А. Фенология лекарственных растений / Н.А. Борисова // Сборник. Изучение и использование лекарственных растительных ресурсов СССР. – Л., 1964.
4. Буданцев А.Л. Конспект рода *Nepeta* L. (*Lamiaceae*) // Бот. журн. – 1993. – Т. 78, № 1. – С. 93–107.
5. Вайнагий В.И. Методика определения семенной продуктивности представителей семейства лютиковых / В.И. Вайнагий // Бюлл. Гл. Бот. Сада. – 1990. – Вып. 155. – С. 86–90.
6. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. / И.В. Вайнагий // Раст. ресурсы. – 1973. – Т. IX. – Вып. 2. – С. 287–296.
7. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
8. Васфилова Е.С. Лекарственные и пряноароматические растения в условиях интродукции на Среднем Урале / Е.С. Васфилова, Т.А. Воробьева. – Екатеринбург, 2011. – 246 с.
9. Демьянова Е.И. К анатомии и семенной продуктивности трех видов многоколосника (*Agastache* Clayton. ex Gronov.) в условиях интродукции в Приуралье / Е.И. Демьянова, С.А. Шумихин, М.М. Дубровских // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о земле. – 2011. –

- Вып. 2. – Сер. 6. – С. 61–65.
10. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных / Г.Н. Зайцев. – М., 1991. – 184 с.
11. Зайцев Г.Н. Фенология Травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. – М., 1978. – 153 с.
12. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.
13. Методические указания по семеноведению интродуцентов / Отв. ред. Н.В. Цицин. – М., 1980. – 64 с.
14. Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. – М.-Л., 1966. – 104 с.
15. Муковнина З.П. Анализ интродукционной устойчивости охраняемых растений природной флоры Центрального Черноземья // Вестник ВГУ. – 2010. – Серия: География. Геоэкология, № 2. – С. 66–69.
16. Опалко О.А. Формування, морфологія і пилова продуктивність мікроспорофілів представників роду *Malus* Mill. / О.А. Опалко // Автохтонні та інтродуковані рослини України : Зб. Наук. пр. – К., 2010. – Вип. 6. – С. 30–36.
17. Определитель высших растений Украины. / Д.Н. Добровичева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – 2 изд. стереот. – К., 1999. – С. 302–303.
18. Павлов Н.В. Дикие полезные и технические растения СССР / Н.В. Павлов. – М., 1942. – 642 с.
19. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / 4-е изд., перераб. и доп. / З.П. Паушева. – М., 1988. – 271 с.
20. Применение отечественных пряностей в рыбной промышленности / Т.И. Макарова, С.Н. Суржин, У.Г. Павлова, Т.В. Сергеева // Растительное сырье. Вып. 6. Эфиромасличные растения. – М.-Л., 1960. – 348 с.
21. Пряноароматические растения СССР и их использование в пищевой промышленности / Под ред. проф. М.М. Ильина и С.Н. Суржина. – М., 1963. – 432 с.
22. Русанов Ф.Н. Принципы и методы изучения коллекций интродуцированных живых растений в ботанических садах / Ф.Н. Русанов // Бюлл. Гл. Бот. Сада. – 1976. – Вып. 100. – С. 26–29.
23. Серкова А.А. Использование некоторых видов котовника в качестве пряноароматических растений / А.А. Серкова, А.В. Тохтомыш, О.А. Пехова // Тез. докл. республ. научн.-произв. конф. "Введение в культуру и внедрение в народное хозяйство пряноароматических и малораспространенных овощных растений". – К., 1990. – С. 17.
24. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценоотические основы интродукции растений природной флоры СССР: дисс. ... доктора биол. наук : 03.00.05 – ботаника / Трулевич Наталья Владимировна. – М., 1983. – 350 с.
25. Юркевич И.Д. Фенологические исследования древесных и травянистых растений (методическое пособие) / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Э.П. Ярошевич. – Минск, 1980. – 88 с.
26. Ahmad K. Pollen Fertility Estimation of Some Sub-tropical Flora of Pakistan / K. Ahmad, N. Shaheen, M. Ahmad, M. Khan // African Journal of Biotechnology. – 2010. – Vol. 9(49). – P. 8313–8317.
27. Celenk S. A Palynological Study of the Genus *Nepeta* L. (*Lamiaceae*) / S. Celenk, T. Dirmenci, H. Malyer, A. Bicakci // Plant systematics and evolution. – 2008. – Vol. 276., № 1-2. – P. 105–123.
28. Firmage D. Field Tests for Pollen Viability; a Comparative Approach / D. Firmage, A. Dafni // Acta Horticulturae. Proc. 8th Pollination Symposium. – 2001. – P. 87–94.
29. Florin R. Pollen production and incompatibilities in apples and pears / R. Florin // Horticultural Society of New York Memor. – 1927. – Vol. 3. – P. 87–118.

Надійшла до редколегії: 14.10.13

С. Ковтун-Водяницкая, мл. научн. сотр.

Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины

#### ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКЦИИ *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Изучен вопрос репродукции *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel при интродукции в Северную Лесостепь Украины. Установлено, что во время весеннего и летнего периодов цветения растений пыльцевые зерна имеют высокую степень фертильности – 93–98 % и жизнеспособности 84–89 %. Это служит предпосылкой для высокого коэффициента семенного размножения растений, который во время первого плодоношения растений составляет 78–89 % и 73–88 % при последующем. Высокие показатели являются достаточными для того, чтобы рекомендовать семенной способ размножения для *N. mussinii*.

Ключевые слова: *Nepeta mussinii*, интродукция, качество пыльцы, семенная продуктивность.

S. Kovtun-Vodyanitska, Y.r.

M. M. Gryshko National Botanical Gardens National Academy of Sciences of Ukraine

#### PECULIARITY OF REPRODUCTION *NEPETA MUSSINII* SPRENG. EX HENCKEL IN CONDITION OF NORTHERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Studied the question of reproductive of *Nepeta mussinii* Spreng. ex Henckel, introduced into Northern Forest-Steppe of Ukraine. It is established that during the spring and summer flowering plants pollen grains have a high degree of fertility – 93–98% and viability 84–89%. This is a prerequisite for a high coefficient of seed-breeding plants, which during the first fruiting plants is 78–89% and 73–88% in the re-fruiting. High rates are sufficient to recommend the seed method of reproduction for *N. mussinii*.

Key words: *Nepeta mussinii*, introduction, quality of pollen, seed production.

УДК 955.1 : 955.2 : 582 + 631.525.580.006 (477.20)

Т. Мазур, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.,  
М. Дідух, канд. біол. наук, наук. співроб.,  
А. Дідух, канд. біол. наук, мол. наук. співроб.,  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

## КОЛЕКЦІЯ ВОДНИХ, ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНИХ І КОМАХОЇДНИХ РОСЛИН БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ

*Представлено сучасний стан колекції водних та прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, яка зараз нараховує 119 родин, 229 родів, 618 видів у відкритому та захищеному ґрунті. Новою для колекції є експозиція комахоїдних рослин, яка зараз нараховує 30 видів, 6 різновидів, понад 19 гібридів та культиварів. Показано перспективні напрямки використання колекції для науково-прикладної роботи Саду.*

**Ключові слова:** водні рослини, прибережно-водні рослини, комахоїдні рослини, колекція, інтродукція, використання.

На сучасному етапі, коли світову спільноту все більше непокоїть проблема збереження біорізноманіття, особливої уваги заслуговує рослинність водойм і боліт помірних, тропічних та субтропічних зон, яка є надзвичайно вразливою до впливу зовнішнього середовища у зв'язку зі зміною клімату, а особливо через існування значної трансформації внаслідок гідробудівництва, евтрофікації та меліорації. В той же час ця рослинність має виключно важливе біосферне значення як потужний біофільтр і акумулятор прісної води на планеті, дефіцит якої, особливо впродовж останніх десятиліть, стає гостро відчутним, а загроза існуванню окремих видів та водних екосистем водойм в цілому, ще ніколи не набувала таких масштабів як сьогодні. Це висвітлено в вимогах Конвенції про охорону біологічного різноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.), яка визначила провідну роль ботанічних садів у збереженні генетичних ресурсів рослин [17]. Учасники конвенції з біологічного різноманіття (СВД) у Гаазі (квітень 2002 р.) прийняли Глобальну стратегію по збереженню рослин, в якій передбачається, що 60% рідкісних видів рослин повинні забезпечуватися охороною *in situ* та *ex situ*, при цьому 10% цих рослин повинні бути включені в програми по їх реінтродукції. В силу специфічної діяльності ботанічні сади і дендропарки завжди займалися створенням колекційних фондів, охороною рослин, науково-прикладною діяльністю та навчанням школярів, студентів, аспірантів і фахівців-інтродукторів різного рівня.

**Матеріали та методи.** Колекція водних та прибережно-водних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка; інтродукційне прогнозування, фенологічні спостереження та лабораторні дослідження. При створенні колекції нами був використаний метод родових комплексів Ф.Н. Русанова [15]. Систематичний аналіз колекційних фондів наведено за системами: А.Л. Тахтаджяна [19]; R.K. Brummitt [24]. Види та різновиди колекції визначались за F. Henkel; F. Rehnelt; L. Ditman [26]; H. Muhlberg [28]; Index Kewensis [27]; K. Кассельман [7]; В.М. Катанською [9]; Д.В. Дубинио [16]; каталогами ГБС, БІНУ та ін. [8; 20; 21]. Перевіряли правильність написання авторів за каталогом R.K. Brummitt [23]. Біоморфологічні особливості рослин описували за І.Г. Серебряковим [16], О.Е. Васильєвим, Н.С. Вороніним, О.Г. Еленевським та ін. [3]. Періоди онтоморфогенезу встановлювали за Т.А. Работновим [14]; А.А. Урановим [22]; А.А. Жуковою [5] та А.Б. Зауольніковою [6]. Забарвлення органів рослин встановлювали у відповідності зі шкалою кольорів А.С. Бондарцева [2]. Характеристику кліматичних умов місць природного поширення складено на основі літературних джерел S. Hejny [25]; Д.Х. Кембела [10]; А.Л. Тахтаджяна [18]; агрокліматичного атласу світу [1] та типології річок світу М.І. Львовича [11].

**Результати та їх обговорення.** Основу колекції водних та прибережно-водних рослин було закладено у 1970 році. У 1976 році колекція нараховувала 136 видів. У 1983 р. проведено реконструкцію старої та побудовано нову оранжерею. При формуванні оновленої колекції було взято за мету створення експозицій, які найбільш повно відображають природні особливості та біорізноманіття водойми й її берегів. Розміщення рослин на обмеженій площі двох оранжерей розроблено у вигляді 5 моделей штучних екотопів, за принципом вологості ґрунтів у засіках, яких зараз нараховується 175 шт. Це п'ять чаш водойм (загальною площею 116,9 м<sup>2</sup>), берегові смуги для рослин з періодично обсихаючими ґрунтами і постійно вологими, а також поза береговою смугою для рослин тропічного вологого лісу та "водоспаду" для наскельних рослин (загальною площею 397 м<sup>2</sup>). Рослини помірної зони представлені у спускному під зиму, бетонованому басейні (загальною площею 84 м<sup>2</sup>) у 10 засіках на реліктовій ділянці саду. Для підтримки репрезентативності колекційних фондів рослини представлені різновіковими станами: сіянці, ювенільні, іма-турні та генеративні особини. Цінність колекції визначається насамперед її таксономічною достовірністю, тому особливу увагу було як відомо, приділено саме систематичній структурі колекції (табл. 1; 2).

Характерною особливістю колекції на родинному рівні є те, що облигатноводні (гігроморфного типу) родини представлені в значній кількості. Це дає можливість детально досліджувати і порівнювати онтогенез водних та прибережно-водних рослин із різних екологічних груп. При дослідженні життєвих форм цієї групи рослин ми дотримувалися класифікації С. Гейни [29], враховуючи твердження Д.В. Дубини [13]. При визначенні життєвих форм до гігроморфного типу – справжні водні рослини, нами виділено чотири групи екоморф: еугідатофіти, аерогідатофіти, гідроаерофіти та плейстофіти. Усі представники гігроморфного типу представлено в колекції водних та прибережно-водних рослин відкритого і захищеного ґрунту. Гідрогеломорфний тип гідрофільних рослин колекції представлений шістьма групами: плейстофитами, евохтофитами, гідроохтофитами, охтогідрофитами, улігінозами та стеноулігінозофитами. Географічно рослини колекції є видами, що мають космополітичне та ендемічне поширення. Це – здебільшого кореневищні та бульбоподібні багаторічники, які мають широку екологічну амплітуду, можуть рости в різноманітних умовах прісних водойм і бути представленими у вигляді наземних рослин, яким характерне тривале знаходження без води. Така особливість і створені, наближені до природних, умови зростання дозволяють щорічно квітнути 90% рослин, з яких 80% утворюють спори та плоди. Масове квітання в умовах оранжереї розпочинається у лютому і триває до серпня, а у деяких видів аж до грудня. Поповнення колекції здійснюється

шляхом насіннєвого та вегетативного розмноження. В колекції успішно зростають монокарпічні види зокрема: *Euryale ferox* Salisb., *Trapa japonica* Fler., *T. maximowiczii* Korsch., *T. natans* L. var. *natans* L., *T. sibirica* Fler., *Victoria ammanniana* (Poepp.) Sowerby або *V. cruziana* Orbigny. У полікарпічних кореневищних, умовно-кореневищних та бульбоподібних видів онтогенез три-

ває 5–10 років, у умовно-кореневищних – 3–5 років. Склад колекції знаходиться в постійній динаміці і залежить не тільки від надходження нових зразків, а і від тривалості життя особини. Рослини вирощуються у відсіках, ящиках та горщиках з урахуванням їх потреб до світла, температури та вологості повітря і води [4; 12].

Таблиця 1

Систематична структура водних та прибережно-водних рослин  
Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна (захищений ґрунт) (2012 р.)

| Відділ         | Клас          | Вид | Рід | Родина |
|----------------|---------------|-----|-----|--------|
| Charophyta     |               | 1   | 1   | 1      |
| Bryophyta      |               | 2   | 2   | 2      |
| Lycopodiophyta |               | 2   | 2   | 1      |
| Polypodiophyta |               | 27  | 14  | 11     |
| Magnoliophyta  | Magnoliopsida | 239 | 81  | 51     |
|                | Liliopsida    | 309 | 101 | 30     |
| Разом: 5       | 2             | 580 | 201 | 96     |

Таблиця 2

Систематична структура водних та прибережно-водних рослин  
Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна (відкритий ґрунт) (2012 р.)

| Відділ         | Клас          | Вид | Рід | Родина |
|----------------|---------------|-----|-----|--------|
| Charophyta     |               | 1   | 1   | 1      |
| Bryophyta      |               | 2   | 2   | 2      |
| Polypodiophyta |               | 2   | 2   | 2      |
| Magnoliophyta  | Magnoliopsida | 21  | 14  | 12     |
|                | Liliopsida    | 13  | 10  | 7      |
| Разом: 4       | 2             | 39  | 29  | 24     |

Новою експозицією у Ботанічному саду є колекція комахоїдних рослин. Зараз вона нараховує 30 видів, 6 різновидів, понад 19 гібридів та культиварів. З 7 родів (*Cephalotus* Labill., *Dionea* Ellis, *Drosera* L., *Nepenthes* L., *Pinguicula* L., *Sarracenia* L. та *Utricularia* L.) та 5 родин (*Cephalotaceae* Dum., *Droseraceae* Salisb., *Lentibulariaceae* Rich., *Nepenthaceae* Dum. та *Sarraceniaceae* Dum.). Для цієї експозиції у 2012–2013 рр. було зроблено 20 нових засіків, які заповнені відповідною землесумішшю та мохом (представниками роду сфагнум – *Sphagnum* L. та політрих – *Polytrichum* Hedw.). Більшість комахоїдних рослин поширені в країнах з тропічним кліматом у вологих місцях, на болотах, над водоймами в лісах тропічної Азії, Австралії та на о. Мадагаскар. Серед них є ендеміки атлантичного узбережжя Північної Америки і Південного Сходу США, болотистих місцин Алабами, Джорджії, Луїзіани, Місисіпі, Техасу та Флориди. Деякі зростають на узбережжі Мексиканської затоки, на захід від р. Апалача, а є види, що мають незначні популяції на озері Окефеноке. Це рідкісні та зникаючі види [8; 10; 19; 27]. Тому, при формуванні колекції було взято за мету створення експозиції, яка найбільш повно відображає природні особливості та біорізноманіття комахоїдних рослин, з врахуванням екологічної амплітуди місцезростань цих рослин і екологічної відповідності. Опрацьовуючи методологічні підходи утримання цієї групи рослин в умовах захищеного ґрунту визначено 5 основних принципів моделювання екотопів: відносно вологості ґрунтів; екологічної відповідності з врахуванням екологічної амплітуди місцезростань комахоїдних рослин; природоохоронний, який передбачає впровадження при інтродукції рідкісних, зникаючих, ендемічних та реліктових видів; естетичний, який передбачає створення у захищеному ґрунті таких експозицій, які відповідають естетичним запитам людей; пейзажний, який вимагає використання існуючого об'єкту (оранжерея) для створення композицій комахоїдних рослин. Звдяки використанню вказаних принципів вдалося створити "Болотисту місцину" для комахоїдних рослин Північної Америки, Австралії, Мадагаскару та Північно-

Східних районів Південної Африки, де поряд з ними зростають представники родин: *Apiaceae* Lindl., *Araceae* Juss., *Cyperaceae* Juss., *Lobeliaceae* Brown, *Marsiliaceae* Mirb., *Juncaceae* Juss., *Onagraceae* Juss., *Orchidaceae* Juss., *Philydraceae* Link, *Primulaceae* Vent., *Poaceae* Barn., *Selaginellaceae* Willk. та ін.

Зараз у колекції найбільш повно представлено такі родини: *Alismataceae* Vent. – 4 роди, 23 види; *Araceae* – 24 роди, 44 види; *Cyperaceae* – 11 родів, 66 видів; *Hydrocharitaceae* Juss. – 4 роди, 9 видів; *Nymphaeaceae* Salisb. – 3 роди, 22 види, 7 різновидовидів, 1 гібрид, 34 культивари; *Poaceae* – 13 родів, 20 видів; *Droseraceae* – 3 роди, 10 видів; *Lentibulariaceae* – 2 роди, 7 видів; *Sarraceniaceae* – 1 рід, 10 видів. Загалом колекційний фонд нараховує 120 родин, 230 родів, 619 видів водних, прибережно-водних та комахоїдних рослин.

З огляду на особливості і значення водних, прибережно-водних та комахоїдних рослин для природи нами визначено перспективні напрямки подальшого розвитку колекції в науково-прикладній роботі Ботанічного саду. Приоритетно було і залишається використання колекції у навчальному процесі, ознайомлення школярів, студентів та викладачів біологічних факультетів із колекцією. Оскільки вивчення даної групи рослин стало обов'язковим у програмі лабораторних занять студентів біологічних факультетів із дисципліни "Систематика вищих рослин", наочний матеріал колекції є необхідним. В процесі роботи з колекцією у школярів та студентів формуються уявлення що до різноманітності такої особливої групи рослин, у котрій одну з перших позицій при ознайомленні займають комахоїдні рослини. Колекція використовується студентами-ботаніками старших курсів при написанні бакалаврських та магістерських робіт. Крім того, з метою ознайомлення з екологічними групами водних, прибережно-водних та комахоїдних рослин оранжерею відвідують студенти першого курсу біологічних факультетів в межах лабораторних занять з нормативного курсу "Загальна ботаніка". Екскурсії для школярів, студентів, викладачів та відвідувачів Саду



проводяться за таким планом: характеристика родини, біологічні особливості типових представників, життєва форма, географічне поширення, екологія та використання видів. Аналізуючи традиційні аспекти застосування колекції цих рослин у навчальному процесі слід вказати на існування інших перспективних напрямків подальшого залучення представленого генофонду у навчальному процесі. Це стає особливо актуальним у зв'язку із включенням в останні роки до навчального плану по підготовці бакалаврів нової дисципліни "Еволюційна анатомія рослин" з відновленням спецкурсу "Еволюційна морфологія рослин". Крім того, виникає потреба у постійній базі поповнення матеріалу для наочності практичних занять, якою може бути колекція гідрофільних та комахоїдних рослин. Існує ще новий аспект використання колекції у навчальному процесі: ознайомлення студентів з біоекологічними та біоморфологічними особливостями гідрофільних та комахоїдних рослин інтродукованих у захищений ґрунт і диференціацією їх за біоморфологією. На базі колекції у інтродуцентів активно проводиться збір насіння й вивчення структури поверхні спермодерми і склерейдів, а також визначення паліноморфологічних особливостей родів та видів. Перспективним на базі колекції стало проведення таких досліджень, як встановлення водоочисного значення рослин цієї групи, а також їх бактерицидних і алелопатичних властивостей, скринінг біологічно активних речовин в органах рослин, проведення гістоанатомічних досліджень вегетативних підводних та надводних органів, які дають можливість встановити адаптивну реакцію на стан середовища. Одним з перспективних напрямків застосування колекції є оцінка стану рослин за дії несприятливих змін екологічних факторів із використанням білка теплового шоку 70 кДа (Hsp70). Традиційним залишається вивчення особливостей вирощування та можливі шляхи використання в озелененні представників данної групи рослин, особливо нових культиварів, які на базі колекції проходять інтродукційне випробування. Багато видів рослин колекції є перспективними об'єктами для проведення фізіологічних і біофізичних досліджень. Це дасть можливість вивчати такі явища, як проникність цитоплазматичних мембран, закономірності руху цитоплазми та біоелектричні потенціали клітин. Будова багатьох колекційних рослин дозволяє виявити внутрішньоклітинні основи морфогенезу, оскільки кожну клітину можна чітко маркувати та прослідковувати на всіх етапах диференціації.

**Висновки.** Одже, колекція водних та прибережно-водних рослин, що представлена у захищеному та відкритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна знаходиться в постійній динаміці та відповідає сучасному стану колекційних фондів ботанічних установ України. Більшість рослин щорічно квітнуть, утворюють спори, плоди та схоже насіння. Поповнення колекції здійснюється шляхом насіннєвого та вегетативного ро-

змноження. В ній представлені водні, прибережно-водні та комахоїдні рослини. Колекція багата в таксономічному відношенні і є єдиною в Україні. Рослини колекції перспективні як об'єкти наукового та прикладного призначення. Вони мають високі декоративні якості, оскільки стійкі в культурі і можуть з успіхом використовуватись за призначенням в ландшафтному дизайні, в озелененні та відновленні різних типів водойм.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроклиматический атлас мира / под ред. И.А. Гольцберга. – Л. : Гидрометиздат, 1973. – 151 с.
2. Бондарцев А.С. Шкала цветов / А.С. Бондарцев. – М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. – 27 с.
3. Васильев А.Е. Ботаника. Анатомия и морфология растений / А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и др. – М. : Просвещение, 1978. – 478 с.
4. Дідух М.Я. Представники роду *Nuphar* Smith у природних умовах України та культурі (біологічні, екологічні, морфологічні особливості): монографія / М.Я. Дідух, Т.П. Мазур. – К. : ВПЦ "Київ. ун-т", 2013. – 271 с.
5. Жукова Л.А. Онтогенез і цикли воспроизведения растений / Л.А. Жукова // Журн. общ. биол. – М., 1983. – Т. 44, № 3. – С. 361–374.
6. Заугольникова Л.Б. Ценопопуляции растений / Л.Б. Заугольникова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров, О.В. Смирнова. – М., 1988. – 184 с.
7. Кассельман К. Атлас аквариумных растений / К. Кассельман. – М. : Аквариум, 2001. – 371 с.
8. Каталог растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук. – М., 2001. – 347 с.
9. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР / В.М. Катанская. – Л. : Наука, 1981. – 187 с.
10. Кэмпбел Д.Х. Ботанические ландшафты земного шара / Д.Х. Кэмпбел. – М. : Иностран. литература, 1948. – 439 с.
11. Львович М.И. Элементы водного режима рек земного шара / М.И. Львович // Тр. науч.-исслед. учреждений Гидрометслужбы. Гидрология суши. – М., 1945. – Сер. 4. – Вып. 18. – С. 244–250.
12. Мазур Т.П. Коллекция декоративных и красивоцветущих растений семейства *Nymphaeaceae* Salisb. Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина / Т.П. Мазур, Н.Я. Дидух // Биол. вестн. – Х., 2006. – Т. 10, № 1. – С. 39–43.
13. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д.В. Дубына, С. Гейни, З. Гроудова и др. – К. : Наук. думка, 1993. – 433 с.
14. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Труды Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – Л., 1950. – Вып. 6. – С. 7–204.
15. Русанов Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие / Ф.Н. Русанов // Бюл. Главн. бот. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 15–20.
16. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных / И.Г. Серебряков. – М. : Высшая школа, 1962. – 377 с.
17. Стратегия ботанических садов по охране растений. – М., 1994. – 62 с.
18. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. – Л., 1978. – 247 с.
19. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1987. – 439 с.
20. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического института АН СССР / под ред. Н.В. Цицина. – Л. : Наука, 1973. – 275 с.
21. Тропічні та субтропічні рослини : монографія / В.В. Капустян, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай та ін. – К. : ВПЦ "Київ. ун-т", 2005. – 224 с.
22. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Биологические науки. – М., 1975. – Т. 2. – С. 7–34.
23. Brummitt R.K. Authors of Plant Names / R.K. Brummitt. – London : R.B.G. Kew, 1992. – 804 p.
24. Brummitt R.K. Vascular plant families and genera / R.K. Brummitt. – London : R.B.G. Kew, 1992. – 732 p.
25. Hejný S. The dynamic characteristic of littoral vegetation with respect to changes of water level / S. Hejný // Hydrobiologia. – Bucuresti, 1971. – 12. – P. 71–85.
26. Henkel F. Das Buch der Seerosen / F. Henkel, F. Rehne, L. Dittman. – Darmstadt, 1907. 27. Index Kewensis 2.0 (1997). Oxford University Press, 1997. The data on this CD-Rom is the copyright of the Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Developed by System Simulation LTD, using Index software. System Simulation LTD.
28. Mühlberg H. Des große Buch der Wasserpflanzen / H. Mühlberg. – Leipzig: Edition, 1980. – 408 s.

Надійшла до редколегії: 05.10.13



Т. Мазур, канд. биол. наук, ст. научн. сотр., Н. Дидух, канд. биол. наук, научн. сотр.  
А. Дидух, канд. биол. наук, мл. научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

### КОЛЛЕКЦИЯ ВОДНЫХ, ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ И НАСЕКОМОЯДНЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Представлено современное состояние коллекции водных та прибрежно-водных растений Ботанического сада им. акад. А. В. Фомина, которая сейчас насчитывает 119 семейств, 229 родов, 618 видов в открытом и защищенном грунте. Новой для коллекции стала экспозиция насекомоядных растений, которая сейчас насчитывает 30 видов, 6 разновидностей и более 19 гибридов и культиваров. Показаны перспективные направления использования коллекции в научно-прикладной работе Сада.*

*Ключевые слова: водные растения, прибрежно-водные растения, насекомоядные растения, коллекция, интродукция, использование.*

T. Mazur PhD, senior staff scientist, M. Didukh, PhD, scientist, A. Didukh, PhD, Y.r.  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

### THE COLLECTION OF WATER, COASTAL-WATER AND CARNIVOROUS PLANTS OF THE O. V. FOMIN BOTANICAL GARDEN AND THE PERSPECTIVE OF ITS USE

*The present condition of the collection water and coastal-water plants of the O. V. Fomina Botanical garden has been given, it has counted 119 families, 229 genus, 618 species in open and protected soil. The exposition of the carnivorous plants has been new in our collection, and has counted 30 specis, 6 varieties and more that 19 hybrids and cultivars. The perspective directions of use the collection for the scientifically-applied work of the Botanical Garden have been showed.*

*Key words: water plants, coastal-water plants, carnivorous plants, collection, introduction, use.*

УДК 582.949.2:581.4

Г. Рудік, канд. біол. наук, ст. наук. співр.,  
В. Березкіна, канд. біол. наук, ст. наук. співр.,  
В. Меньшова, канд. біол. наук, ст. наук. співр.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### МАКРОМОРФОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕДСТАВНИКІВ ПІДРОДИНИ *LAMIOIDEAE* HARLEY (РОДИНА *LAMIACEAE* LINDL.) *EX SITU*

*Представлено результати досліджень макроморфологічних особливостей вегетативних і генеративних органів 9 видів підродини *Lamioideae* Harley, інтродукованих у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фомина. Досліджені види мають різні таксономічні ранги і різні типи біоморф. Отримані дані можна застосовувати у таксономії, ідентифікації видів та встановлення адаптаційних можливостей рослин *ex situ*.*

*Ключові слова: *Lamioideae*, макроморфологічні особливості, біоморфи.*

Дослідження морфологічних особливостей рослин є важливою складовою частиною вивчення окремих таксонів для цілей систематики і філогенії. Результати цих досліджень слугують первинним матеріалом при створенні регіональних флор, визначників, атласів рослин. Отримана інформація має не тільки флористичне і таксономічне значення, але й допомагає виявити екологічні вимоги виду до факторів довкілля, особливо при інтродукції в нових умовах зростання. Порівняльний аналіз морфологічних ознак із врахуванням біоморфологічних особливостей видів має особливе значення для оцінки їх адаптаційних можливостей і обґрунтування перспективності інтродукції.

Значний науковий та практичний інтерес серед інтродукованих трав'янистих рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина представляє родина Губоцвітих (*Lamiaceae* Lindl.). За сучасними даними, родина *Lamiaceae* налічує більше 200 родів та близько 7000 видів, поширених майже по всій земній кулі [13; 17], в Україні у природі зустрічається близько 220 видів [14]. Серед представників родини *Lamiaceae* багато ефіроолійних, лікарських, декоративних, пряно-ароматичних, медоносних культур [7], також є ендемічні і раритетні види [4; 10]. Наявність багатьох корисних властивостей визначає постійний інтерес до вивчення цих рослин.

Найбільш ранню і повну систему родини *Lamiaceae* розробив G. Bentham [11] і згодом удосконалив J. Briquet [12] на основі ознак будови квіток і плодів. Ця система була покладена в основу багатьох регіональ-

них флор і визначників. Впровадження молекулярно-генетичних технологій у систематику вищих рослин у 90-ті роки минулого сторіччя надало можливість уточнення таксономії родини *Lamiaceae*. На сьогодні у країнах Старого і Нового Світу найчастіше використовують систему квіткових рослин, наведену у праці [13]. Згідно останньої, родина *Lamiaceae* нараховує 7 підродин, які розподіляються на триби і підтриби.

Сучасна класифікація підродини *Lamioideae* [16], в якій враховано дані молекулярних і морфологічних досліджень, включає в себе 9 триб, три з яких є новими: (*Gomphostemmatae* Scheen & Lindqvist, *Phlomideae* Mathiesen, *Leucadeae* Scheen & Ryding); шість інших - *Pogostemoneae* Briq., *Synandreae* Raf., *Stachydeae* Dumort., *Leonureae* Dumort., *Lamieae* Coss. & Germ., *Marrubieae* Vis. Всі триби представлені монофілетичними групами. Для запобігання філогенетичного перенавантаження було визнано на рівні триб тільки ті клади, які включали більше одного роду. Відповідно, декілька родів (наприклад, *Betonica* L., *Colquhounia* Wall., *Galeopsis* L., *Paraphlomis* (Prain) Prain), які відповідають окремим клатам, наведено серед невизначених на рівні триб (*Genepa* Incertae Sedis). Також відновлено рід *Betonica* L. в якості окремого (останнім часом цей рід включали у рід *Stachys* L. на рівні підроду). Морфологічні особливості представлено макроморфологічними ознаками, спільними для всіх або більшості таксонів окремих триб. Проте, як зазначили автори, наведені морфологічні характеристики не є обов'язковими синапоморфіями для груп, а

© Рудік Г., Березкіна В., Меньшова В, 2014

можуть бути використані, насамперед, при ідентифікації видів [16]. Удосконалення системи підродин, триб, родів неможливо без інформації про морфологічне різноманіття на основі комплексного аналізу морфологічних ознак з урахуванням їх змін та, відповідно, функцій у процесі росту і розвитку рослин.

У зв'язку з тим, що типізація структур і систематизація ознак у підродині *Lamioideae* не завершена, актуальним завданням є вивчення морфологічних і біологічних особливостей інтродукованих видів даної підродини, що належать до різних таксономічних рангів і різних типів біоморф, з метою подальшого використання отриманих

даних у таксономії, ідентифікації видів та встановлення адаптаційних можливостей рослин *ex situ*.

**Матеріали та методи.** Досліджувані рослини (9 видів) вирощували на інтродукційних ділянках Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Морфологічна і біоморфологічна термінологія наведена згідно з [3; 5; 6]. Порівняльний аналіз морфоструктур проводили у дорослих генеративних особин. Біоморфологічний аналіз проводили з використанням методик [8; 9; 15].

Згідно з системою, наведеною у роботі [16], місце досліджених видів у системі підродини *Lamioideae* наступне:

Таблиця 1

Систематичне положення досліджуваних видів в системі підродини *Lamioideae*

| Scheen et al.[16] |                                          |                                                                                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Триба             | Рід                                      | Вид                                                                                                                                                               |
| <b>Synandreae</b> | <i>Physostegia</i> Benth.                | <i>Physostegia virginiana</i> (L.) Benth.                                                                                                                         |
| <b>Stachydeae</b> | <i>Melittis</i> L.,<br><i>Stachys</i> L. | <i>Melittis sarmatica</i> Klok., <i>Stachys alpina</i> L., <i>St. cretica</i> L., <i>St. lanata</i> Jacq. ( <i>S. byzantina</i> C. Koch), <i>St. sylvatica</i> L. |
| <b>Phlomisae</b>  | <i>Phlomis</i> L.                        | <i>Phlomis pungens</i> Willd.,<br><i>Ph. tuberosa</i> L.                                                                                                          |
| Невизначена       | <i>Betonica</i> L.                       | <i>Betonica officinalis</i> L. ( <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.)                                                                                         |

**Результати та їх обговорення.** При проведенні досліджень рослин, зростаючих як у природі, так і в культурі, першочергово постає завдання точної ідентифікації таксону. Частково це завдання можливо вирішувати шляхом впровадження сучасних молекулярних методів, проте у багатьох випадках їх застосування поки що ускладнено, і тому традиційні морфологічні методи широко використовуються при визначенні рослин. В основі діагностики традиційно в першу чергу

брали до уваги особливості будови вегетативних та генеративних органів.

**Вегетативні органи.** Стебла всіх досліджених рослин однотипні за формою поперечного зрізу – чотиригранні, різного ступеню опушення, тому нами більш детально досліджено морфологічні ознаки коренів і листків рослин. Звертали увагу на тип кореневої системи, форму і структуру листків, опушення. Отримані дані представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Морфологічні характеристики вегетативних органів представників підродини *Lamioideae* з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна

| Назва виду                                                 | Тип кореневої системи          | Морфологічні особливості листків                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Betonica officinalis</i> ( <i>Stachys officinalis</i> ) | Мичкувата, компакнокореневищна | Довгочерешкові, 10,0-21,0 x 2,5-5,0 см, листкова пластинка видовжено-яйцеподібна із закругленою верхівкою і основою, знизу опушена, зверху – майже гола, по краю городчаста, листки при суцвітті 1,0-1,5 x 3,5-4,5 см, сидячі, ланцетні                   |
| <i>Melittis sarmatica</i>                                  | Мичкувата, короткокореневищна  | Черешкові, 8,0-10,0 x 3,0-4,0 см, слабоопушені, листкова пластинка яйцеподібна, із серцеподібною основою і загостреною верхівкою, по краю короткозубчаста, листки при суцвітті сидячі, 1,5-2,5 x 1,0-1,5 см, еліптичні, загострені                        |
| <i>Phlomis pungens</i>                                     | Мичкувата, короткокореневищна  | Довгочерешкові, 9,0-15,0 x 3,0-4,0 см, слабоопушені, листкова пластинка видовжено-ланцетна, основа звужена, верхівка загострена, листки при суцвітті сидячі, 2,0-3,5 x 0,5-1,5 см, ланцетні                                                               |
| <i>Phlomis tuberosa</i>                                    | Мичкувата, короткокореневищна  | Довгочерешкові, слабоопушені, 10,0-15,0 x 5,5-8,0 см, листкова пластинка трикутно-яйцеподібна, із серцеподібною основою, верхівка загострена, по краю великозубчаста, листки при суцвітті 2,0-3,0 x 1,0-1,5 см, сидячі, видовжено-яйцеподібні             |
| <i>Physostegia virginiana</i>                              | Мичкувата, короткокореневищна  | Сидячі, видовжено-ланцетні, неопушені, 4,0-10,0 x 1,5-3,0 см, листкова пластинка по краю короткозубчаста, загострена, листки при суцвітті 1,5-4,0 x 1,0-1,5 см, ланцетні, цілокраї                                                                        |
| <i>Stachys alpina</i>                                      | Мичкувата, короткокореневищна  | Довгочерешкові, 10,0-18,5 x 4,0-4,5 см, опушені, листкова пластинка еліптична, по краю дрібногородчаста, загострена, основа її серцеподібна, листки при суцвітті 2,0-3,0 x 1,5-2,0 см, сидячі, яйцеподібні                                                |
| <i>Stachys cretica</i>                                     | Мичкувата, короткокореневищна  | Довгочерешкові, опушені, 11,0-19,0 x 3,5-4,5 см, листкова пластинка видовжено-еліптична, по краю дрібнозубчаста, шкіряста, зморшувата, основа звужена, верхівка затуплена, листки при суцвітті 3,0-4,0 x 2,0-2,5 см, сидячі, яйцеподібні                  |
| <i>Stachys lanata</i>                                      | Мичкувата, короткокореневищна  | Довгочерешкові, 7,0-18,5 x 2,5-5,0 см, повстистоопушені, листкова пластинка видовжено-еліптична, шкіряста, основа звужена, верхівка загострена, по краю цілісна або дрібнозубчаста, листки при суцвітті 2,0-3,5 x 1,0-2,0 см, сидячі, загострено-ланцетні |
| <i>Stachys sylvatica</i>                                   | Мичкувата, довгокореневищна    | Довгочерешкові, 9,5-17,0 x 3,5-6,0 см, опушені короткими волосками, листкова пластинка серцеподібна, із загостреною верхівкою, по краю зубчаста, тонка, листки при суцвітті 3,5-4,0 x 1,5-2,0 см, видовжено-яйцеподібні, сидячі, цілісні                  |

Виявлено, що досліджені рослини характеризуються мичкуватим типом кореневої системи, яка формується за рахунок інтенсивного утворення додаткових коренів на базальних частинах пагонів. У *Stachys sylvatica* додаткові вузлові корені утворюються на плагіотропних ділянках пагонів по всій довжині при контактуванні з поверхнею ґрунту.

Порівняльний аналіз морфології листків показав, що у досліджених видів листки різнилися формою, структурою, ступенем опушення. Стеблові листки поступово зменшують розміри в акропетальному напрямку. Мезоморфними ознаками характеризуються листки *Melittis sarmatica*, *Stachys sylvatica* (велика і тонка листкова пластинка, слабке опушення), *Physostegia virginiana* (листки неопушені, нещільні), у посушливий період спостерігали зменшення тургору листків. Макроморфологічні ознаки (слабке опушення, щільна листкова пластинка) дають підстави охарактеризувати *Betonica officinalis* як мезоксерофіт. Для листків *Stachys alpina*, *S. cretica*, *S. lanata* характерні ксероморфні ознаки: листкова пластинка шкіряста, зморшкувата, густо опушена.

Генеративні органи. У всіх досліджених видів суцвіття формуються на апікальних частинах пагонів, мають вигляд колосоподібного тирсу, у якого базальна частина паракладіїв, які несуть цимоїди, майже не виражена. Редукція цимоїдів також проявляється у зменшенні кількості квіток. Деякі дослідники вважають найбільш примітивними багатоквіткові цимоїди із нефіксованою кількістю квіток [18].

Досліджені види в залежності від ступеню галузнення різняться за типом суцвіття (табл. 3): монотирс характерний для *Betonica officinalis*, *Stachys cretica*, *S. lanata*; моно- або дитирс – для *Melittis sarmatica*, *Physostegia virginiana*, *Stachys sylvatica*; дитирс – для *Phlomis pungens*, *Ph. tuberosa*, *Stachys alpina*.

Суцвіття всіх досліджених видів політелічні, розкривання квіток відбувається в акропетальному напрямку (від базальної частини до апікальної), що обумовлює доволі тривалий період цвітіння. У всіх досліджуваних видів спостерігали на одному генеративному пагоні одночасно фази бутонізації, цвітіння, плодоношення.

Таблиця 3

Структурні особливості суцвіть представників підродини *Lamioideae*  
з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна

| Назва виду                    | Тип суцвіття     | Кількість квіток у цимоїдах |
|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| <i>Betonica officinalis</i>   | монотирс         | 5-15                        |
| <i>Melittis sarmatica</i>     | моно- або дитирс | 2-4                         |
| <i>Phlomis pungens</i>        | дитирс           | 2-5                         |
| <i>Phlomis tuberosa</i>       | дитирс           | 5-8                         |
| <i>Physostegia virginiana</i> | моно- або дитирс | 1                           |
| <i>Stachys alpina</i>         | дитирс           | 10-20                       |
| <i>Stachys cretica</i>        | монотирс         | 9-18                        |
| <i>Stachys lanata</i>         | монотирс         | 12-22                       |
| <i>Stachys sylvatica</i>      | Моно- або дитирс | 2-3                         |

Кількість квіток у цимоїдах досліджених видів значно варіює (табл.3). У *Melittis sarmatica*, *Phlomis pungens*, *Physostegia virginiana*, *Stachys sylvatica* кількість квіток у цимоїді більш-менш стабільна. У *Betonica officinalis*, *Stachys alpina*, *S. lanata* кількість квіток у одному цимоїді найбільш численна і варіабельна. У всіх досліджених видів на верхівковій частині тирсу часто зустрічаються редуковані одно-або двоквіткові цимоїди. Недорозвиненість квіток у таких випадках, на думку [1], вочевидь зв'язана з процесом гормонального інгібування термінальних частин тирса базальними цимоїдами.

Досліджені види за способом розповсюдження плодів є балістами. Пружні стебла рослин розхитуються поривами вітру або після дотику тварин або людей. По мірі досягання плодів чашечки висихають, розкриваються, при цьому відбувається висипання мерикарпіїв зі стиглих, сухих чашечок.

Таким чином, в результаті дослідження ознак генеративних органів представників родини *Lamiaceae* встановлено, що суцвіття досліджених видів представлені колосоподібним тирсом, а відмінності проявляються у типі суцвіття (моно-, дитирс), кількості квіток у цимоїдах.

Біоморфологічні особливості. Різноманіття біоморф досліджуваних рослин визначається тривалістю життя особин, морфологією вегетативних і генеративних органів, розташуванням бруньок поновлення, вегетативного рухливості особин. Для початкової класифікації життєвих форм будь-якого виду найбільш прийнятними для застосування ми вважаємо системи С. Raunkiaer [15] та І.Г. Серебрякова [8]. Інтенсивність вегетативної рухливості оцінювали, використовуючи підхід О.В. Смирнової [9], при якому виділялось три типи біоморф: моноцентричні, неявнополіцентричні і явнополіцентричні. У дорослих особин моноцентричних біоморф корені, пагони, бруньки поновлення сконцентровані в одному центрі розростання рослини (вегетативно-нерухливі види). Явнополіцентричні біоморфи характеризуються наявністю декількох або багатьох центрів розростання і є автономними частинами особини, звичайно з'єднаними між собою спеціалізованими пагонами розростання (кореневищами). Неявнополіцентричні біоморфи також мають декілька центрів розростання, проте вони так близько розташовані, що їх важко розрізнити. Явнополіцентричні і неявнополіцентричні типи біоморф характерні для вегетативно-рухливих рослин.

Таблиця 4

Спектр біоморф видів підродини *Lamioideae* з колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна

| Назва виду                  | Тип біоморфи (Серебряков, 1962) | Тип біоморфи (Raunkiaer, 1934) | Тип біоморфи за вегетативною рухливістю особини (Смирнова, 1976) |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <i>Betonica officinalis</i> | Трав'яниста рослина             | Гемікриптофіт                  | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий)                      |
| <i>Melittis sarmatica</i>   | Трав'яниста рослина             | Гемікриптофіт                  | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий)                      |
| <i>Phlomis pungens</i>      | Трав'яниста рослина             | Гемікриптофіт                  | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий)                      |

Закінчення табл. 4

|                               |                     |               |                                             |
|-------------------------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------|
| <i>Phlomis tuberosa</i>       | Трав'яниста рослина | Гемікриптофіт | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий) |
| <i>Physostegia virginiana</i> | Трав'яниста рослина | Гемікриптофіт | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий) |
| <i>Stachys alpina</i>         | Трав'яниста рослина | Гемікриптофіт | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий) |
| <i>Stachys cretica</i>        | Трав'яниста рослина | Гемікриптофіт | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий) |
| <i>Stachys lanata</i>         | Трав'яниста рослина | Гемікриптофіт | Неявнополіцентричний (вегетативно-рухливий) |
| <i>Stachys sylvatica</i>      | Трав'яниста рослина | Гемікриптофіт | Явнополіцентричний (вегетативно-рухливий)   |

Згідно цих класифікацій, більшість досліджених видів при інтродукції в умовах помірного клімату (м. Київ) є неявнополіцентричними (*S. sylvatica* – явнополіцентричними) трав'янистими багаторічниками-гемікриптофітами (табл. 4). Для рослин притаманний тривалий прегенеративний період, зміна моноподіального наростання симподіальним на 2-й рік життя. Вегетативно-генеративні моноциклічні пагони утворюються з бічних бруньок і відмирають після завершення плодоношення. Рослини *Stachys alpina*, *St. cretica*, *St. lanata* 3-го і наступних років життя інтенсивно розростались, утворюючи своєрідну щільну куртину. Рослини *Melittis sarmatica*, *Phlomis pungens*, *Ph. tuberosa*, *Physostegia virginiana* мали більш компакту форму. Особини *Betonica officinalis* зберігають компакту форму протягом довгого терміну (до 7–10 років) на відміну від інших досліджених видів. У *Stachys sylvatica* спостерігали партикуляцію кореневищ і відокремлення парціальних особин.

У доступних нам літературних джерелах біоморфологічні аспекти представників підродини *Lamioideae ex situ* залишаються практично не вивченими. У праці Берко Й.М. [2] проаналізовано життєві форми губоцвітих флори України, проте у цій роботі розглянуто і охарактеризовано модульну структуру пагонових систем рослин, які зростають у природі. Отримані нами дані надають більш детальну інформацію для типізації життєвих форм досліджених видів підродини *Lamioideae*. Також слід зазначити, що наші спостереження за розвитком рослин *ex situ* співпадають із висновками [16] стосовно поновлення роду *Betonica* як окремого, а не у складі роду *Stachys*. Макроморфологічні ознаки *Betonica officinalis* (форма і структура листків, інтенсивність вегетативної рухливості) різняться від досліджених нами видів роду *Stachys*. Для уточнення таксономічного положення роду *Betonica* необхідно проведення подальших досліджень макро- та мікроморфології рослин, у тому числі інших видів даного роду.

**Висновки.** У результаті досліджень визначено ряд макроморфологічних ознак, характерних для видів підродини *Lamioideae*. Виявлено, що на рівні триб і родів досліджені види подібні за типом кореневої системи, типом суцвіть, що співпадає з сучасною системою підродини *Lamioideae*.

Показано, що макроморфологічні ознаки листків (тип листка, розміри, форма листової пластинки, характер зубців, наявність або відсутність опушення) та суцвіть можна використовувати в якості додаткових діагностичних ознак на рівні видів.

Визначено, що за типом біоморф досліджені види представлені вегетативно-рухливими трав'янистими багаторічниками-гемікриптофітами, які виявили значну адаптаційну здатність в кліматичних умовах помірної зони пункту інтродукції (м. Київ).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байкова Е.В. Биоморфология шафеев при интродукции в Западной Сибири [Текст] / Е.В. Байкова. – Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 1996. – 118 с. 2. Берко Й.М. Життєві форми губоцвітих України (структура, морфогенез, класифікація: автореф. дис. ...докт. біол. наук : 03.00.05 / Берко Йосиф Миколайович; АН Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного. – Київ, 1993. – 40 с. 3. Морфологія рослин за основами анатомії та цитоембріології / Ю.О. Войтюк, Л.Ф. Кучерява, В.А. Баданіна, О.В. Брайон. – К. : Фітоцентр, 1998. – 216 с. – ISBN 966-7459-03-7. 4. Европейский красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения во всемирном масштабе. – Нью-Йорк, Женева: Изд-во ООН, 1992. – 167 с. 5. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. Учебное пособие. Изд. 2-е, исп. и доп. / П.Ю. Жмылев, Ю.Е. Алексеев, Е.А. Карпухина, С.А. Баландин. – М. : МГУ им. М. В. Ломоносова, 2005. – 256 с. – ISBN 5-211-02962-3. 6. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, О.В. Булах, О.М. Царенко, Л.М. Фельбаба-Клушина. – Ужгород: Медіум, 2004. – 156 с. – ISBN 966-7400-34-4. 7. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hippuridaceae – Lobeliaceae / СПб. : Наука, 1991. – С. 10–112. 8. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных [Текст] / И.Г. Серебряков. – М. : Высшая школа, 1962. – 378 с. 9. Смирнова О.В. и др. Критерии выделения возрастных состояний и особенности хода онтогенеза у растений различных биоморф: Ценопопуляция растений / О.В. Смирнова. – М. : Наука, 1976. – С. 14–44. 10. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха - К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с. 11. Bentham G. Labiatae. In: Bentham G., Hooker J.D (eds) Genera plantarum, vol. Reeve and Co, London / G. Bentham - 1876. – pp. 1160–1196. 12. Briquet J. Labiatae. In: Engler A, Prantl K (eds) Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihrer Gattungen und wichtigen Arten, vol. IV: Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1897. – pp. 183–287. 13. Harley R.M. at al. Labiatae. In: Kaderit J.W. (ed.) The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. VII. Flowering Plants. Dicotyledons: Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae) [Text] / Harley R.M. at al. - Berlin: Springer, 2004. – P. 167–275. 14. Mosyakin Sergey L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. / Sergey L. Mosyakin, Mykola M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 346 p. 15. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. / Raunkiaer C. – Oxford: Clarendon Press, 1934. – 632 p. 16. Scheen A.C. Molecular Phylogenetics, Character Evolution, and Suprageneric Classification of Lamioideae (Lamiaceae) / A.C. Scheen, M. Bendiksby, O. Ryding, C. Mathiesen, V.A. Albert, Ch. Lindqvist // Annals of the Missouri Botanical Garden 97(2):191-217. – 2010. 17. Takhtajan A.L. Flowering Plants. / A.L. Takhtajan– Netherlands: Springer, 2009. – 872 p. – ISBN: 978-1-4020-9608-2. 18. Troll W. Die Infloreszenzen. Bd. 1. / W. Troll– Jena: Fischer Verlag, 1964. – 615 p.

Надійшла до редколегії: 24.10.13

Г. Рудик, канд. биол. наук, ст. научн. сотр., В. Березкина, канд. биол. наук, ст. научн. сотр.  
В. Меньшова канд. биол. наук, ст. научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

### МАКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДСЕМЕЙСТВА *LAMIOIDEAE* HARLEY (СЕМЕЙСТВО *LAMIACEAE* LINDL.) *EX SITU*

*Представлены результаты исследований макроморфологических особенностей вегетативных и генеративных органов 9 видов подсемейства Lamioideae Harley, интродуцированных в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина. Исследованные виды имеют разные таксономические ранги и разные типы биоморф. Полученные данные можно использовать в таксономии, идентификации видов и определении адаптационных возможностей растений ex situ.*

*Ключевые слова:* Lamioideae, макроморфологические особенности, биоморфы.

G. Rudik, PhD, senior staff scientist, V. Berezkina, PhD, senior staff scientist  
V. Menshova, PhD, senior staff scientist  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

### MACROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE REPRESENTATIVES OF THE SUBFAMILY *LAMIOIDEAE* HARLEY (FAMILY *LAMIACEAE* LINDL.) *EX SITU*

*The results of studies of macromorphological features of vegetative and generative organs of nine species of the subfamily Lamioideae Harley, introduced into the O.V. Fomin Botanical Garden, are presented. The studied species have different taxonomic ranks and different types of life-forms. The obtained data can be used in taxonomy, species identification and definition of adaptive capacity of plants ex situ.*

*Key words:* Lamioideae, macromorphological features, life-forms.

УДК 582.711.712:635.925

О. Ткачук, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### ПЕРСПЕКТИВНІ СОРТИ ТРОЯНД ДЛЯ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

*У статті розглянуто результати багаторічних досліджень еколого-біологічних особливостей і декоративних якостей нових сортів-інтродуцентів роду *Rosa* L. колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна. Відібрано асортимент перспективних сортів троянд для квітково-декоративного озеленення. Подано комплексну характеристику і визначено місце раціонального використання кожного з рекомендованих сортів.*

*Ключові слова:* троянда, сорт, квітково-декоративне озеленення.

Важливим завданням дендрології в Україні поряд із збереженням різноманіття місцевої флори є поповнення її новими декоративними представниками з інших регіонів світу. Тому, з метою збагачення рослинних ресурсів і їх раціонального використання, науковцями Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна приділяється значна увага роботі з інтродукції, випробування нових для регіону рослин і поширення найбільш перспективних з них в озелененні.

Особливе місце у сучасному садово-парковому озелененні належить трояндам. Незважаючи на багатовікову культуру, вони були і залишаються незамінним багаторічним красиво квітучим об'єктом декоративного садівництва як у монокультурі, так і у поєднанні з іншими рослинами. Завдяки біологічним особливостям і декоративним якостям троянди здатні задовольнити сучасні вимоги квітково-декоративного дизайну. Інтенсивно розвиваючись, світова квіткова індустрія щорічно постачає в Україну значну кількість нових сортів троянд. Але, як свідчить досвід, не всі вони здатні добре рости і розвиватися в нових ґрунтово-кліматичних умовах. Тому, задля раціонального використання насаджень троянд будь-який з сортів-інтродуцентів має пройти інтродукційне випробування в нових умовах культивування. Таким чином, актуальною була й залишається проблема збагачення асортименту перспективних сортів, стійких в сучасних умовах зростаючого техногенного навантаження і несприятливих погодно-кліматичних змін, шляхом сортовипробування інтродукованих троянд у кожному конкретному регіоні.

З огляду на зазначене вище, дана робота присвячена дослідженню еколого-біологічних особливостей і

декоративних якостей троянд колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна в умовах інтродукції з метою добору з-поміж них найбільш перспективних для квітково-декоративного озеленення в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали та методи.** Об'єктами наших досліджень були представники садових троянд, інтродуковані до Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна упродовж 2000–2009 рр. У процесі вивчення еколого-біологічних особливостей троянд зимостійкість визначали за п'ятибальною шкалою Л.П. Лемпівського [6]. Ріст і розвиток інтродуцентів вивчали за методиками П.І. Лапіна [7] і П.Б. Раскатова [8]. Декоративність сортів і стійкість їх до збудників грибних хвороб визначали візуально під час фенологічних спостережень за методикою В.М. Клименко і З.К. Клименко [3]. Посухостійкість визначали за методикою М.А. Кохна і О.М. Курдюка [5]. Опис сортів подано на підставі власних досліджень за схемою і класифікацією, які застосовуються у Західній Європі [10], з використанням літературних джерел [1, 4].

**Результати та їх обговорення.** Сучасний колекційний фонд культурних троянд Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна об'єднує 122 сорти 11 садових груп троянд [2], переважно західноєвропейської селекції, і слугує об'єктом науково-дослідної, навчальної та освітньо-виховної роботи. Переважну більшість сортів сучасної колекції троянд інтродуковано до Саду, починаючи з 80-х рр. XX ст. Сортовий склад колекції, створеної методом родових комплексів [9], щорічно поповнюється інтродуцентами різного географічного походження, з подальшим випробуванням у конкретних еколого-кліматичних умовах, добором найбільш перспек-

тивних з них і визначенням місця раціонального використання кожного перевіреного таксону. За результатами аналізу успішності їх адаптації до нових умов зростання, а також перспективності за декоративними якостями, менш цінні нами вибраковуюються, а найкращі залишаються у колекції і рекомендуються для широкого використання в Україні. Загалом в умовах Ботанічного саду перевірено понад 320 сортів. Серед троянд, що зростають у теперішній час на колекційно-експозиційних ділянках, найбільш чисельно представлені чайно-гібридна група (64 сорти), флорибунда (20 с.) і витка (19 с.) [2]. За останнє десятиліття інтродукційне випробування в умовах Ботанічного саду пройшли 35 нових сортів. Це чайно-гібридні сорти (HT) *Rosa* 'Black Magic', *R.* 'Burgund-81', *R.* 'Gold Sphinx', *R.* 'Hokuspokus', *R.* 'Holstainporle', *R.* 'Lady X', *R.* 'Merlin', *R.* 'Milva', *R.* 'Nicol', *R.* 'Opium', *R.* 'Pavarotti', *R.* 'Ravel', *R.* 'Sphinx', *R.* 'Vendela', *R.* 'Virginia'; виткі великоквіткові (LCI) – *R.* 'Dortmund', *R.* 'Flammentanz', *R.* 'Gloria Dei', *R.* 'Guinee', *R.* 'Iceberg', *R.* 'Lichtkönigin Lucia', *R.* 'Rondo', *R.* 'Westerland'; мініатюрні (Min) – *R.* 'Mandarin', *R.* 'Rouletii', *R.* 'Stars 'n Stripes'; ґрунтопокривні (Bod) – *R.* 'Alba Meidiland', *R.* 'The Fairy', *R.* 'The Red Fairy'; поліантові (Pol) – *R.* 'Little White Pet', *R.* 'Orange Triumph'; флорибунда (FI) – *R.* 'Fresia', *R.* 'Tear drop'; напіввиткі (S) – *R.* 'Graham Thomas'; виткі (R) – *R.* 'Red Dorothy Perkins'.

За результатами вивчення зимостійкості, росту і розвитку, посухостійкості, стійкості проти збудників грибних хвороб, а також декоративних властивостей 35 сортів-інтродуктів нами відібрано 15 найбільш стійких і декоративних в умовах сучасного міста. Нижче представляємо відібрані сорти троянд, які рекомендуємо як перспективні для квітково-декоративного озеленення в умовах Правобережного Лісостепу України.

*R.* 'Alba Meidiland' Bod (селекціонер Meiland, рік виведення сорту 1987). Бутони округлі. Квітки сніжно-білі, дрібні (до 3 см у діаметрі), повні (до 30 пелюсток), стійкі (не вигоряють на сонці й не псуються у дощову погоду), ледь пахучі, зібрані у великі суцвіття до 50 штук на міцних квітконосах. Листочки дрібні, зелені, шкірясті. Кущі сильнорослі, з дугоподібними пагонами до 200 см завдовжки.

У Ботанічному саду культивується з 2008 року. В умовах Києва квітує дуже рясно, від червня до настання передзимових заморозків, майже безперервно. Сорт зимостійкий (V балів), кореневласна культура практично не потребує зимового укриття. Не пошкоджується грибними хворобами (I бал). Добре витримує посушливі періоди (V балів). Рекомендуємо для оформлення схилів, для невеликих групових насаджень або солітерів на газоні, а також для штамбової культури. Крім того, сорт можна використовувати і для вертикального озеленення на опори. Як один з найбільш стійких і рясноквітучих сортів рекомендуємо для озеленення територій відпочинку в умовах сучасного міста.

*R.* 'Black Magic' HT (Tantau, 1995). Бутони келихоподібні з ледь втяжим центром, майже чорного кольору, розкриваються повільно. Квітки темно-червоні з чорно-оксамитовим відтінком, чашоподібні, великі (до 10 см у діам.), повні (до 30 пел.), стійкі, по одній на міцних, високих квітконосах. Листочки великі, темно-зелені, шкірясті, блискучі. Молоді пагони з темно-червоним відтінком. Кущі 100–120 см заввишки, прямі, компактні, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2001 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до пізньої осені. Зрізані квітки зберігаються у воді більш, ніж 15 днів. Сорт зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Досить добре

витримує посушливі періоди (IV). Рекомендуємо для створення групових насаджень і зрізу квіток.

*R.* 'Burgund-81' HT (Kordes, 1981). Бутони видовжено-загострені, темно-червоні, розкриваються повільно. Квітки темно-червоні, оксамитові, великі (до 12 см у діам.), повні (30–35 пел.), пахучі, по 1–3 штуки на міцному квітконосі. Листочки великі, темно-зелені, шкірясті. Молоді пагони з темно-червоним відтінком. Кущі 100–120 см заввишки, прямі, компактні, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2005 року. В умовах Києва квітує досить рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до пізньої осені. Зрізані квітки зберігаються у воді до 14 днів. Сорт зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Рекомендуємо для створення групових насаджень і зрізу квіток.

*R.* 'Dortmund' LCI (Kordes, 1955). Бутони видовжено-загострені, малиново-червоні. Квітки малиново-червоні з білою серединкою, великі (до 8 см у діам.), мають 7–9 пелюсток, ледь пахучі, стійкі, зібрані у суцвіття до 25 штук на міцних квітконосах. Листочки великі, зелені, матові. Кущі сильнорослі, з міцними дугоподібними пагонами 150–200 см завдовжки.

У Ботанічному саду культивується з 2002 року. В умовах Києва квітує дуже рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до пізньої осені. Сорт дуже зимостійкий (V), кореневласна культура практично не потребує зимового укриття. Не пошкоджується грибними хворобами (I). Добре витримує посушливі періоди (V). Рекомендуємо для вертикального озеленення, невеликих групових насаджень або у вигляді солітерів на газоні. Сорт не потребує вертикальної опори. Як один з найбільш стійких і рясноквітучих сортів рекомендуємо для озеленення територій відпочинку в умовах сучасного міста.

*R.* 'Flammentanz' LCI (Kordes, 1955). Бутони загострені, червоні. Квітки яскраво-червоні, великі (до 8,0 см у діам.), повні (до 35 пел.), ледь пахучі, стійкі, зібрані у суцвіття до 15 штук на міцних квітконосах. Листочки великі, темно-зелені, шкірясті. Кущі сильнорослі, з міцними пагонами до 300–350 см завдовжки.

У Ботанічному саду культивується з 2004 року. В умовах Києва перше цвітіння рясне і тривале (до 35 днів), друге – значно слабше. Сорт дуже зимостійкий (V), кореневласна культура практично не потребує зимового укриття. Не пошкоджується грибними хворобами (I). Добре витримує посушливі періоди (V). Рекомендуємо для вертикального озеленення, невеликих групових насаджень або у вигляді солітерів на газоні, а також для штамбової культури. За умов відповідного формування сорт можна використовувати без вертикальної опори. Як один з найбільш стійких і рясноквітучих сортів рекомендуємо для озеленення територій відпочинку в умовах сучасного міста.

*R.* 'Graham Thomas' S (Austin, 1983). Бутони округлі, перикові. Квітки насичено-жовті, з часом світлішають, чашоподібні, великі (до 10 см у діам.), повні (до 35 пел.), пахучі, відцвітають дуже повільно, зібрані у суцвіття по 2–9 штук на високих квітконосах. Листочки великі, зелені, глянцеві. Кущі 120–150 см заввишки, прямі, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2008 року. В умовах Києва квітує дуже рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, з червня до пізньої осені, з короткочасними перервами. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Рекомендуємо для невеликих групових насаджень або у вигляді солітерів на газоні.



*R. 'Holstainporle' HT* (Kordes, 1987). Бутони видовжено-загострені, жовтогарячі. Квітки золотаво-жовтогарячі, келихоподібні, великі (до 10 см у діам.), повні (до 27 пел.), ледь пахучі, стійкі, по одній на міцному квітконосі. Листочки великі, темно-зелені, шкірясті, блискучі. Кущі до 100 см заввишки, прямі, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2005 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, з червня до пізньої осені. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Рекомендуємо для групових насаджень і зрізу квіток.

*R. 'Iceberg' LCI* (брунькова мутація від *R. 'Iceberg' FI* (Kordes, 1968)). Бутони видовжено-загострені, білі. Квітки сніжно-білі, великі (до 8 см у діам.), повні (до 30 пел.), ледь пахучі, стійкі, зібрані у суцвіття по 3–8 штук на міцних квітконосах. Листочки середні, світло-зелені, блискучі. Кущі сильноорослі, з міцними дугоподібними пагонами до 300 см заввишки.

У Ботанічному саду культивується з 2003 року. В умовах Києва квітує дуже рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, починаючи з червня до настання передзимових заморозків. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Не пошкоджується грибними хворобами (I). Добре витримує посушливі періоди (V). Рекомендуємо для вертикального озеленення та у вигляді солітерів на газоні. За умов відповідного формування сорт можна використовувати і без вертикальної опори.

*R. 'Lichtkönigin Lucia' LCI* (Kordes, 1966). Бутони видовжено-загострені, жовті. Квітки лимонно-жовті, великі (8–9 см у діам.), повні (до 30 пел.), ледь пахучі, стійкі, зібрані у суцвіття по 3–9 штук на міцних квітконосах. Листочки середні, темно-зелені, шкірясті. Кущі сильноорослі, з міцними дугоподібними пагонами до 250 см заввишки.

У Ботанічному саду культивується з 2006 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, починаючи з червня до пізньої осені. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Добре витримує посушливі періоди (V). Рекомендуємо для вертикального озеленення та у вигляді солітерів на газоні. За умов відповідного формування сорт можна використовувати і без вертикальної опори.

*R. 'Little White Pet' Pol* (Henderson, 1879). Бутони яйцеподібні, білі. Квітки білі чашоподібні, маленькі (до 4 см у діаметрі), повні (до 35 пелюсток), ледь пахучі, стійкі, зібрані у великі суцвіття до 25 штук і більше на міцних квітконосах. Листочки дрібні, зелені, шкірясті, глянцеві. Кущі 50–60 см заввишки, прямі, компактні, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2008 року. В умовах Києва квітує дуже рясно і практично безперервно, з початку червня до пізньої осені. Необхідно зазначити, що в умовах напівзатінку рясність і тривалість цвітіння значно зменшується. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Добре витримує посушливі періоди (V). Рекомендуємо як кімнатну та балконну рослину, а також для оформлення бордюрів і для штамбової культури.

*R. 'Mandarin' Min* (Kordes, 1987). Бутони яйцеподібні, жовті, на верхівці червонуваті. Квітки жовтогарячі з жовтою серединкою, з часом стають лососево-рожевими, а серединки світлішають майже до білого, дуже довго не втрачають пелюсток, розеткоподібні, маленькі (до 4 см у діам.), повні (до 35 пел.), по 1–3 штуки на міцному, коротенькому квітконосі. Листочки дрібні, темно-зелені, шкірясті, блискучі. Кущі низенькі (до 25 см заввишки), прямі, компактні, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2006 року. В умовах Києва квітує рясно і практично безперервно, з початку червня до пізньої осені. Необхідно зазначити, що в умовах напівзатінку рясність і тривалість цвітіння значно зменшується. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Практично не пошкоджується грибними хворобами (II). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Рекомендуємо як кімнатну та балконну рослину, а також для оформлення бордюрів і для штамбової культури.

*R. 'Ravel' HT* (Ruiter, 1994). Бутони келихоподібні, рожеві, розкриваються дуже повільно. Квітки насичено-рожеві, келихоподібні з високим центром, великі (до 12 см у діам.), повні (25–30 пел.), ледь пахучі, стійкі, частіше поодинокі, рідше зібрані у невеликі суцвіття по 2–3 штуки на міцному, довгому квітконосі. Листочки великі, темно-зелені, шкірясті, блискучі. Кущі до 120 см заввишки, прямі, компактні, густі.

У Ботанічному саду культивується з 2000 року. В умовах Києва квітує досить рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до пізньої осені. Зрізані квітки зберігаються у воді до 20 днів. Сорт зимостійкий (V), хоча і потребує зимового укриття. Майже не пошкоджується грибними хворобами (II). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Рекомендуємо для створення групових насаджень і зрізу квіток.

*R. 'Tear drop' FI* (Dickson, 1989). Бутони округлі, білі. Квітки молочно-білі, дрібні (до 3 см у діам.), напівповні (до 15 пел.), стійкі, зібрані у суцвіття по 5–15 штук на міцних квітконосах. Листочки дрібні, зелені, матові. Кущі заввишки 20–35 см, гіллясті, з розлогими пагонами, які практично вкривають землю.

У Ботанічному саду культивується з 2008 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до настання передзимових заморозків. Сорт дуже зимостійкий (V), кореневласна культура практично не потребує зимового укриття. Не пошкоджується грибними хворобами (I). Добре витримує посушливі періоди (V). Рекомендуємо для оформлення гірок, схилів і бордюрів. Як один з найбільш стійких і рясноквітучих сортів рекомендуємо для озеленення територій відпочинку в умовах сучасного міста.

*R. 'The Fairy' Bod* (Bertall, 1932). Бутони округлі, біло-рожеві. Квітки розеткоподібні, біло-рожеві, дрібні (до 4 см у діам.), повні (до 30 пел.), ледь пахучі, стійкі, зібрані у великі, щільні суцвіття до 40 штук на міцних, коротких квітконіжках. Листочки дрібні, темно-зелені, блискучі, шкірясті. Кущі заввишки до 50 см, гіллясті, з розлогими пагонами, які практично вкривають землю.

У Ботанічному саду культивується з 2001 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до пізньої осені. Сорт зимостійкий (IV). Не пошкоджується грибними хворобами (I). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Може зростати у напівтіні. Рекомендуємо для оформлення гірок, бордюрів, невеликих групових насаджень або у вигляді солітерів на газоні, для контейнерної, а також штамбової культури.

*R. 'The Red Fairy' Bod* (Moore, 1995). Бутони округлі, темно-рожеві. Квітки розеткоподібні, темно-рожеві, дрібні (до 4 см у діам.), повні (до 30 пел.), ледь пахучі, стійкі, зібрані у великі, щільні суцвіття до 40 штук на міцних, коротких квітконіжках. Листочки дрібні, темно-зелені, блискучі, шкірясті. Кущі заввишки до 60 см, гіллясті, з розлогими пагонами, які практично вкривають землю.

У Ботанічному саду культивується з 2003 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, від червня до пізньої осені. Сорт зимостійкий (IV). Не пошкоджується грибними хворобами (I). Досить добре витримує посушливі періоди (IV). Може

зростати у напівтіні. Рекомендуємо для оформлення гірок, бордюрів, невеликих групових насаджень або у вигляді солітерів на газоні, для контейнерної, а також штамбової культури.

*R. 'Westerland' LCI* (Kordes, 1969). Бутони загострені, жовтогарячі. Квітки мідно-жовті, великі (до 10 см у діам.), повні (до 25 пел.), стійкі, зібрані у суцвіття по 3–11 штук на міцних квітконосах. Листочки великі, темно-зелені, шкірясті, блискучі. Кущі сильнорослі, з міцними дугоподібними пагонами до 200–250 см завдовжки.

У Ботанічному саду культивується з 2000 року. В умовах Києва квітує рясно 2–3 рази упродовж вегетаційного сезону, починаючи з червня і до настання передзимових заморозків. Сорт досить зимостійкий (IV), хоча і потребує зимового укриття. Не пошкоджується грибними хворобами (I). Добре витримує посушливі періоди (V). Може зростати у напівтіні. Цей напіввіткий сорт рекомендуємо для вертикального озеленення, невеликих групових насаджень або у вигляді солітерів на газоні. Сорт можна використовувати без вертикальної опори.

**Висновки.** Отже, за результатами наших досліджень еколого-біологічних особливостей і декоративних якостей троянд в умовах інтродукції нами відібрано асортимент з 16 перспективних сортів, серед яких чайно-гібридні – *R. 'Black Magic'*, *R. 'Burgund-81'*, *R. 'Holstainporle'*, *R. 'Ravel'*; виткі великоквіткові – *R. 'Dortmund'*, *R. 'Flammentanz'*, *R. 'Iceberg'*, *R. 'Lichtkönigin Lucia'*, *R. 'Westerland'*; мініатюрні –

*R. 'Mandarin'*; ґрунтопокривні – *R. 'Alba Meidiland'*, *R. 'The Fairy'*, *R. 'The Red Fairy'*; поліантові – *R. 'Little White Pet'*; флорибунда – *R. 'Tear drop'*; напіввіткі – *R. 'Graham Thomas'*. Всі відібрані сорти успішно ростуть і розвиваються, повторно й рясно квітують, зберігаючи свою декоративність в умовах техногенного впливу сучасного міста і несприятливих погоднокліматичних змін. Вказані сорти ми рекомендуємо для широкого використання у квітково-декоративному озелененні в умовах Правобережного Лісостепу України.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Былов В.Н.* Розы / В.Н. Былов, Н.Л. Михайлов, Е.И. Сурина – М.: Наука, 1988. – 432 с.
2. *Інтродукція деревних рослин Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина (1839–2009)* / О.М. Колісниченко [та ін.] ; за ред. Г.Т. Гревцової. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2011. – 190 с.
3. *Клименко В.Н.* Методика первичного сортоизучения садовых роз / В.Н. Клименко, З.К. Клименко – Ялта, 1971. – 22 с.
4. *Клименко З.К.* Розы (интродуцированные и культивируемые на Украине). Каталог-справочник / З.К. Клименко, Е.Л. Рубцова – К.: Наукова думка, 1986. – 213 с.
5. *Кохно Н.А.* Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк – К.: Наукова думка, 1994. – 186 с.
6. *Лемпицкий Л.П.* Опыт интродукции и акклиматизации роз в Киеве / Л.П. Лемпицкий // *Інтродукція та акліматизація рослин на Україні*. – 1964. – С. 21–24.
7. *Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР* / П.И. Лапин [и др.]. – М., 1975. – 27 с.
8. *Раскатов П.Б.* Методы учета роста растений / П.Б. Раскатов // *Физиология растений с основами микробиологии*. – 1958. – С. 230–233.
9. *Русанов Ф.Н.* Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие / Ф.Н. Русанов // *Бюл. ГБС АН СССР*. – 1971. – Вып. 81. – С. 15–20.
10. *Jäger A.* Rosenlexicon / A. Jäger – Leipzig: Zentrallit. DDR, 1983. – 768 S.

Надійшла до редколегії 18.10.13

О. Ткачук, канд. биол. наук, ст. научн. сотр.

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

#### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА РОЗ ДЛЯ ЦВЕТочно-ДЕКОРАТИВНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ

В статье рассмотрены результаты многолетних исследований эколого-биологических особенностей и декоративных качеств новых сортов-интродуцентов рода *Rosa L.* коллекции Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина. Отобран асортимент перспективных сортов роз для цветочно-декоративного озеленения. Представлена комплексная характеристика и определено место рационального использования каждого из рекомендованных сортов.

**Ключевые слова:** роза, сорт, цветочно декоративное озеленение.

O. Tkachuk, PhD, senior staff scientist

O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

#### PERSPECTIVE *ROSA L.* VARIETIES FOR ORNAMENTAL GARDENING

The article is focused on the results of long-term research concerning ecological and biological as well as decorative features of *Rosa L.* varieties newly introduced into the O.V. Fomin Botanical Garden. An assortment of perspective *Rosa L.* varieties has been selected for ornamental gardening purposes. A complex characteristics and recommendations on the rational planting area of every variety in question has been given.

**Key words:** rosa, variety, ornamental gardening.



## ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

УДК 581.44, 582.788.1

Г. Гревцова, д-р біол. наук, пров. наук. співр.  
Н. Нужина, канд. біол. наук, наук. співр.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
М. Кубінський, асп., зав. від. плод.-ягід. культур, Кременецький ботанічний сад  
І. Михайлова, лікар, Центр. район. полікл. Оболонського району м. Києва

**ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ОДНО-, ДВО-  
І ТРИРІЧНИХ ПАГОНІВ ВИДІВ COTONEASTER MEDIK., СОРТІВ ЯБЛУНІ, ГРУШІ, АЙВИ**

Наведено дані про анатомічну будову одно-, дво- і трирічних пагонів 8-и видів *Cotoneaster Medik.*, культурних сортів яблуні і груші та прищеплених на кизильниках насіннячкових (айви, груші, яблуні). Встановлено, що рослини за будовою пагонів є сумісними, апробований метод може бути використаний у селекційній роботі.

**Ключові слова:** кизильники, яблуні, груші, айва, щеплення, сумісність

Інтродукція рослин родовими комплексами дає в руки ботаніків багатий матеріал, який вирощується як з насіння, зібраного в природі та отриманого з інших ботанічних установ. Випробування в умовах місцевого клімату значної кількості рослин призводить до виявлення їх біологічних особливостей. У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна створена колекція роду *Cotoneaster Medik.*, яка включає майже 200 таксонів, вивчено їхні корисні властивості, розроблено напрямки використання, одним із яких є випробування інтродукованих видів *Cotoneaster* як перспективної посухостійкої та низькорослої підщепи для зерняткових (груші, айви, яблуні), що є особливо актуальним в умовах сучасного глобального потепління клімату [1]. Кизильники – ксерофітні рослини, яким притаманна глибока коренева система. Хоча кизильники і світлолюбні рослини, полюбують багаті ґрунти, але витримують невелике затінення та малородючі угіддя.

Починаючи з 1997 р., у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна закладена експериментальна ділянка, де підрошувалися сіянці 16 видів для дослідної селекційної роботи: *C. boissianus* Klotz, *C. bullatus* Bois, *C. calocarpus* (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmö, *C. divaricatus* Rehd. et Wils., *C. foveolatus* Rehd. et Wils., *C. hissaricus* Pojark., *C. hsingshangensis* Fry. et Hylmö, *C. lucidus* Schlecht., *C. moupinensis* Franch., *C. nitens* Rehd. et Wils., *C. obscurus* Rehd. et Wils., *C. rechderi* Pojark., *C. russanovii* Grevtsova, *C. shansiensis* Flinck et Hylmö, *C. suavis* Pojark., *C. veitchii* (Rehd. et Wils.) Klotz. Було апробовано різні види щеплення: за кору, вприклад, копулювання, окулірування. В дослід включено різні сорти зерняткових. Так, для яблуні: Айдаред, Акане, Аскольда, Бистриця, Бойкен, Голден Делішес, Рейндерс, Джонагалд, Донешта, Київське Зимове, Мліївське Десертне, Незалежність, Новосілівське Зимове, Орнамент, Пасифік, Піонер, Расавка, 1-Сігне, Уманське Зимове, Фантазія; груші: Г-47, Генерал Тотлейбен, Дево, Дюшес Вільямса, Ізмурдна, Кучерянка, Кюре, Талгарська Красуня, Яблунівська; айви: Дарунок онуку, Марія [2].

Перші щеплення проведено у квітні 2001 р., згодом у наступні 2002–2004 роки. Як зазначають автори [2], у пошуковому експерименті багато сортів плодівих та видів кизильника виявилися зовсім не сумісними або слабо сумісними і загинуть прищеп наступала в перший або наступні два роки вегетації. З метою виявлення ознак несумісності проводилися візуальні спостереження, під час яких виявлено морфологічні зміни, а саме: засихання розвинутих і вегетуючих пагонів, передчасне пожовтіння (хлороз) та опадання листків. Зафіксовано факти відломих прищеп у період вегетації першого року. У наступні ж роки вони були спровоковані грибовими захворювання-

ми. Виявлено надмірне розростання паренхімної тканини у місцях щеплення (напливи) окремих компонентів. Крім цього, відпад у експерименті був також пов'язаний з відсутністю досвіду у виконавців.

Перше плодоношення у окремих сортів яблуні і айви почалося на другому році, а груші – на третьому.

Висота дослідних рослин залежно від сорту, виду кизильника, року щеплення різнилася від 0,5–0,7 до 1,1–1,3 м.

За даними пошукового експерименту для подальшого вивчення відібрано дев'ять видів із 16-ти: *C. calocarpus*, *C. hissaricus*, *C. hsingshangensis*, *C. moupinensis*, *C. nitens*, *C. obscurus*, *C. russanovii*, *C. suavis*, *C. veitchii*. Особливу толерантну здатність і сумісництво з айвою, яблунею, грушею проявив *C. obscurus* (кизильник темний). Для груші компонентну сумісність проявляють види з аридних зон ареалу *C. hissaricus*, *C. suavis*. Тож хоч дослідження ще не закінчені, але є всі підстави стверджувати, що окремі види кизильників в умовах України мають добру біологічну сумісність з такими плодівими культурами як яблуня, груша, айва. А плідивність і садівники можуть поповнити асортимент посухостійких та низькорослих підщеп ще однією культурою – *Cotoneaster*.

У 2008 році розпочато вивчення особливостей анатомічної будови пагонів апробованих і нових видів кизильників з метою виявлення сумісності з насіннячковими плодівими культурами [3,4,5]. Метою нашої роботи було дослідити подібність та відмінності анатомічної структури одно-, дво- і трирічних пагонів та можливості використання цього методу у селекційній роботі.

**Матеріали та методи.** Об'єктами наших досліджень були представники родини Rosaceae Juss. з родів *Cotoneaster Medik.*, *Malus L.*, *Pyrus L.*, *Cydonia Mill.*, які ростуть в експозиції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна. Оскільки у кизильників, як у підщеп, однорічні пагони бувають тоншими за пагони прищеп яблуні, груші, айви, ми у своїх дослідках використовували також дво- і трирічні пагони. Тому проведено анатомічне дослідження усіх зазначених пагонів для визначення сумісності підщепи і прищепи.

Для анатомічних досліджень зразки фіксували в 80 % етиловому спирті, на заморозуючому мікроскопі робили поперечні зрізи, які забарвлювали флороглюцином та розчином  $I_2-KI$  для виявлення лігніфікованих структур та крохмалю за стандартною методикою [6]. За допомогою окуляр-мікрометра робили виміри таких параметрів: товщина перидерми та корової паренхіми, флоєми, ксилеми, діаметр серцевини в одно-, дво- і трирічних пагонах. Статистичну обробку здійснювали за допомогою програми Statistica 8.0.

© Гревцова Г., Нужина Н., Кубінський М., І. Михайлова, 2014

Для дослідження було вибрано наступні види кизильників в якості підщеп. *C. bilokonii* Grevtsova – К. Білоконя. Рослини вирощені з насіння, зібраного у 1974 р. в Таджикистані (Паміро-Алай, Гісарський хребет, станція Варзоб, щілина річки Кандаринка, 1100 м н.р.м.); *C. calocarpus* (Rehd. et Wils.) Flinck et Hylmo – К. красивоплодий. Насіння зібране у 1974 р. в Киргизстані (Тянь-Шань, Киргизський хребет, басейн р. Ала-Арча, 1700–2200 м н.р.м.). *C. roborovskii* Pojark. – К. Роборовського. Рослини вирощені з насіння, зібраного в ботанічних садах м. Ташкент та м. Бішкек у 1974 р. *C. rusanovii* Grevtsova – К. Русанова. Вирощений з насіння, зібраного нами у 1974 р. в ботанічному саду АН Узбекистану (м. Ташкент), а колегами ботаніками рослина завезена з Чаткальського хребта. *C. suavis* Pojark. – К. привабливий. Живі рослини, привезені у 1979 р. із Туркменістану (Центральний Копет-Даг, застава Арваз, 2000 м н.р.м.). *C. subacutus* Pojark. – К. гоструватий. Рослини вирощені з насіння зборів 1974 р. (Паміро-Алай, Киргизський хребет, 1800 м н.р.м.) та 1986 р. (Тянь-Шань, Заїлійський Алатау, Медео, урочище Батарея, 1400 м н.р.м.). *C. veitchii* (Rehd. et Wils.) Klotz – К. Вейга. Насіння зібрано в дендрарії на станції Варзоб у 1974 р. (Паміро-Алтай, Гісарський хребет, висота 1100 м н.р.м.). *C. zerafschanicus* Pojark. – К. зеравшанський. В колекції Ботанічного саду імені

О.В. Фоміна декілька зразків природних зборів 1974 р. із Казахстану та Киргизстану.

Прищепами було обрано: *Cydonia oblonga* Mill. "Дарунок онуку", *Malus domestica* Borkh. "Акане", *Malus domestica* Borkh. "Зоря Поділля", *Pyrus communis* L. "Яблунівська".

**Результати та їх обговорення.** Результати дослідження показали, що досліджувані види дуже подібні між собою за анатомічними показниками. Так, для однорічних пагонів всіх досліджуваних видів характерна наявність перидерми зі зпробкованих клітин ізодіаметричної форми 2–3 ряди у більшості видів кизильників та 5–6 рядів у яблуні та груші. В тій чи іншій кількості на поверхні перидерми розміщені прості гачкоподібні трихоми у всіх кизильників і відсутні у яблуні, груші та айви. Під перидермою розміщено 3–4 ряди пластинчастої колєнхіми, що плавно переходить у кортикальну паренхіму. В більшості видів кизильників крохмаль майже не виявлений, тоді як в айви та яблуні крохмалю дуже багато, у груші крохмаль міститься в помірній кількості. Провідна система колатерального типу, волокна первинної флоєми здерев'янілі і утворюють великі скупчення, ксилема вдвічі (або і більше) інтенсивніше розвинута ніж флоєма. Серцевина складається з запасуючої паренхіми.

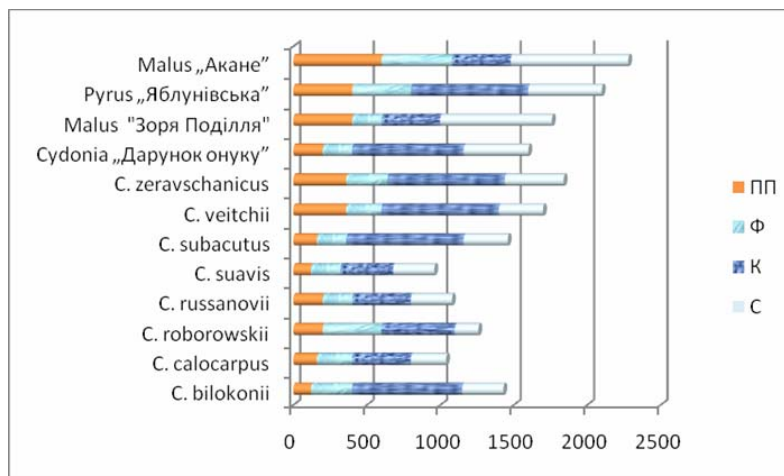


Рис. 1. Співвідношення анатомічних параметрів пагонів першого року життя потенційних прищеп і підщеп: ПП – товщина перидерми та корової паренхіми, Ф – товщина флоєми, К – товщина ксилеми, С – радіус серцевини

Як ми бачимо з рис. 1, середні значення радіусу однорічного пагона яблуні "Акане", яблуні "Зоря Поділля" і груші "Яблунівської" значно більші за такі у кизильників, що обумовлено в першу чергу інтенсивнішим розвитком перидерми та корової паренхіми, флоєми (окрім яблуні "Зоря Поділля") та серцевинної паренхіми. Таким чином, ми не можемо рекомендувати однорічні пагони яблуні "Акане" і груші "Яблунівської" в якості ефективних прищеп на досліджувані кизильники. Разом з цим, певну подібність в співвідношенні анатомічних показників мають пагони яблуні "Зоря Поділля" з *C. veitchii*, *C. zerafschanicus*, *C. roborovskii* (види кизильників тут і далі наведені у послідовності по мірі зменшення їх сумісності з прищепами). Хотілось би відмітити, що найважливішу роль у визначенні міри сумісництва ми відводимо, поряд з загальним співвідношенням усіх анатомічних параметрів та радіусом пагона, саме співпадінню розміщення камбіальних зон на пагонах прищепи і підщепи. Айви "Дарунок онуку" найкраще підходять в якості підщеп такі види кизильників як *C. bilokonii* і *C. subacutus*.

Як і в однорічних пагонів, в пагонах другого року життя груші "Яблунівська" анатомічні показники співпадають з такими у розглянутих кизильників, тому на нашу думку є мало сумісними для створення комплексу прищепа-підщепа. За більшістю показників яблуня "Акане" та особливо яблуня "Зоря Поділля" підходять для прищеплення на *C. roborovskii*, *C. veitchii*. Другорічні пагони айви за нашими даними найкраще сумісні з другорічними пагонами *C. bilokonii*, *C. subacutus*, *C. zerafschanicus* і в меншій мірі з *C. suavis* (рис. 2).

Ріст пагонів третього року життя у яблуні "Акане" значно перевищує ріст пагонів у дослідних кизильників. Тому для оптимальнішого щеплення краще використовувати дворічні пагони даної яблуні. Найкращі показники сумісності у яблуні "Зоря Поділля" спостерігаються з *C. veitchii* та *C. subacutus*. Тоді як для трирічних пагонів айви "Дарунок онуку" в якості підщеп за нашими даними найбільше підходять відповідні пагони *C. rusanovii*, *C. zerafschanicus* і в меншій мірі *C. calocarpus* (рис. 3).

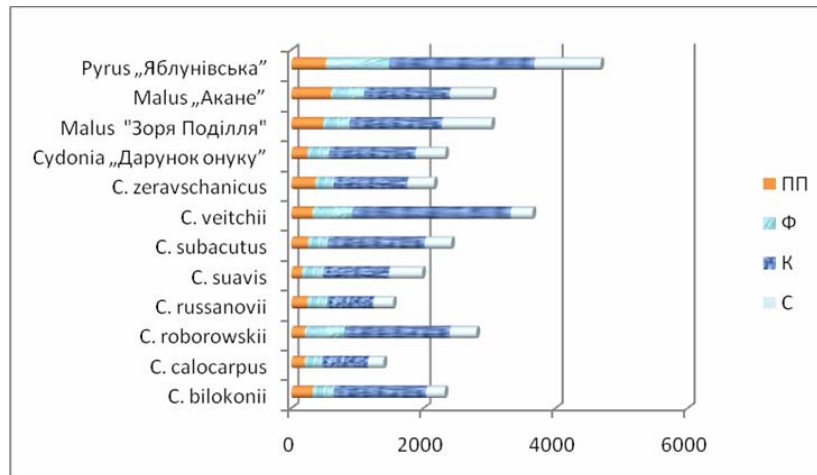


Рис. 2. Співвідношення анатомічних параметрів дворічних пагонів потенційних прищеп і підщеп: ПП – товщина перидерми та корової паренхіми, Ф – товщина флоєми, К – товщина ксилеми, С – радіус серцевини

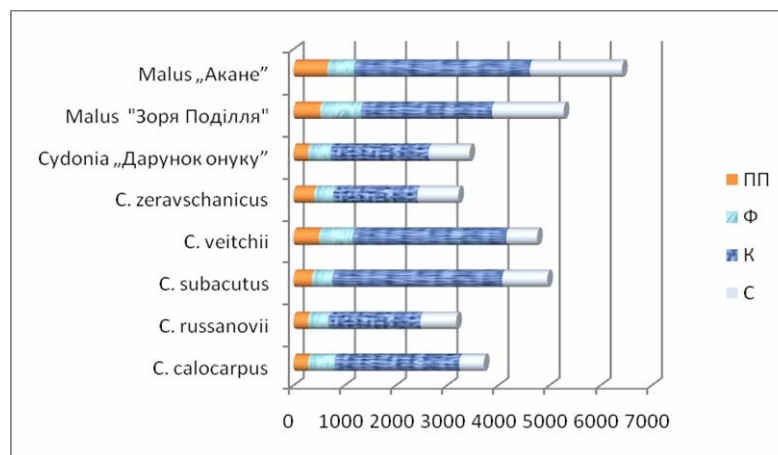


Рис. 3. Співвідношення анатомічних параметрів трирічних пагонів потенційних прищеп і підщеп: ПП – товщина перидерми та корової паренхіми, Ф – товщина флоєми, К – товщина ксилеми, С – радіус серцевини

**Висновки.** Отже, можна сказати, що груша менш подібна за анатомічною будовою до кизильників ніж яблуні та айва і тому є мало перспективною для щеплення на даних посухостійких підщепах. Щеплення яблуні "Акане" краще проводити, використовуючи пагони другого року життя. Найкращою підщепою для яблуні "Зоря Поділля" виявився *C. veitchii*, при чому ефективними можуть бути використання і однорічних, і дво- та трирічних пагонів. Сумісність айви "Дарунок онуку" найкраще спостерігається з одно- та дворічними пагонами *C. bilokonii* та *C. subacutus*, а також з пагонами *C. zerafschanicus* другого та третього року життя. За нашими даними найкращими посухостійкими підщепами для вивчених насіннячкових рослин можуть виступати такі види кизильників: *C. veitchii*, *C. zerafschanicus*, *C. subacutus* і *C. roborowskii*. З огляду на вищезазначене, описаний метод може бути використаний у селекції для прискорення відбору сумісних пар.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гревцова А.Т. Итоги 40-летней интродукции видов рода *Cotoneaster* Bauhin (1623) в Ботаническом саду имени академика А.В. Фомина / А.Т. Гревцова // Проблемы современной дендрологии. Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения член-корреспондента АН СССР П.И. Лапина 30

июня – 2 июля 2009 г., г. Москва. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – С.94-98. 2. Гревцова Г.Т. Интродуковані види *Cotoneaster* (Medik.) Bauhin для використання у плодівництві / Г.Т. Гревцова, А.А. Бут, В.І. Колесник, С.В. Єсакова // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманіття в умовах антропогенно зміненого середовища. Матеріали міжнародної наукової конференції (Кривий Ріг, 16-19 травня 2005 р.). – Дніпропетровськ: Проспект, 2005.- С.191-193. 3. Нужи́на Н. Вивчення особливостей анатомічної будови однорічних пагонів близьких видів рослин родини Rosaceae Juss. / Н. Нужи́на, Г. Гревцова // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2009.- № 27.-С. 122-125. 4. Нужи́на Н. Анатомічна будова одно-, дво- і трирічних пагонів *Cotoneaster subacutus* Rojark, *C. rusanovii* Grevtsova та сортів яблуні і груші, прищеплених на цих рослинах / Н. Нужи́на, Г. Гревцова, М. Кубінський, І. Михайлова // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2013.- № 31.-С. 50-52. 5. Гревцова А.Т. Особенности анатомического строения побегов *Cotoneaster subacutus* Rojark. и сортов яблони, привитых на нем / А.Т. Гревцова., Н.В. Нужи́на, Н.С. Кубинский, И.С. Михайлова // Сохранение и рациональное использование генофонда диких плодовых лесов Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика НАН РК, заслуженного деятеля науки Казахстана, доктора биологических наук, профессора А.Д. Джангалиева 13-15 августа 2013, Алматы, Республика Казахстан). – Алматы, 2013.- -С. 71-73. 6. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

Надійшла до редколегії: 26.09.13

А. Гревцова, д-р биол. наук, вед. научн. сотр., Н. Нужи́на, канд. биол. наук, научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко,  
Н. Кубинский, асп., зав. отд. плод.-ягод. культур, Кременецкий ботанический сад  
И. Михайлова, врач, Центр. район. поликли. Оболонского района г. Киева

### ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОДНО-, ДВУ- И ТРЕХЛЕТНИХ ПОБЕГОВ ВИДОВ *COTONEASTER MEDIK.*, СОРТОВ ЯБЛОНИ, ГРУШИ, АЙВЫ

Приведены данные анатомического строения одно-, дву- и трехлетних побегов 8-и видов *Cotoneaster Medik.*, культурных сортов яблони, груши и привитых на кизильниках семечковых (айвы, груши, яблони). Установлено, что растения по строению побегов являются совместимыми, апробированный метод может быть использован в селекционной работе.

Ключевые слова: кизильники, яблони, груши, айва, прививки, совместимость.

A. Grevtsova, Dr. Sci. (Biol.), leading scientist, N. Nuzhyna, PhD, scientist  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev  
N. Kubinskiy, postgraduate student, The Kremenetskiy State Botanical Garden  
I. Mikhailova, physician, Central Adult Outpatient Department of Obolon District in Kyiv

### ANATOMICAL STRUCTURE OF THE ONE-, TWO- AND THREE YEAR SHOOTS OF *COTONEASTER MEDIK.*, VARIETIES OF APPLE, PEAR, QUINCE

The data of the anatomical structure of one-, two- and three-year shoots of 8 species of *Cotoneaster Medik.*, cultivated varieties of apple, pear and pome grafted on cotoneaster (quince, pear, apple) are presented. It was found that the plants by the structure of shoots are compatible and tested method may be used in breeding.

Key words: cotoneaster, quince, pear, apple, graft, compatibility.

УДК 581.4:581.522.4:633.8

Н. Нужи́на, канд. біол. наук, наук. співроб.  
В. Меньшова, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ 8 ВИДІВ РОДУ *THYMUS L.* В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено результати морфолого-анатомічних досліджень видів *Thymus citriodorus*, *Th. marschallianus*, *Th. praecox*, *Th. pseudopannonicus*, *Th. pygmaeus*, *Th. serpyllum*, *Th. ucrainicus*, *Th. vulgaris* при інтродукції в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фомина. Кожен досліджений вид за сукупністю ознак є унікальним. Виявлені анатомічні відмінності доцільно використовувати для діагностики рослинної сировини.

Ключові слова: рід *Thymus*, анатомія, трихоми, морфологія.

Рід *Thymus L.* один з найбільш складних у таксономічному відношенні у родині *Lamiaceae*. Багато видів характеризуються високим рівнем поліморфізму. Більшість з них цінні ефіроолійні, лікарські, декоративні, медоносні культури [2; 8]. Широке використання рослин цього роду для виробництва лікарських препаратів поставило ряд проблем у вивченні фармакогностичних ознак певних видів, у зв'язку з чим виникла потреба діагностики рослинної сировини.

До роду *Thymus* належать багаторічні півкущики з повзучими дерев'янілими стеблами і трав'янистими піднятими квітконосними пагонами [7]. Листки цілокраї, вкриті залозками. Чашечка з жилками. Віночок з виїмчастою верхівкою і трилопатевою нижньою губою. Область природного поширення – Європа, Кавказ, Сибір, Середня Азія. Зростають на піщаних ґрунтах, суходільних луках, узліссях, по чагарниках, на гірських кам'янистих схилах. Рослини *ex situ* вирощуються на легких, дренажних ґрунтах [4; 5].

Метою даної роботи було вивчити морфолого-анатомічні особливості видів роду *Thymus* та ідентифікувати їх для визначення фармакогностичних ознак.

**Матеріали та методи.** Вивчали морфологічні ознаки видів *Thymus citriodorus L.*, *Th. marschallianus Willd.*, *Th. praecox Opiz. var. pseudolancinorus Klovov*, *Th. pseudopannonicus Klovov*, *Th. pygmaeus L.*, *Th. serpyllum L.*, *Th. ucrainicus (Klovov & Dea. – Shost.) Klovov*, *Th. vulgaris L.*, що вирощуються у відкритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина. Рослини вирощено з насіння та посадковим матеріалом, який отримано за

делектусами з ботанічних садів. Схожість насіння вивчали за методиками [1], сезонний розвиток шляхом проведення фенологічних спостережень [3]. Для анатомічних досліджень листки, чашолистки, стебла, пелюстки фіксували у фіксаторі Чемберлена і заливали за стандартною методикою в парафін [6]. На мікромомі виготовляли поперечні зрізи завтовшки 15-20 мкм. Препарати виготовляли з апікальної та базальної частин стебла. Зрізи забарвлювали сафраніном. Виготовляли нативні препарати (чашолистки, пелюстки) та репліки (листки). Гістологічні препарати діагностували на світлооптичному мікроскопі. Лінійні виміри робили за допомогою окуляр-мікрометра. Статистична обробка даних проводилась за допомогою програми Statistica 6.0. Мікрофотографії досліджених тканин робили за допомогою цифрової відеокамери Canon PowerShot A 630.

**Результати та їх обговорення.** *Th. citriodorus* – напівкущик до 30 см. Походить з Середземномор'я. Стебло чотиригранне, розгалужене. Листки яйцевидної форми, знизу опушені. Квітки біло-рожеві. Плід чотири горішки. Цвіте червень-серпень. Плодоносить серпень-вересень. Розмножується вегетативно та насінням. *Th. marschallianus* – багаторічна трав'яниста рослина. Розповсюджений – Європа, Кавказ, Західний Сибір, Середня Азія. В Україні – Полісся, Лісостеп, Гірський Крим. Вегетація починається на початку травня. Стебло довжиною 20 см. Цвітіння червень-серпень. Насіння не утворює. Розмножується вегетативно. Вирощується переважно на легких ґрунтах. *Th. praecox* – багаторічник з повзучими стеблами, висо-



тою до 5 см. Листки зелені з сірим опушенням. Квітки рожеві, зібрані в головчасті суцвіття. Переважно зростає на сонячних місцях та легких ґрунтах. Рослини посухостійкі. *Th. pseudopannonicus* – багаторічник з повзучими стеблами. Листки еліптичні, 8–17 мм довжиною, 1,5–6 мм шириною, сидячі. Квітконоси опушені. Чашечка 2,5–3,5 мм. Віночок блідо-рожевий. Розмножується вегетативно та насінням. Зростає на вапнякових та легких ґрунтах. *Th. pygmaeus* – напівкущик, відноситься до низькорослих видів, 3–5 см заввишки. Утворює щільний покрив. Листя дібне, розміщене на сильно розгалужених пагонах. Квітки рожеві. Цвіте травень-липень. Потребує піщані, добре дреновані ґрунти. Ростає в напівзатінку та на сонячних ділянках. Розмножується вегетативно. *Th. serpyllum* – багаторічна трав'яниста рослина, або напівкущик. Широко розповсюджений в Європі, Сибіру і на Кавказі. В Україні – на Поліссі та Лісостепу. Стебло буре, повзуче. Листки супротивні, черешкові, еліптичні, до 15 мм довжини і 7 мм ширини. Квітки фіолетово-червоні, зібрані в головчасті суцвіття. Цвіте травень-вересень. Рослини регулярно цвітуть та плодоносять. Розмножується вегетативно та насінням. *Th. ucrainicus* – напівкущик, висотою 10–35 см. Зустрічається в Європейській частині Росії, в Україні, Молдові. Стебло чотиригранне, опушене по ребрам. Листки 10–12 мм довжиною, 5 мм шириною. Суцвіття головчасте. Чашечка 3–3,5 мм. Віночок лілового кольору. Цвіте червень-серпень. Лікарська, медоносна, декоративна рослина. *Th. vulgaris* – багаторічна трав'яниста рослина. Походить з Середземномор'я, культивується в країнах Західної Європи. В перший рік життя утворює стебло висотою до 20 см. Починаючи з другого року всі особини цвітуть та плодоносять. Цвіте червень-серпень.

Проведені дослідження анатомічної будови (стебла, листків, чашолистків, пелюсток) видів роду *Thymus*: *Th. citriodorus*, *Th. marschallianus*, *Th. praecox*, *var. pseudolansinosus*, *Th. pseudopannonicus*, *Th. pygmaeus*, *Th. serpyllum*, *Th. ucrainicus*, *Th. vulgaris* показали, що дані види мають подібну анатомічну будову: прості конусоподібні одноклітинні і двоклітинні, колінчасті (термін за Blažeković [9]) – 2 клітинні трихоми, верхня клітина яких розміщена під кутом до першої (рис. 1А), головчасті трихоми (з одноклітинною головкою та одноклітинною ніжкою) розміщені по всьому стеблу, черешку, листках, пелюстках і чашолистках. Багатоклітинні незалозисті трихоми є переважно на черешках та по краям базальної частини листків, на зовнішній стороні чашолистків; на стеблі ж зустрічаються поодинокі багатоклітинні трихоми довжиною близько 1000 мкм у всіх досліджуваних видів окрім *Th. vulgaris* та *Th. pseudopannonicus*. В усіх видів на стеблі, листках, чашолистках та пелюстках є 8-клітинні ефіроолійні залозки, однак на стеблі у більшості видів їх незначна кількість.

Як видно з таблиці 1, середнє значення довжини простих коротких волосків на стеблі найбільше у *Th. pseudopannonicus* і *Th. ucrainicus*, найменше у *Th. vulgaris*. Разом з цим спостерігається загальна тенденція для досліджених видів – у молодих пагонах переважає велика кількість простих трихом в кутах, для старих пагонів характерна менша кількість трихом і вони розміщені по всій поверхні. Поодинокими ефіроолійними залозками вкриті стебла у всіх видів (рис. 1Б), а у *Th. ucrainicus* їх порівняно багато. Головчасті трихоми представлені значно в меншій кількості ніж прості двоклітинні і відсутні лише на стеблі *Th. citriodorus*.

Таблиця 1

Довжина різних типів трихом на стеблі, черешку та листках у різних видів роду *Thymus*

|                             | прості двоклітинні трихоми стебла, мкм $M \pm m$ | головчасті трихоми стебла, мкм $M \pm m$ | прості двоклітинні трихоми листка, мкм $M \pm m$ | прості багатоклітинні трихоми листка та черешка, мкм. $M \pm m$ | головчасті трихоми листка, мкм $M \pm m$ |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Th. citriodorus</i>      | 77,18 $\pm$ 26,4                                 | –                                        | 30,1 $\pm$ 12,3                                  | 847,1 $\pm$ 201,6                                               | 41 $\pm$ 8,8                             |
| <i>Th. marschallianus</i>   | 172,2 $\pm$ 40,2                                 | 68,9 $\pm$ 13,7                          | 60,1 $\pm$ 13,4                                  | 642,9 $\pm$ 71,9                                                | 79,7 $\pm$ 11,3                          |
| <i>Th. praecox</i>          | 133,2 $\pm$ 49,31                                | 44,5 $\pm$ 12,4                          | 38,5 $\pm$ 17,2                                  | 738 $\pm$ 198,2                                                 | 72,2 $\pm$ 8,9                           |
| <i>Th. pseudopannonicus</i> | 369 $\pm$ 131,2                                  | 77,9 $\pm$ 10,8                          | –                                                | 1372,1 $\pm$ 331                                                | 95,7 $\pm$ 11,3                          |
| <i>Th. pygmaeus</i>         | 84,5 $\pm$ 32,1                                  | 60 $\pm$ 9,6                             | 24,6 $\pm$ 8,2                                   | 397,7 $\pm$ 117                                                 | 68,9 $\pm$ 13,7                          |
| <i>Th. serpyllum</i>        | 182 $\pm$ 46,7                                   | 66,9 $\pm$ 12,1                          | –                                                | 1193,1 $\pm$ 249                                                | 89 $\pm$ 16                              |
| <i>Th. ucrainicus</i>       | 451,9 $\pm$ 173,2                                | 79,7 $\pm$ 17,5                          | 27,9 $\pm$ 7,3                                   | 937,5 $\pm$ 139,7                                               | 74,9 $\pm$ 12,9                          |
| <i>Th. vulgaris</i>         | 46,61 $\pm$ 17,73                                | 30,1 $\pm$ 4,8                           | 46,7 $\pm$ 24,9                                  | 640 $\pm$ 278,6                                                 | 28,7 $\pm$ 5,8                           |

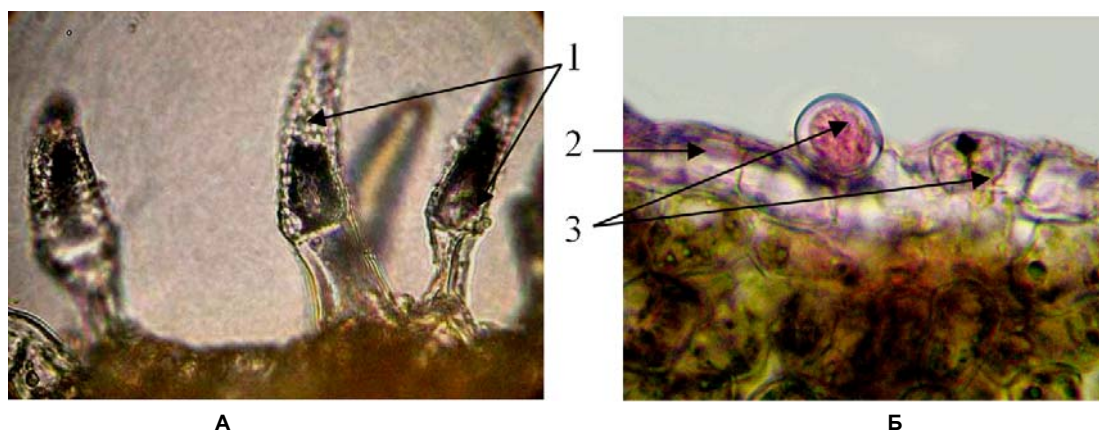


Рис. 1. Мікрофотографія поперечного зрізу стебла:  
 А) *Th. vulgaris* x 800, нативний препарат; Б) *Th. ucrainicus* x 400, заб. сафраніном:  
 1-колінчасті незалозисті трихоми, 2-епідерміс, 3-ефіроолійні залозки

Молоде стебло рослин роду *Thymus* має чотирикутну форму (рис. 2А) за рахунок скупчення в області кутів коленхіми (рис. 2Б) та вкрите одношаровим епідермісом з товстим шаром кутикули. В основі стебла епідерміс попереднього року перетворюється на перидерму, а у *Th. marschallianus* перидермою вкрите майже все сте-

бло. У стебел третього-четвертого років їх форма стає округлою. Між кутами стебла під епідермісом знаходиться кілька шарів пластинчастої коленхіми (рис. 3А) та скупчення гіподермальної кутової коленхіми в кутах (рис. 3Б).

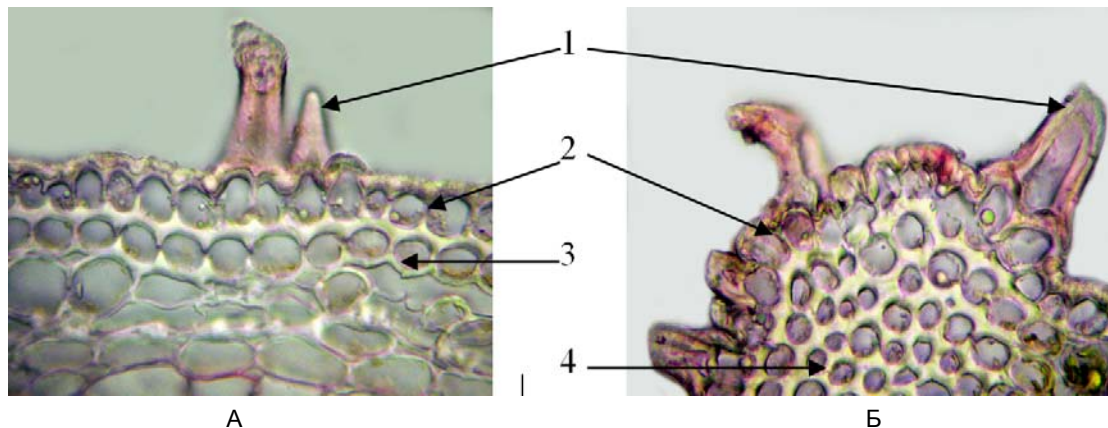


Рис. 2. Мікрофотографія поперечного зрізу стебла:

А) *Th. citriodorus* x 200, заб. сафраніном; Б) *Th. citriodorus* x 400, заб. сафраніном:  
1- коленхіма в кутах стебла, 2-епідерміс, 3-паренхіма, 4-ендодерма, 5-флоема, 6-ксилема

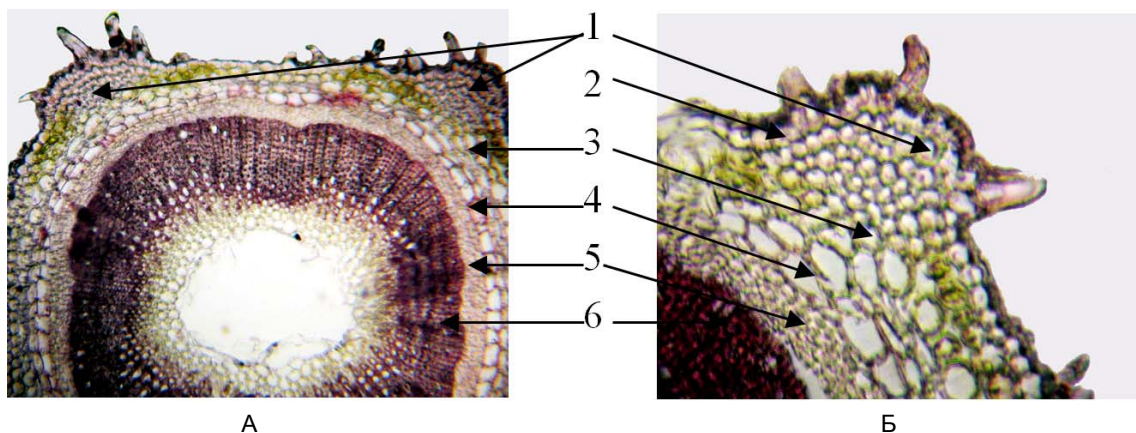


Рис. 3. Мікрофотографія поперечного зрізу стебла:

А) *Th. pugmaeus* x 400, заб. сафраніном; Б) *Th. citriodorus* x 400, заб. сафраніном:  
1-незалозисті конусоподібні трихоми, 2-епідерміс, 3-пластинчаста коленхіма, 4-кутова коленхіма

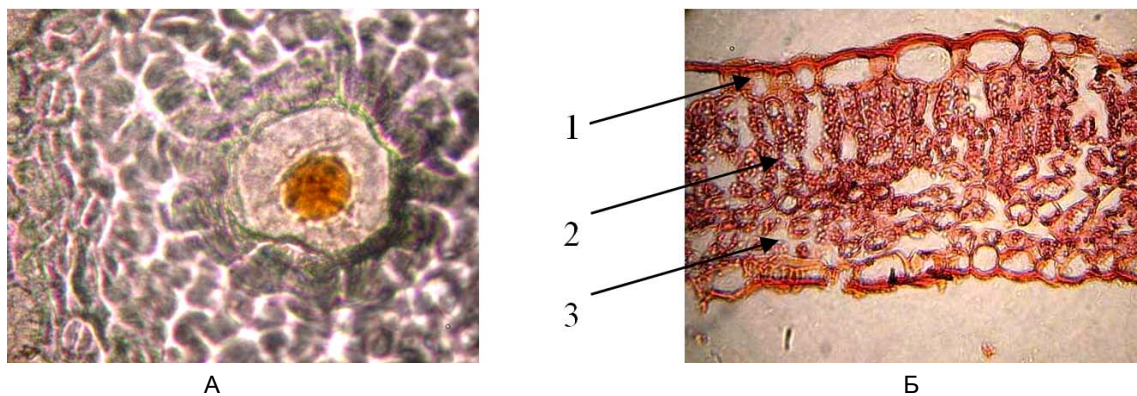
Під коленхімою розміщується від одного до кількох шарів паренхімних клітин з потовщеними стінками (рис. 2 А, Б). Ендодерма чітко виражена, клітини крупні з помірно здерев'янілими стінками. Провідна система відкрита колатеральна і створює суцільне коло. Серцевинна паренхіма зберігається лише в апікальних наймолодших відділах пагона, а по мірі старіння руйнується з утворенням порожнини.

На листках досліджуваних рослин, як і на стеблі, наявні три основні типи трихом: прості одно-, двоклітинні, багатоклітинні та залозисті. В усіх видів поверхня листка, а особливо крайова зона вкрита одноклітинними трихомами. Листкова пластинка *Th. vulgaris* повністю вкрита багатоклітинними простими трихомами. У більшості інших видів такі трихоми зустрічаються лише в крайовій зоні базальної частини листка та на черешку. На листках *Th. pugmaeus* багатоклітинні трихоми взагалі відсутні, а є лише поодинокі на черешках. В усіх видів поверхня листової пластинки рівномірно вкрита 8-клітинними ефіроолійними залозками (рис. 4 А). Епідерміс листка вкритий товстою кутикулою. Під епідермі-

сом є в середньому по 2 шари стовбчастої та 4–5 шарів губчастої паренхіми з великими міжклітинниками (рис. 4 Б). У видів, з потовщеними листками, спостерігається більше шарів губчастої паренхіми. Кількість провідних пучків залежить від розміру листка.

Чашолистки усіх досліджуваних рослин на зовнішній стороні густо вкриті багатоклітинними незалозистими трихомами: найбільші розміри яких спостерігались у *Th. ucrainicus* і *Th. pseudopannonicus* (середні значення 384,5 мкм та 344,4 мкм відповідно), а найменші розміри у *Th. citriodorus* – 60 мкм. Залозки є по всій поверхні чашолистків у всіх досліджуваних видів, висота їх не відрізняється і коливається в межах 70 мкм. Всі частини квітки в усіх видів мають сосочкові вирости епідермісу (рис. 5 А). На поверхні пелюсток переважають конусоподібні прості трихоми (рис. 5 Б): найдовші у *Th. citriodorus* і *Th. ucrainicus* (середні значення 206,64 мкм та 205,9 мкм відповідно), найкоротші у *Th. serpyllum* – 59 мкм. Поверхня чашолистків та пелюсток вкрита головчастими трихомами та покрита ефіроолійними залозками, подібними до таких на листках.





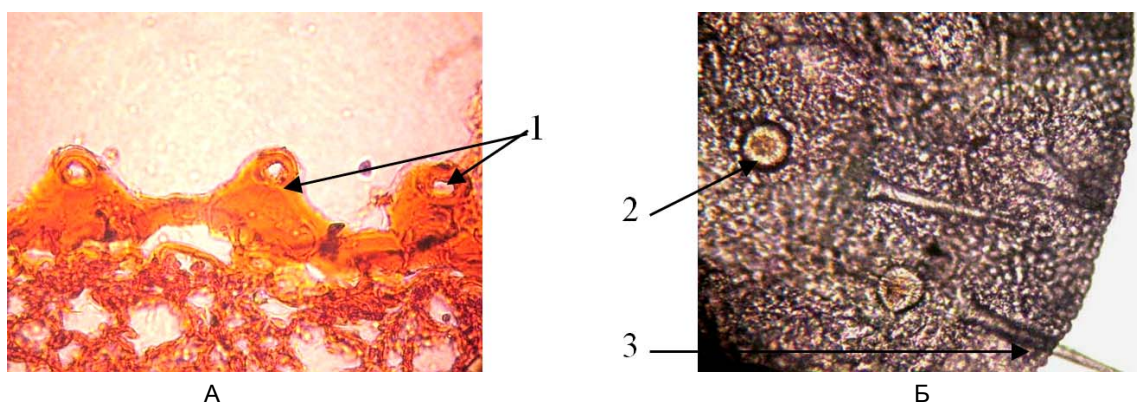
А

Б

Рис. 4. Мікрофотографія листка:

А) ефіроолійна залозка на репліці листка *Th. marschallianuse*, x 800.Б) поперечний переріз листка *Th. serpyllum*, x 400, заб. сафраніном:

1-епідерміс, 2- стовпчаста паренхіма, 3-губчаста паренхіма



А

Б

Рис. 5. Мікрофотографія пелюстки: А) *Th. marschallianus*, поперечний зріз, x 800, заб. сафраніном:1-сосочкові вирости епідерміса. Б) *Th. ucrainicus* x 200, нативний препарат: 2- ефіроолійна залозка, 3- прості трихоми

**Висновки.** Можна стверджувати, що найбільш показовою анатомічною структурою в таксономічному плані є трихоми на стеблі та на листках. Однак, кількісні лінійні дані по трихомах можуть слугувати лише відносними таксономічними показниками, оскільки дисперсія значень по кожному виду досить велика а також даний показник сильніше варіює під впливом різних екологічних умов. Ефективнішим показником є наявність чи відсутність певних структур в тих чи інших місцях. Отже, найбільше відрізняється від інших досліджуваних видів *Th. vulgaris*. *Th. pseudorapponicus* має значно довші трихоми на листках та стеблі. *Th. rugtaeus* відрізняється відсутністю на листках багатоклітинних трихом, вони є тільки на черешку. У *Th. marschallianus* порівняно з іншими видами більш інтенсивно здерев'яніле стебло, проте останнє може використовуватись лише як додаткова таксономічна ознака.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванова И.А. К методике описания морфологических признаков семян / И.А. Иванова, Н.М. Дудик // Составление определителей растений по плодам и семенам. – К. : Наукова думка, 1974. – С. 43–54.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / [Л-56 відп. ред. А.М. Гродзінський]. – К. : Видавництво Українська Радянська Енциклопедія, 1992. – 544 с.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / [под. ред. П.И. Лапина]. – М., 1975. – 27 с.
4. Определитель высших растений Украины / [Д.Н. Доброцаева и др.]. – К., 1987. – 548 с.
5. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Hippuridaceae-Lobeliaceae / [под. ред. Н.К. Абубакирова и др.]. – СПб: Наука, 1991. – 200 с.
6. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М. : Агропромиздат, 1988. – 271 с.
7. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М., 1962. – 63 с.
8. Чаадаева Н.Н. Анатомические особенности строения *Thymus serpyllum* L., произрастающего на территории Орловской области / Н.Н. Чаадаева, О.А. Бойцова // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки. – 2010. – № 2. – С. 134–141.
9. Blažeković B. Morfološko-anatomska i fitokemijska obilježja biljnih vrsta *Thymus vulgaris* L. i *Thymus pulegioides* L. / G. Stanić, S. Vladimirović-Knežević // Farmaceutski Glasnik. – 2006. – V. 62(3). – pp. 121–130.

Надійшла до редколегії: 05.10.13

Н. Нужина, канд. биол. наук, научн. сотр.

В. Меньшова, канд. биол. наук, ст. научн. сотр.

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

### МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 8 ВИДОВ РОДА *THYMUS* L. В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В.ФОМИНА

Приведены результаты морфолого-анатомических исследований *Thymus citriodorus*, *Th. marschallianus*, *Th. praecox*, *Th. pseudorapponicus*, *Th. rugtaeus*, *Th. serpyllum*, *Th. ucrainicus*, *Th. vulgaris* при интродукции в Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина. Каждый исследованный вид за совокупностью признаков является уникальным. Найденные анатомические отличия целесообразно использовать для диагностики растительного сырья.

Ключевые слова: род *Thymus*, анатомия, трихоми, морфология.



N. Nuzhyna, PhD, scientist  
V. Menshova, PhD, senior staff scientist  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

### MORPHOLOGICAL AND ANATOMIC PECULIARITIES OF THE 8 SPECIES OF THE GENUS THYMUS INTRODUCED IN O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN

The results of morphological and anatomical investigations of the 8 *Thymus citriodorus*, *Th. marschallianus*, *Th. praecox*, *Th. pseudopannonicus*, *Th. pygmaeus*, *Th. serpyllum*, *Th. ucrainicus*, *Th. vulgaris* introduced in O.V. Fomin Botanical Garden are presented. Each studied species by a set of features is unique. Revealed anatomical differences should be used for the diagnosis of plant material.

Key words: *Thymus* genus, anatomy, trichomes, morphology.

УДК: 616-006. 611:13. 591.339.577.156. 582.677

Р. Палагеча, канд. біол. наук, заст. дир. з наук. роботи  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
І. Лісняк, д-р біол. наук, ст. наук. співроб.  
Інститут експериментальної патології,  
онкології та радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАНУ

### ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИПУХЛИННОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ ПОЛІФЕНОЛІВ ГРУПИ ФЛАВОНОЇДІВ: МАГНОЛОЛУ, ГОНОКІОЛУ ТА ОБОВАТОЛУ ОТРИМАНИХ З КОРИ МАГНОЛІЙ (*MAGNOLIA* L.)

Досліджували протираковинну дію екстрактів, отриманих з кори магнолій: *Magnolia kobus*, *M. salicifolia*, *M. obovata*, *M. officinalis*. Виявлено відсутність цитотоксичної чи цитостатичної дії отриманих екстрактів на клітини пухлин *in vitro*. Між тим, проведені дослідження показали наявність сильно вираженої антиангіогенної дії. Відсоток гальмування утворення прокапілярних структур *in vitro* був різним, але і характерним для кожного із досліджуваних видів магнолій. Для *M. obovata* він становив 20%, *M. officinalis* – 75%, *M. salicifolia* – 51%, *M. kobus* – лише 9%.

Проведено хроматографічне розділення активних поліфенолів магнолій чільними серед яких є магнолол та гонокіол. Показано, що антиангіогенна активність притаманна обом мінорним компонентам поліфенолів, але найбільш вираженою та активною вона була у гонокіолу і становила – 58%, в той час як антиангіогенна дія магнололу становила лише – 23%.

Ключові слова: Магнолія, магнолол, обоватол, гонокіол, новоутвір, цитостатик, ангіогенез, протираковинна дія, антиангіогенез.

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, поширенням в лікарській практиці ряду протираковинних речовин, одержаних з рослинної сировини [1–2].

Всі ці обставини викликають інтерес до цілющих властивостей лікарських рослин зі спробами вивчення їх протираковинних властивостей на рівні сучасних знань.

Цікавими в дії на пухлинний ріст є ряд представників роду *Magnolia* L., які в народній медицині країн Сходу надзвичайно широко використовуються. Між тим, саме їх лікарські види займають чільне місце серед інтродукованих магнолій у Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна. За даними з літератури, біологічно активні речовини чи екстракти, отримані із цих рослин пригнічують ріст багатьох експериментальних пухлин [7–8]. Отже, метою даної роботи було визначення протираковинної активності екстрактів біологічно активних речовин групи флавоноїдів –магнолол (I), гонокіол (II) та обоватол (III), отриманих із кори магнолій, а саме – *Magnolia kobus*, *M. salicifolia*, *M. obovata*, *M. officinalis* *in vitro* (рис. 1).

Флавоноїдами або поліфенолами називають групу природних біологічно активних сполук – рохідних бензо-у-пірону, в основі яких лежить фенілпропановий скелет, який складається з C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> вуглеводневих одиниць. Це гетероциклічні сполуки з атомом кисню в кільці. Флавоноїди поширені в рослинному світі. Надзвичайно багаті ними вищі рослини, які відносяться до розоцвітних, бобових, гречкових. Знаходять флавоноїди в різних органах рослин. Але найчастіше в листях, квітах, плодах, корі. В рослинах флавоноїди є у вигляді глікозидів, або у вільному стані.

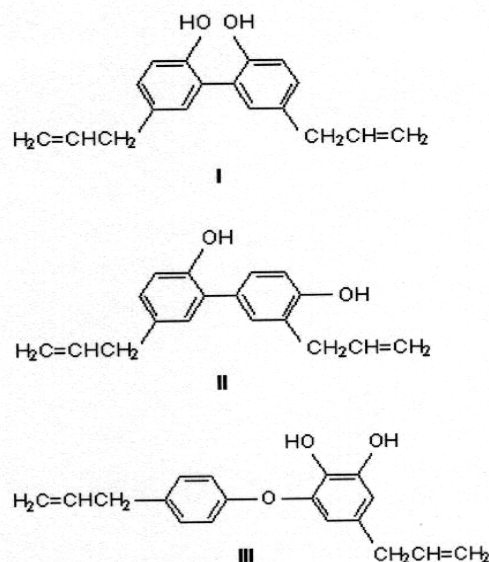


Рис. 1. Структурні формули магнололу (I), гонокіолу (II) та обоватолу (III)

**Матеріали та методи.** Проведено хроматографічне розділення активних поліфенолів магнолій чільними серед яких є магнолол та гонокіол. Екстракти з кори рослин готували за схемою, яка дозволяла отримувати широкий спектр біологічно активних речовин. Висушену та подрібнену кору рослин обробляли водно-спиртовою 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. Наступним кроком досліджень було хроматографічне розділення поліфенолів, (які власне і складають спектр біологічно активних речовин магнолій), отриманих із екстрактів кори досліджуваних рослин, отримання їх активних міnorних компонентів та вивчення дії препаративно виділених цих біологічно активних речовин на ангіогенез – основний показник злоякісного росту.

Екстракти з кори рослин готували за іншою схемою, яка широко використовується для приготування власне екстрактів для хроматографічного розподілу та виділення активних міnorних компонентів за цим методом. Висушену та подрібнену кору рослин обробляли ефірно-спиртовою сумішшю (45% розчин етилового спирту – сірчаного ефіру, 1:1), впродовж 5 год., при постійному перемішуванні у співвідношенні 1:5. Екстрагування проводили тричі, порціями по 5–100 мл., в залежності від кількості матеріалу. Ефірно-спиртові екстракти, що містять біологічно активні речовини, об'єднували та випарювали у вакуумі. Отримані сухі екстракти розчиняли в 65% метанолі високої чистоти та використовували для подальшого хроматографічного розділення та виділення міnorних компонентів для дослідження. Хроматографічне розділення поліфенолів магнолієвих та напівпрепаративне виділення їх міnorних компонентів – магнололу та гонокіолу проводили на високошвидкісному хроматографі високого тиску: Agilent 1100LC, з використанням колонки Zorbax, з оберненою фазою C 18, розміром 150x 4,6 мм з частками носія розміром 5 мкм та елюента- вода-метанол-ацетонітрил, який використовували в якості мобільної фази. Хроматографію проводили зі швидкістю 1мл/хв. Об'єм введених до колонки зразків становив 10 мкл. Детекцію речовин, що виходили з колонки проводили за довжини хвилі 290 нм.

В якості стандарту для визначення часу виходу із колонки кожного складового компоненту екстрактів скористалися препаратом хроматографічно чистого магнололу, розчиненого в метанолі (0,143 мг/мл; хроматографічна чистота препарату складала 99,9%), час виходу якого із вказаної колонки був в межах 66,067–66,961 хв.

та елюента- вода-метанол-ацетонітрил, який використовували в якості мобільної фази.

В якості стандарту для визначення часу виходу із колонки кожного складового компоненту екстрактів скористалися препаратом хроматографічно чистого магнололу, час виходу якого із вказаної колонки був в межах 66,067–66,961 хв.

Протипухлинну дію екстрактів (цитотоксичну/цитостатичну) визначали на первинній культурі клітин карциноми Л'юїс за показником кількості живих клітин. З цією метою клітини, в кількості  $2 \times 10^6$  клітин, вносили в лунки 96-лункових планшет в об'ємі 200 мкл культурального середовища. Кількість живих клітин визначали після додавання екстрактів та добової їх інкубації. Аналогічним чином в планшети розносили таку ж кількість фібробластів, які слугували контролем.

Сухі екстракти розчиняли в забуференому фізіологічному розчині в дозі 5 мг/мл. У кожну 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 [10], 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-формаза лілового кольору. Кількість живих клітин була прямо пропорційна продукції формазау, рівень якого після його розчинення вимірювали за допомогою спектрофотометра.

**Результати та їх обговорення.** В результаті проведеного хроматографічного розділення поліфенолів магнолій виявлено наступний відсотковий склад магнололу та гонокіолу: *M. obovata* – 15,69 та 4.51% (рис. 2),

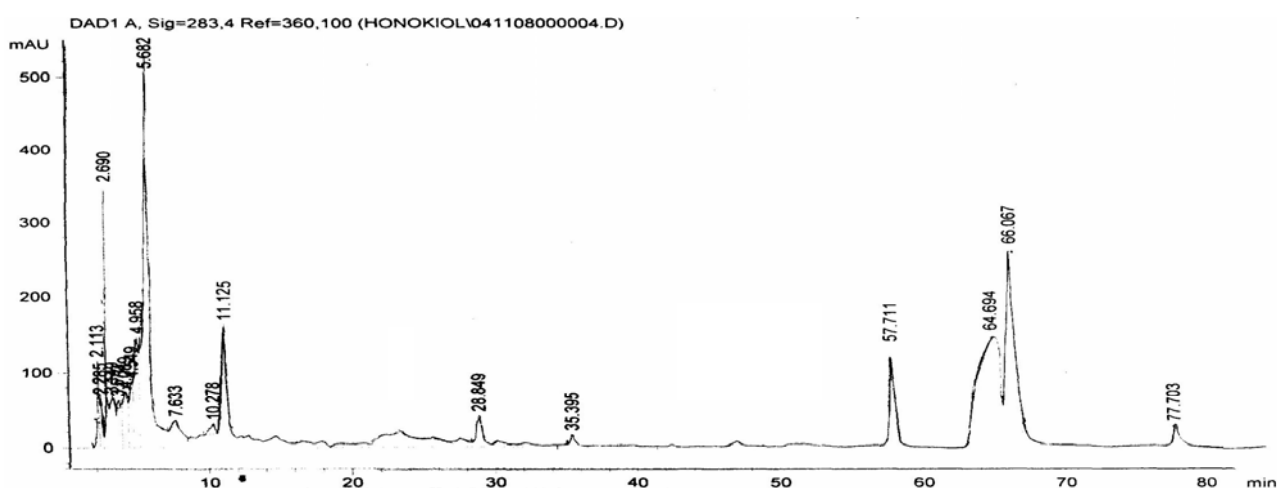
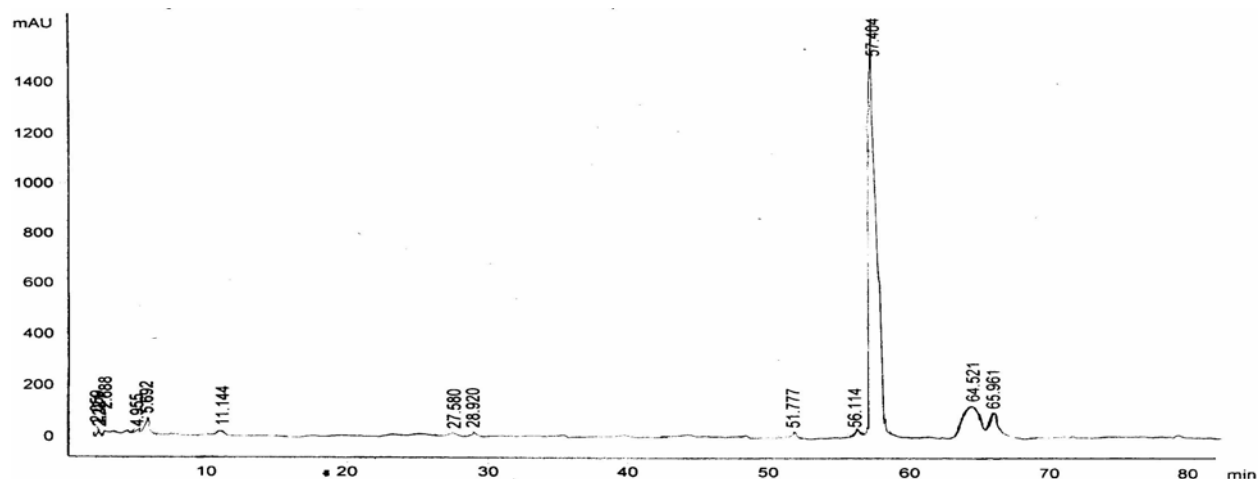
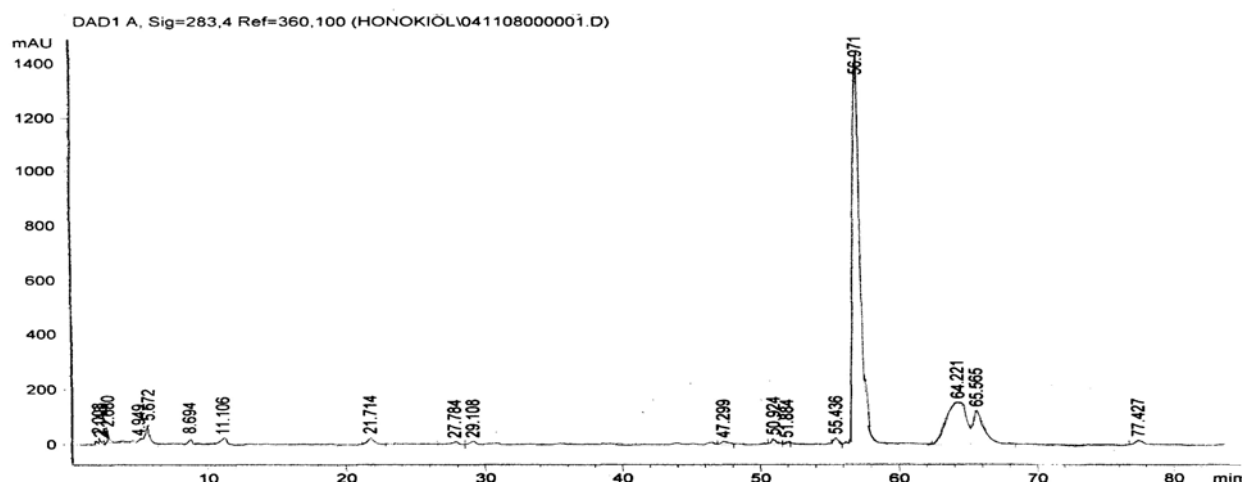
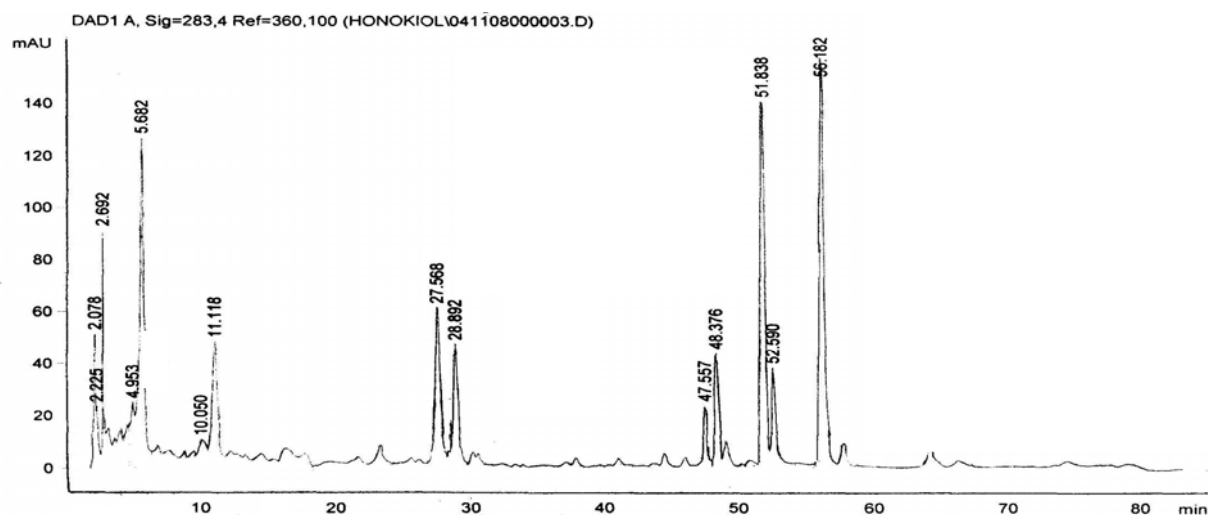


Рис. 2. Хроматографічне розділення поліфенолів *Magnolia obovata*

*M. officinalis* – 6,09 та 68,87% (рис. 3), *M. salicifolia* – 8,40 та 63,48% (рис. 4), *M. kobus* – менше 0,5 та 16,88% (рис. 5) відповідно. Виявлено, що найбільше гонокіолу міститься в корі *M. officinalis* і *M. salicifolia* менше – в *M. kobus* та мало у *M. obovata*. Зовсім інша картина з вмістом магнололу. Так, його найбільше у

*M. obovata*, менше у *M. salicifolia* та *M. officinalis* і найменше у *M. kobus*.

Рис. 3. Хроматографічне розділення поліфенолів *Magnolia officinalis*Рис. 4. Хроматографічне розділення поліфенолів *Magnolia salicifolia*Рис. 5. Хроматографічне розділення поліфенолів *Magnolia kobus*

В результаті проведених досліджень було виявлено, що отримані з досліджуваних магнолій екстракти ні цитотоксичної ні цитостатичної дії на пухлинні клітини *in vitro* не проявляли, між тим, як зазначають дані з літератури, екстракти саме цих магнолій справляють гальмуючий вплив на ріст та розвиток багатьох експериментальних пухлин [5; 7; 8–9; 14]. Слід думати, що їх протипухлинна дія може проявлятися за іншими шляхами,

можливо як антиангіогенна, тобто, мішенню дії цих речовин є судинна мережа пухлин, яка активно формується під час росту і розвитку злоякісних новоутворів. На останнє вказують і деякі джерела літератури [3–4; 6; 11–13]. В підтвердження такої думки були проведені експерименти з моделювання росту судин *in vitro* з використанням ендотеліальних клітин. Для цього сухі екстракти розчиняли в забуференому фізіологічному роз-

чині в дозі 5 мг/мл. У кожну лунку планшети для культивування клітин, в які попередньо вносили зазначену кількість ендотеліальних клітин, додавали по 25 мкл відповідного розчину екстракту, отриманого з тієї, чи іншої рослини. Після цього планшети з клітинами та доданими екстрактами поміщали в термостат для подальшого культивування. За нормальних умов культивування клітини ендотелію за звичай формують трубкоподібні структури, які подібні до про капілярних структур. Блокування утворення таких структур за дії тих чи інших чинників розглядається в такому тесті як антиангіогенна дія, тобто така, що спрямована на пригнічення утворення капілярних кровоносних судин. Саме такі судини відіграють першочергову роль у формуванні та подальшому розвитку пухлин.

При культивуванні клітин *in vitro* та їх інкубації з внесеними рослинними екстрактами оцінку антиангіогенної активності визначали за кількістю сформованих за час інкубації про капілярних структур в порівнянні з клітинами ендотелію, які не зазнавали впливу активних речовин отриманих екстрактів.

**Висновки.** Встановлено, що антиангіогенна активність притаманна екстрактам, одержаним із всіх досліджуваних представників роду *Magnolia* L. Відсоток гальмування утворення про капілярних структур був різним, але між тим і характерним для кожного із досліджуваних видів магнолій. Так, для *M. obovata* він становив 20%, *M. officinalis* – 75%, *M. salicifolia* – 51%, *M. kobus* – лише 9%.

За даними літератури така антиангіогенна дія зумовлена перш за все впливом на ендотелій активних речовин цих рослин – насамперед магнололу та гонокіолу, а можливо і співвідношення їх вмісту в екстрактах.

Таким чином, проведені дослідження з вивчення дії екстрактів, одержаних з кори пагонів деяких видів магнолій показали наявність сильно вираженої антиангіогенної дії. Очевидно, саме за цим шляхом біологічно активні речовини, отримані із цих рослин пригнічують ріст багатьох експериментальних пухлин, де мішенню впливу цих речовин є власне судинна мережа пухлин,

яка між тим активно формується під час росту і розвитку злоякісних новоутворів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балицкий А.П. Лекарственные растения и рак [Текст] / А.П. Балицкий, А.Л. Воронова. – К. : Наукова думка, 1982. – 373 с.
2. Семенов А.А. Природные противоопухолевые соединения. – Наука, 1979. – с. 222.
3. Bai X. Honokiol, a small molecular weight natural product, inhibits angiogenesis in vitro and tumor growth in vivo. / X. Bai, F. Cerimele, M. Ushio-Fukai et al. // J. Biol. Chem., – 2003. – 278(37):35501-7.
4. Ikeda K. Inhibitory effect of magnolol on tumour metastasis in mice. / K. Ikeda, Y. Sakai, H. Nagase. Phytother. Res. – 2003. – 17(8):933-7.
5. Kazi A. A natural musaceas plant extract inhibits proteasome activity and induces apoptosis selectively in human tumor and transformed, but not normal and non-transformed, cells. / A. Kazi, D.A. Urbizu, D.J. Kuhn et al. // Int. J. Mol. Med. – 2003. – 12(6):879-87.
6. Kim H.M. Inhibitory role of magnolol on proliferative capacity and matrix metalloproteinase-9 expression in TNF-alpha-induced vascular smooth muscle cells. / H.M. Kim, S.J. Bae, D.W. Kim et al. // J. Int. Immunopharmacol. – 2007. – 7(8):1083-91.
7. Lee S.J. Inhibitory effects of the aqueous extract of *Magnolia officinalis* on the responses of human urinary bladder cancer 5637 cells in vitro and mouse urinary bladder tumors induced by N-Butyl-N-(4-hydroxybutyl) nitrosamine in vivo. / S.J. Lee, Y.H. Cho, K. Park et al. // Phytother. Res. – 2009. – 23(1):20-7.
8. Lee S.J. Aqueous extract of *Magnolia officinalis* mediates proliferative capacity, p21WAF1 expression and TNF-alpha-induced NF-kappaB activity in human urinary bladder cancer 5637 cells; involvement of p38 MAP kinase. / S.J. Lee, H.M. Kim, Y.H. Cho et al. // Oncol. Rep. 2007; 18(3): 729-36.
9. Lee S.J. Inhibitory effects of the aqueous extract of *Magnolia officinalis* on the responses of human urinary bladder cancer 5637 cells in vitro and mouse urinary bladder tumors induced by N-Butyl-N-(4-hydroxybutyl) nitrosamine in vivo. / S.J. Lee, Y.H. Cho, K. Park et al. // Phytother. Res. – 2009. – 23(1):20-7.
10. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. / T. Mosmann // J. Immunol. Methods. – 1983 – V. 65, №1-2. p. 55-63.
11. Nagase H. Inhibitory effect of magnolol and honokiol from *Magnolia obovata* on human fibrosarcoma HT-1080. Invasiveness in vitro. / H. Nagase, K. Ikeda, Y. Sakai // Planta Med. – 2001. – 67(8):705-8.
12. Sagar S.M. Natural health products that inhibit angiogenesis: a potential source for investigational new agents to treat cancer-Part 1. / S.M. Sagar, D. Yance, R.K. Wong // Curr. Oncol. – 2006. – (1):14-26.
13. Shigemura K. Honokiol, a natural plant product, inhibits the bone metastatic growth of human prostate cancer cells. / K. Shigemura, J.L. Arbiser, S.Y. Sun // Cancer. – 2007. – 1;109(7):1279-89.
14. Yance D.R. Jr. Targeting angiogenesis with integrative cancer therapies. / D.R. Jr Yance, S.M. Sagar // Integr. Cancer Ther. – 2006. – 5(1): 9-29.

Надійшла до редакції: 14.09.13

Р. Палагеча, канд. биол. наук, зам. дир. по научной работе, Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко  
И. Лисняк, д-р биол. наук, ст. научн. сотр., Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого НАНУ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ ПОЛИФЕНОЛОВ ГРУППЫ ФЛАВОНОИДОВ: МАГНОЛОЛА, ГОНОКИОЛА И ОБОВАТОЛА ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ КОРЫ МАГНОЛИЙ (*MAGNOLIA* L.)

Исследовали противоопухолевое действие экстрактов, полученных из коры магнолий: *Magnolia kobus*, *M. salicifolia*, *M. obovata*, *M. officinalis*. Установлено отсутствие цитотоксического или цитостатического действия полученных экстрактов на клетки опухолей *in vitro*. Между тем, проведенные исследования показали присутствие сильно выраженного антиангиогенного воздействия. Процент торможения образования про капілярных структур *in vitro* был различным, хотя и характерным для каждого из исследуемых видов магнолий. Для *M. obovata* он был 20%, *M. officinalis* – 75%, *M. salicifolia* – 51%, *M. kobus* – всего 9%.

Проведено хроматографическое разделение активных полифенолов магнолий основными среди которых есть магнолол и гонокіол. Показано, что антиангиогенная активность присуща обоим минорным компонентам полифенолов, но наиболее явной и активной она была у гонокіола и составляла – 58%, в то время как антиангиогенное действие магнолола составляло всего – 23%.

Ключевые слова: Магнолия, магнолол, обоватол, гонокіол, новообразование, цитостатик, ангиогенез, противоопухолевое действие, антиангиогенез.

R. Palagecha, PhD, deputy director of the scientific work, O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology" National Taras Shevchenko University of Kiev  
I. Lisnjak Dr. Sci. (Biol.), senior staff scientist, Institute of experimental pathology, oncology and radiobiology named R. Kavetsky NASU

### DEFINITION ANTITUMOR ACTIVITY OF EXTRACTS OF POLYPHENOLS FLAVONOIDS GROUP: MAGNOLOL, HONOKIOL AND OBOVATOL RETRIEVED FROM THE BARK OF MAGNOLIA (*MAGNOLIA* L.)

The antineoplastic action of extracts obtained from a bark *Magnolia kobus*, *M. salicifolia*, *M. obovata*, *M. officinalis* has been investigated. The absence of a cytotoxic or cytostatic effect of obtained extracts on the tumor cells *in vitro* has been determined. The carried out investigations, meanwhile, demonstrated the presence of strongly pronounced antiangiogenic action. The inhibition percentage of formation of procapillary structures *in vitro* was different though inherent for every of the investigated species. For *M. obovata* it was 20%, *M. officinalis* – 75%, *M. salicifolia* – 51%, *M. kobus* – only 9%.

It has been carried out the chromatographic fractionation of active *magnolia* polyphenols: dominant among them are *magnolol* and *honokiol*. It has been shown that the antiangiogenic activity is peculiar to the both minor components of polyphenols. The most pronounced and active one we could watch in *honokiol*, it amounted 58%, whereas in *magnolol* it was only 23%.

Key words: *Magnolia*, *magnolol*, *obovitol*, *honokiol*, *neoplasm*, *cytostatic*, *angiogenes*, *antineoplastic action*, *antiangiogenes*.

УДК 582.736.3:581.165.1

Ю. Перегрим, асп., А. Голубенко, канд. біол. наук, наук. співр.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ EX SITU *ASTRAGALUS CRETOPHILUS* KLOKOV TA *ASTRAGALUS ODESSANUS* BESSER

Представлено результати досліджень з окорінення здерев'янілих живців, введення в асептичну культуру та вегетативного розмноження *in vitro* двох рідкісних видів роду *Astragalus* L. Доведено можливість вегетативного розмноження за умов оранжереї та виявлено здатність до кількох типів морфогенезу *in vitro* *Astragalus cretophilus* Klokov та *Astragalus odessanus* Besser.

Ключові слова: *Astragalus*, рідкісні види, вегетативне розмноження, мікроклональне розмноження, збереження.

*Astragalus cretophilus* Klokov та *Astragalus odessanus* Besser – рідкісні види, що занесені до "Червоної книги України" (2009) з природоохоронним статусом – "рідкісний". Ці два види морфологічно подібні між собою і були виділені з *A. cornutus* auct. non Pall. на підставі виявлених відмінностей у формі листків та кількості їх пар, а також у термінах цвітіння та плодоношення. *A. cretophilus* і *A. odessanus*, згідно класифікації життєвих форм К. Раункієра, є хамефітами, пагони яких сягають висоти 100 см [12]. Згідно класифікації життєвих форм І.Г. Серебрякова ці види є напівкущами [9].

Характеризуючи сучасне географічне поширення *A. cretophilus* і *A. odessanus*, слід відмітити, що це вікарні види. *A. cretophilus* поширений у межах басейну річки Дон. В Україні вид зростає у східній частині Лісостепу й Степу в межах басейну Сіверського Дінця на території Луганської та Харківської областей. *A. odessanus* – причорноморський вид у широкому розумінні, поширений у Північному Причорномор'ї, Правобережному степу (у межах підзони типчаково-ковилово-різнотравних степів) та західній частині Лівобережного Злакового степу в межах Кіровоградської, Дніпропетровської, Одеської, Миколаївської, Херсонської та Запорізької областей [11; 12].

Нині генофонд популяцій *A. cretophilus* і *A. odessanus* недостатньо репрезентований на території природно-заповідного фонду країни. Так, *A. cretophilus* зростає лише у межах відділення "Стрільцівський степ" Луганського природного заповідника, а *A. odessanus* – на території природного заповідника "Сланецький степ" та трьох Національних природних парків: "Бузький Гард", "Приазовський" та "Великий луг" [3]. Крім того, ці види представлені у колекціях Криворізького (*A. cretophilus*, *A. odessanus*) та Донецького (*A. cretophilus*) ботанічних садів НАН України [6]. Проте, однією з причин нестабільності чисельності особин у популяціях *A. odessanus* та *A. cretophilus* вважають нездатність рослин до вегетативного розмноження [6; 12]. Тому проблема збереження генофонду *A. cretophilus* та *A. odessanus* та розробка технологій

ефективного розмноження цих рослин в умовах культури, без сумніву, є актуальною на сьогоднішній день.

Для вирішення проблеми збереження цих рідкісних видів ми розпочали роботу з інтродукції *A. cretophilus* та *A. odessanus* в умовах Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна саме за допомогою вегетативного розмноження, оскільки такий спосіб міг би прискорити строки введення їх в культуру та пришвидшити отримання насіння. Цілком виправданою є розробка методів живцювання груп рослин, які до цього часу не вдавалося розмножити вегетативним шляхом, адже здатність до регенерації – це властивість будь-якого живого організму [10].

**Матеріали та методи.** Вегетативне розмноження *A. cretophilus* та *A. odessanus* проводили шляхом окорінення здерев'янілих живців за власними модифікаціями загальноприйнятих методик [4; 8–10]. Заготівля живців відбувалась ранньою весною, до початку сокоруху, з метою використання живцями пластичних речовин рослини, які були накопичені в пагонах з осені, першочергово для коренеутворення, і лише згодом – для процесів росту вегетативної маси [9].

Відбір здерев'янілих пагонів з дикорослих екземплярів досліджуваних рослин здійснювали ранньою весною (березень – квітень) до стадії набухання бруньок. *A. cretophilus* був привезений 5 березня 2013 року з експедиції по Луганській області, а *A. odessanus* – з експедиції по Херсонській області 1 квітня 2013 року. Нарізали живці завдовжки 10–15 см з 2–3-ма міжвузлями. Нижній навскісний зріз виконували під кутом 45°.

У якості субстрату використовували перліт фракції 2–3 мм. У контрольному досліді субстрат зволожували відстояною водогінною водою і розміщували у ньому живці на глибині 3–5 см., у зв'язку з найкращим повітряним режимом на цій глибині. Над поверхнею ґрунту залишали 3 бруньки з однією – біля самої поверхні [8]. Водночас, в іншому досліді, застосовували обробку живців розчином для стимуляції окорінення з додаванням  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти (НОК), який готували безпосередньо перед використанням. Розчин окорінювача

виготовляли за такою схемою: 500 мг НОК розчиняли у 2 мл 1 N-го КОН і 2 мл 96%-го  $C_2H_5OH$  (етилового спирту) при нагріванні, після чого доводили його дистильованою водою до 100 мл. Обробку проводили протягом години, зануривши базальні частини живців у розчин стимулятора окорінення. Решту дослідів проводили за схемою контрольного. Для кожного виду дослідів виконували у п'яти повторностях. Укорінені живці з перліту були пересаджені в горщики з ґрунтосумішшю (дернова земля : торф : пісок у співвідношенні 2:2:1) і надалі культивувались в умовах інтродукційної теплиці при денному освітленні та середній температурі 22°C.

При введенні в культуру *in vitro* в якості первинного культивативного матеріалу використовували закриті бруньки, вузлові сегменти та листки 7–10-денних пагонів, отриманих шляхом "вигонки" на здерев'янілих жив-

цях тих же рослин, що були використані для дослідів з живцювання у септичних умовах. Стерилізацію вегетативних органів рослин виконували за схемою: 70%-й етанол – 20 с (для бруньок – 1 хв.), 0,1%-й розчин  $HgCl_2$  – 7–8 хв (для бруньок – 12 хв), 3-кратне промивання стерильною дистильованою водою – по 1 хв. Після стерилізації бруньки відокремлювали від пагона, знімали покривні луски і зовнішні шари листових примордіїв, а вивільнену меристему з 2–3-ма примордіями переносили на живильне середовище. Молоді пагони після стерилізації розрізали на відрізки, кожен з яких містив бічну або апікальну бруньку, і висаджували на середовища для мікроклонування або ризогенезу; листки видаляли і розміщували на поверхні живильного середовища для калюсогенезу (рис.1).



Рис.1. Підготовка первинних експлантів *A. cretophilus* Klokov до стерилізації для введення в асептичну культуру

Первинні експланти культивували на різних експериментальних видах живильних середовищ, основою для яких було агаризоване (7% розчин агар-агару) середовище Мурасіге-Скуга (МС) [15] з розведеним удвічі вмістом макро- і мікросолей (МС/2) і з додаванням вітамінів (нікотинова кислота, піридоксин – по 0,5 мг/л, тіамін – 1 мг/л), мезо-інозиту (100 мг/л) і сахарози (20%) з рН 5,7–5,8. Мікроклональне розмноження астрагалів проводилося за власними модифікаціями опублікованих у літературних джерелах методик [5; 7]. Впродовж 7-ми місяців з моменту введення рослин *A. cretophilus* та *A. odessanus* в культуру *in vitro* було протестовано 9 агаризованих живильних середовищ, що містили індолилоцтову (ІОК) та нафтилоцтову (НОК) кислоти, 2,4-дихлорфеноксиоцтову кислоту (2,4-Д), кінетин та 6-бензиламінопурин (БАП) у різних поєднаннях концентрацій.

Статистичну обробку проводили за методикою Б.А. Доспехова [2].

**Результати та їх обговорення.** Відомо, що живці, отримані з надто молодих пагонів, ще не мають здатнос-

ті утворювати додаткові корені і тому швидко загнивають та практично не окорінюються. За літературними даними, окорінення живців зі збільшенням віку пагонів, як правило, не зменшується, що можна пояснити кращим розвитком кореневих зародків, які за певних умов легко перетворюються на корені [1; 9]. Трав'яністі живці, що не встигли визріти, швидко гинуть від руйнування мікроорганізмами, не утворюючи ні калюсу, ні коренів. [1]. Тому в наших дослідках ми віддали перевагу саме здерев'янілим живцям, хоча в деяких літературних джерелах вважають, що зелене живцювання є більш ефективним [10].

За нашими спостереженнями, період окорінення живців становив 30–60 діб. Відсоток живців, що утворили корені виявився невисоким – *A. cretophilus* –  $12,1 \pm 3,99\%$  та *A. odessanus* –  $3,46 \pm 1,05\%$ , проте отриманий результат свідчить про потенційну здатність до вегетативного розмноження досліджуваних видів астрагалу та можливість здійснення його в штучно створених умовах (табл.1).

Таблиця 1

Окорінення здерев'янілих живців *A. cretophilus* Klokov та *A. odessanus* Besser

| Вид                   | Кількість окорінених живців, % | Середня кількість коренів на живець, шт. | Середня Довжина коренів, см | Довжина приросту надземної частини, см | Діаметр живців, см | Діаметр окорінених живців, см | Кількість утворених вузлів, шт. |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>A. cretophilus</i> | $12,10 \pm 3,99$               | $2,4 \pm 0,31$                           | $16,31 \pm 3,76$            | $12,11 \pm 1,91$                       | $0,50 \pm 0,20$    | $0,55 \pm 0,03$               | $7,65 \pm 0,50$                 |
| <i>A. odessanus</i>   | $3,46 \pm 1,05$                | $1,42 \pm 0,19$                          | $5,64 \pm 1,90$             | $6,15 \pm 1,83$                        | $0,51 \pm 0,02$    | $0,51 \pm 0,10$               | $4 \pm 0,67$                    |

Як видно з таблиці, рослини *A. cretophilus* при живцюванні в умовах інтродукційної теплиці показали значно вищу морфогенетичну активність та життєздатність, ніж *A. odessanus*. Кількість окорінених живців *A. cretophilus* перевищувала кількість таких живців у *A. odessanus* втричі. Середня кількість коренів, середня сумарна довжина коренів, довжина приросту надземної

частини та кількість утворених вузлів у *A. cretophilus* теж були вищими, ніж у *A. odessanus*. Виявлено, що діаметр живців не впливає на їх окорінення.

У обох досліджуваних видів довжина приросту надземної частини та коренів коливалась в широких межах. Так, у *A. cretophilus* довжина пагонів варіювала від 4,4 до 38,5 см, а коренів – від 1,2 до 61,5 см. У *A. odessanus* ці



показники становили 0,8–13,2 см та 0,8–19,6 см відповідно. Ми припускаємо, що це залежало від рівня ендогенних фітогормонів, які накопичились у зрілих пагонах, використаних для живцювання, протягом попереднього вегетаційного сезону. Крім того, різна довжина пагонів і коренів на живцях свідчить про те, що морфогенез активізується у живців з різною швидкістю. Це вважається типовим явищем для важковкорінюваних рослин [8].

Дослідження впливу екзогенного ауксину (500 мг/л НОК) на окорінення живців обох видів астрагалу показали відсутність позитивного впливу на коренеутворення у живців *A. cretophilus* та *A. odessanus*. Навпаки, спостерігалось гальмування окорінення, у порівнянні з контролем (рис.2).

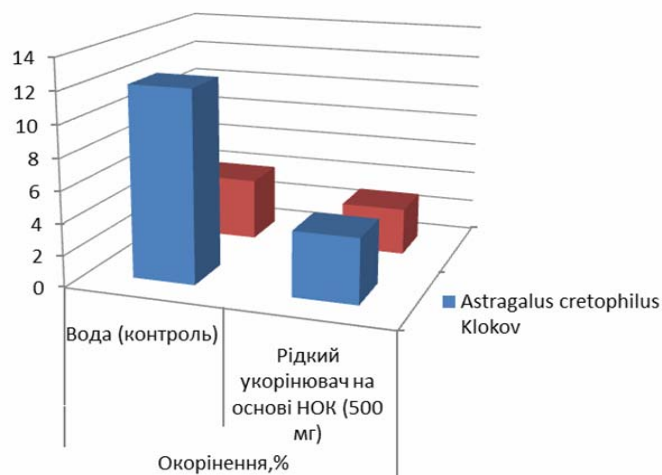


Рис. 2. Окорінення здерев'янілих живців *A. cretophilus* Klovov та *A. odessanus* Besser при обробці їх розчином нафтилоцтової кислоти

При розробці технології стерилізації вегетативних органів *A. cretophilus* та *A. odessanus*, взятих з природних умов, виявилось, що поверхнева обробка закритих бруньок стерилізуючими речовинами не була ефективною. Про це свідчать ознаки переважно грибної, рідше бактеріальної, контамінації, які виявлялись протягом тижня після розміщення бруньок, простерилізованих та очищених від поверхневих лусок, на живильному середовищі. Більш вдалою для отримання первинного культивативного матеріалу була "вігонка" молодих пагонів, для чого базальні кінці пагонів з бруньками занурювали в дистильовану воду і витримували при 24°C протягом тижня при денному освітленні. Отримані зелені пагони завдовжки до 3 см мали по 2–3 вузли та по стільки ж листків. Вузлові відрізки та листки з цих пагонів піддавали стерилізації та висаджували на агаризоване живильне середовище МС/2 (листки – на середовище для калюсогенезу). Якщо протягом 10 діб ознаки грибної інфекції не виявлялись, первинні експланти переносили на живильні середовища з цитокинін- та ауксинактивними регуляторами росту.

На середовищі МС/2 без додавання регуляторів росту вузлові експланти астрагалів виявляли здатність до повільного росту (приріст за місяць менше 1 см). Більш ефективним виявилось послідовне культивування їх на живильному середовищі з додаванням 1 мг/л БАП та 0,4 мг/л ІОК протягом 2 тижнів, після чого експланти переносили на безгормональне середовище, на якому витримували до 2-х місяців. При цьому спостерігали активний ріст і галуження пагонів, утворення мікрокущів з адвентивних пагонів (мікроклонів), які відокремлювали один від одного і використовували для мікроживцювання (рис. 3). Мікроживці культивували як на безгормональному МС/2, так і на середовищі з додаванням 0,1 мг/л кінетину. На обох видах середовища спостерігався подальший ріст і галуження пагонів, які надалі використовували для вегетативного розмноження (мікроживцювання) *in vitro*. Проте, на середовищі з кінетином рідше траплялось підсихання листків і пагонів.



Рис. 3. Вегетативне розмноження *A. cretophilus* Klovov *in vitro*: відокремлення мікроклонів

При тривалому культивуванні на обох середовищах рослини виявляли здатність до спонтанного ризогенезу, що характеризувався певними особливостями: адвентивні корені завжди утворювались на пагонах над поверх-

нею середовища, не занурюючись у нього, а зі збільшенням росту кореня понад 1 см на апікальній його частині утворювалось потовщення; досягши середовища, корінь продовжував свій ріст, розташовуючись на поверхні суб-

страу (рис. 4,а). Ризогенез у товщі субстрату спостерігався в єдиному випадку: на живильному середовищі МС/2 без додавання регуляторів росту рослина утворила масивний слабо розгалужений корінь з апікальними потовщеннями (рис. 4, б,в,г). Додавання до середовища ауксинів у низьких концентраціях (0,2 мг/л ІОК та 0,02 мг/л НОК) стимулювало ризогенез, але, як і в попередніх

випадках, корені утворювались над поверхнею середовища. Очевидно, корені *A. cretophilus* та *A. odessanus* потребують певного рівня аерації, яка відсутня в агаризованих середовищах. При подальшому вдосконаленні технології мікроклонального розмноження астрагалів необхідно враховувати цю їх особливість, підбираючи проникні для повітря субстрати.

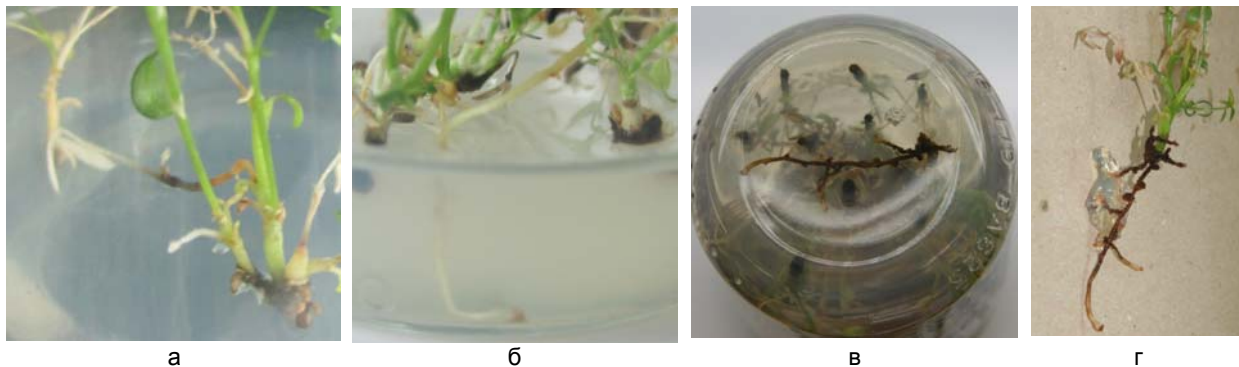


Рис. 4. Ризогенез *A. cretophilus* Klov in vitro: а) утворення коренів на живцях над субстратом; б) і в) корінь, занурений в середовище; г) укорінений мікроживець

Додавання до живильних середовищ 2,4-Д (1 мг/л) в поєднанні з БАП (0,08 мг/л) ініціювало калюсогенез на листових експлантах *A. cretophilus* та *A. odessanus*. При культивуванні листків *A. cretophilus* на цьому середовищі у темряві за температури 26°C понад 2 місяці утворювався морфогенний калюс, з

якого на цьому ж середовищі було отримано етіольовані пагони-регенеранти, що були переведені в цикл мікроклонального розмноження (рис. 5). Листки *A. odessanus* виявили здатність до калюсогенезу, але регенерації ми не спостерігали.



Рис. 5. Регенеранти *A. cretophilus* Klov з калюсу листового походження

Отже, при введенні експлантів *A. cretophilus* в асептичну культуру ми спостерігали їх здатність до кількох типів морфогенезу: проліферації адвентивних бруньок і пагонів з них, ризогенезу, калюсогенезу та регенерації пагонів з калюсу, що свідчить про високий морфогенетичний потенціал рослин цього виду. На це вказує і середня кількість мікроклонів, отриманих за півроку, яка становить 11,5 рослин з однієї ініціали. За такої тенденції за рік з одного материнського експланта можна отримати понад 100 дочірніх.

Рослини *A. odessanus* виявили здатність лише до проліферації адвентивних бруньок і пагонів з них та калюсогенезу; ризогенезу і регенерації рослин з калюсу ми не спостерігали. Значно нижчий рівень морфогенетичного потенціалу *A. odessanus* (і при живцюванні в умовах теплиці, і при культивуванні in vitro), в порівнянні з *A. cretophilus*, може бути викликаним як біологічними властивостями кожного з видів, так і умовами зростання та формування пагонів материнських рослин.

Складні погодні умови взимку 2012-2013 років могли вплинути на життєздатність вихідного дослідного матеріалу. Тому існує необхідність провести додаткові дослідження з метою уточнення висновків про здатність до морфогенезу обох видів.

**Висновки.** Виявлено біологічну здатність *A. odessanus* та *A. cretophilus* до утворення додаткових коренів. Встановлено, що діаметр живців не впливає на їх окорінення. Рослини досліджених видів мали відносно низьку здатність до окорінення живців, проте абсолютної нездатності до вегетативного розмноження, про яку стверджувалось в літературних джерелах (Остапко, ЧКУ), підтверджено не було. Також виявлено, що методи мікроклонального розмноження in vitro *A. cretophilus* є більш ефективними за вегетативний метод розмноження in vivo. Дослідження особливостей розмноження в асептичній культурі *A. odessanus* не дали достовірних позитивних результатів через високу контамінованість та недостатню кількість первинних експлантів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Билык Е.В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой / Е.В. Билык – К. : Наук. думка, 1993. – 92 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М. : Колос. – 1985. – 336 с. 3. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Частина 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Під ред. В.А. Онищенко та Т.Л. Андрієнко. – К: Фітосоціоцентр, 2012 – 406 с. 4. Иванова З.Я. Биологические основы и приёмы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З.Я. Иванова. – К. : Наук. думка, 1982. – 288 с. 5. Биотехнология растений: культура клеток / Под ред. Р.Г. Бутенко. – М. : ВО "Агропромиздат", 1989. – 280 с. 6. Кондратюк Е.Н., Остапко В.М. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре / Е.Н. Кондратюк, В.М. Остапко – К. : Наук. думка, 1990. – 152 с. 7. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин: теорія і практика / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацька. – К. : Наук. думка, 2005. – 272 с. 8. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений / под ред. Н.В. Агафонова. – М. : Мир, 1987. – 192 с. 9. Серебряков И.Г., Турецкая Р.Х. Приёмы укоренённого размножения растений путём черенкования / И.Г. Серебряков, Р.Х. Турецкая – М., Л.: Изд-во акад. наук СССР, 1949. – 168 с. 10. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста / Р.Х. Турецкая – М. : Изд-во акад. наук СССР, 1961. – 280 с. 11. Хорология флоры Украины / А.И. Барбарич, Д.Н. Доброчаева, О.Н. Дубовик и др. – К.: Наук. думка, 1986 – 272 с. 12. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с. 13. Erisen S. Callus induction and plant regeneration of the endemic *Astragalus nezacetiae* in Turkey [Electronic resource] / Semina Erisen, Mustafa Yorgancilar, Emine Atalay, Mehmet Babaoglu, Ahmet Duran // Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717-3458. – Vol. 13, No. 6, Issue of November 15, 2010. – Mode of access: <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/v13n6-3/1280> – Title from the screen. 14. Erisen S. The effect of thidiazuron on the in vitro shoot development of endemic *Astragalus cariensis* in Turkey [Electronic resource] / Semina Erisen, Emine Atalay, Mustafa Yorgancilar – Mode of access: <http://journals.tubitak.gov.tr/issues/bot-11-35-5/bot-35-5-4-1009-74.pdf> – Title from the screen. 15. Murashige T. A revised medium for rapid and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.

Надійшла до редколегії .05.10.13

Ю. Перегрим, асп., А. Голубенко, канд. биол. наук, научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

## ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ EX SITU

**ASTRAGALUS CRETOPHILUS KLOKOV TA ASTRAGALUS ODESSANUS BESSER**

Представлены результаты исследований по укоренению одревесневших черенков, введения в асептическую культуру и размножения *in vitro* двух редких видов рода *Astragalus* L. Доказана возможность вегетативного размножения в условиях оранжереи и выявлена способность к нескольким типам морфогенеза *in vitro* *Astragalus cretophilus* Klokov и *Astragalus odessanus* Besser.

Ключевые слова: *Astragalus*, редкие виды, вегетативное размножение, микроклональное размножение, сохранение.

Yu. Peregrym, postgraduate student, A. Golubenko PhD,  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

## VEGETATIVE REPRODUCTION EX SITU OF

**ASTRAGALUS CRETOPHILUS KLOKOV TA ASTRAGALUS ODESSANUS BESSER**

The results of research on rooting woody stem cuttings, the introduction of aseptic culture and *in vitro* propagation of two rare species of *Astragalus* L are submitted. The opportunity of vegetative propagation in greenhouse conditions and the ability to identify multiple types of morphogenesis *in vitro* *Astragalus cretophilus* Klokov and *Astragalus odessanus* Besser has been proven.

Key words: *Astragalus*, rare species, vegetative propagation, micropropagation, conservation.

УДК 504.5:574 (470.51) (045)

О. Футорна, канд. биол. наук, ст. науч. співроб.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
І. Ольшанський, канд. биол. наук, науч. співроб.  
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,  
А. Трофименко, студ.

## АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ЛИСТКІВ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ (*BETULA PENDULA* ROTH) В УМОВАХ УРБАНОСЕРЕДОВИЩА

Подано результати дослідження анатомо-морфологічної будови листків *Betula pendula* Roth, виявлено особливості впливу на неї факторів урбаносередовища на прикладі міста Бориспіль. З'ясовано, що для всіх досліджених листків характерний дорсивентральний, багатопаровий мезофіл, переважно тонкі листові пластинки, дуже товсті зовнішні стінки клітин верхньої та нижньої епідерми. Виявлено, що найбільш потерпають від впливу різних факторів урбаносередовища рослини що зростають поблизу Міжнародного аеропорту "Бориспіль" та залізничної станції "Бориспіль", на що вказують ступінь розвитку кутикули та епikutлярного воску, зміни продишного апарату. Пристосування рослин до зростання в антропогенно трансформованому середовищі відбувалось завдяки формуванню епідермальної тканини з товстими стінками, потужним шаром кутикули та розсіяним опушенням, що підтверджено кореляційним аналізом.

Ключові слова: анатомо-морфологічна будова, урбаносередовище, *Betula pendula* Roth

У наш час міста інтенсивно розвиваються, тому дослідження екології середовища міст стають все актуальнішими. Міське середовище відрізняється своєрідністю екологічних факторів, специфічністю техногенних впливів, які призводять до значної трансформації оточуючого середовища. Повітря в місті насичене пилом, сажою, аерозолями, димом, твердими частками (Бессонова, 1999; Биоиндикация, 1988). Основними джерелами забруднень повітря є промислові та топливно-

енергетичні підприємства, транспорт (Биоиндикация, 1988; Глухов, Хархота, 2001; Глухов, Машталер, 2007).

Для оптимізації міського середовища використовують деревні рослини, основна роль яких полягає в їх здатності нівелювати несприятливі для людини фактори природного та техногенного походження (Глухов, Прохорова, 2008). Крім цього, вони засвоюють вуглекислий газ і виділяють кисень, знижують температуру, силу вітру та шуму, підвищують вологість повітря (Глухов,

© Футорна О., Ольшанський І., Трофименко А., 2014

Прохорова, 2008; Кряжева та ін., 1996). В той же час, на рослини здійснюється сильний негативний антропогенний вплив, який призводить до послаблення захисних властивостей рослин, передчасного старіння, зниження продуктивності, враження хворобами, шкідниками і їх загибелі. Деревні рослини, що зростають в місті, відстають в рості та розвитку, зменшуються їх параметри, раніше починає зріджуватись крона тощо (Захаров, Кларк, 1993; Кряжева та ін., 1996).

Морфологічні зміни рослин дозволяють використовувати їх у фітоіндикації забруднення навколишнього середовища токсичними речовинами. Рослини адаптуються до стресової дії середовища за допомогою фізіолого-біохімічних та анатомо-морфологічних перебудов організму (Злобін та ін., 2009). Виявлення та оцінка таких змін дають достовірну інформацію про умови місць зростання рослин і відображають стан урбаносередовища (Дідух, Плюта, 1994).

Найбільш чутливим (пластичним) органом рослин вважається листок, оскільки він значно піддається впливу токсичних газів. Пригнічення росту листків прямо залежить від ступеня загазованості місцезростань: чим більше забруднене повітря, тим менші морфометричні показники листків (Мэннинг, 1985). Для виявлення таких закономірностей, необхідно не лише візуально порівняти листки, а й дослідити та порівняти їх структурну організацію.

Одним із класичних об'єктів, що використовуються у фітоіндикації забруднення навколишнього середовища є *Betula pendula* Roth. (Хузина, 2010; Калаев та др., 2011; Колмогорова, 2013). Так, Г.Р. Хузина (2010) дослідила морфологічну будову листової пластинки *B. pendula* в містах Удмуртії (Російська Федерація) та виявила різні типи змін у формуванні листової пластинки залежно від ступеня техногенного навантаження. За даними автора, в рослин які росли біля доріг спостерігалися вузькі листові пластинки, порівняно з тими рослинами, що росли в парках. Калаев та др. (2011) за ре-

зультатами дослідження флуктуючої асиметрії листка *Betula pendula* виявили найбільш забруднені райони Воронежа. Е.Ю. Колмогорова (2013) показала, що в найбільш забруднених районах міста Кемерово відбувалося зниження приросту річних пагонів та зменшення площі листових пластинок *Betula pendula*. За даними G. Dassier (1981), *B. pendula* чутлива до впливу SO<sub>2</sub> та NH<sub>3</sub> і мало чутлива до впливу NF.

При цьому анатомо-морфологічні зміни листової пластинки *B. pendula* переліченими авторами досліджені не були. Метою цієї роботи було виявити вплив урбаносередовища на анатомо-морфологічну будову листків *B. pendula* на території Борисполя та з'ясувати можливості використання анатомо-морфологічних ознак листків *B. pendula* у біоіндикації забруднення навколишнього середовища.

**Матеріали та методи.** Матеріали для дослідження були зібрані в різних точках м. Борисполя (Рис. 1): точка 1 – Міжнародний аеропорт "Бориспіль", поблизу термінал "Д", точка 2 – поблизу залізничної станції "Бориспіль" (вул. Димитрова), точка 3 – узбіччя автомобільної дороги (вул. Котовського), точка 4 – узбіччя автомагістралі Київ–Харків (вул. Лютнева), точка 5 – 350 м від автомагістралі Київ–Харків (вул. Шевченка), точка 6 – територія приватної забудови (вул. Польова) (Рис.1). У кожній точці досліджувалось по три дерева *B. pendula*. Вік дерев, які включались на дослід, приблизно однаковий (15-20 років). З кожного модельного об'єкту зі сторони крони, повернутої до дороги, на висоті 1,5 – 2 м від землі фіксували по 30 непошкоджених листків. Для фіксації рослинного матеріалу використовували 70% етанол. Приймаючи до уваги зміни будови мезофілу і проекції епідермальних клітин в різних частинах листка, для аналізу завжди брали фрагменти листків в середніх частинах їх довжини. Мікропрепарати листків виготовляли лезом "від руки", потім вивчали використовуючи світловий мікроскоп Zeiss, Німеччина.



Рис. 1. Місця фіксації матеріалу

Мікроморфологічні ознаки, зокрема й ультраструктуру поверхні листків, досліджували використовуючи скануючий електронний мікроскоп (СЕМ) (JSM-6060LA, Японія). Матеріал попередньо фіксували на

латунних столиках, які напильовали тонким шаром золота у вакуумній камері.

Виміри макроморфологічних ознак проводились з використанням загальноприйнятих методик, їх опис



здійснювали за методикою Ю.В.Злобіна та ін.(2009) і Г.Р. Хузиної (2010). Лінійні розміри мікрооб'єктів визначались за допомогою програми Axio Vision. Опис анатомічних ознак листків здійснювали за методикою Б.Р. Васильєва (1988) та С.Ф. Захаревича (1954). Кількісно-морфологічні показники оброблялись методами варіаційної статистики за програмою "STATISTICA 6.0".

**Результати та їх обговорення. Ультраструктура поверхні листків берези повислої з різних місцезростань.** У результаті аналізу ультраструктури поверхні листової пластинки *B. pendula* з різних точок збору встановлено, що всі досліджені рослини характеризуються амфістоматичними листками (продихи розміщені на обох поверхнях листової пластинки), вони містяться на одному рівні з іншими епідермальними клітинами. Адаксіальна епідерма характеризується значно меншою кількістю продихів порівняно з абаксіальною епідермою. Продихи оточені трьома або чотирма клітинами, які не відрізняються від інших клітин епідерми, тобто аномоцитного типу. Продихи неорієнтовані, розміщені більш-менш рівномірно по всій поверхні листової пластинки, на одному рівні з іншими епідермальними клітинами. Виключення становлять листки *B. pendula* зафіксовані в точці 1. В цих рослин продихи на верхній епідермі нами не виявлені. На нашу думку, це пов'язано з дуже потужним розвитком кутикули та воску. Безумовно, це цікавий факт який потребує додаткових досліджень, оскільки відомо, що тип листової пластинки є генетично детермінованою ознакою, яка широко використовується в систематиці рослин. На нижній епідермі частина продихів не функціонує, оскільки в денний час вони не відкриті. Розміщуються вони переважно групами ближче до середньої жилки.

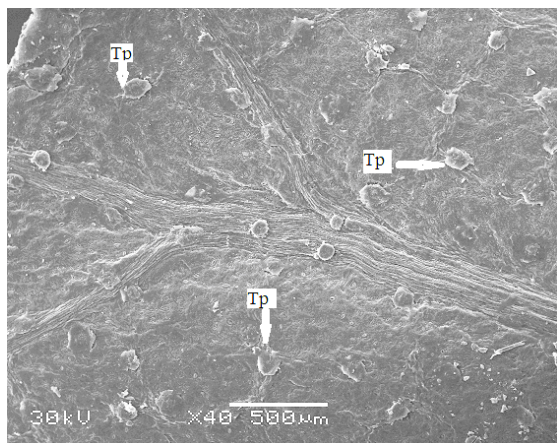


Рис. 2. Абаксіальна поверхня листової пластинки *Betula pendula* Roth. Тр – трихоми

Отже, на основі проведених досліджень встановлено, що ультраструктура поверхні листових пластинок досліджених рослин *Betula pendula* різна і залежить від місцезростань дерев. За нашими даними, найбільше потерпають від впливу різних факторів урбаносередовища рослини що зростають поблизу Міжнародного аеропорту "Бориспіль" (точка 1) та залізничної станції "Бориспіль" (вул. Димитрова, точка 2), оскільки в цих рослин дуже товста кутикула та потужно розвинений епікутилярний віск. Крім того, виявлені якісні (деформовані замикаючі клітини продихів) та кількісні зміни (велика кількість продихів на одиницю площі) продихового апарату.

**Анатомічна характеристика листків берези повислої з різних місцезростань.** На фіксації анатоміч-

Рельєф верхньої епідерми в усіх досліджених листків горбкувато-гладкий, над провідними пучками горбкуватий. У рослин зібраних в точці 1, на відміну, від усіх інших зразків, рельєф поверхні гладенький. Проекції епідермальних клітин витягнуті, обриси звивисті. Рельєф нижньої епідерми, на відміну від верхньої епідерми – складчастий. В усіх досліджених зразків на обох епідермах наявний добре розвинений епікутилярний віск, представлений він кірками та пластинками. На обох епідермах в усіх зразків виявлені багатоклітинні трихоми, які розміщуються вздовж провідних пучків (рис.2). Поряд з цим для структури епідерми досліджених рослин з різних точок збору м. Борисполя властиві й індивідуальні особливості. Так зразки відрізняються один від одного ступенем розвитку епікутилярного воску. Найтовщий шар воску на поверхні листків спостерігається у рослин, які зростали в точці 1, дещо менше воску – на листках рослин в точці 2. Найменше воску мають рослини зафіксовані в точці 6. Крім того встановлено, що найбільша кількість трихом наявна на листках рослин, що зростали по в точці 3, найменша у рослин що зростали в точці 1.

Листки рослин, що зростали в точці 2, 4, 5 вражені грибами, натомість на листках рослин з інших місць зростання гриби не виявлені.

Необхідно відмітити, що на листках усіх досліджених рослин знаходяться в різній кількості і різні за походженням частки "техногенного бруду". Найменше "техногенного бруду" нами виявлено на листках рослин з точки 6, найбільше на листках рослин зібраних в точка 1, 2, 3 (Рис. 3). Як відомо потрапляння часток такого бруду на замикаючі клітини продихів, може порушувати роботу продихового апарату, і впливати на внутрішню структуру листків.

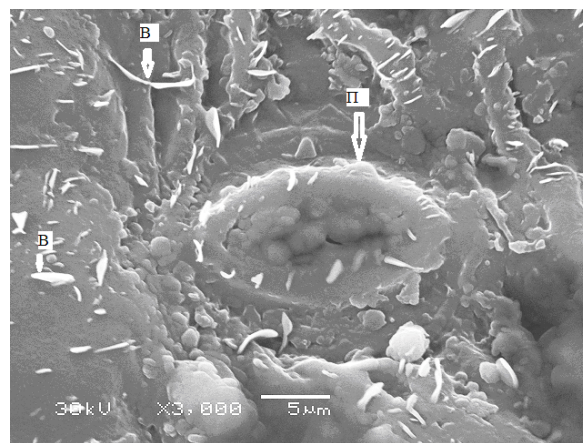


Рис. 3. Залитий воском продих на абаксіальній поверхні листової пластинки *Betula pendula* Roth. В – воскові пластинки; П – продих

них відхилень рослин від норми під дією забруднювачів заснована біоіндикація на тканинному рівні. До морфологічних відхилень вищих рослин відносять зміни забарвлення листків, хлороз, пожовтіння, некроз, в'янення листків і їх обпадання (Бессонова, 1999). Тому, зміни що відбуваються в листках рослин, можуть служити надійним інформативним джерелом негативного впливу антропогенних факторів.

У результаті проведеного дослідження анатомічної будови листків *B. pendula* встановлено, що на поперечному зрізі листової пластинки прямолінійна в усіх досліджених зразків. Товщина її варіює, і листок характеризується як тонкий (товщина не перевищує 200 мкм) у зразків з точок 2, 3, 5, 6. Потужний шар кутикули та ба-

гатовітніні дископодібні трихоми спостерігаються на обох епідермах.

На поперечному зрізі (Рис.4, 5) клітини обох епідерм мають округлу чи еліптичну форму та дуже товсті зовнішні стінки. Їх товщина становить від  $5,25 \pm 1,3$  мкм (у

рослин з точки 2) до  $11,56 \pm 0,27$  мкм (у рослин з точки 6). Епідермальна тканина одношарова в усіх досліджених листків. Найтовща верхня епідерма у рослин з точки 6 ( $40,40 \pm 2,29$  мкм) і найтонша у рослин з точки 4 ( $24,79 \pm 1,21$  мкм).

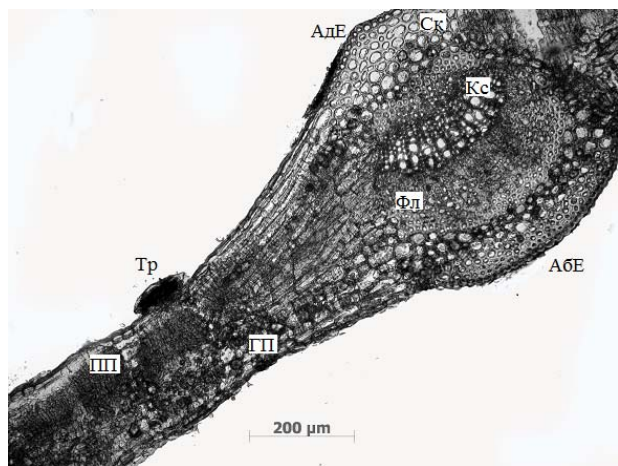


Рис. 4. Поперечний розріз листової пластинки *Betula pendula* Roth. АлЕ – адаксиальна епідерма; АБЕ – абаксиальна епідерма; ПП – палісадна паренхіма; ГП – губчаста тканина; Фл – флоема; Кс – ксилема; СК – склеренхіма, Тр – трихоми

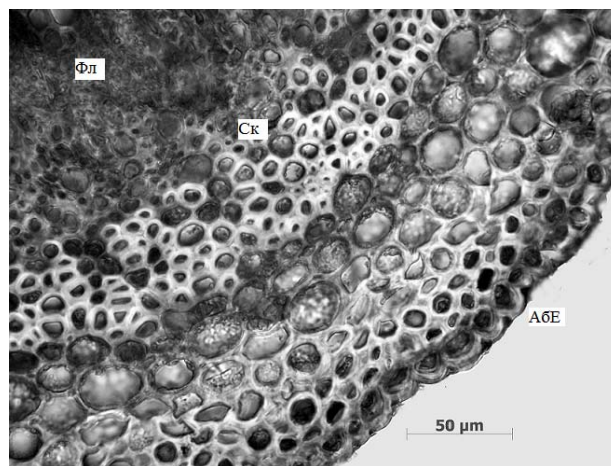


Рис. 5. Поперечний розріз середньої жилки листа *Betula pendula* Roth. Фл – флоема; СК – склеренхіма, АБЕ – абаксиальна епідерма

Мезофіл дорсивентральний, тобто палісадна паренхіма наявна з одного боку листка. (Рис. 4) Її товщина варіює в досліджених зразків. В усіх досліджених рослин він складений сімома (рідше, вісьмома) шарами клітин та характеризується як багатшаровий товстий. Палісадна паренхіма представлена двома шарами клітин. Клітини палісадної тканини мають однакову, витягнуто-циліндричну форму та розміщені дуже щільно, але її товщина в досліджених зразків різна (від  $52,06 \pm 6,2$  мкм до  $67,07 \pm 2,28$  мкм). Губчаста паренхіма представлена п'ятьма (рідше, шістьма) шарами пухко розміщених клітин. Клітини її неправильної форми, з великою кількістю міжклітинників. Спостерігається чіткий перехід від палісадної тканини до губчастої.

Провідна система в досліджених зразків представлена центральним провідним пучком та бічними пучками, які варіюють за розміром. В центральному провідному пучку наявні судини ксилеми та добре розвинена флоема. Провідні елементи оточені добре розвинуеною склеренхімою. Безхлорофільна паренхіма добре розвинена, вона оточує провідні елементи пучка, складена великими

клітинами, що межують з обох боків з коленхімою. Міститься вона субепідермально. Бічні провідні пучки варіюють за розміром від пучків середнього розміру до дрібних. Провідні пучки більшого розміру мають обкладки з безхлорофільної паренхіми, яка межує з обома епідермами, утворюючи, таким чином, "балки", що з'єднують протилежні боки листка. У менших за розміром пучках чітко наявні обкладки з безхлорофільної паренхіми.

Включення у вигляді ефірних олій та друз оксалату кальцію спостерігаються у мезофілі та безхлорофільній паренхімі.

Нами здійснено кореляційний аналіз досліджуваних ознак листків *B. pendula* з різних точок збору. В результаті проведеного аналізу встановлено, що для листків *B. pendula*, зібраних точці 2 при довірчому рівні  $p=0,05$  та  $n=30$ , достовірними є  $|r|>0,42$ . Як видно з таблиці 1, такі коефіцієнти кореляції спостерігаються між товщиною листової пластинки та товщиною палісадної тканини ( $r=0,58$ ), та висотою клітин верхньої епідерми ( $r=0,82$ ). Виявлена істотна зворотна кореляція між висотою клітин нижньої та верхньої епідерми ( $r=-0,65$ ) (табл. 1).

Таблиця 1

Кореляційна таблиця анатомічних ознак листків *Betula pendula* (точка 2, поблизу залізничної станції "Бориспіль"  $p < ,05$ )

| Ознаки                          | Товщина листка | Товщина палісадної тканини | Висота клітин верхньої епідерми | Висота клітин нижньої епідерми |
|---------------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Товщина листка                  | 1,00           |                            |                                 |                                |
| Товщина палісадної тканини      | 0,58           | 1,00                       |                                 |                                |
| Висота клітин верхньої епідерми | 0,82           | 0,28                       | 1,00                            |                                |
| Висота клітин нижньої епідерми  | -0,36          | 0,30                       | -0,65                           | 1,00                           |

У рослин, зафіксованих в точці 3, виявлені наступні кореляції між анатомічними ознаками. Найбільше значення коефіцієнту кореляції виявлене між товщиною листка та товщиною палісадної тканини. Причому цей від'ємний показник означає, що чим більша товщина листової пластинки тим менше значення товщини па-

лісадної тканини. Іншими словами, ступінь розвитку товщини листка залежить не від ступеню розвитку палісадної тканини (як основної фотосинтезуючої тканини), а від ступеню розвитку клітин верхньої епідерми. Суттєві показники кореляції виявлені між висотою клітин нижньої та верхньої епідерми ( $r=-0,75$ ) (табл. 2).



Таблиця 2

Кореляційна таблиця анатомічних ознак листків *Betula pendula*  
(точка 3, узбіччя автомобільної дороги (вул. Котовського)  $p < ,05$ )

| Ознаки                          | Товщина<br>листка | Товщина<br>палісадної тканини | Висота клітин<br>верхньої епідерми | Висота клітин<br>нижньої епідерми |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Товщина листка                  | 1,00              |                               |                                    |                                   |
| Товщина палісадної тканини      | <b>-0,97</b>      | 1,00                          |                                    |                                   |
| Висота клітин верхньої епідерми | <b>0,52</b>       | <b>-0,58</b>                  | 1,00                               |                                   |
| Висота клітин нижньої епідерми  | -0,24             | 0,44                          | <b>-0,75</b>                       | 1,00                              |

Аналіз кореляційної матриці анатомічних ознак листків рослин зафіксованих в точці 4 показав, що найбільша кореляція спостерігається між висотою клітин

нижньої та верхньої епідерми ( $r = -0,95$ ) також значною є кореляція між товщиною листової пластинки та товщиною палісадної тканини ( $r = -0,57$ ) (табл. 3).

Таблиця 3

Кореляційна таблиця анатомічних ознак листків *Betula pendula*  
(точка 4 – узбіччя автомагістралі Київ – Харків (вул. Лютнева)  $p < ,05$ )

| Ознаки                          | Товщина<br>листка | Товщина<br>палісадної тканини | Висота клітин<br>верхньої епідерми | Висота клітин<br>нижньої епідерми |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Товщина листка                  | 1,00              |                               |                                    |                                   |
| Товщина палісадної тканини      | <b>-0,57</b>      | 1,00                          |                                    |                                   |
| Висота клітин верхньої епідерми | -0,04             | -0,16                         | 1,00                               |                                   |
| Висота клітин нижньої епідерми  | 0,18              | 0,25                          | <b>-0,95</b>                       | 1,00                              |

У рослин, зафіксованих по в точці 5, виявлений дуже високий коефіцієнт кореляції (практично функціональна залежність) між товщиною палісадної тканини та висо-

тою клітин верхньої епідерми ( $r = 0,94$ ). Крім того, високе значення коефіцієнту встановлено між товщиною листка та висотою клітин нижньої епідерми ( $r = 0,63$ ).

Таблиця 4

Кореляційна таблиця анатомічних ознак листків *Betula pendula*  
(точка 5 – 350 м від автомагістралі Київ – Харків (вул. Шевченко)  $p < ,05$ )

| Ознаки                          | Товщина<br>листка | Товщина<br>палісадної<br>тканини | Висота клітин<br>верхньої епідерми | Висота клітин<br>нижньої епідерми |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Товщина листка                  | 1,00              |                                  |                                    |                                   |
| Товщина палісадної тканини      | 0,09              | 1,00                             |                                    |                                   |
| Висота клітин верхньої епідерми | -0,01             | <b>0,94</b>                      | 1,00                               |                                   |
| Висота клітин нижньої епідерми  | <b>0,63</b>       | -0,17                            | -0,07                              | 1,00                              |

У результаті проведеного анатомічного дослідження листків *B. pendula* з різних умов зростання встановлено, що для всіх досліджених зразків характерний дорсивентральний, багат шаровий мезофіл, переважно тонкі листові пластинки (рослини що зростали поблизу залізничної станції "Бориспіль" (точка 2), на узбіччі автомобільної дороги (вул. Котовського, точка 3,) та на відстані 350 м від автомагістралі Київ–Харків (точка 5) та на території приватної забудови (вул. Польова, точка 6, товста листові пластинки спостерігалася лише у рослин, що зростали поблизу терміналу "Д" (точка1), дуже товсті зовнішні стінки клітин верхньої та нижньої епідерми. У досліджених рослин виявлено тісний кореляційний зв'язок між товщиною листових пластинок та висотою клітин обох епідерм.

Отже, пристосування рослин до зростання в умовах антропогенно трансформованого середовища відбувалось завдяки формуванню епідермальної тканини з товстими стінками, потужним шаром кутикули та розсіяним опушенням.

**Висновки.** На прикладі міста Борисполя досліджено анатомо-морфологічну будову листків *B. pendula*, виявлено особливості впливу на неї факторів урбаносередовища.

З'ясовано, що для всіх досліджених листків характерний дорсивентральний, багат шаровий мезофіл, переважно тонкі листові пластинки (товсту листову пластинку спостерігли лише у рослин, що зростали поблизу терміналу "Д" Міжнародного аеропорту "Бориспіль"), дуже товсті зовнішні стінки клітин верхньої та нижньої епідерми.

Виявлено, що від впливу різних факторів урбаносередовища найбільше потерпають рослини, які зростають поблизу Міжнародного аеропорту "Бориспіль" та залізничної станції "Бориспіль", це проявляється в ступені розвитку кутикули та епікутилярного воску, в якісних та кількісних змінах продигового апарату.

У досліджених рослин наявний тісний кореляційний зв'язок між товщиною листових пластинок та висотою клітин обох епідерм, тобто пристосування рослин до зростання в антропогенно трансформованому середовищі м. Бориспіль відбувалось завдяки формуванню епідермальної тканини з товстими стінками, потужним шаром кутикули та розсіяним опушенням.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДжЕРЕЛ

- Бессонова В.П. Индикация загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами по их накоплению в растениях / В.П. Бессонова // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 1999. – 4. – С. 11–21.
- Биоиндикация загрязнения районов г. Воронежа по величине флукутирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой / Кала-

ев В.Н., Игнатова В.В., Третьякова В.В. и др. // Вестник ВГУ, Серия Химия. Биология. Фаомация. – 2011. – 2. – С. 168–175. 3. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем / [ред. Р. Шуберт]. – М.: Мир, 1988. – 350 с. 4. Васильев Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон / Б.Р. Васильев. – Л.: ЛГУ, 1988. – 208 с. 5. Глухов А.З. Мониторинг аэротехногенного загрязнения среды по показателям относительной изменчивости морфологических признаков синантропных видов растений в Донбассе / А.З. Глухов, С.И. Прохорова // Система управления экологической безопасностью: сб. тр. II заочной междунар. науч.-практ. конф.: В 2 т. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2008. – 2. – С. 230 – 235. 6. Глухов А.З. Растения в антропогенно трансформированной среде / А.З. Глухов, А.И. Хархота // Промышленная ботаника. – 2001. – 1. – С. 5–10. 7. Глухов О.З. Биоиндикация техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України / О.З. Глухов, О.В. Машталер. – Донецьк: Вебер, 2007. – 156 с. 8. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с. 9. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа / С.Ф. Захаревич // Вестн. ЛГУ. – 1954. – 4. – С. 65–75. 10. Захаров В.М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов / В.М. Захаров, Д.М. Кларк. – М.:

Биотест, 1993. – 68 с. 11. Колмогорова Е.Ю. Морфометрическая характеристика древесных растений, произрастающих в условиях воздействия выбросов автотранспорта / Е.Ю. Колмогорова // Живые и биокостные системы (Электронное периодическое издание ЮФУ). – 2013. – 4. – URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-4/article-6>. 12. Концепція морфометрії у сучасній ботаніці / Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, Л.М. Бондарева, К.С. Кирильчук // Чорноморський бот. журн. – 2009. – 8 (1). – С. 5–22. 13. Кряжева Н. Г. Анализ стабильности развития березы повислой в условиях химического загрязнения / Н.Г. Кряжева, Е.К. Чистякова, В.М. Захаров // Экология. – 1996. – 6. – С. 441 – 444. 14. Мэннинг Дж.У. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений / Дж.У. Мэннинг, У.А. Федер. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – С. 18–51. 15. Хузина Г.Р. Влияние урбаносреды на морфометрические показатели листа березы повислой (*Betula pendula* Roth) / Г.Р. Хузина // Вестн. Удмурдского ун-та. – 2010. – 3. – С. 53–57. 16. Dässler G. Reaktionen von Gehölzen auf Immissionen und Schlussfolgerungen für den Andan. Begründung in Industriegebieten / G. Dässler // Dendrol. Kongr. Soz. Lander (Dresden, 29 Juni – 3 Juli 1979). – Dresden. – 1981. – S. 31–36.

Надійшла до редколегії: 16.10.13

О. Футорна, канд. биол. наук., ст. научн.сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко  
И. Ольшанский, канд. биол. наук., научн.сотр.  
Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины  
А. Трофименко, студ.

### АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ *BETULA PENDULA* ROTH В УСЛОВИЯХ УРБАНОСРЕДЫ

Представлены результаты исследования анатомо-морфологического строения листьев *Betula pendula* Roth, выявлены особенности влияния на них факторов урбаносреды на примере города Борисполь. Выяснено, что для всех исследованных листьев характерен дорсивентральный, многослойный мезофилл, преимущественно тонкие листовые пластинки, очень толстые наружные стенки клеток верхней и нижней эпидермисы. Обнаружено, что наиболее страдают от воздействия различных факторов урбаносреды растения, растущие вблизи Международного аэропорта "Борисполь" и железнодорожной станции "Борисполь", на что указывают степень развития кутикулы и епикутинлярного воска, изменения устьичного аппарата. Приспособление растений к росту в антропогенно трансформированной среде происходило благодаря формированию эпидермальной ткани с толстыми стенками, мощным слоем кутикулы и рассеянным опушением, что подтверждено корреляционным анализом.

Ключевые слова: анатомо-морфологическое строение, урбаносреда, *Betula pendula* Roth

O. Futorna, PhD, senior staff scientist  
O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev  
I. Olshanskyi, PhD, scientist  
M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine  
A. Trofymenko, stud.

### ANATOMO-MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF LEAVES *BETULA PENDULA* ROTH IN THE URBAN ENVIRONMENT

The study of anatomical and morphological structure of leaf *Betula pendula* Roth. were presented. The features impact on anatomical and morphological structure of leaf *Betula pendula* Roth. factors of urban environment on the example of Borispol were detected. It was found that all the studied leaves are characterized by dorsoventral structure of mesophyll, mostly thin leaf blades, very thick outer walls of cells of the upper and lower epidermis. We found that the most suffer from the impact of various factors of urban environment, plants growing near the International airport "Borispol" and a railway station "Borispol". Adaptation of plants to grow in anthropogenically-transformed environment is due to forming epidermal tissue with thick cell walls, a thick layer of cuticle and scattered pubescence, which is confirmed by correlation analysis.

Keywords: anatomical and morphological structure, urban environment, *Betula pendula* Roth.

## ЗАХИСТ РОСЛИН ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ

УДК 582.282 (477.20)

В. Ковальчук, біолог I категорії  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина, ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ПРЕПАРАТІВ  
ПРОТИ ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ *ERYSIPHE AZALEAE* (U. BRAUN)  
U. BRAUN & S. TAKAM НА *RHODODENDRON JAPONICUM* (A. GRAY) SURINGAR**

В результаті дослідження встановлено ефективність використання проти збудника борошнистої роси рододендронів *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam, біофунгіцидів Фітоспорин-М, Мікосан-В, та екологічно безпечного препарату на основі бішофіту.

**Ключові слова:** *Erysiphe azaleae*, біофунгіциди, екологічно безпечні препарати.

Інтенсивне застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів зумовлює значні порушення екологічної рівноваги в екосистемах [1; 8]. Особливо гостро постає проблема застосування фунгіцидів в умовах ботанічних садів, парків (на території яких постійно проводяться екскурсії, різноманітні лекції для школярів та студентів). Тому екологічно безпечним заходом захисту декоративних рослин на території ботанічних садів є застосування біологічних препаратів, що дозволяє істотно знизити фунгіцидне навантаження.

Метою роботи було вивчення біологічної ефективності застосування біопрепаратів Фітоспорин-М, Мікосан-В, та екологічно безпечного препарату на основі бішофіту проти збудника борошнистої роси *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (2000).

**Матеріали та методи.** Ефективність біологічних препаратів Фітоспорин-М, 0,5% з.п., Мікосан-В, 2,5,% та екологічно безпечного препарату "Бішофіт-В", 0,01% к.е. [5] проти збудника борошнистої роси *Erysiphe azaleae* вивчали на ділянках Ботанічного саду ім. акад.

О.В. Фомина на рослинах *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suringar впродовж 2011–2013 рр. Біофунгіциди застосовували методом обприскування рослин в період вегетації 4–5 разів за сезон. Обприскування починали до появи ознак хвороби (фаза бутонізації, початок цвітіння). Вдруге обприскували за появи перших ознак ураження, а потім – через 10–14 днів. Контролем були рослини без обробки.

Для визначення розвитку хвороби (R,%) розраховували середній відсоток розвитку хвороби за формулою [2; 3], удосконалену нами відповідно до об'єкту досліджень:

$$R = (\sum n \times b / N \times 9) \times 100,$$

де n – кількість уражених хворобою рослин, шт.; N – загальна кількість облікованих рослин, шт.; b – відповідний бал ураження;  $\sum n \times b$  – сума добутків кількості рослин на відповідний бал ураження; 9 – найвищий бал 9-бальної шкали.

Таблиця 1

Шкала оцінки балу і ступеня ураження рослин роду *Rhododendron* L. борошнистою россою *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (2000)

| Бал ураження | Ступінь ураження | Ознаки ураження                                                                           | Охоплено поверхні, % |
|--------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1            | дуже слабкий     | кілька плям                                                                               | менше 5              |
| 2–3          | слабкий          | невеликі, рідко розсіяні плями                                                            | 5–25                 |
| 4–5          | середній         | плями зливаються                                                                          | 26–50                |
| 6–7          | сильний          | більша частина листка (насіненнєвих коробочок) уражена міцелієм                           | 51–85                |
| 8–9          | дуже сильний     | уражена вся листкова пластинка, листки в'януть, відмирають, пагони засихають і відмирають | понад 85             |

Технічну ефективність дії препаратів обчислювали за формулою [2; 7], удосконалену нами відповідно до об'єкту досліджень:

$$Ed = 100 (Pk - Pd) / Pk,$$

де: Ed – технічна ефективність препарату, %; Pk – показник розвитку хвороби серед контрольних рослин, %; Pd – показник розвитку хвороби у досліджуваному варіанті, %.

**Результати та їх обговорення.** Оптимальні умови для розвитку борошнистої роси рододендронів є температура повітря 20–30° С, висока відносна вологість повітря – понад 70 %. Перші симптоми розвитку хвороби на *Rh. japonicum*, спостерігаються на початку червня, у вигляді поодиноких плям (діаметром до 1 см) білого нальоту на адаксиальному боці листової пластинки. Поступово розміри плям збільшуються, вони зливаються між собою, і на початок серпня вкривають до 90% адаксиальної поверхні листової пластинки. По мірі прогресування хвороби, її ознаки проявляється й на інших органах: квітко- та плодоніжках, чашечках і пло-

дах. Утворення плодових тіл (клейстотецій) розпочинається в кінці липня [6; 9]. А вже в першій декаді вересня темно-коричневі плодові тіла можна помітити неозброєним оком по всій листовій поверхні листка, а також на насіннєвих коробочках.

Усі випробувані препарати стримували інтенсивність розвитку борошнистої роси (табл. 2). Найбільший показник ефективності забезпечив екологічно безпечного препарату "Бішофіт-В" (74,4%) в фазі інтенсивного розвитку пагонів і листків, та з середнім показником 52,1% за весь вегетаційний період. Встановлено, що препарати мали більшу ефективність в фазі інтенсивного росту пагонів та листків, понад 55,0 %. По мірі розвитку хвороби інтенсивність препаратів знижувалася, але незважаючи на це середні показники їх інтенсивності були досить високі, понад 30%. В процесі дослідження було встановлено, що поряд із захисною дією препаратів Фітоспорин-М та Мікосан-В від хвороби виявлено й рістстимулюючі їх властивості.

Таблиця 2

Ефективність застосування біологічних препаратів проти збудника борошнистої роси *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (2000) на рослинах *Rh. Japonicum* (A. Gray) Suringar (2011–2013 pp.)

| Варіант досліджу      | Розвиток хвороби в різні фази вегетаційного періоду, % |                                           |                                             | Ефективність дії препаратів проти борошнистої роси, % |                                           |                                             | Ефективність дії препаратів проти борошнистої роси, за весь вегетаційний період, % |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Інтенсивний ріст пагонів та листків                    | Закладка та розвиток насіннєвих коробочок | Плодоношення, до моменту дозрівання насіння | Інтенсивний ріст пагонів та листків                   | Закладка та розвиток насіннєвих коробочок | Плодоношення, до моменту дозрівання насіння |                                                                                    |
| Фітоспорин-М          | 4,0                                                    | 28,5                                      | 72,5                                        | 55,6                                                  | 29,6                                      | 8,2                                         | 31,1                                                                               |
| Мікосан-В             | 3,5                                                    | 30,5                                      | 71,0                                        | 61,1                                                  | 24,7                                      | 10,1                                        | 32,0                                                                               |
| "Бішофит-В"           | 2,3                                                    | 18,0                                      | 58,2                                        | 74,4                                                  | 55,6                                      | 26,3                                        | 52,1                                                                               |
| Контроль, без обробки | 9,0                                                    | 40,5                                      | 79,0                                        | -                                                     | -                                         | -                                           | -                                                                                  |

**Висновки.** Екологічно безпечні препарати Фітоспорин-М, Мікосан-В, Бішофит-В досить ефективні проти збудника борошнистої роси *Erysiphe azaleae* U. Braun. на *Rh. japonicum* (A. Gray) Suringar. Найбільший показник ефективності забезпечив екологічно безпечний препарат "Бішофит-В" (74,4%). Виявлено захисну та фітостимулюючу дію даних біопрепаратів, що дає можливість їх використовувати на ділянках ботанічних садів та парків.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гентош Д. Біологічні препарати проти кореневих гнилей гороху. [Текст] / Д. Гентош, О. Башта, І. Гентош // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 10. – С. 3–6. 2. Деметтьєва М. Фитопатология. Изд. 2-е перераб. и доп. / М. Деметтьєва. – М. : Колос, 1977. – 368 с. 3. Дерменко О. Небезпечна хвороба пшениці озимої. / О. Дерменко, Ю. Панченко, Л. Гаврилюк // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 11. С. 4–7. 4. Ковальчук В. Вплив борошнесторосного гриба *Microsphaera azalea* U. Braun на ріст і репродуктивність рододендронів серії *Azaleae* в умовах ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина / В. Ковальчук // Вісник

Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2007. – Вип. 11. – С. 72–73. 5. Пат. № 80557. Розчин для захисту рододендронів від роси борошнистої / В.П. Ковальчук, П.Я. Чумак, Р.М. Палагача; заявник Національний у-т біоресурсів і природокористування України; опубліковано Національний у-т біоресурсів і природокористування України Бюл. № 11., 10.06.2013. 6. Ковальчук В. Екологічні особливості *Microsphaera azaleae* U. Braun (*Erysiphe*) на рослинах *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suringar в ботанічному саду імені акад. О.В. Фомина. / В. Ковальчук // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2013. – Вип. 31. – С. 65–67. 7. Онищенко О. Ефективність фунгіцидів та регуляторів росту рослин у насіннєвих посівах капусти червоної / О. Онищенко, С. Рудой // Карантин і захист рослин. – 2012 – № 7. – С. 28–29. 8. Чернецький Ю. Ефективність використання мікробних препаратів як засобів захисту озимої пшениці від кореневих гнилей / Ю. Чернецький, М. Зарицький // Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів // Тез. доп. – К., 2000. – С. 75–76. 9. Чумак П. Небезпечне захворювання рододендронів. / П. Чумак, А. Зарубенко, В. Ковальчук // Карантин і захист рослин. – 2005, – № 9. – С. 22.

Надійшла до редколегії: 14.09.13

В. Ковальчук, біолог I категорії

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии"  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

### ЕФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЯ МУЧНИСТОЙ РОСЫ *ERYSIPHE AZALEAE* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAM НА *RHODODENDRON JAPONICUM* (A. GRAY) SURINGAR

В результате исследования установлена эффективность использования против возбудителя мучнистой росы рододендронов *Erysiphe azaleae* U. Braun биофунгицидов Фитоспорин-М, Микосан-В, и экологически безопасного препарата на основе бишофита.

Ключевые слова: *Erysiphe azaleae*, биофунгициды, экологически безопасные препараты.

V. Kovalchuk, biologist of I category

O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
National Taras Shevchenko University of Kiev

### EFFICIENCY OF USE OF ENVIRONMENTALLY SAFE PREPARATIONS AGAINST *ERYSIPHE AZALEAE* (U. BRAUN) U. BRAUN & S. TAKAM AGENT ON *RHODODENDRON JAPONICUM* (A. GRAY) SURINGAR

The efficiency of use of biofungicides *Phytophthora-M*, *Micosan* and environmentally safe preparations on basis of bischofite against *Erysiphe azaleae* agent of *Rhododendron japonicum* has been established.

Key words: *Erysiphe azaleae*, biofungicides, environmentally safe preparations.

УДК 591.42:595.731:635.918

П. Чумак, канд. с.-г. наук  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ "Інститут біології"  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

## МОДИФІКАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ *HELIOTHrips haemorrhoidalis* BOUCHE (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено дані щодо мінливості ознак *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche та особливості популяційної структури цієї комахи-фітофага в умовах захищеного ґрунту.

Ключові слова: *Heliothrips haemorrhoidalis*, поліморфізм, популяція.

Пошук об'єктивних критеріїв оцінки стану та тенденції динаміки чисельності популяції шкідливих організмів завжди є актуальним і перспективним, особливо для шкідників рослин закритого ґрунту. В умовах оранжерей швидкість збільшення чисельності багатьох видів комах має вибухоподібний характер, що ускладнює своєчасне використання заходів захисту рослин від цих шкідників. Одним з критеріїв оцінки поточного стану та тенденції до масового розмноження популяції є визначення життєздатності її особин. Так, вважається, що екологічний оптимум виду можна визначити за більш високою долею самиць у популяції [1; 2] або за більш високою часткою ранніх стадій розвитку [3], за внутрішньо популяційною гетерогенністю ознак особин [4; 5] та за валітетною структурою популяції [6]. Слід зазначити, що перші два критерії визначення життєздатності популяції не є універсальними, тому що у багатьох видів шкідників, в тому числі і деяких видів трипсів відсутні самці. Визначення життєздатності популяції за більш високою часткою молодих особин у видів, генерації яких накладаються одна на одну, також не може бути показником справжнього стану популяції.

Для вивчення внутрішньо популяційної гетерогенності популяції трипса *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche було взято пластичні ознаки цієї комахи-фітофага.

**Матеріали та методи.** Показниками внутрішньо популяційної мінливості в наших дослідженнях були морфометричні дані деяких ознак трипса оранжерейного (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche). Трипсів збирали в оранжереях Ботанічного саду імені академіка О.В. Фоміна на *Hippeastrum hybridum* hort. (Amaryllidaceae) та *Diospyros virginiana* L. (Ebenaceae). Рослини вирощуються в оранжереї з температурним режимом в межах 18–24°C та відносної вологості повітря – 80–96%. Для дослідження брали 30 особин імаго трипса. Комах збирали в 10%-ний розчин мильного засобу "фері", змоче-

ним в цьому розчині пензликом. Для проведення замірів щойно вибрану із розчину за допомогою піпетки особину розміщували на предметному склі спинкою або черевцем догори, зверху клали покривне скло і, не притискаючи, переносили під мікроскоп. Параметри ознак вимірювали за допомогою окуляр-мікрометра з точністю до 0,001 мм. В якості основного кількісного показника було взято коефіцієнт варіації (Vc, %). Ступінь мінливості оцінювали з використанням шкали [7].

Індекс морфологічної інтеграції (Ii) визначали за формулою [6]:

$$I_i = C_v \times |F_{\max}| \times \sum C_c / 100\%,$$

де  $C_v$  – коефіцієнт варіації параметрів;  $F_{\max}$  – найбільше із значень його факторних рішень, узятих за модулем;  $\sum C_c$  – сума парних коефіцієнтів кореляції параметрів, виявлених методом найкоротшого кореляційного шляху.

Життєвість популяції визначали за допомогою індексу якості (Q), проаналізованого за критерієм "хі-квадрат". Індекс якості (Q) знаходили за формулою:

$$Q = (A+B)/2,$$

де A та B – кількість особин першого і другого класів життєвості, відповідно. Отримане значення порівнювали з кількістю особин третього класу життєвості (C). Якщо  $Q > C$ , популяція має процвітаючу життєвості структуру,  $Q < C$  – депресивну,  $Q = C$  – рівноважну [6].

Достовірність різниці середніх показників і даних варіабельності ознак проаналізовано та обчислено за допомогою пакету прикладних програм Statistica Ph 6.0 та Microsoft Excel.

**Результати та їх обговорення.** Дослідженнями встановлено, що морфометричні показники ознак трипса оранжерейного (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche) змінюються в залежності від виду кормових рослин (табл.1).

Таблиця 1

Морфометричні показники ознак *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche  
на різних видах кормових рослин (03–06.06.2008 р.)

| Ознака | <i>Hippeastrum hybridum</i> hort. |               | <i>Diospyros virginiana</i> L. |               |
|--------|-----------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
|        | $\bar{X} \pm S_x$ , мм            | $\sigma$ , мм | $\bar{X} \pm S_x$ , мм         | $\sigma$ , мм |
| Т.д.*  | 1,53 ± 0,78                       | 18,25         | 1,60 ± 0,58                    | 10,06         |
| Т.ш.   | 0,36 ± 0,41                       | 5,08          | 0,36 ± 0,29                    | 2,60          |
| Т.к.   | 0,24 ± 0,01                       | 0,0005        | 0,22 ± 0,003                   | 0,0003        |
| Г.д.   | 0,18 ± 0,51                       | 7,77          | 0,18 ± 0,31                    | 2,97          |
| Г.ш.   | 0,19 ± 0,67                       | 13,27         | 0,16 ± 0,33                    | 3,37          |
| Г.к.   | 1,55 ± 0,02                       | 0,017         | 1,22 ± 0,007                   | 0,001         |
| Ант.   | 0,32 ± 0,76                       | 17,51         | 0,37 ± 0,6                     | 10,82         |
| Гом.   | 0,36 ± 0,97                       | 28,48         | 0,38 ± 0,47                    | 6,7           |
| Яйц.   | 0,36 ± 1,75                       | 91,77         | 0,38 ± 0,25                    | 1,913         |
| Кр.    | 1,53 ± 1,0                        | 30,12         | 1,64 ± 0,60                    | 10,85         |

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); Ант. – довжина антен; Гом. – довжина гомілки задньої ноги; Яйц. – довжина яйцекладу; Кр. – розмах передніх крил.

З метою виявлення ступеня взаємозв'язку між досліджуваними ознаками було здійснено математичний аналіз отриманих даних. З'ясовано, що у особин з *Hippeastrum hybridum* тісний кореляційний зв'язок ( $r > 0,7$ ) мають лише ширина тіла і коефіцієнт тіла. Помітний кореляційний зв'язок ( $r = 0,51-0,7$ ) відмічено між довжиною і шириною тіла ( $r = 0,552$ ), шириною голови і шириною тіла ( $r = 0,636$ ), шириною голови і коефіцієнтом тіла ( $r = 0,615$ ), довжиною голови і коефіцієнтом голови ( $r = 0,637$ ), довжиною гомілок задніх ніг і шириною тіла ( $r = 0,656$ ), довжиною гомілок задніх ніг і коефіцієнтом тіла ( $r = 0,571$ ), між розмахом передніх крил і довжиною тіла ( $r = 0,567$ ), довжиною передніх крил і шириною тіла ( $r = 0,525$ ). Усі інші варіанти порівняння ознак мали помірний або слабкий кореляційний зв'язок між собою.

У особин з *Diospyros virginiana* сильний кореляційний зв'язок мають також, як у варіанті особин з *Hippeastrum hybridum*, лише ознака ширини тіла і коефіцієнт тіла ( $r = 0,908$ ). Помітний кореляційний зв'язок відмічено між дов-

жиною і шириною голови ( $r = 0,552$ ) та довжиною голови і коефіцієнтом голови ( $r = 0,581$ ). Усі інші варіанти порівняння ознак мали помірний або слабкий кореляційний зв'язок між собою.

Отже, кореляційний аналіз параметрів ознак особин трипса оранжерейного з різних кормових рослин показав, що такі ознаки, як ширина тіла і коефіцієнт тіла, довжина і ширина голови та довжина і коефіцієнт голови проявляють високий ступінь взаємозв'язку між собою. На *Hippeastrum hybridum* помітний кореляційний зв'язок мають п'ять досліджуваних ознак, а на *Diospyros virginiana* – лише дві ознаки. Індекс морфологічної інтеграції ознак ( $I_i$ ) у особин з *Hippeastrum hybridum* значно вищий (0,63), ніж у особин з *Diospyros virginiana* (0,12).

Порівняння мінливості параметрів досліджуваних ознак особин трипса оранжерейного з різних видів рослин показало, що варіабельність значно вища у комах з *Hippeastrum hybridum* (табл. 2).

Таблиця 2

Показники варіабельності ознак особин трипса *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche з різних видів кормових рослин в оранжереях Ботанічного саду імені академіка О.В. Фоміна

| Ознаки | <i>Diospyros virginiana</i> L.<br>CV, % | <i>Hippeastrum hybridum</i> hort.<br>CV, % |
|--------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Т.д.   | 3,30                                    | 4,66                                       |
| Т.ш.   | 7,49                                    | 10,35                                      |
| Т.к.   | 8,08                                    | 9,37                                       |
| Г.д.   | 3,39                                    | 7,91                                       |
| Г.ш.   | 2,97                                    | 6,72                                       |
| Г.к.   | 2,04                                    | 8,36                                       |
| Ант.   | 3,11                                    | 4,47                                       |
| Гом.   | 5,05                                    | 9,36                                       |
| Яйц.   | 1,53                                    | 6,65                                       |
| Кр.    | 3,34                                    | 10,24                                      |

Примітка: скорочення назви ознак, наведено як у табл. 1.

Локальні популяції з *Diospyros virginiana* та *Hippeastrum hybridum* сильно відрізняються між собою за

параметрами голови, довжини антен, довжини гомілок, довжини яйцеклада та розмаху передніх крил (рис. 1).

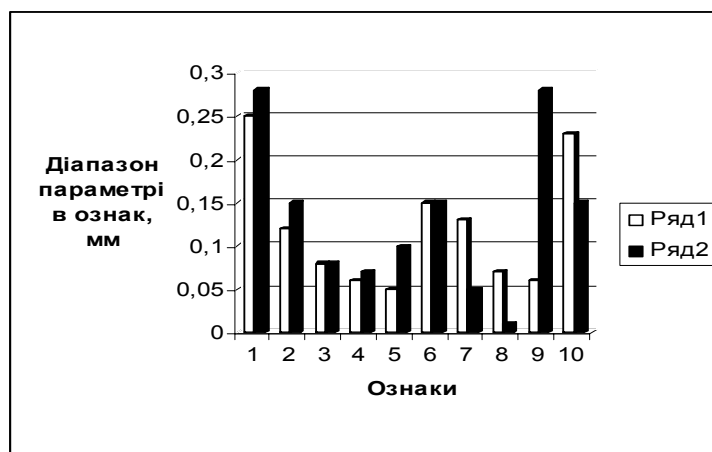


Рис. 1. Діапазон параметрів ознак особин трипса *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche з різних кормових рослин: ряд1 - *Diospyros virginiana*; ряд2 - *Hippeastrum hybridum* hort. Ознаки: 1 – Т.д.; 2 – Т.ш.; 3 – Т.к.; 4 – Г.д.; 5 – Г.ш.; 6 – Г.к.; 7 – Ант.; 8 – Гом; 9 – Яйц; 10 – Кр

Визначення якості стану угруповань особин трипса оранжерейного з різних видів рослин показує, що субпопуляція з *Diospyros virginiana* характеризується процвітаючою структурою ( $G > c$ ), а субпопуляція з *Hippeastrum hybridum* є депресивною ( $G < c$ ) (рис. 2).

**Висновки.** Встановлено, що морфометричні показники ознак трипса *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche змінюються в залежності від виду кормових рослин. Варіабельність досліджуваних ознак значно вища у

комах з *Hippeastrum hybridum* hort. З кореляційного аналізу параметрів ознак трипсів з різних кормових рослин випливає, що ширина тіла і коефіцієнт тіла, довжина і ширина голови та довжина і коефіцієнт голови проявляють високий ступінь взаємозв'язку між собою. На *Hippeastrum hybridum* помітний кореляційний зв'язок мають п'ять досліджуваних ознак, а на *Diospyros virginiana* – лише дві ознаки. Індекс морфологічної інтеграції ознак ( $I_i$ ) у особин з *Hippeastrum*



*hybridum* значно вищий (0,63), ніж у особин з *Diospyros virginiana* (0,12). Встановлено, що субпопуляція з *Diospyros virginiana* характеризується процвітаючою структурою ( $G > c$ ), а субпопуляція з *Hippeastrum hybridum* є депресивною ( $G < c$ ). Отримані дані варіа-

бельності ознак трипса оранжерейного та вираховані на їх основі показники життєвого стану субпопуляцій цієї комахи можуть бути використані для удосконалення екологічно безпечної системи захисту рослин від цього шкідника в умовах закритого ґрунту.

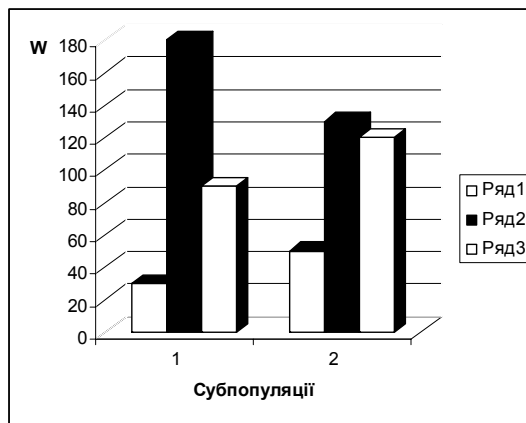


Рис. 2. Віталітетний спектр субпопуляцій трипса *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche з різних кормових рослин в оранжереях Ботанічного саду імені академіка О.В. Фомина: 1 – *Diospyros virginiana* L.; 2 – *Hippeastrum hybridum* hort. W – кількість особин із різних класів віталітету: ряд1 – нижчий; ряд2 – середній; ряд3 – вищий клас

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бигон М. Экология особи, популяции и сообщества / В 2-х т. Т. 1 [Текст] / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсд. – М.: Мир, 1989. – 667 с.
2. Гиляров А.М. Популяционная экология: учеб. пособие / А.М. Гиляров. – М.: Изд-во МГУ, 1990 – 191 с.
3. Исаев А.С. Динамика численности лесных насекомых / А.С. Исаев, Р.Г. Хлебопрос, Л.В. Недорезов и др. – Новосибирск: Наука, 1984. – 223 с.
4. Король Т.С. Вплив абіотичних та біотичних факторів на структуру популяції імаго коларадського жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae) / Т.С. Король, Т.Г. Новосельская // Вісті Харківського ентомологічного т-ва. – 2001 (2002). – Т. IX. – Вип. 1–2. – С. 277–282.
5. Кохманюк Ф.С. Изменчивость фенетической структуры

популяций коларадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) в пределах ареала / Ф.С. Кохманюк // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982 – С. 233–243.

6. Расевич В.В. Еколого-ценотичні особливості популяцій у природній флорі України / В.В. Расевич // Укр. ботан. журн. – 2008. – Т. 65. – №1. – С. 92–102.
7. Чумак П.Я. Модифікаційна мінливість трипсів (Thysanoptera: Thripidae) з статевим та нестатевим способом розмноження – як один із можливих факторів стратегії їх еволюції / П.Я. Чумак // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2010. – Вип. 28. – С. 64–66.

Надійшла до редколегії 14.09.13

П. Чумак, канд. с.-г. наук

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, ННЦ "Институт биологии" Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

#### МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *HELIOTHRIPS HAEMORRHOIDALIS* BOUCHE (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА

Приведены данные variability признаков *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche и особенности популяционной структуры этого насекомого в условиях закрытого грунта.

Ключевые слова: *Heliothrips haemorrhoidalis*, полиморфизм, популяция.

P. Chumak, PhD

O.V.Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology" National Taras Shevchenko University of Kiev

#### MODIFICATION VARIABILITY OF *HELIOTHRIPS HAEMORRHOIDALIS* IN GREENHOUSES OF O.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN

The data of variability of *Heliothrips haemorrhoidalis* characters and the features of population structure of this insect under the conditions of greenhouses are given.

Key words: *Heliothrips haemorrhoidalis*, polymorphism, population.

Наукове видання



## ВІСНИК

КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

### ІНТРОДУКЦІЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Випуск 1 (32)

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.



Формат 60x84<sup>1/8</sup>. Ум. друк. арк. 7,7. Наклад 300. Зам. № 214-7063.  
Гарнітура Arial. Папір офсетний. Друк офсетний. Вид. № Бс1.  
Підписано до друку 18.06.14

Видавець і виготовлювач  
Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет"  
01601, Київ, б-р Т. Шевченка, 14, кімн. 43  
☎ (38044) 239 3222; (38044) 239 3172; тел./факс (38044) 239 3128  
e-mail: [vpc@univ.kiev.ua](mailto:vpc@univ.kiev.ua)  
<http://vpc.univ.kiev.ua>  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1103 від 31.10.02