

4(76)/2017 **Р** *Інтродуція* **Р** *оселин*

Plant introduction

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ У 1999 р. • ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК • КИЇВ

ЗМІСТ

Теорія, методи і практичні аспекти інтродуції рослин

VERGUN O.M., RAKHMETOV D.B., FISHCHENKO V.V., RAKHMETOVA S.O., SHYMANSKA O.V., DRUZ N.G. Biochemical composition of the genus *Miscanthus* Anderss. plant raw material in conditions of introduction

БОНДАРЧУК О.П., РАХМЕТОВ Д.Б. Продуктивність рослин видів роду *Astragalus* L. в умовах інтродуції в Правобережному Лісостепу України

Збереження різноманіття рослин

КАЛАШНІКОВА Л.В., ГАЛКІН С.І. Таксономічна, соціологічна та біологічна характеристика раритетних видів трав'янистих рослин з колекції дендропарку «Олександрія» НАН України

ШИНДЕР О.І. Види родини *Orchidaceae* в Голованівських лісах (захід Кіровоградської області)

Біологічні особливості інтродукованих рослин

ЖИЛА А.І., МАРИНЮК М.М. Макро- та мікроморфологічна будова листків деяких видів роду *Phaedranassa* Ravenna (*Amaryllidaceae*), пов'язана з висотою зростання

КУЗНЕЦОВА М.С., ВАКУЛЕНКО Т.Б. Особливості опушення рослин *Calluna vulgaris* (L.) Hull та його сортів

CONTENTS

Theory, Methods and Practical Aspects of Plant Introduction

3 VERGUN O.M., RAKHMETOV D.B., FISHCHENKO V.V., RAKHMETOVA S.O., SHYMANSKA O.V., DRUZ N.G. Biochemical composition of the genus *Miscanthus* Anderss. plant raw material in conditions of introduction

11 BONDARCHUK O.P., RAKHMETOV D.B. Productivity of plants of the genus *Astragalus* L. species in conditions of introduction into Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine

Conservation of Plant Diversity

19 KALASHNIKOVA L.V., GALKIN S.I. Taxonomic, zoological and biological characteristics of rare species of herbaceous plants from collection of dendrological park *Olexandria* of the NAS of Ukraine

28 SHYNDER O.I. Species of the family *Orchidaceae* in Holovanivsk Forests (west part of the Kirovograd Region)

Biological Peculiarities of Introduced Plants

38 ZHILA A.I., MARINYUK M.M. Elevation-related macro- and micromorphological leaves' structure of some species of the genus *Phaedranassa* Ravenna (*Amaryllidaceae*)

50 KUZNETSOVA M.S., VAKULENKO T.B. Features of the pubescence of *Calluna vulgaris* (L.) Hull plants and its cultivars

ГУСЕЙНОВА Е.Р., КОРШИКОВ І.І. Характеристика пилку *Picea abies* (L.) Karst. у насадженнях Криворіжжя

БОЙКО Т.О., БОЙКО П.М., СІЧНА Ю.М. Зимостійкість та морозостійкість *Albizia julibrissin* Durazz в умовах м. Херсона

СКАКУН В.О. Особливості плодоношення та насінного розмноження *Buddleja davidii* Franche в умовах Правобережного Лісостепу України

Паркознавство та зелене будівництво

ЗАІМЕНКО Н.В., ШУМИК М.І., СМІЛЯНЕЦЬ Н.М., ГАПОНЕНКО М.Б., РАХМЕТОВ Д.Б. Фестиваль «Ландшафтна весна-2017» у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України

РУБЦОВА О.Л., ГОРДІЄНКО Д.С., ЧИЖАНЬКОВА В.І. Англійські троянди в колекціях Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України та Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України

ГОРБ В.К. Вплив шкідливих організмів на декоративність рослин Саду бузків Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

Вітаємо!

До 80-річчя від дня народження Світлани Валентинівни Клименко

До 80-річчя від дня народження Олега Борисовича Блюма

Рецензії

РУБЦОВА О.Л., ЧУВІКІНА Н.В. Рецензія на книгу: І.С. Івченко, А.С. Івченко. Письменник, вчений, педагог

Втрати науки

Пам'яті В.В. Кучеревського

ВЕРГУНОВ В.А., ЮРЧАК Е.В. Пам'яті Лариси Дем'янівни Юрчак

56 HUSEYNOVA E.R., KORSHYKOV I.I. Description of pollen of *Picea abies* (L.) Karst. in Kryvorizhzhya plantations

63 BOIKO T.O., BOIKO P.M., SICHNA Ju.M. Winter hardiness and frost resistance of *Albizia julibrissin* Durazz in conditions of Kherson

69 SKAKUN V.O. Features of fruit and seed of *Buddleja davidii* Franche in conditions of Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine

Park Science and Park Architecture

73 ZAIMENKO N.V., SHUMIK M.I., SMILYANETS N.M., GAPONENKO M.B., RAKHMETOV D.B. "Landscape spring-2017" festival in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

79 RUBTSOVA O.L., HORDIYENKO D.S., CHYZHANKOVA V.I. English roses in collections of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine and the State Dendrological park *Oleksandria* of the NAS of Ukraine

85 GORB V.K. Influence of harmful organisms on ornamental features of plants from the lilac garden of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

Congratulations!

91 80th anniversary of Svitlana Valentynivna Klymenko

93 80th anniversary of Oleg Borysovyeh Bloom

Reviews

95 RUBTSOVA O.L., CHUVIKINA N.V. A review on the book: J.S. Ivchenko, A.S. Ivchenko. Writer, scientist, teacher

Losses of Science

97 In memory of V.V. Kucherevskyi

99 VERGUNOV V.A., YURCHAK E.V. In memory of Larisa Demianivna Yurchak

UDC 582.542.11: 581.192

O.M. VERGUN, D.B. RAKHMETOV, V.V. FISHCHENKO,
S.O. RAKHMETOVA, O.V. SHYMANSKA, N.G. DRUZ

M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine
Ukraine, 01014 Kyiv, Timiryazevska st., 1

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE GENUS *MISCANTHUS* ANDERSS. PLANT RAW MATERIAL IN CONDITIONS OF INTRODUCTION

Objective — to investigate biochemical properties of raw material of the genus *Miscanthus* Anderss. plants in conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine.

Material and methods. Investigated plants were cultivars and varieties of the genus *Miscanthus* species: *M. sinensis* Anderss. f. *ESBMK-1* (MSEK-1), *M. sinensis* f. *ESBMK-6* (MSEK-6), *M. sinensis* cv. *Veleten* (MSV), *M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth. f. *ESBMTS-1* (MSES-1), *M. sacchariflorus* f. *ESBMTS-5* (MSES-5), *M. sacchariflorus* cv. *Snihopad* (MSS), *M. × giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Ronvoize cv. *Huliver* (MGH). The content of dry matter and lipids were determined according to A.I. Yermakov, the total content of sugars and ascorbic acid concentration — according to V.P. Krishchenko, the content of carotene — according to B.P. Pleshkov, the content of ash — according to Z.M. Hrycaenko, the content of calcium and phosphorus — according to H.M. Pochinok.

Results. During vegetation, the plant raw material of the genus *Miscanthus* species and their varieties and cultivars accumulated dry matter in range from 26.16 % (MSEK-1) to 57.80 % (MSS), the total content of sugars — from 1.27 % (MSES-5) to 5.13 % (MGH), ascorbic acid — from 11.42 mg% (MSES-5) to 43.61 mg% (MSEK-6), carotene — from 0.197 mg% (MSS) to 1.113 mg% (MSV), ash — from 2.06 % (MSS) to 6.11 % (MSEK-6), calcium — from 0.203 % (MSES-5) to 1.070 % (MSEK-1), phosphorus — from 0.023 % (MGH) to 0.121 % (MSV), lipids — from 0.933 % (MSS) to 3.780 % (MSEK-6).

Conclusions. Obtained data showed that in conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine the genus *Miscanthus* plants is a valuable source of nutrients the most content of which observed in the tillering period. Due to this fact these plants can be recommended as nutritional supplements for animal feed. In addition to the aforementioned content of dry matter, total content of sugars of investigated plants of the genus *Miscanthus* increased from tillering to seed ripening stage. It is found that content of carotene, ascorbic acid, calcium decreased from tillering to seed ripening stage. The total content of ash decreased to seed ripening phase but not significantly. The level of phosphorus varied during vegetation in investigated plants.

Key words: *Miscanthus*, plant raw material, biochemical properties.

Plants of the genus *Miscanthus* Anderss. — one of the most popular and promising fast-growing crops for biofuels and chemical production. *Miscanthus* was introduced from Japan and cultivated in Europe in the 1930s [19, 21, 22, 24, 28]. It is a herbaceous perennial and tall plant, composing stable community. The main components of the plant cell wall are cellulose, hemicellulose, lignin [23, 29]. As a C₄-perennial plant characterized with high biomass yield and relatively low nitrogen and water requirement, *Miscanthus* is considered to be

one of the top candidates of second-generation energy crops [18, 20, 25, 30].

It is known that some countries successfully operate biotechnological production of bioethanol the basic raw material of which are crop cultures such as *Miscanthus* spp. The saccharification technology of biomass of these plants is possible with commercial fermentation [1, 13, 15, 26]. Most of investigations on *Miscanthus* merely evaluated pre-treatment effects on its enzymatic hydrolysis, with only a few on ethanol production [16].

But the most existing data connected with investigation of the genus *Miscanthus* plants as a raw material for bioethanol production only. Previous

© O.M. VERGUN, D.B. RAKHMETOV, V.V. FISHCHENKO,
S.O. RAKHMETOVA, O.V. SHYMANSKA, N.G. DRUZ,
2017

medical study showed that plant raw material exhibits the antioxidant properties and inhibition of mutagenic process [27]. According to Poberezhnaya (2011) *M. sinensis* is effective plant-accumulator of metals. Because of this fact these plants can be recommended for phytoremediation of contaminated soils [9]. Our research was directed on biochemical investigation of above-ground part of these plants.

Objective — to investigate biochemical properties of raw material of the genus *Miscanthus* plants in conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine.

Material and methods

Plant material was collected in the experimental collection of Department of Cultural Flora of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. In this study we used to investigate varieties and cultivars of plants of three species of *Miscanthus* such as *M. sinensis* Anderss. f. ESBMK-1 (MSEK-1), *M. sinensis* f. ESBMK-6 (MSEK-6), *M. sinensis* cv. Veleten (MSV), *M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth. f. ESBMTS-1 (MSES-1), *M. sacchariflorus* f. ESBMTS-5 (MSES-5), *M. sacchariflorus* cv. Snihopad (MSS), *M. × giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Ronvoize cv. Huliver (MGH). Names of cultivars and varieties used according to D.B. Rakhmetov et al. (2015) [5].

All biochemical analyses were conducted using above-ground part of plants during vegetation. The determination of absolute dry matter done by drying to constant weight at 100–105 °C according to A.I. Yermakov [7]. The total content of sugars was investigated by Bertrand method in water extracts. The concentration of ascorbic acid (AA) of the acid extracts determined by a 2,6-dichlorophenol-indophenol method that based on the reduction properties of AA. Both analyses carried out according to V.P. Krishchenko [6]. The concentration of total carotene determined according to B.P. Pleshkov. The procedure carried out in petrol extracts by spectrophotometric method using 2800 UV/VIS Spectrophotometer, Unico. Mixtures were left in a shaker for 2 hours and their absorbance was measured at the wavelength of 440 nm [8]. The level of total ash was determined

using the method of combustion in muffle-oven (SNOL 7.2-1100, Termolab) at 300–800 °C until the samples turned into white ash to constant weight according to Z.M. Hrycajenko et al. [4]. The concentration of calcium was determined by titration method of acid extracts with Trilon B. Phosphorus content in plants was identified in acid extracts using molybdenum solution. Both these analyses done according to H.N. Pochinok [10]. The procedure of the determination of total oil level was performed using Soxhlet extractor with petroleum ether according to A.I. Yermakov [7]. Experimental data were evaluated by using Excel 2010. Mean values of three replicates and standard deviation are given in Tables 1–6.

Results and discussions

Different investigations of the genus *Miscanthus* have conducted in the M.M. Gryshko National Botanical Garden (Department of Cultural flora) for many years. One of the most priority branches of study is energetic capacity of these plants, their high productivity and relation to the different ecological factors. It was main reason for mobilization and evaluation of collection of the different species, cultivars and varieties of this genus [11, 14].

Previous data of *M. sinensis*, *M. sacchariflorus* and *M. × giganteus* showed the content of dry matter 30.47–43.96 %, the total content of sugars — 3.27–6.79 %, the ascorbic acid — 12.51–25.06 mg%, the carotene — 0.04–0.80 mg%, the lignin — 5.23–15.11 % during vegetation. Maximal signs of investigated parameters were noted in plants in the start of vegetation [12]. Also, the previous study showed that carbohydrates in *M. giganteus* constituted approximately 75 % of its dry matter content [25].

In the Table 1 and 2 represented results of accumulation certain compounds in stage of tillering. Content of dry matter in this period was from 26.16 % (MSEK-1) to 38.26% (MSES-1), total content of sugars — from 1.27 % (MSES-5) to 3.36 % (MSES-1), ascorbic acid — from 17.76 mg% (MSS) to 43.61 mg% (MSEK-6) and carotene — from 0.311 mg% (MSS) to 1.113 mg% (MSV).

As shown in Table 2 the content of ash in plant raw material was from 2.35 % (MSES-1) to 6.11 %

(MSEK-6), calcium — from 0.557 % (MSS) to 1.070 % (MSEK-1), phosphorus — from 0.023 % (MGH) to 0.081 (MSEK-6), lipids — from 1.44 % (MSEK-1) to 3.78 % (MSEK-6).

In the flowering stage the dry matter of plants was from 35.57 % (MSEK-6) to 57.25 % (MSS), total content of sugars — from 1.31 % (MSV) to 4.77 % (MSEK-1), ascorbic acid — from 13.93 mg% (MSS) to 33.21 mg% (MGH), carotene — from 0.576 mg% (MSS) to 0.879 mg% (MSEK-6) (Table 3).

In the period of flowering (Table 4) a minimal content of ash was 2.07 % (MSS) and maximal — 4.08 % (MSV). The level of calcium varied from 0.263 % (MSEK-6) to 0.690 % (MSES-1), phosphorus — from 0.032 % (MSEK-1) to 0.121 % (MSV) and lipids — from 1.310 % (MSEK-6) to 3.043 % (MSES-5). As reported Rakhmetov et al. (2015) in the flowering stage for MSS, MGH and MSV the content of dry matter was 43.96, 37.72 and 36.90 %, content of sugars — 5.04, 6.30 and 6.15 %, content of ascorbic acid — 12.51, 25.06

Table 1. The content of dry matter, total content of sugars and vitamins in above-ground parts of the genus *Miscanthus* plants in the stage of tillering depending on cultivars

Cultivar, form	Dry matter, %	Total content of sugars, %	Ascorbic acid, mg%	Carotene, mg%
MSEK-1	26.16 ± 1.41	1.64 ± 0.08	36.44 ± 1.93	0.606 ± 0.040
MSEK-6	28.90 ± 0.03	1.98 ± 0.09	43.61 ± 2.08	0.366 ± 0.014
MSV	26.51 ± 0.06	1.34 ± 0.10	23.76 ± 2.26	1.113 ± 0.028
MSES-1	38.26 ± 0.34	3.36 ± 0.07	20.38 ± 0.79	0.384 ± 0.024
MSES-5	30.26 ± 0.84	1.27 ± 0.10	27.37 ± 2.49	0.375 ± 0.031
MSS	36.96 ± 0.62	2.91 ± 0.07	17.76 ± 0.86	0.311 ± 0.024
MGH	28.22 ± 0.35	2.90 ± 0.24	25.52 ± 2.13	0.518 ± 0.015

Table 2. The content of ash, lipids and macroelements in above-ground parts of the genus *Miscanthus* plants in the stage of tillering depending on cultivars

Cultivar, form	Ash, %	Calcium, %	Phosphorus, %	Lipids, m%
MSEK-1	4.54 ± 0.81	1.070 ± 0.010	0.036 ± 0.002	1.441 ± 0.072
MSEK-6	6.11 ± 0.10	0.597 ± 0.021	0.081 ± 0.009	3.780 ± 0.114
MSV	4.43 ± 0.18	0.670 ± 0.010	0.074 ± 0.002	2.634 ± 0.092
MSES-1	2.35 ± 0.09	0.683 ± 0.006	0.066 ± 0.002	3.573 ± 0.391
MSES-5	3.33 ± 0.73	0.737 ± 0.025	0.055 ± 0.001	3.740 ± 0.137
MSS	3.70 ± 0.28	0.557 ± 0.025	0.029 ± 0.002	2.408 ± 0.032
MGH	3.36 ± 0.20	0.700 ± 0.030	0.023 ± 0.002	2.059 ± 0.140

Table 3. The content of dry matter, total content of sugars and vitamins in above-ground parts of the genus *Miscanthus* plants in the stage of flowering depending on cultivars

Cultivar, form	Dry matter, %	Total content of sugars, %	Ascorbic acid, mg%	Carotene, mg%
MSEK-1	35.67 ± 0.26	4.77 ± 0.06	26.21 ± 1.55	0.617 ± 0.023
MSEK-6	35.57 ± 0.37	1.75 ± 0.08	30.93 ± 1.55	0.879 ± 0.017
MSV	37.97 ± 0.29	1.31 ± 0.13	17.39 ± 0.73	0.583 ± 0.013
MSES-1	39.57 ± 0.10	4.45 ± 0.10	20.85 ± 1.39	0.648 ± 0.015
MSES-5	42.53 ± 0.17	4.26 ± 0.05	23.87 ± 0.65	0.688 ± 0.015
MSS	57.25 ± 0.62	2.74 ± 0.06	13.93 ± 1.44	0.576 ± 0.028
MGH	41.41 ± 0.50	2.08 ± 0.13	33.21 ± 1.33	0.763 ± 0.023

and 24.59 mg%, content of carotene — 0.06, 0.04 and 0.09 respectively [12]. These results have some difference comparing with our results that depend on condition of year evidently, especially regarding content of carotene.

Dry matter in the seed ripening period (Table 5) was in range from 35.42 % (MSEK-1) to 57.80 % (MSS), total content of sugars — from 2.08 % (MSS) to 5.13 % (MGH), ascorbic acid — from 6.66 mg% (MSS) to 29.89 mg% (MGH), carotene — from 0.162 mg% (MSEK-1) to 0.516 mg% (MSEK-6).

Rakhmetov et al. (2015) obtained data that for MSS, MSV and MGH content of lipids during vegetation was 1.40—6.84, 3.59—5.81 and 2.58—5.92 % respectively [12].

In the stage of seed ripening (Table 6) content of ash in the investigated plants was in range from 2.06 % (MSS) to 4.56 % (MSEK-1), calcium — from 0.203 % (MSES-5) to 0.570 % (MSES-1), phosphorus — from 0.063 % (MSES-5) to 0.106 % (MSEK-1) and lipids — from 0.933 % (MSS) to 2.047 % (MSES-1).

Table 4. The content of ash, lipids and macroelements in above-ground parts of the genus *Miscanthus* plants in the stage of flowering depending on cultivars

Cultivar, form	Ash, %	Calcium, %	Phosphorus, %	Lipids, m%
MSEK-1	3.13 ± 0.06	0.483 ± 0.021	0.032 ± 0.002	1.650 ± 0.078
MSEK-6	3.87 ± 0.20	0.263 ± 0.021	0.041 ± 0.006	1.310 ± 0.070
MSV	4.08 ± 0.02	0.568 ± 0.031	0.121 ± 0.002	2.320 ± 0.020
MSES-1	2.44 ± 0.02	0.690 ± 0.020	0.085 ± 0.008	2.600 ± 0.130
MSES-5	2.64 ± 0.15	0.343 ± 0.015	0.045 ± 0.003	3.043 ± 0.105
MSS	2.07 ± 0.24	0.327 ± 0.025	0.044 ± 0.003	2.003 ± 0.245
MGH	3.80 ± 0.50	0.497 ± 0.035	0.042 ± 0.001	1.830 ± 0.170

Table 5. The content of dry matter, total content of sugars and vitamins in above-ground parts the genus *Miscanthus* plants in stage of seed ripening depending on cultivars

Cultivar, form	Dry matter, %	Total content of sugars, %	Ascorbic acid, mg%	Carotene, mg%
MSEK-1	35.42 ± 0.11	3.24 ± 0.15	13.97 ± 1.56	0.162 ± 0.028
MSEK-6	46.83 ± 1.14	4.55 ± 0.22	20.57 ± 1.18	0.516 ± 0.025
MSV	45.61 ± 0.04	5.09 ± 0.11	17.49 ± 0.61	0.227 ± 0.037
MSES-1	50.33 ± 0.39	4.07 ± 0.13	12.93 ± 0.84	0.293 ± 0.024
MSES-5	48.96 ± 0.06	3.15 ± 0.13	11.42 ± 0.86	0.213 ± 0.016
MSS	57.80 ± 0.32	2.08 ± 0.10	6.66 ± 0.95	0.197 ± 0.026
MGH	49.38 ± 0.15	5.13 ± 0.11	29.89 ± 3.07	0.438 ± 0.023

Table 6. The content of ash, lipids and macroelements in above-ground parts of the genus *Miscanthus* plants in the stage of seed ripening depending on cultivars

Cultivar, form	Ash, %	Calcium, %	Phosphorus, %	Lipids, m%
MSEK-1	4.56 ± 0.14	0.390 ± 0.020	0.106 ± 0.002	1.073 ± 0.070
MSEK-6	2.99 ± 0.39	0.287 ± 0.025	0.067 ± 0.002	1.010 ± 0.090
MSV	3.36 ± 0.48	0.343 ± 0.015	0.068 ± 0.001	1.140 ± 0.040
MSES-1	2.85 ± 0.23	0.570 ± .030	0.096 ± 0.002	2.047 ± 0.135
MSES-5	3.78 ± 0.48	0.203 ± 0.025	0.063 ± 0.002	1.577 ± 0.485
MSS	2.06 ± 0.14	0.360 ± 0.030	0.104 ± 0.003	0.933 ± 0.095
MGH	3.28 ± 0.25	0.430 ± 0.010	0.072 ± 0.002	1.523 ± 0.040

As reported Jurisic et al. (2015) content of ash of *M. sacchariflorus* was 5 % per dry mass [17]. Gismatulina (2016) investigated that in the period 2011—2015 the content of ash in various organs of *M. sinensis* was variable [3]. All plants characterized by content of ash in range 3.57—6.30 %, leaves — 6.66—11.50 %, and shoots — 2.09—2.96 %. Also, Gismatulina (2015) reported that middle signs of ash were noted for all plant and maximal signs — for leaves [2]. It should be noted that for using plants for biofuel production the best is minimal content of ash in plant raw material. Brosse et al. (2012) reported that in the end of vegetation content of ash for *M. × giganteus* was 2.67—2.74 %, for *M. sacchariflorus* — 2.16—2.29 %, for *M. sinensis* — 3.04—3.19 % [22].

Conclusions

Taking into account the obtained data it should be noted that in conditions of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine content of dry matter, total content of sugars of investigated plants of the genus *Miscanthus* increased from tillering stage to seed ripening stage. It is found that content of carotene, ascorbic acid, calcium decreased from tillering to seed ripening stage. The total content of ash decreased to seed ripening phase but not significantly. The level of phosphorus varied during vegetation in investigated plants. Among experimental plants should be noted plants of MSEK-6 with maximal content of ascorbic acid (43.61 mg%), ash (6.11 %), lipids (3.78 %) in the period of tillering. The most content of dry matter was found for plants of MSS (57.80 %) in seed ripening stage, total content of sugars — for MGH (5.13 %) in the same stage, carotene (1.113 mg%) and phosphorus (0.121 %) — for MSV in the tillering and flowering period respectively, calcium — for MSEK-1 (1.070 %) in the tillering period.

1. Байбакова О.В. Биотехнологические аспекты биосинтеза этанола из мискантуса / О.В. Байбакова, Е.А. Скиба // Вавилов. журн. генетики и селекции. — 2014. — Т. 18, № 3. — С. 564—571.
2. Гисматулина Ю.А. Химический состав разных морфологических частей мискантуса урожая 2014 года / Ю.А. Гисматулина // Фундаментальные исследования. — 2015. — № 2. — С. 4897—4900.

3. Гисматулина Ю.А. Сравнительный химический состав пяти урожаев мискантуса сорта Сорановский: растение в целом, лист, стебель / Ю.А. Гисматулина // Успехи современного естествознания. — 2016. — № 4. — С. 23—26.
4. Грицаенко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаенко, А.О. Грицаенко, В.П. Карпенко. — К.: НІЧЛАВА, 2003. — 320 с.
5. Каталог рослин відділу нових культур / Відп. ред. Д.Б. Рахметов. — К.: Фітосоціоцентр, 2015. — 112 с.
6. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции / В.П. Крищенко. — М.: Колос, 1983. — 192 с.
7. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова [и др.]. — Л.: Колос, 1972. — 456 с.
8. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. — М.: Колос, 1985. — 256 с.
9. Побережная Т.М. Особенности накопления микроэлементов *Miscanthus sinensis* (Poaceae) в условиях вулканической активности / Т.М. Побережная // Растительные ресурсы. — 2011. — Вып. 2. — С. 129—135.
10. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. — К.: Наук. думка, 1976. — 336 с.
11. Рахметов Д.Б. Перспективні енергетичні рослини роду *Miscanthus* Anderss., інтродуковані в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України / Д.Б. Рахметов, Т.О. Щербакова, С.О. Рахметова // Інтродукція рослин. — 2014. — № 1. — С. 3—18.
12. Рахметов Д.Б. Мискантус в Україні: інтродукція, біологія, біоенергетика / Д.Б. Рахметов, Т.О. Щербакова, С.Д. Рахметов. — К.: Фітосоціоцентр, 2015. — 158 с.
13. Технология осахаривания биомассы мискантуса при помощи коммерческих ферментных препаратов / Т.Н. Горячкова, К.Г. Старостин, И.А. Мещерякова, [и др.] // Вавилов. журн. генетики и селекции. — 2014. — Т. 18, № 4/2. — С. 983—988.
14. Щербакова Т.О. Морфологічні особливості монокарпічних пагонів видів роду *Miscanthus* Anderss. у зв'язку з інтродукцією в Лісостепу та Поліссі України / Т.О. Щербакова, Д.Б. Рахметов // Інтродукція рослин. — 2014. — № 2. — С. 3—10.
15. Arnoult S. A review on *Miscanthus* biomass production and composition for bioenergy use: genotypic and environmental variability and implications for breeding / S. Arnoult, M. Brancourt-Hulmel // BioEnergy Research. — 2015. — Vol. 8. — P. 502—526. doi: 10.1007/s12155-014-9524-7
16. Bioethanol production by *Miscanthus* as a lignocellulosic biomass: focus on high efficiency conversion to glucose and ethanol / M. Han, G.W. Choi, Y. Kim, B. Koo // BioResources. — 2011. — Vol. 6, N 2. — P. 1939—1953.

17. *Effect of extrusion pretreatment on enzymatic hydrolysis of Miscanthus for the purpose of ethanol production* / V. Jurisic, J.L. Julson, T. Kricka [et al.] // *J. Agricult. Sci.* — 2015. — Vol. 7, N 11. — P. 132–142. doi: 10.5539/jas.v7n11p132
18. *Evaluation of Miscanthus sinensis biomass quality as feedstock for conversion into different bioenergy products* / T. Weijde, A. Kiesel, Y. Iqbal, H. Muille [et al.] // *GCB Bioenergy.* — 2017. — Vol. 9. — P. 176–190. doi: 10.1111/gcbb.12355
19. *Genetic diversity of Miscanthus sinensis in US naturalized populations* / Y. Zhao, S. Basak, C.E. Fleener [et al.] // *GCB Bioenergy.* — 2016. doi: 10.1111/gcbb.12404
20. *Kalac P. The required characteristics of ensiled crops used as a feedstock for biogas production: a review* / P. Kalac // *J. Agrobiol.* — 2011. — Vol. 28, N 2. — P. 85–96. <http://joa.zf.jcu.cz>; <http://versita.com/science/agriculture/joa>
21. *Microwave assisted chemical pretreatment of Miscanthus under different temperature regimes* / Z. Zhu, D.J. Macquarrie, R. Simister [et al.] // *Sustainable Chemical Processes.* — 2015. — Vol. 3, N 15. doi: 10.1186/s40508-015-0041-6
22. *Miscanthus: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production* / N. Brosse, A. Dufour, X. Meng [et al.] // *Biofuels, Bioproducts and Biorefining.* — 2012. doi: 10.1002/bbb
23. *Optimization of liquid ammonia treatment for enzymatic hydrolysis of Miscanthus sinensis* Anderss / L. Zhang, H. Peng, Q. Yu [et al.] // *Journal of Power and Energy Engineering.* — 2015. — Vol. 3. — P. 26–32. <http://www.scirp.org/journal/jpee>, <http://dx.doi.org/10.4236/jpee.2015.37005>
24. *Pieprzyk-Kokocha D. Hydrolysis process of sorghum and miscanthus biomass using cellulolytic enzymes for ethanol production* / D. Pieprzyk-Kokocha, A. Wawro, J. Batog // *Cellulose Chemistry and Technology.* — 2016. — Vol. 50, N 3–4. — P. 401–404.
25. *Pretreatment on Miscanthus lutarioriparius by liquid hot water for efficient ethanol production* / H.-Q. Li, C.-L. Li, T. Sang, J. Xu // *Biotechnology for Biofuels.* — 2013. — Vol. 6. <http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/6/1/76>
26. *Saccharification of lignocellulose — with reference to Miscanthus — using different cellulases* / T. Vintila, M. Dragomirescu, V. Croitoriu [et al.] // *Romanian Biotechnological Letters.* — 2010. — Vol. 15, N 4. — P. 5498–5504.
27. *Study of the antioxidant capacity of Miscanthus sinensis lignins* / A. Garcia, A. Toledano, M.A. Andres, J. Labidi // *Process Biochemistry.* — 2010. — Vol. 45. — P. 935–940.
28. *Styles D. Energy crops in Ireland: Quantifying the potential life-cycle greenhouse gas reduction of energy-crop electricity* / D. Styles, M.B. Jones // *Biomass and Bioenergy.* — 2007. — Vol. 31. — P. 759–772.
29. *The efficiency of mechanical processing of sorghum and miscanthus biomass in the production of 2nd generation bioethanol* / A. Wawro, J. Batog, D. Pieprzyk-Kokocha, Z. Skibniewski // *Chemik.* — 2013. — Vol. 67, N 10. — P. 931–934.
30. *Theoretical and observed biogas production from plant biomass of different fibre contents* / E. Klimiuk, T. Pokoj, W. Budzynski, B. Dubis // *Bioresource Technology.* — 2010. — Vol. 101. — P. 9527–9535.

Рекомендувала Н.А. Павлюченко
Надійшла 18.07.2017

REFERENCES

1. *Baibakova, O.V. and Skiba, E.A. (2014), Biotechnologicheskie aspekty biosinteza etanola iz miscanthusa [Biotechnological view of ethanol biosynthesis from miscanthus]. Vavilovskiy zhurnal genetiki i selekcii [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], vol. 18, N 3, pp. 564–571.*
2. *Gismatulina, Yu.A. (2015), Himicheskiy sostav rasnykh morfologicheskikh chastey miscanthusa urogaya 2014 goda [Chemical composition of different morphological parts of Miscanthus harvested in 2014]. Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental research], N 2, pp. 4897–4900.*
3. *Gismatulina, Y.A. (2016), Sravnitelnyi himicheskiy sostav pyati urozhaev miskantusa sorta Soranovskiy: rassteniye v celom, list, stebel [Comparative chemical composition of five Miscanthus var. Soranovskiy harvests: whole plant, leaf, and stem]. Uspehi sovremennogo estestvoznaniya [Advances in current natural sciences], N 4, pp. 23–26.*
4. *Hrycajenko, Z.M., Hrycajenko, V.P. and Karpenko, V.P. (2003), Metody biologichnykh ta agrohimiichnykh doslidzhen roslin i gruntiv [Methods of biological and agrochemical investigations of plants and soils]. Kyiv: Nichlava, 320 p.*
5. *Kataloh roslin viddilu novykh kultur [Catalogue of plants of new culture department] (2015), Kyiv, Fitosocentr, 112 p.*
6. *Krischenko, V.P. (1983), Metody ocenki kachestva rastitelnoy produkcii [Methods for evaluating of quality of plant production]. Moscow: Kolos, 192 p.*
7. *Yermakov, A.I., Arasimovich, V.V., Smirnova-Ikonnikova, M.I. and Yarosh, N.P. (1972), Metody biohimiicheskoho issledovaniya rasteniy [The methods of biochemical investigations of plants]. Leningrad: Kolos, 456 p.*
8. *Pleshkov, B.P. (1985), Prakticum po biohiii rasteniy [Plant biochemistry workshop]. Moscow: Kolos, 256 p.*
9. *Poberezhnaya, T.M. (2011), Osobennosti nakopleniya mikroelementov Miscanthus sinensis (Poaceae) v usloviyah vulkanicheskoy aktivnosti [Accumulation of microelements by Miscanthus sinensis (Poaceae) affected by volcanic activity]. Rastitelnye resursy [Plant Resources], vol. 2, pp. 129–135.*

10. Pochynok, H.N. (1976), Metody biohimicheskoho analiza rasteniy [Methods of biochemical analyse of plants]. Kyiv: Naukova dumka, 336 p.
11. Rakhmetov, D.B., Scherbakova, T.O. and Rakhmetova, S.O. (2015), Perspektivni energetychni roslyny rodu *Miscanthus* Anderss., introdokovani v Nacionalnomu botanichnomu sadu im. M.M. Gryshka NAN Ukrayiny [High-potential energy plants of *Miscanthus* Anderss. genus introduced in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine]. Introdukciya Roslyn [Plant Introduction], N 1, pp. 3—18.
12. Rakhmetov, D.B., Scherbakova, T.O. and Rakhmetov, S.D. (2015), Miscantus v Ukraini: introdukciya, biologiya, bioenergetika [*Miscanthus* in Ukraine: introduction, biology, bioenergy]. Kyiv, Fitisociocentr, 158 p.
13. Goryachkovskaya, T.N., Starostin, K.G., Mescheryakova, N.M., Slynko, N.M. and Peltek, S.E. (2014), Tehnologiya osaharivaniya biomassy miskantusa pri pomoschi kommercheskih fermentnyh preparatov [Technology of miscanthus biomass saccharification with commercially available enzymes]. Vavilovskiy zhurnal [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], vol. 18, N 4, pp. 983—988.
14. Scherbakova, T.O. and Rakhmetov, D.B. (2014), Morfolohichni osoblyvosti monokarpichnyh pahoniv vydiv rodu *Miscanthus* Anderss. u zvyazku z introdukcieyu v Lisostepu ta Polissi Ukrayiny [The morphological peculiarities of monocarpic shoots of *Miscanthus* Anderss. species due to introduction in Forest-Steppe and Polissya of Ukraine]. Introdukciya Roslyn [Plant Introduction], N 2, pp. 3—10.
15. Arnoult, S. and Brancourt-Hulmel, M. (2015), A review on *Miscanthus* biomass production and composition for bioenergy use: genotypic and invironmental variability and implications for breeding. BioEnergy Resource, vol. 8, pp. 502—526. doi: 10.1007/s12155-014-9524-7
16. Han, M., Choi, G.W., Kim, Y. and Koo, B. (2011), Bioethanol production by *Miscanthus* as a lignocellulosic biomass: focus on high efficiency conversion to glucose and ethanol. BioResources, vol. 6, N 2, pp. 1939—1953.
17. Jurisic, V., Julson, J.L., Kricka, T., Curic D., Voca, N. and Karunanithy, C. (2015), Effect of extrusion pretreatment on enzymatic hydrolysis of *Miscanthus* for the purpose of ethanol production. Journal of Agricultural Science, vol. 7, N 11, pp. 132—142. doi:10.5539/jas.v7n11p132
18. Weijde, T., Kiesel, A., Iqbal, Y., Muille, H., Dolstra, O., Visser, R.F., Lewandowsky, I. and Trinandade, L.M. (2017), Evaluation of *Miscanthus sinensis* biomass quality as feedstock for conversion into different bioenergy products. GCB Bioenergy, vol. 9, pp. 176—190. doi: 10.1111/gcbb.12355
19. Zhao, Y., Basak, S., Fleener, C.E., Egnin, M., Sacks, E.J., Prakash, C.S. and He, G. (2016), Genetic diversity of *Miscanthus sinensis* in US naturalized populations. GCB Bioenergy. doi: 10.1111/gcbb.12404
20. Kalac, P. (2011), The required characteristics of ensiled crops used as a feedstock for biogas production: a review. J. Agrobiol., vol. 28, N 2, pp. 85—96. <http://joa.zf.jcu.cz>; <http://versita.com/science/agriculture/joa>
21. Zhu, Z., Macquarrie, D.J., Simister, R., Gomez, L.D. and McQueen-Mason, S.J. (2015), Microwave assisted chemical pretreatment of *Miscanthus* under different temperature regimes. Sustainable Chemical Processes, vol. 3, N 15. doi: 10.1186/s40508-015-0041-6
22. Brosse, N., Dufour, A., Meng, X., Sun, Q. and Ragauskas, A. (2012), *Miscanthus*: a fast-growing crop for biofuels and chemicals production. Biofuels, Bioproducts and Biorefining. doi: 10.1002/bbb
23. Zhang, L., Peng, H., Yu, Q., Zhang, Y., Wang, Z. and Tang, X. (2015), Optimization of liquid ammonia treatment for enzymatic hydrolysis of *Miscanthus sinensis* Anderss. Journal of Power and Energy Engineering, vol. 3, pp. 26—32. <http://www.scirp.org/journal/jpee>, <http://dx.doi.org/10.4236/jpee.2015.37005>
24. Pieprzyk-Kokocha, D., Wawro, A. and Batog, J. (2016), Hydrolysis process of sorghum and miscanthus biomass using cellulolytic enzymes for ethanol production. Cellulose Chemistry and Technology, vol. 50, N 3—4, pp. 401—404.
25. Li, H.-Q., Li, C.-L., Sang, T. and Xu, J. (2013), Pretreatment on *Miscanthus lutarioriparius* by liquid hot water for efficient ethanol production. Biotechnology for Biofuels, vol. 6. <http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/6/1/76>
26. Vintila, T., Dragomirescu, M., Croitoriu, V., Vintila, C., Barbu, H. and Sand, C. (2010), Saccharification of lignocellulose — with reference to *Miscanthus* — using different cellulases. Romanian Biotechnological Letters, vol. 15, N 4, pp. 5498—5504.
27. Garcia, A., Toledano, A., Andres, M.A., Labidi, J. (2010), Study of the antioxidant capacity of *Miscanthus sinensis* lignins. Process Biochemistry, vol. 45, pp. 935—940.
28. Styles, D. and Jones, M.B. (2007), Energy crops in Ireland: Quantifying the potential life-cycle greenhouse gas reduction of energy-crop electricity. Biomass and Bioenergy, vol. 31, pp. 759—772.
29. Wawro, A., Batog, J., Pieprzyk-Kokocha, D. and Skibniewski, Z. (2013), The efficiency of mechanical processing of sorghum and miscanthus biomass in the production of 2nd generation bioethanol. Chemik, vol. 67, N 10, pp. 931—934.
30. Klimiuk, E., Pokoj, T., Budzynski, W. and Dubis, B. (2010), Theoretical and observed biogas production from plant biomass of different fibre contents. Biore-source Technology, vol. 101, pp. 9527—9535.

Recommended by N.A. Pavliuchenko
Received 18.07.2017

O.M. Вергун, Д.Б. Рахметов, В.В. Фищенко,
С.О. Рахметова, О.В. Шиманська, Н.Г. Друзь

Національний ботанічний сад
імені М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

БИОХИМИЧНИЙ СКЛАД СИРОВИНИ РОСЛИН *MISCANTHUS* ANDERSS. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Мета — дослідити біохімічні особливості сировини рослин роду *Miscanthus* Anderss. в умовах Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Матеріал та методи. Об'єктами дослідження були сорти та форми видів роду *Miscanthus* Anderss.: *M. sinensis* Anderss. f. ESBMK-1 (MSEK-1), *M. sinensis* f. ESBMK-6 (MSEK-6), *M. sinensis* cv. Veleten (MSV), *M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth. f. ESBMTS-1 (MSES-1), *M. sacchariflorus* f. ESBMTS-5 (MSES-5), *M. sacchariflorus* cv. Snihopad (MSS), *M. × giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Ronvoize cv. Huliver (MGH). Вміст сухої речовини та ліпідів визначали за А.І. Єрмаковим, загальний вміст цукрів та аскорбінової кислоти — за В.П. Крищенком, каротину — за Б.П. Плешковим, золи — за З.М. Грицаєнко, кальцію та фосфору — за Х.М. Починком.

Результати. Протягом вегетації у рослинній сировині видів роду *Miscanthus*, їх сортів та форм накопичувалося сухої речовини від 26,16 % (MSEK-1) до 57,80 % (MSS), цукрів — від 1,27 % (MSES-5) до 5,13 % (MGH), аскорбінової кислоти — від 11,42 mg% (MSES-5) до 43,61 mg% (MSEK-6), каротину — від 0,197 mg% (MSS) до 1,113 mg% (MSV), золи — від 2,06 % (MSS) до 6,11 % (MSEK-6), кальцію — від 0,203 % (MSES-5) до 1,070 % (MSEK-1), фосфору — від 0,023 % (MGH) до 0,121 % (MSV), ліпідів — від 0,933 % (MSS) до 3,780 % (MSEK-6).

Висновки. В умовах Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України рослини роду *Miscanthus* — цінне джерело поживних речовин, найбільший вміст яких спостерігався в період кушіння. Ці рослини можна рекомендувати як поживні компоненти кормів. Вміст сухої речовини та загальний вміст цукрів у досліджуваних рослин роду *Miscanthus* збільшувалися від фази кушіння до фази дозрівання насіння, каротину, аскорбінової кислоти і кальцію — зменшувалися. Загальний вміст золи зменшувався до фази дозрівання насіння незначно. Рівень фосфору змінювався протягом вегетації в усіх досліджуваних рослин.

Ключові слова: *Miscanthus*, рослинна сировина, біохімічні особливості.

Е.Н. Вергун, Д.Б. Рахметов, В.В. Фищенко,
С.А. Рахметова, О.В. Шиманская, Н.Г. Друзь

Національний ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫРЬЯ РАСТЕНИЙ *MISCANTHUS* ANDERSS. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Цель — исследовать биохимические особенности сырья растений рода *Miscanthus* Anderss. в условиях Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины.

Материал и методы. Объектами исследования были сорта и формы видов рода *Miscanthus*: *M. sinensis* Anderss. f. ESBMK-1 (MSEK-1), *M. sinensis* f. ESBMK-6 (MSEK-6), *M. sinensis* cv. Veleten (MSV), *M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth. f. ESBMTS-1 (MSES-1), *M. sacchariflorus* f. ESBMTS-5 (MSES-5), *M. sacchariflorus* cv. Snihopad (MSS), *M. × giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Ronvoize cv. Huliver (MGH). Содержание сухого вещества и липидов определяли по А.И. Ермакову, общее содержание сахаров и аскорбиновой кислоты — по В.П. Крищенко, содержание каротина — по Б.П. Плешкову, золи — по З.М. Грицаенко, кальция и фосфора — по Х.М. Починку.

Результаты. В течение вегетации в растительном сырье видов рода *Miscanthus*, их сортов и форм накапливалось сухого вещества от 26,16 % (MSEK-1) до 57,80 % (MSS), сахаров — от 1,27 % (MSES-5) до 5,13 % (MGH), аскорбиновой кислоты — от 11,42 mg% (MSES-5) до 43,61 mg% (MSEK-6), каротина — от 0,197 mg% (MSS) до 1,113 mg% (MSV), золи — от 2,06 % (MSS) до 6,11 % (MSEK-6), кальция — от 0,203 % (MSES-5) до 1,070 % (MSEK-1), фосфора — от 0,023 % (MGH) до 0,121 % (MSV), липидов — от 0,933 % (MSS) до 3,780 % (MSEK-6).

Выводы. В условиях Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины растения рода *Miscanthus* — ценный источник питательных веществ, наибольшее содержание которых наблюдали в период кушения. Эти растения можно рекомендовать как питательные компоненты кормов. Содержание сухого вещества и общее содержание сахаров у исследуемых растений рода *Miscanthus* увеличивались с фазы кушения до фазы созревания семян, каротина, аскорбиновой кислоты и кальция — уменьшались. Общее содержание золи уменьшалось до фазы созревания семян незначительно. Уровень фосфора изменялся на протяжении вегетации у всех исследуемых растений.

Ключові слова: *Miscanthus*, растительное сырье, биохимические особенности.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ВИДІВ РОДУ *ASTRAGALUS* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета — з'ясувати особливості формування елементів продуктивності насіння та надземної фітомаси рослин видів роду *Astragalus* L. залежно від видоспецифіки та умов вегетації при інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Матеріал та методи. Предмет дослідження — багаторічні рослини видів роду *Astragalus*. Дослідження проведено у 2013—2016 рр. на інтродукційних ділянках відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України за загальноприйнятими методиками. Обробку отриманих результатів здійснювали методами дисперсійного аналізу і статистичної оцінки середніх даних з використанням програми Microsoft Excel (2010).

Результати. Встановлено, що *A. galegiformis* L., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. ponticus* Pall. та *A. falcatus* Lam. при інтродукції в Правобережному Лісостепу України характеризуються високою продуктивністю надземної фітомаси (4,5—13,0 кг/м²), багатокісністю, що свідчить про рентабельність їх культивування як вихідного матеріалу для селекційних досліджень та доцільність для використання у рослинництві, що дасть змогу розширити потенціал сировинної бази.

Висновки. Досліджені інтродуценти в умовах культури характеризуються високою продуктивністю, яка зі збільшенням віку поступово зростає. Найбільшу продуктивність (зеленої фітомаси та насіння) в усі роки досліджень зафіксовано у *A. galegiformis*.

Ключові слова: види роду *Astragalus* L., інтродукція, продуктивність рослин, Правобережний Лісостеп України.

Поновлювані природні ресурси відіграють важливу роль у забезпеченні виробничого сектору сировинною базою.

Досвід вітчизняних та зарубіжних ботаніків-інтродукторів дає підставу стверджувати, що культивування багаторічників є найбільш економічно доцільним і найменш енергозатратним напрямом у рослинництві [7, 19, 24]. Створення таких культурфітоценозів сприяє вирішенню проблем кормовиробництва (багаторазове і тривале отримання протеїну), збереженню та підвищенню родючості ґрунтів (зокрема використання сидератів), отриманню продукції рослинництва з підвищеною якістю, ревіталізації забруднених та еродованих територій тощо.

Введення в культуру малопоширених і нетрадиційних видів рослин, які характеризуються підвищеними продуктивними показниками,

дає змогу розширити потенціал сировинної бази. Серед багаторічних інтродуцентів з родини *Fabaceae* особливої уваги заслуговують види роду *Astragalus* L., які є економічно вигідним сировинним ресурсом для різних напрямів господарювання [26, 27, 29]. Екологічна пластичність астрагалів сприяє пристосуванню їх до біотичних та абіотичних чинників. Ці рослини характеризуються високою холодо-, морозо- і посухостійкістю [1, 12, 25]. Вони забезпечують високу врожайність на різних типах ґрунтів. За два укоси в окремих видів та форм рослин можна отримати близько 100,0 т/га надземної маси [1, 12, 25].

Астрагали є цінними кормовими рослинами із середньою врожайністю сіна при одnorазовому скошуванні (близько 7,0 т/га) [23], а також медоносними рослинами з високою нектаропродуктивністю. Невибагливість до екологічних умов зростання та інтенсивне накопичення біомаси, характерні для астрагалів,

зумовлюють їх перспективність для використання як енергетичні рослини з мінімальними економічними затратами [28].

Інтродукція та використання астрагалів в умовах Лісостепу України має важливе наукове та економічне значення, оскільки дослідження екологічних, біологічних і біохімічних особливостей та встановлення показників продуктивності інтродуцентів залежно від технології вирощування та умов вегетації як у Правобережному Лісостепу, так і в цілому в Україні не проводили. Тому актуальним є збільшення видової різноманітності енергетичних і кормових рослин України шляхом введення в культуру високопродуктивних видів роду *Astragalus*.

Нами досліджено вплив основних екологічних та агротехнологічних чинників на ріст і розвиток господарсько-цінних рослин роду *Astragalus*; з'ясовано вплив строків, способу сівби, площі живлення та інших елементів технології вирощування на продуктивність і енергетичну цінність рослин; визначено урожайність надземної маси залежно від видових особливостей та року життя, а також фотосинтетичну продуктивність рослин; надано економічну та енергетичну оцінку елементам технології вирощування рослин.

Усі досліджувані види *Astragalus* відзначаються високою продуктивністю надземної фітомаси, тому становлять інтерес для сучасної виробничої сфери, але найбільш перспективними для подальших інтродукційних досліджень виявилися *A. galegiformis* L., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. ponticus* Pall. та *A. falcatus* Lam.

Мета роботи — з'ясувати особливості формування елементів продуктивності насіння та надземної фітомаси рослин видів роду *Astragalus* залежно від видоспецифіки та умов вегетації при інтродукції в Правобережному Лісостепу України.

Матеріал та методи

Дослідження проведено на експериментальних ділянках відділу культурної флори Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України, розташованого в зоні Правобережного Лісостепу України.

Ґрунти дослідних ділянок — сірі лісові опідзолені. Глибина орного шару — 20–22 см. Вміст гумусу в ґрунті — 3,26 %, рН — 6,7, вміст азоту — 98 мг/кг, фосфору — 373 мг/кг, калію — 66 мг/кг ґрунту.

При інтродукції рослин видів роду *Astragalus* використано теоретичні положення, викладені в працях М.М. Гришка, Ю.А. Утеуша та Д.Б. Рахметова [19].

Основний метод роботи — порівняльний морфологічний аналіз рослин, вирощених із насіння, за роками життя, на площах з різним живленням, а також за фазами розвитку відповідно до методичних вказівок І.П. Ігнатєвої [11].

Вікові стани описували за методикою Т.О. Работнова [18].

При описі форми листків, стебла, коренів, квіток, суцвіть, плодів та насіння використовували термінологію, наведену у [13, 14], для порівняльного опису рослин — термінологію, наведену у працях І.Г. Серебрякова і Т.І. Серебрякової [20–22].

Фенологічні спостереження проводили шляхом реєстрації фаз розвитку з інтервалом 3–5 діб за методикою І.М. Бейдеман [2], Г.М. Зайцева [9] та «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [17]. Початок фази визначали за наявності ознаки у 10 % рослин, повну фазу — за наявності ознаки у 75 %.

Облік урожаю надземної маси проводили за методиками Г.М. Зайцева [10]. Фактичну продуктивність насіння визначали при повному дозріванні. Зразки збирали за однакового ступеня зрілості. Вивчення біологічних особливостей насіння проводили за [25]. При визначенні однорідності насіння, його життєздатності та маси 1000 насінин використовували методичні вказівки з насінної продуктивності інтродуцентів (1980), ДСТУ 2949-94 «Насіння сільськогосподарських культур. Терміни та визначення».

Норма висіву насіння при широкорядному посіві — 10 кг/га. Глибина загорання насіння — 1,5 см, що є оптимальним для астрагалів на ґрунтах досліджуваної зони.

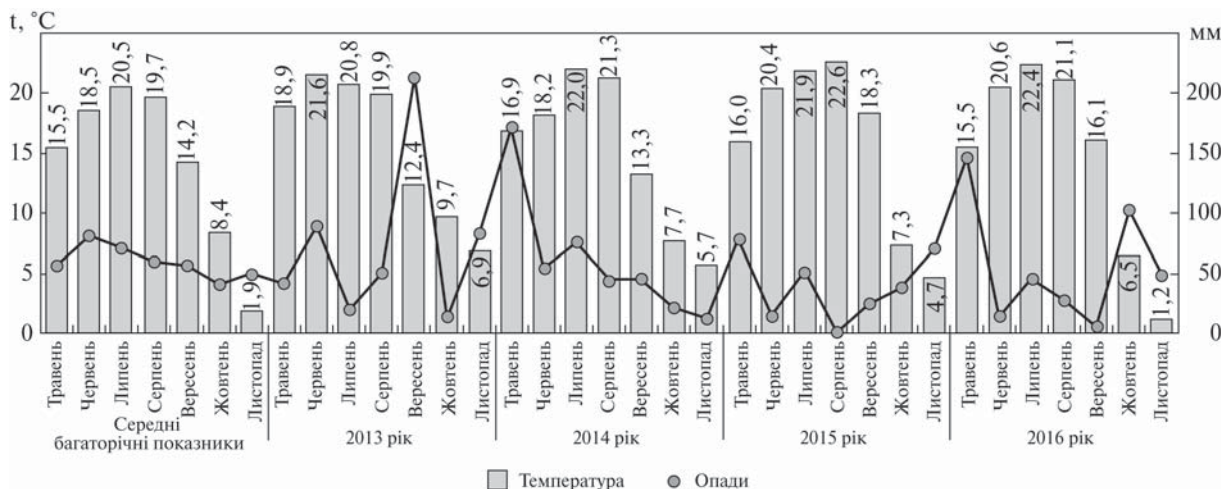


Рис. 1. Динаміка середньомісячних температур та кількості опадів за вегетаційний період (2013—2016)

Fig. 1. Dynamics of average monthly temperatures and rainfall during the vegetative season (2013—2016)

Обробку отриманих результатів досліджень проводили методами дисперсійного аналізу і статистичної оцінки середніх даних з використанням програми Microsoft Excel (2010).

При вивченні продуктивності рослин видів роду *Astragalus* в умовах інтродукції в Правобережному Лісостепу України використано результати, отримані авторами у попередні роки [4, 5].

Територія досліджень характеризується помірно-континентальним кліматом і належить до зони достатнього зволоження. Тривалість вегетаційного періоду — 200—215 діб. Середньорічна температура повітря, за багаторічними даними, становить близько +7,5 °С, за вегетаційний період — +15 °С, середньорічна кількість опадів — понад 650 мм, з них 65—70 % припадає на вегетаційний період.

Циклічна мінливість клімату відображується чергуванням прохолодно-вологих і тепло-сухих багатовікових періодів [3, 6]. За А.В. Шнитниковим, середина ХІХ століття розцінена як принциповий рубіж — закінчення чергового прохолодно-вологого й початку тепло-сухого кліматичного періоду [8]. Сучасна багатовікова тенденція потепління особливо помітно проявилася у 70-ті роки ХІХ століття та 30-ті роки ХХ століття і прогресує в теперішній час [15, 16].

У роки досліджень спостерігали зміни метеорологічних умов у бік потепління (рис. 1). Так, середня температура за вегетаційний період була вищою порівняно з багаторічними даними на 0,91—2,10 °С. У 2013 р. вона становила 15,7 °С, у 2014 р. — 15,0 °С, у 2015 р. — 15,9 °С, у 2016 р. — 16,20 °С, тоді як середній багаторічний показник — 14,1 °С.

В умовах культури рослини астрагалів проходять чотири вікові періоди (близько 25 років) і 10 онтогенетичних станів: насіння, проростки, ювенільний, іматурний, віргінільний, генеративний (g_1, g_2, g_3), субсенільний та сенільний [5]. В умовах інтродукції рослини формують повноцінне насіння, яке характеризується значною гетерогенністю морфометричних параметрів (рис. 2).

До найважливіших показників якості насіння в культурфітоценозах належать схожість та енергія проростання насінин. Схожість насіння визначається його здатністю утворювати добре розвинені проростки, енергія проростання — здатністю до швидкого і дружнього проростання насіння, що характеризує його життєздатність.

Існує низка методів обробки насіння, за допомогою яких можна вплинути на їх якісні та кількісні параметри. Одним із найбільш економічно вигідних та найменш енергозатратних

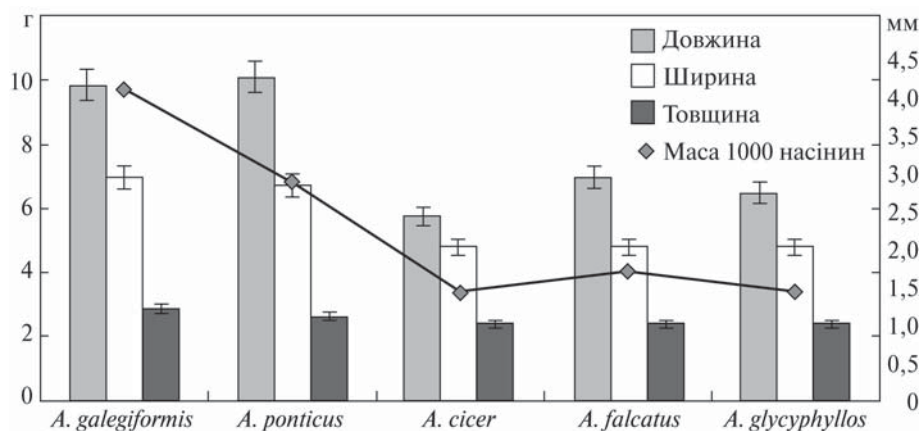


Рис. 2. Морфометричні параметри насінин рослин видів роду *Astragalus* залежно від виду

Fig. 2. Morphometric parameters seeds of plants of the genus *Astragalus* species depending on species

методів для бобових культур є скарифікація [8]. Установлено, що при застосуванні скарифікації суттєво збільшується енергія проростання насінин (в 1,9–2,1 разу), схожість — в 1,3–1,4 разу (рис. 3).

Продуктивність рослин в умовах культури значною мірою залежить від біологічних особливостей та площі живлення. Одноразове і багаторазове відчуження надземної фітомаси багаторічників у ранні строки протягом декількох років послаблює кореневу систему, що призводить до зниження їх врожайності [24].

У 2013 р. рослини астрагалів характеризувалися інтенсивним розвитком кореневої системи. У рослин першого року життя врожай-

ність надземної фітомаси була на 50–70 % меншою порівняно з наступними роками.

У 2014–2016 рр. спостерігали збільшення врожайності надземної фітомаси в період цвітіння всіх досліджуваних видів порівняно з попереднім роком (табл. 1). Це пояснюється біологічними особливостями багаторічних інтродуцентів до певного віку нарощувати біомасу. За середніми багаторічними показниками встановлено, що найвищою врожайністю зеленої маси характеризувалися рослини *A. galegiformis* (12,66 кг/м²) та *A. ponticus* (9,78 кг/м²), що в 1,1–2,8 разу перевищувало показники інших досліджуваних інтродуцентів.

Одним із найважливіших показників, які відображують загальну продуктивність рослин, є

Таблиця 1. Урожайність надземної фітомаси рослин видів роду *Astragalus* залежно від виду та року вегетації, кг/м²

Table 1. Productivity of above-ground phytomass of plants of the genus *Astragalus* species depending on species and the year of vegetation, kg/m²

Вид	Рік вегетації				Середнє за 2014–2016 рр.
	2013	2014	2015	2016	
<i>A. galegiformis</i>	4,22 ± 0,43	12,48 ± 0,37	12,50 ± 0,42	13,00 ± 0,36	12,66 ± 0,40
<i>A. cicer</i>	2,54 ± 0,39	5,44 ± 0,41	5,54 ± 0,31	6,04 ± 0,35	5,67 ± 0,37
<i>A. glycyphyllos</i>	2,13 ± 0,40	4,20 ± 0,38	4,28 ± 0,37	4,93 ± 0,36	4,47 ± 0,39
<i>A. ponticus</i>	3,27 ± 0,28	9,68 ± 0,30	9,71 ± 0,29	10,21 ± 0,32	9,87 ± 0,30
<i>A. falcatus</i>	2,96 ± 0,43	6,40 ± 0,39	6,41 ± 0,38	7,18 ± 0,40	6,66 ± 0,40

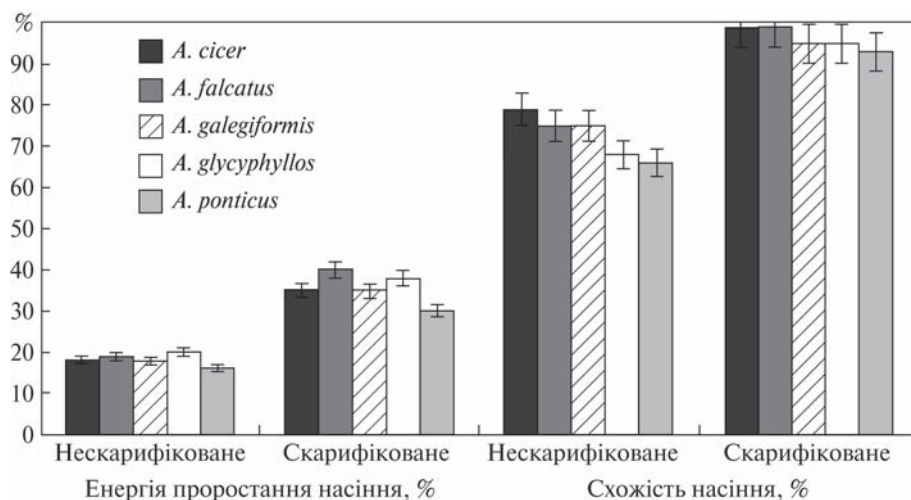


Рис. 3. Енергія проростання та схожість насінин рослин видів роду *Astragalus* залежно від виду та методу обробки насіння

Fig. 3. Energy of germination and seedlings similarity of plants of the genus *Astragalus* species depending on species and method of seed treatment

насінна продуктивність. За біоморфологічними параметрами інтродуцентів (табл. 2) та якісними показниками насіння (маса 1000 насінин) оцінено фактичну продуктивність. В умовах культури *A. galegiformis* має найвищу урожайність насіння — 1,9 кг/м², яка в 1,3 разу перевищує показники *A. glycyphyllos*, у 2,2 разу — *A. falcatus*, у 4,4 разу — *A. ponticus*, у 8,8 разу — *A. cicer*.

Висновки

Установлено, що досліджені інтродуценти в умовах культури характеризуються високою

продуктивністю, яка зі збільшенням віку поступово зростає. Це дає підставу рекомендувати їх використання для розширення потенціалу сировинної бази. Найбільшу продуктивність (зеленої фітомаси та насіння) в усі роки досліджень спостерігали у культурфітоценозах *A. galegiformis*.

1. Алексеева Е.В. Биология развития *Astragalus mongolicus* Bunge / Е.В. Алексеева, Л.Б. Буянтуева // Уч. зап. ЗабГГПУ. — 2012. — № 1 (42). — С. 7—11.
2. Бейдман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдман. — Новосибирск: Наука, 1974. — 155 с.

Таблиця 2. Елементи структури продуктивності насіння рослин видів роду *Astragalus* в умовах інтродукції в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України (середні за 2013—2016 рр.)

Table 2. Elements of the structure of seed productivity of plants of the genus *Astragalus* species in conditions of introduction into M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine (average for 2013—2016)

Вид	Кількість продуктивних стебел на 1 м ²	Кількість суцвіть на одній рослині	Кількість квіток в одному суцвітті	Кількість плодів у суцвітті	Кількість насінин в одному плоді
<i>A. galegiformis</i>	153,4 ± 11,10	22,43 ± 0,05	30,52 ± 0,33	28,41 ± 6,13	2,0 ± 0,01
<i>A. cicer</i>	197,9 ± 6,19	3,31 ± 0,38	26,20 ± 0,18	20,26 ± 3,07	5,1 ± 0,10
<i>A. glycyphyllos</i>	149,6 ± 3,23	11,10 ± 0,30	22,08 ± 1,01	19,11 ± 2,10	13,2 ± 0,07
<i>A. ponticus</i>	105,8 ± 9,13	5,13 ± 0,25	72,12 ± 5,68	64,66 ± 5,03	1,8 ± 0,02
<i>A. falcatus</i>	183,5 ± 2,43	5,73 ± 0,13	34,31 ± 4,09	29,51 ± 0,12	6,7 ± 0,23

3. Белецкий Е.Н. Теория и технология многолетнего прогноза / Е.Н. Белецкий // Защита и карантин растений. — 2006. — № 5. — С. 46—50.
4. Бондарчук О.П. Онторморфогенез рослин видів роду *Astragalus* L. за інтродукції в Правобережному Лісостепу України / О.П. Бондарчук, Д.Б. Рахметов // Інтродукція рослин. — 2016. — № 2. — С. 45—51.
5. Бондарчук О.П. Морфологобіологічні особливості насіння рослин видів роду *Astragalus* L. (*Fabaceae*), інтродукованих у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України / О.П. Бондарчук, Д.Б. Рахметов // Молодий вчений. — 2017. — № 3 (43). — С. 10—13.
6. Борисенко Е.П. Парниковый эффект. Механизмы прямой и обратной связи / Е.П. Борисенко // Географические проблемы XX века. — Ленинград: РГО. — 1988. — С. 34—36.
7. Бугайов В.В. Особливості проростання та зберігання насіння малопоширених злакових багаторічних трав: Дис. ... канд. сільськогосподарських наук: 06.01.05 / Бугайов Віктор Васильович. — Вінниця, 2015. — 175 с.
8. Дудник А.В. Циклічні зміни клімату та популяційні цикли шкідників сільськогосподарських культур / А.В. Дудник // Таврійський наук. вісн. — 2011. — Вип. 74. — С. 54—61.
9. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1978. — 256 с.
10. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1978. — 148 с.
11. Игнатъева И.П. Онтотенетический морфогенез вегетативних органів травянистых растений / И.П. Игнатъева. — 2-е изд. — М.: ТСХА, 1989. — 61 с.
12. Ильина В.Н. К биологии астрагала солодколистного (*Astragalus glycyphyllos* L., *Fabaceae*) / В.Н. Ильина // Самарская Лука. — 2008. — Т. 17, № 1 (23). — С. 105—108.
13. Люстрований довідник з морфології квіткових рослин: Навчально-метод. посібник / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, О.В. Булах [та ін.]. — Ужгород: Медіум, 2004. — 156 с.
14. Люстрований довідник з морфології квіткових рослин: Навчально-метод. посібник / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, Д.М. Гродзинський [та ін.]. — Вид. друге, випр. й доп. — К: Фітосоціоцентр, 2012. — 176 с.
15. Кривенко В.Г. Концепция внутривековой и многовековой изменчивости климата как предпосылка прогноза / В.Г. Кривенко // Климаты прошлого и климатический прогноз. — М.: Наука, 1992. — С. 39—40.
16. Кривенко В.Г. Прогноз изменений климата Евразии с позиций концепции его циклической динамики / В.Г. Кривенко // Всемирная конференция по изменению климата. Тез. доклада. — М.: Наука, 2003. — С. 514.
17. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1987. — 136 с.
18. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни травянистых растений / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Изд-во АН СССР. — 1960. — Т. 2. — С. 249—278.
19. Рахметов Д.Б. Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин в Україні: монографія / Д.Б. Рахметов. — К.: Аграр Медіа Груп, 2011. — 398 с.
20. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков. — М.: Высш. шк., 1962. — 378 с.
21. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — Л.: Наука. — 1964. — Т. 3. — С. 146—205.
22. Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе / Т.И. Серебрякова // ВИНТИ. — 1972. — Т. 1. — С. 84—169.
23. Утеуш Ю.А. Кормовые ресурсы флоры Украины / Ю.А. Утеуш, М.Г. Лобас. — К.: Наук. думка, 1996. — С. 47—48.
24. Чибис С.П. Продуктивность астрагала галеговидного в зависимости от режима использования травостоя / С.П. Чибис, А.Ф. Степанов, Н.Р. Киньшакова // Вестн. КрасГАУ. — 2016. — № 3. — С. 95—100.
25. Bojnansky V. Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora (The Carpathian Mountains Region) / V. Bojnansky, A. Fargašova // Springer. — 2007. — 1079 p.
26. Effects of dietary Astragalus polysaccharide on growth performance and immune function in weaned pigs / S.L. Yuan, X.S. Piao [et al.] // Animal Science. — 2006. — Vol. 82. — P. 501—507. doi: 10.1079/ASC200653
27. Keskin C. Fatty acid composition of root and shoot samples of some *Astragalus* L. (*Fabaceae*) taxa growing in the east and south-east of Turkey / C. Keskin, S. Kacar // Turkish Journal of Biology. — 2013. — Vol. 37. — P. 122—128. doi:10.3906/biy-1203-2
28. The path forward for biofuels and biomaterials / A.J. Ragauskas, C.K. Williams, B.H. Davison [et al.] // Science. — Vol. 311, N 5760. — 2006. — P. 484—489.
29. Rios J.L. A review of the pharmacology and toxicology of *Astragalus* / J.L. Rios, P.G. Waterman // Phytotherapy Research. — 1997. — Vol. 11. — P. 411—418.

Рекомендував П.Є. Булах
Надійшла 20.07.2017

REFERENCES

1. Alekseeva, E.V. and Buyantueva, L.B. (2012), *Biologiya razvitiya Astragalus mongolicus* Bunge [Biology of

- development *Astragalus mongolicus* Bunge]. Uchenyie zapiski ZabGGPU [Scientific notes of ZabGGPU], vol. 42, N 1, pp. 7–11.
2. *Beydeman, I.N.* (1974), Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitelnykh soobshchestv [Method of studying the plants and plant communities]. Novosibirsk: Nauka, 155 p.
 3. *Beletskiy, E.N.* (2006), Teoriya i tekhnologiya mnogoletnego prognoza [Theory and technology of the multi-year forecast]. Zashchita i karantin rasteniy [Protection of quarantine plants], N 5, pp. 46–50.
 4. *Bondarchuk, O.P. and Rakhmetov, D.B.* (2016), Ontomorfogenez roslin vydiv rodu *Astragalus* L. za introduktsiyi v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. [Ontomorphogenesis of plant of the genus *Astragalus* L. in conditions of introduction in the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine]. Introdukciya roslin [Plant Introduction], N 2, pp. 45–51.
 5. *Bondarchuk, O.P. and Rakhmetov, D.B.* (2017), Morfoloho-biologichni osoblyvosti nasinnia roslin vydiv rodu *Astragalus* L. (*Fabaceae*) introdukovanykh v Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M.M. Hryshka NAN Ukrainy [Morphologo-biological features of seed *Astragalus* spp. (*Fabaceae*) introduced in the M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine]. Molodyi vchenyi [Young Scientist], vol. 43, N 3, pp. 10–13.
 6. *Borisenko, E.P.* (1988), Parnikovyy efekt. Mekhanizmy pryamoy i obratnoy svyazi [The greenhouse effect. Mechanisms of direct and feedback]. Geograficheskie problemy XX veka [Geographical problems of the twentieth century]. Leningrad: RGO, pp. 34–36.
 7. *Buhayov, V.V.* (2015), Osoblyvosti prorostannya ta zberihannya nasinnya maloposhyrenykh zlakovykh bahatorichnykh trav: dys. ... kand. silskohospodarskykh nauk: 06.01.05. [Peculiarities of seed germination and storage of rare species of cereal grasses: dissertation for the scientific degree in agricultural sciences, specialty 06.01.05]. Kyiv, 175 p.
 8. *Dudnyk, A.V.* (2011), Tsyklichni zminy klimatu ta populiatsiini tsykly shkidnykh silskohospodarskykh kultur [Cyclical climate change and population cycles of crop pests]. Tavriiskiy naukovyi visnyk [Scientific Bulletin of Tavria], vol. 74, pp. 54–61.
 9. *Zaytsev, G.N.* (1978), Metodika biometricheskikh raschetov [Method of biometric payments]. Moscow: Nauka, 256 p.
 10. *Zaytsev, G.N.* (1978), Fenologiya travyanistykh mnogoletnikov [Phenology of perennials herbs]. Moscow: Nauka, 148 p.
 11. *Ignateva, I.P.* (1989), Ontogeneticheskiy morfogenez vegetativnykh organov travyanistykh rasteniy: [Ontogenetic morphogenesis of vegetative organs of herbaceous plants]. Moscow: TSHA, 61 p.
 12. *Ilina, V.N.* (2008), K biologii astragala solodkolistnogo (*Astragalus glycyphyllos* L., *Fabaceae*). [To biology *Astragalus glycyphyllos* L., *Fabaceae*]. Samarskaya Luka, vol. 17, N 1, pp. 105–108.
 13. *Zyman, S.M., Mosyakin, S.L., Hrodzynskyy, D.M., et al.* (2012), Ilyustrovanyy dovidnyk z morfolohiyi kvitkovykh roslin [Illustrated guide to the morphology of flowering plants]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 176 p.
 14. *Zyman, S.M., Mosyakin, S.L., Bulakh, O.V., et al.* (2004), Ilyustrovanyy dovidnyk z morfolohiyi kvitkovykh roslin [Illustrated guide to the morphology of flowering plants]. Uzhhorod: Medium, 156 p.
 15. *Krivenko, V.G.* (1992), Kontseptsiya vnutrivkovoy i mnogovekovoy izmenchivosti klimata kak predposylka prognoza [The concept of intrasecular and centuries-old climate variability as a prerequisite for forecasting]. Klimaty proshlogo i klimaticheskiy prognoz [Climate of the past and climate forecast]. Moscow: Nauka, pp. 39–40.
 16. *Krivenko, V.G.* (2003), Prognoz izmeneniya klimata Evrazii s pozitsiy kontseptsii ego tsiklicheskoy dinamiki [The forecast of climate change in Eurasia from the standpoint of the concept of its cyclical dynamics]. Vsemirnaya konferentsiya po izmeneniyu klimata [World Climate Change Conference]. Tezisy doklada [Abstracts of the report]. Moscow: Nauka, pp. 514.
 17. *Metodika fenologicheskikh nablyudeniya v botanicheskikh sadakh SSSR* (1987), Metodiki introduktsionnykh issledovaniya v Kazakhstane. [The method of observation in the botanical gardens of the USSR]. Alma-Ata, Nauka, 136 p.
 18. *Rabotnov, T.A.* (1960), Metody opredeleniya vozrasta i dlitelnosti zhizni travyanistykh rasteniy. Polevaya geobotanika [Methods for determining the age and length of life of herbaceous plants. Field geobotany]. Moscow, Leningrad: AN USSR, vol. 2, pp. 249–278.
 19. *Rakhmetov, D.B.* (2011), Teoretychni ta prykladni aspekty introduktsiyi roslin v Ukraini [Theoretical and applied aspects of plant introduction in Ukraine]. Kyiv: Ahrar Media Grup, 398 p.
 20. *Serebryakov, I.G.* (1962), Ekologicheskaya morfologiya rasteniy [Ecological plant morphology]. Moscow, Visshaya shkola, 378 p.
 21. *Serebryakov, I.G.* (1964), Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ikh izuchenie, Polevaya geobotanika, [Life forms of higher plants and their study]. Leningrad: Nauka, vol. 3, pp. 146–205.
 22. *Serebryakova, T.I.* (1972), Uchenie o zhiznennykh formakh rasteniy na sovremennom etape [The doctrine of the life forms of plant at the present stage]. VINITI, vol. 1, pp. 84–169.
 23. *Uteush, Yu.A. and Lobas, M.H.* (1996), Kormovi resursy flory Ukrainy [Feed resources of flora of Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka, pp. 47–48.
 24. *Chibis, S.P., Stepanov, A.F. and Kinshakova, N.R.* (2016), Produktivnost astragala galegovidnogo v zavisimosti ot

- rezhima ispolzovaniya travostoya [Productivity *Astragalus galegiformis* in dependence from mode Using grass]. Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasSAU], N 3, pp. 95—100.
25. *Bojnansky, V. and Fargašova, A.* (2007), Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora (The Carpathian Mountains Region). Sprinze, 1079 p.
26. *Yuan, S.L., Piao, X.S., et al.* (2006), Effects of dietary *Astragalus* polysaccharide on growth performance and immune function in weaned pigs. *Animal Science*, vol. 82, pp. 501—507. doi: 10.1079/ASC200653
27. *Keskin, C. and Kacar, S.* (2013), Fatty acid composition of root and shoot samples of some *Astragalus* L. (*Fabaceae*) taxa growing in the east and south-east of Turkey. *Turkish Journal of Biology*, vol. 37, pp. 122—128. doi:10.3906/biy-1203-2
28. *Ragauskas, A.J., Williams, C.K., Davison, B.H., et al.* (2006), The path forward for biofuels and biomaterials. *Science*, vol. 311, N 5760, pp. 484—489.
29. *Rios, J.L. and Waterman, P.G.* (1997), A review of the pharmacology and toxicology of *Astragalus*. *Phytotherapy research*, vol. 11, pp. 411—418.

Recommended by P.E. Bulakh
Received 20.07.2017

А.П. Бондарчук, Д.Б. Рахметов

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ВИДОВ РОДА *ASTRAGALUS* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель — выяснить особенности формирования элементов продуктивности семян и надземной фитомассы растений видов рода *Astragalus* L. в зависимости от видоспецифики и условий вегетации при интродукции в Правобережной Лесостепи Украины.

Материал и методы. Предмет исследования — многолетние растения видов рода *Astragalus*. Исследование проведено в 2013—2016 гг. на интродукционных участках отдела культурной флоры Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины по общепринятым методикам. Обработку полученных результатов осуществляли методами дисперсионного анализа и статистической оценки средних данных с использованием программы Microsoft Excel (2010).

Результаты. Установлено что *A. galegiformis* L., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. ponticus* Pall. и *A. falcatus* Lam. при интродукции в Правобережной Лесостепи Украины характеризуются высокой продуктивностью надземной фитомассы (4,5—13,0 кг/м²), многоукосностью, что свидетельствует о рентабельности их культивирования в качестве исходного материала

для селекционных исследований и целесообразности использования в растениеводстве, что позволит расширить потенциал сырьевой базы.

Выводы. Исследованные интродуценты в условиях культуры характеризуются высокой продуктивностью, которая с увеличением возраста постепенно возрастает. Наибольшая продуктивность (зеленой фитомассы и семян) за все годы исследований зафиксирована у *A. galegiformis*.

Ключевые слова: виды рода *Astragalus* L., интродукция, продуктивность растений, Правобережная Лесостепь Украины.

О.П. Бондарчук, Д.Б. Рахметов

М.М. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

PRODUCTIVITY OF PLANTS OF THE GENUS *ASTRAGALUS* L. SPECIES IN CONDITIONS OF INTRODUCTION INTO RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Objective — to study peculiarities of productivity of the seeds and aboveground phytomass of plants of the genus *Astragalus* L. species depending on species and vegetation conditions of the introduction into Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine.

Material and methods. The subject of the study was perennial plants of the genus *Astragalus* species. Investigations were conducted in 2013—2016 years on introduction plots of department of crops flora of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine in compliance with generally accepted techniques. Processing results of research performed by analysis of variance and statistical estimate of the average data using of program Microsoft Excel (2010).

Results. It is established that *A. galegiformis* L., *A. cicer* L., *A. glycyphyllos* L., *A. ponticus* Pall. and *A. falcatus* Lam. at introduction into Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine are characterized by high productivity of above-ground phytomass (4,5—13,0 kg/m²), qualitative and quantitative composition, as well as a long ontogenetic period, multifaceted, indicates the profitability of cultivation as a source material for selection studies and use in crop production, which will expand the potential resource base plants of traditional medicine and biofuels and others.

Conclusions. It is found that introduced species studied in a culture characterized by high performance, which for years is gradually increasing. The highest productivity (green phytomass and seeds) for all the years of research is recorded in culturphytocenosis of *A. galegiformis*.

Key words: species of the genus *Astragalus* L., introduction, productivity of plant, Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine.

УДК 502.75:582, 581.16:58(089):58.006

Л.В. КАЛАШНІКОВА, С.І. ГАЛКІН

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України
Україна, 09113 Київська область, м. Біла Церква-13

ТАКСОНОМІЧНА, СОЗОЛОГІЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН З КОЛЕКЦІЇ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Мета — провести систематичний аналіз, установити созологічний статус і з'ясувати здатність до репродукції природних та інтродукованих раритетних видів трав'янистих рослин з колекції дендропарку «Олександрія» НАН України.

Матеріал та методи. Об'єкти: природні та культивовані види трав'янистих рослин, які належать до раритетної фракції колекції дендропарку «Олександрія». Під час інвентаризаційних досліджень установлено систематичний склад і таксономічну структуру природних та інтродукованих видів. За даними каталогу трав'янистих рослин дендропарку «Олександрія» з'ясовано рік інтродукції. Созологічний статус і ступінь раритетності видів установлено за переліком видів Міжнародного Червоного списку (*The IUCN Red list of Threatened Plants...*, 2016), Європейського Червоного списку (*European Red list of vascular plants*, 2011), Червоної книги України (2009) та Списку регіонально рідкісних, зникаючих видів рослин і грибів, які потребують охорони у Київській області (*Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин...*, 2012). Ступінь стійкості видів в умовах дендропарку оцінювали за шкалою Н.С. Данилової.

Результати. Раритетна фракція трав'янистих рослин колекції дендропарку «Олександрія» налічує 151 вид, який належить до 3 відділів, 4 класів, 48 родин, 99 родів. Представниками класу *Magnoliopsida* є 84 види, класу *Liliopsida* — 62. За даними созологічного аналізу, 57 (38 %) видів занесено до Міжнародного Червоного списку, 48 (32 %) — до Європейського, 75 (50 %) — до Червоної книги України, 24 (16 %) — до регіонального списку Київської області. За статусом раритетності більшість видів у міжнародних переліках належать до категорії LC (такі, які викликають найменше занепокоєння). З видів, котрі включено до Червоної книги України, до категорії «зниклі в природі» належить 1 вид, до категорії «зникаючі» — 11, до категорії «вразливі» — 28, до категорії «рідкісні» — 16, до категорії «неоцінені» — 18. Реліктами є 6 видів, ендеміками — 13, ендеміками та реліктами одночасно — 2. До трьох списків занесено 8 видів, до двох — 43. До раритетної фракції належать 54 (36 %) види природного походження, решта видів — інтродуценти. В умовах дендропарку більшість досліджуваних видів зберігають притаманну їм життєву форму, з них 109 (72 %) щорічно продукують спори та насіння.

Висновки. За оцінкою стійкості інтродуцентів в умовах дендропарку найстійкішими визнано 18 (19 %) видів, які дають життєздатний самосів або вегетативно відтворюються і здатні формувати інтродукційні популяції. До перспективних віднесено 30 (31 %) видів, які не дають самосіву або слабо вегетативно відтворюються, але чисельність їх особин не зменшується. Малоперспективними або неперспективними визнано 7 (7 %) видів, кількість особин яких зменшується у зв'язку зі слабкою репродукцією. За кількістю балів до цієї групи віднесено також види, які культивують менше ніж 5 років.

Ключові слова: дендрологічний парк, раритетна фракція, трав'янисті рослини, таксономічний склад, созологічний аналіз, оцінка стійкості.

Роботи зі збереження видів рослинного світу у зв'язку з катастрофічним збідненням генофонду набувають у ботанічних садах та дендропарках пріоритетного значення. Першочерговими завданнями Глобальної стратегії зі збереження рослинного різноманіття є залучення до культури раритетних видів рослин та

охорона рослинних угруповань [1]. Інвентаризаційні дослідження раритетних видів — актуальний напрям фітосонології у ботанічних установах і особливо тих, які належать до природно-заповідного фонду.

Мета досліджень — провести систематичний аналіз, установити созологічний статус і з'ясувати здатність до репродукції природних та інтродукованих раритетних видів трав'я-

© Л.В. КАЛАШНІКОВА, С.І. ГАЛКІН, 2017

нистих рослин з колекції дендропарку «Олександрія» НАН України.

Матеріал та методи

Об'єктами досліджень були природні та культивовані види трав'янистих рослин, які належать до раритетної фракції колекції дендропарку «Олександрія».

Під час інвентаризаційних досліджень установлено систематичний склад і таксономічну структуру природних та інтродукованих видів. Рік інтродукції з'ясовували за даними каталогу трав'янистих рослин дендропарку «Олександрія» [4]. Созологічний статус і ступінь раритетності видів установлено за переліком видів Міжнародного Червоного списку (The IUCN Red list of Threatened Plant., 2016) [8], Європейського Червоного списку (European Red list of vascular plants, 2011) [7], Червоної книги України [6] та Списку регіонально рідкісних, зникаючих видів рослин і грибів, які потребують охорони у Київській області [5]. Ступінь стійкості видів в умовах дендропарку оцінювали за шкалою Н.С. Данилової [2].

Результати та обговорення

Під раритетними розуміли види, занесені до міжнародних, національних і регіональних червоних списків: ендеміки, релікти, види, які зростають на межі ареалу, рідкісні у Київській області, види, які заслуговують на увагу через наукову та екологічну цінність.

За результатами інвентаризації раритетних видів трав'янистих рослин установлено, що раритетна фракція нараховує 151 вид, який належить до 3 відділів, 4 класів, 48 родин і 99 родів. За кількістю видів переважають представники відділу *Magnoliophyta* (146 видів) і класу *Magnoliopsida* — 84 (56 %) види із 67 родів, 29 родин. Клас *Liliopsida* представляють 62 види із 29 родів, 14 родин. За кількістю родів та видів перше місце посідає родина *Ranunculaceae* (18 видів). Родина *Iridaceae* представлена 12 видами, *Cyperaceae* — 9, *Poaceae* — 8, *Lamiaceae* — 7, *Aliaceae* — 7, *Caryophyllaceae* — 7, *Fabaceae* — 6, *Asteraceae* — 5. Одним родом — 29 родин. До роду *Allium* належать 7 видів, до роду *Carex* —

7, до роду — *Iris* 7, до роду *Stipa* — 6, до роду *Crocus* — 4. Трьома видами представлені роди *Paeonia*, *Primula*, *Anemone*, *Aquilegia*, *Pulsatilla*, *Galanthus*, *Potamogeton*, одним видом — 76 родів (таблиця).

Созологічний аналіз виявив, що до Міжнародного Червоного списку (МСОП) занесено 57 (38 %) видів, до Європейського (ЄЧС) — 48 (32 %), до Червоної книги України (ЧКУ) — 75 (50 %), до регіонального списку Київської області — 24 (16 %) раритетних види трав'янистих рослин.

За статусом раритетності більшість видів у міжнародних переліках віднесено до категорії LC (такі, які викликають найменше занепокоєння). Види *Marsilea quadrifolia* L., *Androsace koso-poljanskii* Ovcz., *Pulsatilla vulgaris* L., *Galanthus nivalis* L. — до категорії NT (близькі до стану під загрозою). *Allium regelianum* Becker ex Ijijin в ЄЧС належить до категорії NE (недосліджений). Види *Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit., *Ligularia sibirica* Cass., *Paeonia tenuifolia* L., *Allium albidum* Fisch. ex Bieb., *A. lineare* L., *A. obliquum* L. в ЄЧС — до категорії DD (недостатньо даних). До Додатку до Бернської конвенції занесено *Paeonia tenuifolia*, до Конвенції про міжнародну торгівлю дикими видами (CITES) — *Adonis vernalis* L., *Galanthus elwesii* Hook., *G. nivalis*, *G. plicatus* Bieb.

До категорії ЧКУ «зниклі в природі» (0) віднесено один вид — *Dianthus gratianopolitanus* Vill., до категорії «зникаючі» (1) — 11 (*Androsace koso-poljanskii*, *Allium albidum*, *Allium obliquum*, *Aquilegia transsilvanica* Schur, *Bupleurum ranunculoides* L., *Cephalaria litvinovii* Bobr., *Draba aizoides* L., *Eremurus spectabilis* Bieb., *Iris furcata* Bieb., *Leontopodium alpinum* Cass., *Thalictrum foetidum* L.), до категорії «вразливі» (2) — 28 видів, до категорії «рідкісні» (3) — 16, до категорії «неоцінені» (4) — ще 16. Із 75 «червонокнижних» видів реліктами є 10 видів, ендеміками — 19, ендеміками та реліктами одночасно — 2 (*Campanula carpatica* Jacq., *Asphodeline lutea* (L.) Rchb).

До трьох списків одночасно занесено 8 видів (*Marsilea quadrifolia*, *Androsace koso-poljanskii*, *Pulsatilla grandis* Wend., *Atropa belladonna* L.,

Таксономічна, созологічна та біологічна характеристика раритетних видів трав'янистих рослин із колекції дендропарку «Олександрія» НАН України
 Taxonomical, sozological and biological characteristics of rarity grassy species from collection of dendrological park *Olexandria* of the NAS of Ukraine

Родина	Вид	Созологічний статус					Рік ін-тродукції	Репродуктивна здатність	
		ЧК МСОП	ЄЧС	ЧКУ	РР Київської обл.	Статус раритетності			
	Відділ <i>Equisetophyta</i>		Клас <i>Equisetopsida</i>						
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex Weber et Mchr.	–	–	–	+	–	Пр	Сп	
	Відділ <i>Polypodiophyta</i>		Клас <i>Polypodiopsida</i>						
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	–	–	–	–	Ендемік	2016	–	
	<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Haffm.	–	–	–	+	–	Пр	Сп	
<i>Marsileaceae</i>	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	+	+	+	–	LC, NT, 2, релікт	2016	–	
<i>Onocleaceae</i>	<i>Matteucia struthiopteris</i> (L.) Tod	–	–	–	+	–	Пр	Сп	
	Відділ <i>Magnoliophyta</i>		Клас <i>Magnoliopsida</i>						
<i>Apiaceae</i>	<i>Bupleurum ranunculoides</i> L.	–	–	+	–	1	2015	–	
	<i>Cicuta virosa</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Asteraceae</i>	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	–	–	–	+	–	2009	Пл	
	<i>Aster alpinus</i> L.	–	–	+	–	3	2014	Пл	
	<i>Centaurea taliewii</i> Kleopow	–	–	+	–	2	2016	Цв	
	<i>Ligularia sibirica</i> Cass.	–	+	+	–	DD, 2, релікт	2010	Пл	
	<i>Leontopodium alpinum</i> Cass.	+	–	+	–	LC, 1	2013	Пл	
<i>Boraginaceae</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Brassicaceae</i>	<i>Biscutella laevigata</i> L.	–	–	+	–	3	2010	Пл	
	<i>Draba aizoides</i> L.	–	–	+	–	1	2015	–	
	<i>Lunaria rediviva</i> L.	–	–	+	–	4	2012	Пл	
	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Bess.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula carpatica</i> Jacq.	–	–	+	–	3, релікт, ендемік	2009	Пл	
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium arvense</i> L.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Dianthus gratianopolitanus</i> Vill.	–	+	+	–	LC, 0	2007	Пл	
	<i>Dianthus pseudoserotinus</i> Blocki	–	–	+	–	2	2007	Пл	
	<i>Minuartia aucta</i> Klok.	–	–	–	–	Ендемік	2016	–	
	<i>Minuartia piskunovii</i> Klok.	–	–	–	–	Ендемік	2016	–	
	<i>Silene hypanica</i> Klokov	–	–	+	–	2, ендемік	2016	Цв	
	<i>Silene vulgaris</i> (Moensch.) Garcke	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Ceratophyllaceae</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Вг	
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum canum</i> (L.) Hornem.	–	–	+	–	3	2016	–	
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Crassulaceae</i>	<i>Jovibarba sobolifera</i> (Sims.) Opiz	–	–	+	–	3	2016	Вг	
	<i>Sedum boryssovae</i> Balk.	–	–	–	+	–	2008	Цв	
	<i>Sempervivum ruthenicum</i> Schnit. et Lehm.	–	–	–	+	–	2008	Пл	
<i>Dipsacaceae</i>	<i>Cephalaria litvinovii</i> Bobr.	–	–	+	–	1, ендемік	2008	Пл	

Родина	Вид	Созологічний статус					Рік ін-тродукції	Ре-продуктивна здатність	
		ЧК МСОП	ЄЧС	ЧКУ	РР Київської обл.	Статус раритетності			
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus borysthenticus</i> Klok.	–	+	+	–	LC, 3, ендемік	2011	ЦВ	
	<i>Astragalus cicer</i> L.	–	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Medicago sativa</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Onobrychis vicifolia</i> Scoz.	+	+	–	–	LC, ендемік	Нв	Пл	
	<i>Trifolium rubens</i> L.	–	–	+	–	3	2012	Пл	
	<i>Vicia sepium</i> L.	–	+	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Gentianaceae</i>	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	+	–	–	–	LC	2004	Пл	
	<i>Gentiana acaulis</i> L.	–	–	+	–	3	2013	Пл	
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium phaeum</i> L.	–	–	–	+	–	2009	Пл	
<i>Globulariaceae</i>	<i>Globularia trichosantha</i> Fisch.et C.A. Mey	–	–	+	–	3, ендемік	2013	Пл	
	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.	–	+	+	–	LC, 2	2012	Пл	
	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. et Kit.	+	–	–	–	DD	Пр	Пл	
	<i>Hyssopus cretaceus</i> Dubjan.	–	+	+	–	LC, 4, ендемік	2016	–	
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Salvia officinalis</i> L.	+	–	–	–	LC	1988	Пл	
	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Teucrium montanum</i> L.	–	–	–	–	Ендемік	2016	Пл	
	<i>Nymphaeaceae</i>	<i>Nymphaea alba</i> L.	+	+	–	+	LC	1994	ЦВ
<i>Nymphaea candida</i> J. Presl et C. Prese		–	+	–	+	LC	1994	ЦВ	
<i>Paeoniaceae</i>	<i>Paeonia dahurica</i> Andrews	–	–	+	–	2, ендемік	2015	–	
	<i>Paeonia officinalis</i> L.	+	–	–	–	LC	2004	Пл	
	<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	–	+	+	–	DD, 2, БК	Нв	Пл	
<i>Papaveraceae</i>	<i>Glaucium flavum</i> Crantz	–	–	+	–	2	2012	Пл	
<i>Polemoniaceae</i>	<i>Polemonium caeruleum</i> L.	–	–	–	+	–	1987	Пл	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
<i>Primulaceae</i>	<i>Androsace koso-poljanskii</i> Ovcz.	+	+	+	–	DD, NT, 1, ендемік	2016	–	
	<i>Primula auricula</i> L.	+	–	–	–	LC	2008	Пл	
	<i>Primula elatior</i> (L.) Hill	–	–	–	+	–	Пр	ЦВ	
	<i>Primula veris</i> L.	–	–	–	+	–	Пр	Пл	
	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Adonis vernalis</i> L.	–	+	+	–	LC, 4, CITES	Пр	Пл
		<i>Anemone patens</i> L.	+	–	+	–	LC, 4	2016	Пл
		<i>Anemone narcissiflora</i> L.	–	–	+	–	2	2011	Пл
		<i>Anemone sylvestris</i> L.	–	–	–	+	–	1999	Пл
		<i>Aquilegia nigricans</i> Baumg.	+	–	+	–	DD, 3	2008	Пл
		<i>Aquilegia transsilvanica</i> Schur	–	–	+	–	1, ендемік	2010	Пл
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.		–	–	–	+	–	Пр	Пл	
<i>Delphinium elatum</i> L.		–	–	+	–	3, релікт	2010	Пл	
<i>Delphinium sergii</i> Wissjul.		–	–	+	–	2, ендемік	2016	Пл	
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.		–	–	–	+	–	2015	ЦВ	
<i>Helleborus purpurascens</i> Waldst. et Kit.	+	–	–	–	LC	2011	ЦВ		

Продовження таблиці
Continuation of the table

Родина	Вид	Созологічний статус					Рік ін-тродукції	Репродуктивна здатність
		ЧК МСОП	ЄЧС	ЧКУ	РР Київської обл.	Статус раритетності		
	<i>Isopyrum thalictoides</i> L.	–	–	–	+	–	Пр	Пл
	<i>Pulsatilla grandis</i> Wend.	+	+	+	–	LC, 2, ендемік	Пр	Пл
	<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.	–	–	+	–	4	Пр	Пл
	<i>Pulsatilla vulgaris</i> L.	+	–	–	–	NT	2005	Пл
	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	–	–	+	–	1, релікт	2010	Пл
	<i>Trollius europaeus</i> L.	–	–	–	+	–	Пр	Пл
Rubiaceae	<i>Galium palustre</i> L.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл
Rutaceae	<i>Dictamnus albus</i> L.	–	–	+	–	3	2010	Пл
Scrophulariaceae	<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	–	–	–	+	–	2008	Пл
	<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumart.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Veronica anagalis-aquatica</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
Solanaceae	<i>Atropa belladonna</i> L.	+	+	+	–	LC, 2, релікт	2010	Пл
	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	–	–	+	–	4	2012	Пл
Violaceae	<i>Viola alba</i> Bess.	–	–	+	–	3	2016	Цв
Клас <i>Liliopsida</i>								
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
Alliaceae	<i>Allium albidum</i> Fisch.ex Bieb.	–	+	+	–	DD, 1	2015	Пл
	<i>Allium lineare</i> L.	–	+	+	–	DD, 2	2010	Пл
	<i>Allium montanum</i> Schmidt	–	–	–	–	pp	2016	Пл
	<i>Allium obliquum</i> L.	–	+	+	–	DD, 1, релікт	2010	Пл
	<i>Allium regelianum</i> Becker ex Iljin	–	+	+	–	NE, 3	2010	Пл
	<i>Allium strictum</i> Schrad.	–	–	+	–	3, релікт	2012	Пл
	<i>Allium ursinum</i> L.	–	+	+	–	LC, 4	2011	Пл
Amaryllidaceae	<i>Galanthus elwesii</i> Hook.	+	+	+	–	LC, 2, CITES	2016	Цв
	<i>Galanthus nivalis</i> L.	+	+	+	–	NT, 4, CITES	Пр	Пл
	<i>Galanthus plicatus</i> Bieb.	+	+	+	–	LC, 2, CITES	2013	Пл
	<i>Leucojum vernum</i> L.	+	–	+	–	LC, 4	2007	Пл
	<i>Narcissus angustifolius</i> Curtis	–	–	+	–	2	1997	Пл
Araceae	<i>Calla palustris</i> L.	+	+	–	–	LC	2010	Цв
Asphodelaceae	<i>Asphodeline lutea</i> (L.) Rchb.	–	–	+	–	4, ендемік, релікт	1980	Пл
	<i>Asphodeline taurica</i> (Pall. ex Bieb) Kunth	–	–	–	–	Рр	2016	–
Colchicaceae	<i>Colchicum ancyrense</i> Burt	–	–	+	–	2	2015	Цв
	<i>Colchicum autumnale</i> L.	+	–	+	–	LC, 4	2013	Цв
Cyperaceae	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Carex davalliana</i> Smith	+	–	+	–	LC, 2	2009	Пл
	<i>Carex humilis</i> Leys.	–	–	–	+	–	Пр	Пл
	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Carex remota</i> L.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Carex riparia</i> Curt.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл
	<i>Carex rostrata</i> Stoces.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл

Родина	Вид	Созологічний статус					Статус раритетності	Рік інтродукції	Ре-продуктивна здатність
		ЧК МСОП	ЄЧС	ЧКУ	РР Київської обл.				
Hyacinthaceae	<i>Carex vesicaria</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Cyperus fuscus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Hyacinthella pallasiana</i> (Steven) Losinsk.	–	–	+	–	2, ендемік	2016	–	
	<i>Muscari neglectum</i> Guss. Ex Ten.	–	–	–	+	–	Пр	Пл	
Iridaceae	<i>Scilla bifolia</i> L.	–	–	–	+	–	Пр	Пл	
	<i>Crocus angustifolia</i> Weston	–	–	+	–	4	2008	Цв	
	<i>Crocus heuffelianus</i> Herb.	–	–	+	–	4	2008	Цв	
	<i>Crocus reticulatus</i> Steven ex Adams	–	–	+	–	4	2008	Цв	
	<i>Crocus speciosus</i> Bieb.	–	–	+	–	2	2016	Цв	
	<i>Gladiolus imbricatus</i> L.	–	–	+	–	2	2012	Цв	
	<i>Iris halophila</i> Pall.	–	–	–	–	Рр	2011	Пл	
	<i>Iris furcata</i> Bieb.	–	–	+	–	1	2011	Цв	
	<i>Iris pontica</i> Zapal.	–	–	+	–	2	2016	–	
	<i>Iris pseudacorus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Iris pumila</i> L.	–	–	–	+	–	Пр	Цв	
	<i>Iris sibirica</i> L.	–	–	+	–	2	1980	Пл	
Juncaceae	<i>Iris versicolor</i> L.	+	–	–	–	LC	2010	Пл	
	<i>Juncus compressus</i> Jacq.	+	–	–	–	LC	Пр	Пл	
Liliaceae	<i>Juncus effusus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
	<i>Gagea pusilla</i> (F. W. Schmidt) Schult. et Schult.	–	–	–	+	–	Пр	Пл	
Poaceae	<i>Lilium martagon</i> L.	–	–	+	–	4	2001	Пл	
	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	–	–	+	–	2	1980	Пл	
	<i>Tulipa quercetorum</i> Klokov et Zoz.	–	–	+	–	2, ендемік	1980	Пл	
	<i>Festuca pallens</i> Host.	–	–	+	–	3, релікт	2016	Пл	
	<i>Melica transsilvanica</i> Schur	–	–	–	+	–	1980	Пл	
	<i>Stipa capillata</i> L.	–	–	+	–	4	Пр	Пл	
	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	–	–	+	–	4	2009	Пл	
Potamogetonaceae	<i>Stipa pennata</i> L.	–	–	+	–	2	2009	Пл	
	<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	–	–	+	–	2	2010	Пл	
	<i>Stipa tirsia</i> L.	–	–	+	–	2	2009	Пл	
	<i>Stipa ucrainica</i> Smirn.	–	–	+	–	4, ендемік	2016	–	
	<i>Potamogeton crispus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Вг	
	<i>Potamogeton natans</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Вг	
	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Вг	
Sparganiaceae	<i>Sparganium erectum</i> L.	+	+	–	–	LC	Пр	Пл	
Xanthorroaeaceae	<i>Eremurus spectabilis</i> Bieb.	–	–	+	–	1	1980	Пл	

Примітка: Відповідно до класифікації раритетних видів МСОП та ЄЧС наведено такі категорії: Least Concern (LC) — вид викликає найменше занепокоєння; Near Threatened (NT) — близький до стану під загрозою; Data Deficient (DD) — вид, про який недостатньо даних; Not Evaluated (NE) — недосліджений вид. За класифікацією ЧКУ наведено такі категорії: 0 — зниклі; 1 — зникаючі; 2 — вразливі; 3 — рідкісні; 4 — неоцінені. РР — рослини, регіонально рідкісні для Київської області; Нв — рік інтродукції невідомий; Пр — природний вид; Пл — ре-продуктивна здатність; Сп — спори, Пл — плоношення, Цв — цвіте; Вг — вегетативне розмноження.

Galanthus elwesii, *G. nivalis*, *G. plicatus*, *Nymphaea alba* L.), до двох — 43 види (див. таблицю).

Щорічно продукують спори і насіння 109 (72 %) видів. До вегетативного відтворення здатні бульбоцибулинні геофіти, довгокореневищні та кореневоотприскові рослини: *Galanthus nivalis*, *Adonis vernalis*, *Leucojum vernum* L., *Scilla bifolia* L., *Tulipa biflora* Pall., *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz., *Allium ursinum* L., *Matteucia struthiopteris* (L.) Tod., *Astragalus borysthenicus* Klok., *Trifolium rubens* L., *Cephalaria litvinovii*, *Stipa capillata* L, види роду *Crocus* та ін. [3] (див. таблицю).

У колекції зростають 54 (36 %) види раритетної фракції трав'янистих рослин дендропарку природного походження, решта видів — інтродуценти.

За оцінкою стійкості інтродуцентів в умовах культури найстійкішими визнано 18 (19 %) видів, які отримали 13—15 балів через регулярне плодоношення (3 бали), рясний самосів або вегетативне відтворення (3), габітус перевищує або дорівнює природному (3-2), стійкі до хвороб та шкідників (3), від 5 до 19 років (2) або понад 20 років вирощуються в умовах дендропарку (3): *Asphodeline lutea*, *Eremurus spectabilis*, *Tulipa biflora*, *Allium ursinum*, *A. regelianum*, *Narcissus angustifolius* Curtis, *Cephalaria litvinovii*, *Iris sibirica* L., *Tulipa quercetorum*, *Glaucium flavum* Crantz, *Stipa pennata* L., *Aquilegia nigricans* Baumg., *A. transsilvanica* Schur, *Dictamnus albus* L., *Atropa belladonna*, *Sempervivum ruthenicum* Schnit. et Lehm., *Iris halophila* Pall., *Melica transsilvanica* Schur. Перспективними для вирощування визнано 30 (31 %) видів, які не дають самосіву, погано вегетативно відтворюються і не збільшують чисельність особин (11—12 балів): *Allium lineare*, *A. obliquum*, *A. strictum* Schrad., *Galanthus plicatus*, *Leucojum vernum*, *Biscutella laevigata* L., *Aster alpinus* L., *Campanula carpatica*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Trifolium rubens*, *Gentiana acaulis* L., *Iris furcata*, *Dracocephalum ruyschiana* L., *Globularia trichosantha* Fisch. et C.A. Mey, *Lilium martagon* L., *Paeonia tenuifolia*, *P. officinalis* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. pulcherrima* C. Koch, *S. tirma* L., *Anemone narcissiflora* L., *A. sylvestris* L., *Delphi-*

nium elatum L., *Scopolia carniolica* Jacq., *Nymphaea alba* L., *N. candida* J. Presl et C. Prese, *Primula auricula* L., *Iris versicolor* L., *Thalictrum foetidum*, *Colchicum autumnale* L. Малоперспективними або неперспективними для вирощування в умовах дендропарку визнано 7 (7 %) видів, у яких у зв'язку зі слабкою репродукцією чисельність особин зменшується. До цієї групи віднесено також види, які культивують менше ніж 5 років (9—10 балів): *Leontopodium alpinum*, *Lunaria rediviva* L., *Dianthus pseudoserotinus* Blocki, *Sedum boryssovae* Balk., *Astragalus borysthenicus*, *Gladiolus imbricatus* L., *Carex davalliana* Smith. Раритетні види (28), якими поповнили колекцію у 2015-2016 рр. за відповідними показниками не оцінювали.

Висновки

За результатами проведених інвентаризаційних досліджень встановлено, що раритетна фракція трав'янистих рослин дендропарку «Олександрія» нараховує 151 вид, який належить до 3 відділів, 4 класів, 48 родин, 99 родів. Клас *Magnoliopsida* представлений 29 родинами, 67 родами і 84 видами, клас *Liliopsida* — 14 родинами, 29 родами і 62 видами. Провідні місця за кількістю видів посідають родини *Ranunculaceae* (18 видів), *Iridaceae* (12), *Cyperaceae* (9), *Poaceae* (8), *Lamiaceae* (7), *Alliaceae* (7), *Caryophyllaceae* (7), *Fabaceae* (6), *Asteraceae* (5). Одним родом представлені 29 родин. До роду *Allium* належать 7 видів, до роду *Carex* — 7, до роду *Iris* — 7, до роду *Stipa* — 6, до роду *Crocus* — 4. Одним видом представлені 76 родів.

До ЧС МСОП занесено 57 видів, до ЄЧС — 48, до ЧКУ — 75, до регіонального списку Київської області — 24. За статусом раритетності більшість видів у міжнародних переліках віднесено до категорії LC, до категорії ЧКУ «зниклі в природі» — 1, до категорії «зникаючі» — 11, до категорії «вразливі» — 28, до категорії «рідкісні» — 16, до категорії «неоцінені» — 16. До трьох списків одночасно занесено 8 видів, до двох — 43.

До раритетної фракції трав'янистих рослин колекції дендропарку належать 54 види природного походження і 97 інтродуцентів, з них 109 видів продукують спори і насіння.

Найстійкішими в умовах дендропарку визнано 18 видів, перспективними — 30, мало перспективними і неперспективними — 7.

1. *Глобальна стратегія збереження рослин 2011—2020*. Рішення Х/17 // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження Глобальної стратегії збереження рослин: Матеріали III Міжнар. наук. конф. (4—7 червня 2014 р.). — Львів, 2014. — С. 10—24.
2. *Данилова Н.С.* Биология охраняемых растений Центральной Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова. — Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. — 112 с.
3. *Калашиківа Л.В.* Характеристика репродуктивного потенціалу рідкісних рослин в умовах дендропарку «Олександрія» НАН України / Л.В. Калашиківа, І.П. Чорна // Автохтонні та інтродуковані рослини: Зб. наук. пр. — Умань, 2016. — Вип. 12. — С. 85—88.
4. *Каталог трав'янистих рослин дендрологічного парку «Олександрія» НАН України: [довідник] / [за ред. С.І. Галкіна].* — Біла Церква, 2013. — 65 с.
5. *Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України: [довідкове видання] / [укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим].* — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.
6. *Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха].* — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
7. *European Red list of vascular plants / M. Bilz, S. Kell, N. Maxted, R. Lansdown.* — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. — 125 p.
8. *The IUCN Red list of Threatened Plants, compiled by the World Conservation Monitoring Centre.* — IUCN, 2016. — 1715 p.

Рекомендував В.І. Мельник
Надійшла 20.07.2017

REFERENCES

1. *Globalna strategija zberezhennja roslyn 2011—2020*. Rishennja H/17 (2014) [Global Strategy for Plant Conservation 2011—2020. Solution X/17]. Materialy III Mizhnarodnoi naukovoї konferencii Roslynnij svit u Chervonij knyzi Ukrainy: vprovadzhennja Globalnoi strategii zberezhennja roslyn [Thesis of the Third Intern. Conf. Flora in the Red Book of Ukraine: implementation of the Global Strategy for Plant Conservation], Lviv, pp. 10—24.
2. *Danilova, N.S. Borisova, S.Z. and Ivanova, N.S.* (2005), *Biologija ochranjaemykh rastenij Centralnoj Jakutii* [Biology of rarely plants of Central Yakutia]. Yakutsk, 112 p.
3. *Kalashnikova, L.V. and Chorna, I.P.* (2016), *Kharakterystyka reproduktyvnoho potentsialu ridkisnykh roslyn v umovakh dendroparku «Oleksandriya» NAN Ukrayiny* [The characteristic of reproduction potential of rare

plants in conditions of dendrological park *Olexandria* of the NAS of Ukraine]. *Avtokhtonni ta introdokovani roslyny: zbirnyk naukovykh prats* [Autochthonic and else's plants: collection of scientific woks]. Uman, vyp. 12, pp. 85—88.

4. *Kataloh travjanistykh roslyn dendrolohichnoho parku «Oleksandriya» NAN Ukrayiny: [dovidnyk] [Catalogue of herbaceous plants of dendrological park Olexandria of the NAS of Ukraine [Reference book] (2013), Bila Tzerkva, 65 p.*
5. *Ofitsiyni perehlyky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytoriy Ukrayiny [dovidkove vydannya] [Official lists of regionally rare plants of administrative territories of Ukraine [Reference book], (2012), Kyiv, 148 p.*
6. *Chervona knyha Ukrayiny. Roslynnny svit [Red Book of Ukraine. Flora] (2009), Za red. Y.P. Didukha: Kyiv, Hlobalkonsalting: Alterpress 900 p.*
7. *Bilz, M., Kell, S., Maxted, N. and Lansdown, R.* (2011), *European Red list of vascular plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 125 p.
8. *The IUCN* (2016), *Red list of Threatened Plants, compiled by the World Conservation Monitoring Centre, IUCN, 1715 p.*

Recommended by V.I. Melnik
Received 20.07.2017

Л.В. Калашиківа, С.І. Галкін

Государственный дендрологический парк «Александрія» НАН України, Україна, Київська обл., г. Біла Церква

ТАКСОНОМІЧЕСКАЯ, СОЗОЛОГІЧЕСКАЯ И БІОЛОГІЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРІСТИКА РАРИТЕТНЫХ ВИДОВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРОПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

Цель — провести систематический анализ, установить созологический статус и выявить способность к репродукции природных и интродуцированных раритетных видов травянистых растений из коллекции дендрологического парка «Александрія» НАН України.

Матеріал и методы. Объекты: природные и культивированные виды травянистых растений, которые принадлежат к раритетной фракции коллекции дендропарка «Александрія». В ходе инвентаризационных исследований установлены систематический состав и таксономическая структура природных и интродуцированных видов. По данным каталога травянистых растений дендропарка «Александрія» выяснен год интродукции. Созологический статус и степень раритетности видов установлены по перечню видов Международного Красного списка (The IUCN Red list of Threatened Plants..., 2016), Европейского Красного списка

(European Red list of vascular plants, 2011), Красной книги Украины (2009) и Списка регионально редких и исчезающих видов растений и грибов, требующих охраны в Киевской области (Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин..., 2012). Степень стойкости видов в условиях дендропарка оценивали по шкале Н.С. Даниловой.

Результаты. Раритетная фракция травянистых растений дендропарка «Александрия» насчитывает 151 вид, который относится к 3 отделам, 4 классам, 48 семействам, 99 родам. Представителями класса *Magnoliopsida* являются 84 (56 %) вида, класса *Liliopsida* — 62. По данным созологического анализа, 57 (38 %) видов занесены в Международный Красный список, 48 (32 %) — в Европейский, 75 (50 %) — в Красную книгу Украины, 24 (16 %) — в региональный список Киевской области. По статусу раритетности большинство видов в международных списках относятся к категории LC (такие, которые вызывают наименьшее беспокойство). Из видов, занесенных в Красную книгу Украины, к категории «исчезнувшие в природе» принадлежит 1 вид, к категории «исчезающие» — 11, к категории «уязвимые» — 28, к категории «редкие» — 16, к категории «неоцененные» — 18. Реликтами являются 6 видов, эндемиками — 13, эндемиками и реликтами одновременно — 2. В три списка внесены 8 видов, в два — 43. К раритетной фракции относятся 54 (36 %) вида природного происхождения, остальные виды — интродуценты. В условиях дендропарка большинство исследуемых видов сохраняют присущую им жизненную форму, из них 109 (72 %) ежегодно образуют споры и семена.

Выводы. По оценке стойкости интродуцентов в условиях дендропарка наиболее стойкими признаны 18 (19 %) видов, которые дают жизнеспособный самосев или вегетативно возобновляются и способны формировать интродукционные популяции. К перспективным отнесены 30 (31 %) видов, которые не дают самосев или у них слабо выражено вегетативное возобновление, однако численность особей не уменьшается. Малоперспективными или неперспективными признаны 7 (7 %) видов, количество особей которых уменьшается в связи с низкой репродукцией. По количеству баллов к этой группе отнесены также виды, которые культивируют менее 5 лет.

Ключевые слова: дендрологический парк, раритетная фракция, травянистые растения, таксономический состав, созологический анализ, оценка стойкости.

L.V. Kalashnikova, S.I. Galkin

State dendrological park *Olexandria*,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv Region, Bila Tserkva

TAXONOMIC, SOZOLOGICAL AND BIOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF RARE SPECIES
OF HERBACEOUS PLANTS FROM COLLECTION
OF DENDROLOGICAL PARK *OLEXANDRIA*
OF THE NAS OF UKRAINE

Objective — to conduct a system analysis, establish a zoological status and determine the ability to reproduce natural and introduced rare species of herbaceous plants from the *Olexandria* arboretum collection.

Material and methods. On the inventory studies it was found the species composition of natural and cultured rare species due to the Catalogue of herbaceous plants we find out the year of introduction. Data of the research of zoological status have been studied by the IUCN Red List of Threatened Plants...(2016), European Red List of vascular plants (2011), the Red Book of Ukraine (2009), the Regional list of Kyiv Region (2012).

Results. Rarity fraction of herbaceous plants of collection of the dendrological park *Olexandria* has 151 species consisting of 3 divisions, 4 classes, 48 families and 99 genera, to the class *Magnoliopsida* belong 84 (56 %) species, to class *Liliopsida* — 62. According to results of zoological analysis, 57 (38 %) species are protected by the Red List of IUCN, 48 (32 %) — by European Red List, 75 (50 %) — by the Red Book of Ukraine, 24 (16 %) — by the Regional lists of Kyiv region. For most species the rarity status in international lists is classified as LC (which cause the least concern). Among the species that are protected by the Red Book of Ukraine 1 species is classified as “extinct in nature”, 11 species as “endangered”, 28 as “vulnerable”, 16 as “rare”; and 18 species as “invaluable”, 6 species are relicts, 13 — endemics, 2 — endemic and relict. 8 species are protected species by 3 lists, 43 species are included in to the 2 lists. Among rare species of herbaceous plants 54 (36 %) species are of local origin, 97 species are introduced. Under conditions of the dendrological park *Olexandria* they preserved innate life form, 109 (72 %) species among them produce spores and seeds annually.

Conclusions. According to evaluation of stability of introduction species in the dendrological park *Olexandria* the most stable are 18 (19 %) species, are renewed by self — and seedling and vegetatively, can form the introduction populations, 30 (31 %) species are perspective for growing in the conditions of the dendropark *Olexandria*, their number doesn't decrease, and 7 (7 %) species are unpromising or has a little perspective, numbers of which are decrease. The species that are cultivated for less than 5 years are included in this group too.

Key words: dendrological park, rare fraction, herbaceous plants, taxonomic composition, zoological analysis, evaluation of stability.

О.І. ШИНДЕР

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ВИДИ РОДИНИ ORCHIDACEAE В ГОЛОВАНІВСЬКИХ ЛІСАХ (ЗАХІД КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Мета — вивчити умови місцезростань і популяційні особливості трьох видів родини *Orchidaceae* (*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz та *Listera ovata* (L.) R.Br.) у нових локалітетах на межі поширення.

Матеріал і методи. Дослідження проведено у 2010—2017 рр. на території Благовіщенського і Голованівського районів Кіровоградської області. Напівстаціонарно вивчено одну із популяцій *E. helleborine*.

Результати. В ізольованих лісових культурах в околицях с. Розношенське Благовіщенського району було виявлено 1 особину *C. damasonium* і середньочисельну популяцію *E. helleborine*, яка за структурою повностанова, зріла, стійка. Ще дві нечисленні популяції *E. helleborine* було виявлено в корінних лісових угрупованнях на околицях сіл Манжурка та Одая Голованівського району. Описану нами раніше популяцію *L. ovata* останніми роками не було виявлено. Ймовірно, вона не збереглася.

Висновки. Нові місцезнаходження 3 видів родини *Orchidaceae* доповнюють хорологічні відомості про них і дають змогу уточнити південні межі основних частин ареалів цих видів у регіоні. Лісові ділянки, де зростають рідкісні види, потребують заповідання як ботанічні заказники.

Ключові слова: *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, нові локалітети, популяції.

Родина *Orchidaceae* — одна з найбільш цінних у соціологічному відношенні у флорі України. Всі її види занесено до Червоної книги України. Тому важливим аспектом флористичних досліджень є виявлення нових місцезнаходжень орхідних та моніторинг за їх популяціями, особливо на межах ареалів.

Досліджуючи флору західної частини Кіровоградської області, ми виявили в лісах Голованівського державного лісгоспу (далі — ДЛГ) нові локалітети *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz та *Listera ovata* (L.) R.Br., котрі перебувають тут на південних межах основних ареалів. Вивчено умови місцезростань цих видів та популяційні особливості *Epipactis helleborine*.

Мета — вивчити умови місцезростань і популяційні особливості *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine* та *Listera ovata* в нових локалітетах на межі поширення.

Матеріал та методи

Дослідження проведено у 2010—2017 рр. Топографічні та фітоценотичні описи виконано за

загальноприйнятими методиками. Координати наведено з прив'язкою до Google Earth, назви рослин — за [19].

Дослідження вікової структури популяції *E. helleborine* проведено відповідно до рекомендацій за [11] з урахуванням морфологічних особливостей особин цього виду на території дослідження [14]. До іматурного вікового стану ми віднесли рослини з 2—5 листками вузьколанцетної форми. При вивченні онтогенетичної структури популяції вікові стани конкретних особин уточнювали по записах попередніх років і, за можливості, за залишками минулорічних стебел, оскільки у частини особин морфологічні характеристики можуть не досягати в окремі роки типових для певного стану.

Для вивчення популяційної динаміки в популяції *E. helleborine* з околиць с. Розношенське Благовіщенського р-ну було закладено модельну ділянку розміром 3 × 3 м, у межах якої в літні місяці 2012—2017 рр. фіксували такі характеристики особин виду: віковий стан, висота, кількість листків середньої формації, довжина і ширина пластинки найбільшого

листка (такі зазвичай розміщені на висоті 2/3 стебла). У роботі прийнято наступні означення вікових станів: *im* — іматурний, *v* — віргінільний, *v₀* — недорозвинений віргінільний, *g* — генеративний, *g₀* — недорозвинений генеративний.

Гербарні зразки *E. helleborine* та *L. ovata* зберігаються в гербарії КВНА. *C. damasonium* зафіксована у фототеці КВНА.

Результати та обговорення

Cephalanthera damasonium — європейсько-середземноморський лісовий вид, який перебуває в Україні на східній межі ареалу. Основний ареал виду в Україні охоплює Західне Поділля, Буковинське Прикарпаття і Середнє Придністров'я. Острівні локалітети трапляються на Закарпатті, Західному Прикарпатті, Волинській височині, Західному Поліссі та у Лісостепу. Крім того, ексclave *C. damasonium* відомий у Кримських горах [1, 13].

На південно-східній межі основного ареалу у Правобережному Лісостепу вид представле-

ний такими локалітетами: Одеська обл., Балтський р-н: околиці с. Гербіне — кв. 16 Піщанського лісництва [9]; Кодимський р-н: околиці с. Будаї (KW: Гринь, 1950); Савранський р-н: околиці с. Гетьманівка — кв. 22 і 48 Савранського лісництва [9]; Балтський р-н: околиці с. Гербіне — кв. 16 Піщанського лісництва [9]; Вінницька обл., Чечельницький р-н: околиці с. Бритавка [3]; Черкаська обл., Маньківський р-н: с. Паланочка — урочище «Великий ліс» [17].

Ми виявили 1 особину роду *Cephalanthera* у кв. 67 Голочанського лісництва (на західній околиці с. Розношенське Благовіщенського р-ну) (рис. 1). Знахідку у стадії дозрівання насіння зроблено 19.07.2014 р. (рис. 2). Характеристику місцезростання наведено в описі наступного виду. Морфологічно виявлена рослина відповідає характеристикам *C. damasonium*. До того ж, інші види роду, представлені у флорі України, не трапляються у південній частині Правобережного Лісостепу. Таким чином, вид вперше виявлено у Кіровоградській області.

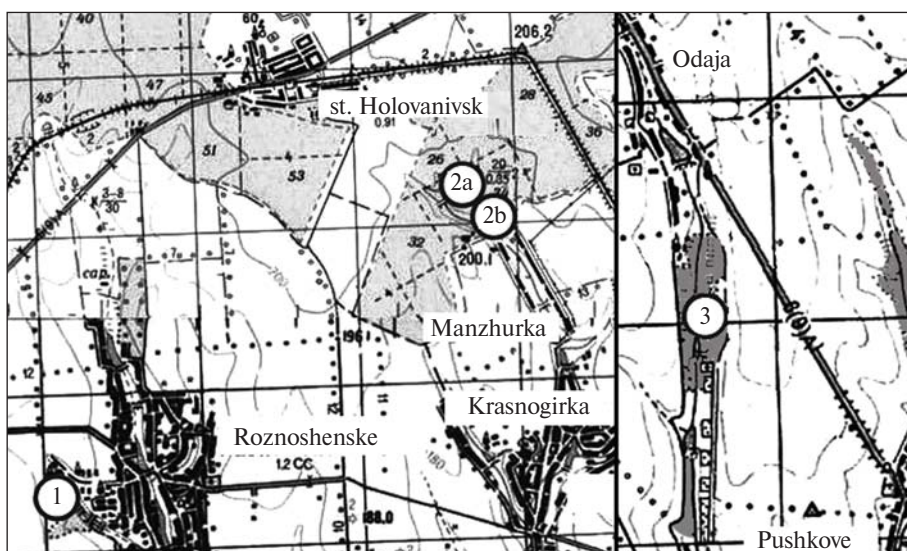


Рис. 1. Розташування нових місцезнаходжень: 1 — кв. 67 Голочанського лісництва (*Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine* і *Listera ovata*); 2a, 2b — кв. 33 і 34 Голованівського лісництва (*Epipactis helleborine*); 3 — заповідне урочище «Пушкове» (*Epipactis helleborine*)

Fig. 1. Placing new localities. 1 — 67 quarter of Holoche Forestry (*Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine* and *Listera ovata*); 2a, 2b — 33 and 34 quarters of Holovanivsk Forestry (*Epipactis helleborine*); 3 — protected area Pushkove (*Epipactis helleborine*)



Рис. 2. Особина *Cephalanthera damasonium* у 67-му кварталі Голочанського лісництва

Fig. 2. Individual *Cephalanthera damasonium* in 67 quarter of Holoche Forestry

Ця знахідка доповнює хронологічні відомості про *C. damasonium* на південно-східній межі поширення. Із нещодавно виявлених локаліте-

тів виду на півночі Одеської області два також представлені одиничними особинами [9].

Epipactis helleborine — палеоарктичний лісовий вид, широко поширений у всіх лісових регіонах України і розсіяно — в Донецькому Степу. Острівний ексклав представлений у Кримських горах [1, 13]. У південній частині Правобережного Лісостепу відомо багато місцезнаходжень *E. helleborine*. По 6 його локалітетів наведено для лісостепової частини Одеської [9, 10] та Вінницької областей в межах Бершадського і Чечельницького районів [2, 3]. У південній частині Черкаської області *E. helleborine* наводиться для м. Умань [7] та околиць с. Паланка Уманського району [16], околиць м. Шпола [17] та декількох пунктів у Маньківському районі [17]. У Кіровоградській області вид наводиться для Дорожинського лісу біля с. Дорожинка Вільшанського району [5], лісових урочищ «Чорний ліс» і «Чута» в Знам'янському районі [5, 15], заказника «Когутівка» біля с. Ятрань Новоархангельського району [5], заповідного урочища «Василівське» біля с. Василівка Новомиргородського району [5]. Ще декілька локалітетів наведено на загальній картосхемі [5, с. 47].

Ми виявили два нові місцезнаходження *E. helleborine* в лісах Голованівського ДЛГ: на західній околиці с. Розношенське (кв. 67 Голочанського лісництва) і в північних околицях с. Манжурка Голованівського району (кв. 33 і 34 Голованівського лісництва) (див.

Таблиця 1. Чисельність *Epipactis helleborine* у 67-му кварталі Голочанського лісництва

Table 1. Number of *Epipactis helleborine* in 67 quarter of Holoche Forestry

Рік обліку	1-й локус				2-й локус			
	im	v	g	Усього	im	v	g	Усього
2010	—	—	—	—	0	22	15	37
2012	15	26	27	68	7	21	19	47
2013	—	—	—	Близько 30	3	18	23	44
2014	3	35	48	86	1	11	27	39
2016	0	26	16	42	1	12	12	25
2017	5	18	22	45	0	11	7	18
Середнє	5,8 (9,6 %)	26,3 (43,6 %)	28,3 (46,9 %)	60,3 (100 %)	2,0 (5,7 %)	15,8 (45,2 %)	17,2 (49,1 %)	35,0 (100 %)

рис. 1). Ще один локалітет виявлено в заповідному лісовому урочищі «Пушкове» на південній околиці с. Одая Голованівського району (див. рис. 1). Наводимо опис місцезростань і характеристику популяцій виду.

Кв. 67 Голочанського лісництва представлений лісовими культурами 60–70-річного віку на декількох балках. Популяція *E. helleborine* містить два локуси у середній смузі схилу найпівнічнішої балки (ухил 10–20° південної орієнтації) (рис. 3). Більшість особин *E. helleborine* у першому локусі зосереджені на ділянці розміром 20 × 10 м (координати 48°18'48.03N 30°21'26.34E). У насадженні (зімкнутість — 0,9–1,0) домінує *Fraxinus excelsior* L. (повнота — 9, висота — 12–15 м) з участю *Phellodendron amurense* Rupr., *Pyrus communis* L. і *Quercus robur* L. У розсіяному чагарниковому ярусі домінує *Sambucus nigra* L., подекуди з участю *Ligustrum vulgare* L., *Rhamnus cathartica* L., *Rosa canina* L., *Rubus idaeus* L., *Swida sanguinea* (L.) Oriz і підсіву *Viburnum opulus* L. Густіший підріст формує *Acer negundo* L. з участю *A. tataricum* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Crataegus monogyna* Jacq., *F. excelsior*, *Malus domestica* Borkh., *Padus serotina* (Ehrh.) Ag. і *P. amurense*. У трав'яному ярусі (покриття — 5%), крім *E. helleborine*, відзначено *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv., *Geum urbanum* L., *Polygonatum hirtum* (Vocs ex Poir.) Pursh. та *Viola suavis* M.Bieb., а в ранньовесняний період — *Gagea paczoskii* (Zapal.) Grossh. і *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. Тут же було виявлено особину *C. damasonium*.

Другий локус розташований за 200 м на схід від першого. Більшість особин *E. helleborine* тут зосереджені на ділянці розміром 10 × 6 м (координати 48°18'50.13N 30°21'37.47E), а окремі — розсіяно трапляються навколо на відстані до 50 м. Ця ділянка вкрита дубово-ясеневими культурами: у верхній частині схилу з участю (повнота — до 4) *Quercus robur* (зімкнутість — 0,8–0,9, висота — 8–12 м), у нижній частині — із повним домінуванням *Fraxinus excelsior* (зімкнутість — до 1, висота — 10–15 м). У другому ярусі деревостану зростають поодинокі особини *Acer negundo* і *Pyrus communis*. Полідомінантний чагарниковий ярус

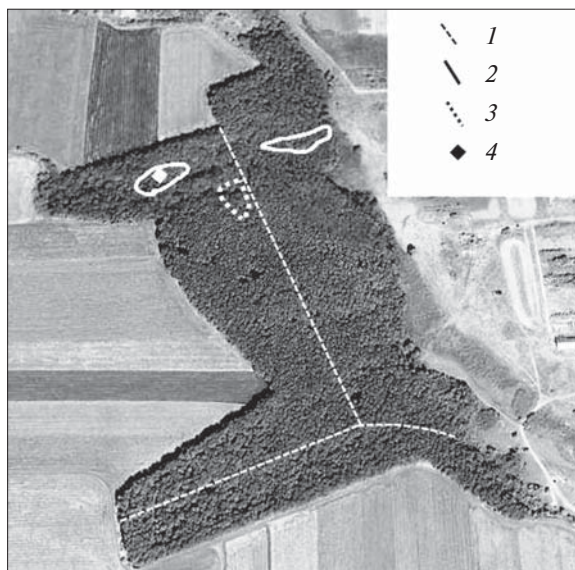


Рис. 3. Популяції орхідних у 67-му кварталі Голочанського лісництва: 1 — просіки; 2 — *Epipactis helleborine*; 3 — *Listera ovata*; 4 — *Cephalanthera damasonium*

Fig. 3. Populations of the Family Orchidaceae species in 67 quarter of Holoche Forestry: 1 — forest roads; 2 — *Epipactis helleborine*; 3 — *Listera ovata*; 4 — *Cephalanthera damasonium*

середньої щільності та переважно вегетативного походження сформований *Amorpha fruticosa* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Ligustrum vulgare*, *Lonicera tatarica* L., *Rosa canina*, *Sambucus nigra* і *Swida sanguinea*. Розсіяний підріст формують *Acer negundo*, *A. tataricum*, *Cerasus avium*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Morus alba* L., *Phellodendron amurense* і *P. communis*. У синантропізованому трав'яному ярусі (покриття — 20–30%) відзначено *Agrimonia eupatoria* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Brachypodium sylvaticum*, *Carlina biebersteinii* Bernh. ex Hornem., *Chelidonium majus* L., *Echinops sphaerocephalus* L., *Euphorbia virgata* Waldst. & Kit., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Galium aparine* L., *Geum urbanum*, *Lactuca serriola* L., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Poa pratensis* L., *Polygonatum hirtum*, *Securigera varia* (L.) Lassen, *Senecio jacobaea* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir., *Verbascum lychnitis* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Viola hirta* L., *V. suavis*. Навесні тут ве-

Таблиця 2. Показники особин *Epipactis helleborine* на модельній ділянці в 67-му кварталі Голочанського лісництва
 Table 2. Parameters of individuals of *Epipactis helleborine* on the model plot in 67 quarter of Holoche Forestry

Но- мер осо- бини	Рік обліку	Віко- вий стан	Висота, см	Кіль- кість лист- ків	Довжина най- більшого листка, см	Ширина найбіль- шого листка, см	Но- мер осо- бини	Рік обліку	Віко- вий стан	Висота, см	Кіль- кість лист- ків	Довжина най- більшого листка, см	Ширина най- більшого листка, см	
1	2012	im	4	3	3,6	0,7		2013	g	59	7	10,9	6,3	
	2013	v	9	3	6,4	1,6		2014	g	57	8	16,1	6,8	
2	2012	v	15	5	9,0	2,9		2016	g	64	9	17,5	6,0	
	2014	g	52	7	11,8	4,2		2017	g	58	8	17,2	6,7	
3	2012	v	17	7	10,1	2,3	15	2012	g	39	7	12,4	4,5	
	2013	v	8	4	6,2	2,6		2013	g	62	7	13,0	5,8	
	2014	v	14	6	8,3	4,0		2012	v ₀	7	5	4,2	1,5	
4	2012	g	48	8	15,6	4,9		2013	v ₀	4	2	5,4	1,4	
	2012	g	46	8	11,9	5,2		2012	v	16	6	8,9	2,0	
5	2013	g ₀	35	9	13,4	5,9	17	2013	v	16	5	6,8	2,7	
	2014	g ₀	77	8	15,3	6,2		2012	v	14	4	7,9	2,2	
	2012	v	21	8	11,2	3,1		2013	v	28	5	9,8	3,7	
6	2013	v	19	6	11,0	4,0	19	2012	v	18	6	9,9	2,3	
	2014	g	45	6	10,9	3,6		2012	g	46	6	11,5	4,5	
	2012	g	67	9	12,9	7,0		2013	g	42	8	10,4	4,3	
7	2013	g	73	8	15,7	8,7	21	2014	g	57	8	13,0	6,6	
	2014	g	105	11	14,4	9,8		2012	g	40	6	12,1	5,0	
	2016	g	82	9	17,7	8,0		2014	g	71	8	15,3	7,3	
	2017	g	78	8	17,3	8,0		2017	g ₀	10	4	7,3	2,6	
	2012	v	24	6	10,3	2,8		2012	im	6	4	6,0	0,8	
8	2013	v	25	7	11,7	4,3	22	2013	im	3	2	4,2	1,3	
	2014	g	32	6	13,4	5,1		2012	im	9	5	7,1	1,6	
	2016	g ₀	38	7	15,7	4,6		2013	v	12	4	6,8	2,1	
	2017	g ₀	34	6	14,4	4,3		2014	v	18	4	9,3	3,2	
	2012	v	22	6	9,9	2,9		2016	v	13	5	8,8	2,1	
9	2013	v ₀	4	5	5,0	2,3	24	2017	v	13	4	6,1	2,9	
	2012	g	66	8	11,9	5,2		2012	im	5	3	4,3	0,7	
	2013	g	84	8	12,7	6,5		2013	v	11	3	6,7	1,7	
	2014	g	84	7	14,0	6,9		2014	v	19	5	10,0	2,1	
	2016	g	76	8	14,2	5,0		2016	v	11	4	7,1	1,8	
10	2017	g	61	7	14,1	4,7	25	2013	v	8	6	6,9	3,3	
	2012	g	30	7	11,9	3,1		2013	g	19	5	8,7	3,4	
	2013	g	48	6	10,7	4,7		2014	g	38	5	9,3	2,8	
	2014	g ₀	27	7	14,8	4,3		2017	g ₀	15	4	12,1	3,3	
	2016	g ₀	35	7	15,3	3,8		2013	v	15	5	7,2	2,2	
11	2017	g ₀	33	6	14,3	3,9	27	2013	v	14	5	8,9	2,7	
	2012	v	15	5	9,2	2,7		29	2014	v	19	7	11,9	4,2
	2017	v	12	4	9,7	3,3		30	2014	g	56	5	8,9	4,2
	2012	v	28	7	9,9	4,1		31	2014	im	5	3	6,3	2,3
	2013	v	23	6	9,4	4,5		32	2016	im	9	3	7,1	1,8
12	2014	v	29	7	10,8	3,7	33	2016	g	84	7	15,6	5,7	
	2016	v	25	6	9,7	4,2		2017	g	65	7	13,0	5,9	
	2017	v	24	6	9,5	3,4		34	2017	v	16	4	7,6	3,3
	2012	v	26	7	12,3	9,4								

Примітка. Віковий стан: im — іматурний; v — віргінільний; v₀ — недорозвинений віргінільний; g — генера-
 тивний; g₀ — недорозвинений генеративний.

Note. Age state: im — young; v — virginal; v₀ — virginal underdeveloped; g — generative; g₀ — generative underdeveloped.

гетують *Gagea minima* (L.) Ker Gawl., *G. raczowskii* та *Muscari neglectum*.

Максимальна щільність популяції *E. helleborine* на околиці с. Розношенське становила 5–7 особин/м². Чисельність особин (як загальна, так і у вікових групах) впродовж 2010–2017 років коливалася та становила загалом від 67 до 115 особин (табл. 1). Така циклічність є характерною для видів родини і спричинена вторинним спокоєм окремих особин. У цій популяції незначно переважають генеративні особини (загалом 48,0 %), її вікова структура подібна до такої інших популяцій виду в Правобережному Лісостепу [12, 18]. Загалом популяція зріла нормального типу, середньочисленна. За даними І.А. Тимченко, в Україні популяції *E. helleborine* лише в поодиноких випадках нараховують понад 100 особин [12].

У межах 2-го локусу в місці найбільшої концентрації особин *E. helleborine* було закладено модельну ділянку розміром 3 × 3 м для вивчення динаміки вікової структури і морфометричних параметрів впродовж 2012–2017 років (рис. 4; табл. 2).

Як видно з даних табл. 2, за 6 років спостережень на модельній ділянці встановлено онтогенетичний розвиток окремих особин *E. helleborine*, а також появу нових генерацій. Так, у 2012 р. на модельній ділянці було відзначено 24 особини виду, з них у 2013 р. виявлено лише 20 (і 4 нових), у 2014 р. — 13 (і 3 нові), у 2016 р. — 8 (і 2 нові), у 2017 р. — 9 (і 1 нову). Цікаво, що в останній рік на місці, маркованому як № 12, після 5-річної перерви знову було відзначено особину, хоча не виключено, що вона з нової генерації. У 7 особин в окремі

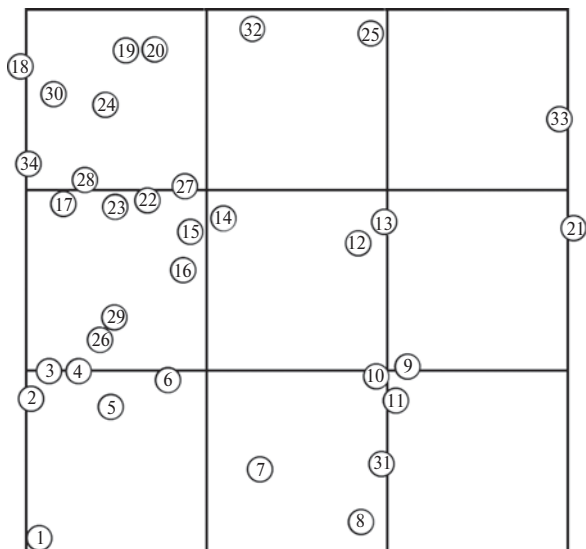


Рис. 4. Модельна ділянка популяції *Epipactis helleborine* в 67-му кварталі Голочанського лісництва (3 × 3 м): 1–34 – облікові особини виду

Fig. 4. Dimensional plot of population *Epipactis helleborine* in 67 quarter of Holoche Forestry: (3 × 3 m): 1–34 – registrational individuals

роки спостерігали явище недорозвиненості надземної частини, коли віргінільна особина має вигляд іматурної особини, а генеративна особина перебуває в нектівучому стані. Принаймні для 6 особин було підтверджено перебування у вторинному спокої (підземне існування), ймовірно, пов'язане із несприятливим розвитком через нестачу вологи. Також за роки спостережень відзначено проходження повного циклу надземного онтоморфогенезу у 4 особин (за схемою ім→v→g або v→g), а 14 особин перебували лише в іматурному

Таблиця 3. Морфометричні показники особин *Epipactis helleborine* на модельній ділянці в 67-му кварталі Голочанського лісництва

Table 3. Morphometric parametr of individuals of *Epipactis helleborine* on the model plot in 67 quarter of Holoche Forestry

Віковий стан	Вибірка	Середня висота, см	Середня кількість листків, шт	Середні розміри найбільшого листка, см
ім	8	5,6	3 (2–5)	5,45 × 1,44
v	43	18,5 (8–29)	5 (3–8)	9,0 × 3,2
g	42	58,6 (19–105)	7 (5–11)	12,8 × 5,5

або віргінільному стані. Так, особина під № 13 усі роки фіксувалася лише у віргінільному стані.

Усереднені морфометричні показники нормально розвинених особин *E. helleborine* у двох локусах популяції з околиць с. Розношенське представлено в табл. 3. Цікаво, що в 1-му локусі, де умови місцезростання більш ксерофітні, середні морфометричні показники особин виявилися на 5—10 % вищими. Висота найбільш розвинених генеративних особин у популяції досягала в окремі роки 100—107 см. У декількох віргінільних та генеративних особин розвивалися по два і навіть по три стебла. Отримані показники характерні для популяцій виду, які перебувають у сприятливих еколого-ценотичних умовах [1, 11, 18].

У Голованівському лісництві два локуси популяції *E. helleborine* виявлено у сусідніх кварталах 33 і 34. У кв. 33 вид зростає на схилі східного краю лісового озера, нині пересохлого (ухил — 5—15° західної експозиції). У кв. 34 місцезростання приурочене до нижньої частини схилу (ухил — 5—10° південної експозиції) близько до південного краю лісового масиву. Рослинний покрив Голованівського лісництва представлений збідненим неморальним видовим складом, характерним для сухих дібров південного типу [8]. Деревостан на ділянках з участю *E. helleborine* (зімкнутість — 1) сформований *Carpinus betulus* L. (повнота — 5—8, вік — 20—80 років, висота — 15—23 м) і *Acer campestre* L. (повнота — 1—4, вік і висота — такі самі) переважно насінневого походження з участю *Acer platanoides* L., *Cerasus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* і *Tilia cordata* Mill. Ці самі види представлені у рідкому підrostі. Розсіяний чагарниковий ярус формують *Euonymus verrucosus* Scop. і *Sambucus nigra*. Трав'яний покрив у простежених межах популяції *E. helleborine* практично відсутній та представлений *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Geranium robertianum* L., *Geum urbanum*, *Pulmonaria obscura* Dumort., *Stellaria holostea* L. і *Viola suavis*. Весняна синюзія на цих виділах також дуже розріджена та представлена дуже розсіяним покривом *Alliaria petiolata*

(M.Bieb.) Cavara & Grande, *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv. і *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl. У сусідніх кварталах трав'яний покрив подекуди значно більш розвинутий (покриття — 20—40%, весняної синюзії — до 90—100 %).

У кв. 33 у 2014 р. ми виявили 3 віргінільні та 5 генеративних особин *E. helleborine* на площі близько 0,5 га (координати 48°20'55.81N 30°25'25.77E). У кв. 34 на ділянці розміром 100×30 м (координати 48°20'43.74N 30°25'53.76E) у 2014 р. загалом було виявлено 37 різновікових особин виду. Отже, ця популяція — нечисленна, умовно повностанова, зріла.

Деревостан заповідного урочища «Пушкове» представлений корінною грабовою дібровою паркового типу. Популяцію *E. helleborine* виявлено в нижній частині залісненого схилу, над східним берегом ставка (координати 48°16'31.04"N 30°33'52.72"E). Деревостан тут (зімкнутість — 1) формує *Carpinus betulus* (повнота — 8) з участю *Acer campestre* та *Quercus robur*. У розрідженому чагарниковому ярусі представлені *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum opulus*. Рідкий підріст формують *A. campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *Crataegus monogyna*, *Q. robur*, *Ulmus minor* Mill. У трав'яному покриві (покриття — до 80 %) домінує *Aegopodium podagraria* L. (60 %) з участю *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Astragalus glycyphyllos* L., *Campanula trachelium* L., *Geum urbanum*, *Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit., *Polygonatum hirtum*, *Pulmonaria obscura*, *Stellaria holostea*, *Viola hirta*, *V. suavis* та деяких інших видів. Тут на ділянці розміром 40×20 м у 2017 р. було виявлено 19 генеративних та 1 віргінільну особину *E. helleborine*. Ще 2 генеративні особини відзначено в північній частині урочища в подібних умовах зростання (координати 48°16'47.04"N 30°33'50.07"E). Особини *E. helleborine* у цій популяції мають порівняно низькі морфометричні показники (висота генеративних особин — 22—45 см, довжина листків — до 8—9 см), що, ймовірно, зумовлено несприятливими еколого-фітоценотичними умовами оселища. Загалом ця популяція нечисленна, зріла, зі значним переважанням генеративних особин.

Listera ovata — західноєвразійський неморальний вид. В Україні широко поширений у Карпатах, на Поліссі, у Лісостепу, розсіяно — у Донецькому Степу. Окремий ексклав ареалу розташований у Кримських горах [1, 13]. У Правобережному Лісостепу відомо понад 20 локалітетів виду, переважно в північній частині, тоді як у південній частині *L. ovata* наводиться лише для Чорного лісу з околиць м. Знам'янка Кіровоградської обл. [15]. Нове місцезнаходження *L. ovata* було виявлено нами в 1998 р. у кв. 67 Голочанського лісництва, неподалік від описаної вище популяції *E. helleborine* (див. рис. 1 та 3) (координати 48°18'47.23N 30°21'33.04E). Умови місцезростання в цьому локалітеті було висвітлено у попередній публікації [6]. За останні 10 років *L. ovata* у цьому оселищі не відзначено, що свідчить про зникнення або сильну деградацію його популяції.

Цікавим є факт появи оселищ досліджуваних видів в ізольованих лісових культурах у кв. 67 Голочанського лісництва, що, ймовірно, пов'язано із занесенням насіння з природного масиву Голованівського ДЛГ у другій половині ХХ ст. Це підтверджено для *E. helleborine*, первинну популяцію якого виявлено в Голованівському лісництві на відстані близько 6,4 км від цих лісових культур. Останніми роками у цих насадженнях зафіксовано появу деяких лісових видів рослин, також занесених із основного масиву Голованівських лісів. Пошуки первинних популяцій *C. damasonium* і *L. ovata* в них є предметом подальших досліджень.

З метою охорони виявлених місцезнаходжень рідкісних видів слід заповідати північну частину 67-го кварталу Голочанського лісництва та частину 33-го і 34-го кварталів Голованівського лісництва як ботанічні заказники.

Висновки

Нові місцезнаходження 3 видів родини *Orchidaceae* в південній частині Правобережного Лісостепу доповнюють хорологічні відомості про них і дають змогу уточнити південні межі основних ареалів. На підставі багаторічних досліджень встановлено, що популяція *E. helleborine* в лісових культурах є зрілою, стійкою і

середньочисельною, а особини виду загалом характеризуються високими життєвими показниками. Виявлений локалітет *L. ovata* є найпівденнішим у центральній частині України, але популяція виду перебуває в регресивному стані. Факт виявлення рідкісних видів у складі ізольованих лісових культур дає підставу припустити їх занесення із лісового масиву природного походження, що підтвердилося для *E. helleborine*.

Лісові ділянки з участю видів родини *Orchidaceae* у виявлених місцезнаходженнях потребують заповідання як ботанічні заказники.

1. Бордзіловський Є.І. *Orchidaceae* Lindl. / Є.І. Бордзіловський / Флора УРСР. — К.: АН УРСР, 1950. — Т. 3. — С. 312—404.
2. Дідух Я.П. Нові місцезнаходження рідкісних видів рослин Центрального Поділля та прилеглих територій / Я.П. Дідух, Ю.А. Вашеняк, М.М. Федорончук // Укр. ботан. журн. — 2010. — Т. 67, № 1. — С. 93—99.
3. Дослідження території Вінницької області для виділення ключових територій регіональної екомрежі. Звіт про науково-дослідну роботу / Наук. кер. М.М. Федорончук [на правах рукопису]. — К., 2006. — 169 с.
4. Заповідна Черкащина. Історія, сьогодення, майбутнє / За заг. ред. М.Г. Чорного. — Черкаси: Брама, 2012. — 200 с.
5. Заповідні куточки Кіровоградської землі / За заг. ред. Т.Л. Андрієнко. — К.: Арктур-А, 1999. — 240 с.
6. Мельник В.І. Нові місцезнаходження рідкісних видів на Придніпровській височині / В.І. Мельник, О.І. Шиндер, С.Я. Діденко // Укр. ботан. журн. — 2010. — Т. 67, № 3. — С. 425—431.
7. Пачоский Й. Очерки флоры окрестностей г. Умани Киевской губернии / Й. Пачоский. — К.: Типогр. Кушнерева, 1887. — 67 с.
8. Погребняк П.С. Лісорослинні умови Поділля / П.С. Погребняк // Пр. ВНДІ ЛПА. — Харків, 1931. — Вип. 10. — С. 5—120.
9. Попова О.М. Нові знахідки орхідей (*Orchidaceae*) в Одеській області / О.М. Попова // Вісн. Одеського нац. ун-ту. — 2003. — Т. 8, вип. 6. Біол. — С. 51—54.
10. Попова О.М. Судинні рослини Одеської області з Червоної книги України, Світового та Європейського Червоних списків / О.М. Попова // Вісн. Одеського нац. ун-ту. — 2002. — Т. 7, вип. 1. Біол. — С. 278—290.
11. Род Дремлик / М.Г. Вахрамеева, Т.И. Варлыгина, А.Е. Баталов, И.А. Тимченко, Т.И. Богомолова //

- Биологическая флора Московской области. — М.: Полиэкс, 1997. — Вып. 13. — С. 50—87.
12. Тимченко І.А. Структура популяцій видів роду *Epipactis* Zinn. (*Orchidaceae*) і тенденції її зміни під антропогенним впливом / І.А. Тимченко // Укр. ботан. журн. — 1996. — Т. 53, № 6. — С. 690—695.
 13. Тимченко І.А. Поширення видів триби *Neottieae* Lindl. (*Orchidaceae*) в Україні / І.А. Тимченко, Т.Д. Соломаха, В.М. Мінарченко / Рослинний світ в Червоній книзі України: реалізація глобальної стратегії збереження рослин. — К.: Альтерпрес, 2010. — С. 194—197.
 14. Уранов А.А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюл. МОИП. Отд. Биол. — 1969. — Вып. 74, № 1. — С. 119—134.
 15. Флора і рослинність проєктованого Чорнолісько-Дмитрівського національного природного парку / В.М. Мирза-Сіденко, Т.Л. Андрієнко, В.А. Онищенко, О.І. Прядко // Укр. ботан. журн. — 2008. — Т. 65, № 3. — С. 351—360.
 16. Чорна Г.А. Рослинні раритети Уманського району / Г.А. Чорна, А.А. Куземко, І.П. Діденко // Автохтонні та інтродуковані рослини: Зб. наук. пр. — Умань: УКВПП, 2009. — С. 51—58.
 17. Шевчик В.Л. Про поширення деяких рідкісних видів рослин на Черкащині / В.Л. Шевчик, Л.В. Бакаліна, О.Д. Полішко // Вісн. Черкас. ун-ту. Сер. Біол. науки. — 2009. — Вип. 156. — С. 137—151.
 18. Шиндер О.І. Флора Мурафських товтр: Дис. ... к.б.н.: 00.03.05. — ботаніка [на правах рукопису] / О.І. Шиндер. — К., 2010. — 301 с.
 19. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. — Kyiv, 1999. — XXIV + 346 p.
- Рекомендувала до друку В.В. Лоя
Надійшла 11.02.2017.
- REFERENCES
1. Bordzilovskiy, Je. (1950), *Orchidaceae* Lindl. Flora URSR, Kyiv: AN URSR, vol. 3, pp. 312—404.
 2. Didukh, Ja., Vasheniak, Ju. and Fedoronchuk, M. (2010), Novi misceznahodzhennja ridkisnyh vydiv roslin Centralnogo Podillja ta pryleglyh terytorij [New localities of rare plant species in the Central Part of Podillya and adjacent regions]. Ukr. Bot. J., vol. 67, N 1, pp. 93—99.
 3. Fedoronchuk, M. (2006), Doslidzhennja terytoriji Vinnyckoji oblasti dlja vydilennja ključovyh terytorij regionalnoji ekomerezhi [Studies in Vinnytsia region to highlight key areas of regional ecological network]: report the results of scientific work [Manuskript]. Kyiv, 169 p.
 4. Chornyj, M. (2012). Zapovidna Cherkashyna. Istorija, sjogodennja, majbutne. [Sacred Cherkasy. History, Present, Future]. Cherkasy: Brama, 200 p.
 5. Andrijenko, T. (1999), Zapovidni kutochky Kirovogradskoj zemli. [Protected corners of the Kirovohrad Land]. Kyiv: Arktur-A, 240 p.
 6. Melnyk, V., Shynder, O. and Didenko, S. (2010), Novi misceznahodzhennja ridkisnyh vydiv na Prydniprovskij vysochyni [New locations of rare species in the flora of Dnieper Upland]. Ukr. Bot. J., vol. 67, N 3, pp. 425—431.
 7. Pachoskij, J. (1887), Oчерки флоры окрестностей г. Умани Киевской губернии [Essays on the flora of the environs of Uman city, Kiev province]. Kyiv, 67 p.
 8. Pogrebnjak, P. (1931), Lisoroslynni umovy Podillja [Forest and plant conditions of Podolia]. Praci VNDI LGA [Proceed. of the Sc. Res. Inst. of Forestry and Land Reclamation]. Harkiv, vol. 10, pp. 5—120.
 9. Popova, O. (2003), Novi znahidky orhidej (*Orchidaceae*) v Odeskij oblasti [New finds of Orchids (*Orchidaceae*) in the Odessa Region]. Bull. of Odessa Nat. Univ., vol. 8, N 6, Biology, pp. 51—54.
 10. Popova, O. (2002), Sudynni rosliny Odeskoi oblasti z Chervonoji knygy Ukrajin, Svitovogo ta Jevropejskogo Chervonyh spyskiv [Vascular Plants of the Odessa Region in the Red Data Book of Ukraine, European and World Red Lists]. Bul. of Odessa Nat. Univ., vol. 7, N 1, Biol., pp. 278—290.
 11. Vahrameeva, M., Varygina, T., Batalov, A., Timchenko, I. and Bogomolova, T. (1997), Rod Dremlik [Genus *Helleborine*]. Biologičeskaja flora Moskovskoj oblasti [Biological flora of the Moscow region]. Moscow: Polieks, vol. 13, pp. 50—87.
 12. Tymchenko, I. (1996), Struktura populjacij vydiv rodu *Epipactis* Zinn. (*Orchidaceae*) i tendenciji jiji zminy pid antropogennym vplyvom [Structure of populations of rare species of the genus *Epipactis* Zinn. (*Orchidaceae*) and trends of its changes under the influence anthropogenous factor]. Ukr. Bot. J., vol. 53, N 6, pp. 690—695.
 13. Tymchenko, I., Solomaha, T. and Minarchenko, V. (2010), Poshyrennja vydiv tryby *Neottieae* Lindl. (*Orchidaceae*) v Ukraini. [Distribution of species of tribe *Neottieae* Lindl. (*Orchidaceae*) in Ukraine]. The Plant Kingdom in the Red Data Book of Ukraine: Implementing the Global Strategy for Plant Conservation. Kyiv: Alterpress, pp. 194—197.
 14. Uranov, A. and Smirnova, O. (1969), Klassifikacija i osnovnye cherty razvitija populjacij mnogoletnih rastenij [Classification and basic features of the development of perennial plant populations]. Bul. of Moscow Soc. of Natur. Biol., vol. 74, N 1, pp. 119—134.
 15. Myrza-Sidenko, V., Andrijenko, T., Onyshhenko, V. and Prjadko, O. (2008), Flora i roslinnist proektovanogo Chornolisko-Dmytrivskogo Nacionalnogo pryrodnogo parku [Flora and Vegetation of the perspective Chornolisko-Dmytrivsky National Nature Park]. Ukr. Bot. J., vol. 65, N 3, pp. 351—360.

16. Chorna, G., Kuzemko, A. and Didenko, I. (2009), Roslynni rarytety Umanskogo rajonu [The plant rarity of The Uman District]. Avtohtonni ta introdukovani roslynny [Autochthonous and Introduced Plants]. Uman: UKVPP, pp. 51—58.
17. Shevchyk, V., Bakalyna, L. and Polishko, O. (2009), Pro poshyrennja dejakyh ridkisnyh vydiv roslyn na Cherkashyni [On distribution of some rare species of plants in Cherkasy Region]. Bul. of Cherkasy Universytetu, Biol., vol. 156, pp. 137—151.
18. Shynder, O. (2012), Flora Murafskyh tovtr [Flora of Murafian Tovtry]: dyss. ...PhD : 00.03.05, Kyiv, 301 p.
19. Mosyakin, S. and Fedoronchuk, M. (1999), Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist, Kyiv, XXIV+346 p.

Recommended by V.V.Loja
Received 11.02.2017.

О.И. Шиндер

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ВИДЫ СЕМЕЙСТВА ORCHIDACEAE
В ГОЛОВАНЕВСКИХ ЛЕСАХ
(ЗАПАД КИРОВОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Цель — изучить условия местообитаний и популяционные особенности трех видов семейства *Orchidaceae* (*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz и *Listera ovata* (L.) R.Br.) в новых локалитетах на границе распространения.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2010—2017 гг. на территории Благовещенского и Голованевского районов Кировоградской области. Полустанционарно изучена одна из популяций *E. helleborine*.

Результаты. В изолированных лесных культурах в окрестностях с. Разношенское Благовещенского района было обнаружено 1 особь *C. damasonium* и среднечисленную популяцию *E. helleborine*. Установлено, что эта популяция *E. helleborine* — полночленная, зрелая, стабильная. Еще две малочисленные популяции *E. helleborine* обнаружены в коренных лесах в окрестностях сел Манжурка и Одая Голованевского района. Описанная нами ранее популяция *L. ovata* в послед-

ние годы не была обнаружена. Вероятно, она не сохранилась.

Выводы. Новые местонахождения 3 видов семейства *Orchidaceae* дополняют хорологические сведения и позволяют уточнить южные границы основных частей ареалов этих видов в регионе. Лесные участки, где произрастают редкие виды, требуют охраны в качестве ботанических заказников.

Ключевые слова: *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, новые локалитеты, популяции.

O.I. Shynder

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

SPECIES OF THE FAMILY ORCHIDACEAE
IN HOLOVANIVSK FORESTS
(WEST PART OF THE KIROVOGRAD REGION)

Objective — to study the habitat conditions and populations characteristics of three species of the family *Orchidaceae* (*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz and *Listera ovata* (L.) R.Br.) in new localities at the boundary of distribution.

Material and methods. The studies were carried out in 2010—2017 on the territory of Blagovischensk and Holovanivsk Districts of the Kirovograd Region. A semi-stationary study one the *E. helleborine* populations was performed.

Results. In isolated forests cultures near village Rozno-shenske 1 individual of *C. damasonium* and population of *E. helleborine* medium size were found. This population of *E. helleborine* is mature and stable. Also two populations of *E. helleborine* of small size was found near villages Manzhurka and Odaja in Holovanivsk District. The previously described population of *L. ovata* has not been detected in recent years and probably has not survived.

Conclusions. The new locations of the three species of the family *Orchidaceae* complements the Information about geographical distribution and allows us to specify the southern limits of their areas in the region of study. The sites where rare species are found require protection as protected areas.

Key words: *Cephalanthera damasonium*, *Epipactis helleborine*, *Listera ovata*, new localities, populations.

УДК 581.4:581.144.4:582.573.21(238.12)

А.І. ЖИЛА, М.М. МАРИНЮК

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

МАКРО- ТА МІКРОМОРФОЛОГІЧНА БУДОВА ЛИСТКІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *PHAEDRANASSA RAVENNA* (*AMARYLLIDACEAE*), ПОВ'ЯЗАНА З ВИСОТОЮ ЗРОСТАННЯ

Мета — дослідити епідерму листової пластинки у рослин трьох гірських видів роду *Phaedranassa Ravenna*, які відрізняються за розміщенням за висотним градієнтом в Андах.

Матеріал та методи. Об'єкти дослідження — рослини *P. cinerea Ravenna*, *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr., *P. tunguraguae Ravenna*. Поперечні зрізи листків робили безпечною бритвою від руки за загальноприйнятими методиками. Морфометричні дослідження продихового апарату та основних епідермальних клітин проводили на відбитках епідерми, знятих із живих рослин методом реплік з використанням безколірного лаку. У дослідженні використовували світловий та скануючий мікроскопи. Для характеристики форми епідермальних клітин застосували класифікацію С.Ф. Захаревича (1954), для характеристики продихового апарату — морфологічну класифікацію М.А. Баранової (1985).

Результати. Визначено індекс листка рослин досліджених видів. Описано рельєф кутикулярної поверхні на абаксіальному та адаксіальному боці листка. Наведено і проаналізовано дані щодо форми, щільності та розміру епідермальних клітин у досліджених видів. Визначено стоматотип, тип розташування продихів по поверхні та відносно поверхні листової пластинки, щільність продихів та їх розміри. Описано утворення продихових кластерів різних типів.

Висновки. У видів роду *Phaedranassa* адаптацією до змінного середовища високогір'я є мінімізація втрати води — відкладення воску на побічних клітинах при кутикулярній транспірації та утворення кластерів продихів при продиховій транспірації. У листках рослин досліджених видів відповідно до збільшення висоти зростання спостерігаються такі зміни: величина індексу листка зменшується, продихового індексу — зростає; перехід від увігнутої периклінальної поверхні епідермальних клітин на адаксіальному боці до опуклої; перехід від не типового для амарилісових тетрацитного стоматотипу до типового аномоцитного; перехід від гіпостоматичних листків до амфістоматичних; збільшення щільності продихів на обох поверхнях листка; перехід від виступаючих продихів до продихів, розташованих в одній площині з епідермою; перехід продихових кластерів від “non-contiguous cluster”-типу до “contiguous cluster”-типу з полярним дотиканням продихів. У досліджених видів відсутня залежність структури епідерми від розподілу рослин за висотним градієнтом.

Ключові слова: *Phaedranassa cinerea Ravenna*, *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr., *P. tunguraguae Ravenna*, листок, епідерма, продих, висотний градієнт.

Гірські території відрізняються різноманітністю екологічних умов, специфіка яких виявляється на кожному висотному рівні, а їх зміна вздовж висотного градієнта відбувається на коротких відстанях. Окрім зміни екологічних чинників, які фізично пов'язані зі зміною висоти над рівнем моря (зниження атмосферного тиску, збільшення сонячного випромінювання та ультрафіолетової радіації, зниження температури повітря, збільшення кількості атмосферних опадів), на епідерму листка, яка

безпосередньо контактує з довкіллям, впливають екологічні умови місця зростання рослин — сезонність опадів, швидкість вітру, тривалість вегетаційного сезону, хмарність, геологічні умови.

Порівняльне вивчення епідерми листків рослин видів одного роду, які зростають у горах на різних висотах, проводили як у помірній зоні [8], так і в тропічній [18], але мікроморфологічне дослідження епідерми листків у цибулинних рослин уздовж висотного градієнта гірських систем у межах одного роду не проводили.

© А.І. ЖИЛА, М.М. МАРИНЮК, 2017

Мета роботи — дослідити епідерму листових пластинок у рослин трьох видів роду *Phaedranassa* Ravenna, які відрізняються за розміщенням за висотним градієнтом в Андах.

Матеріал та методи

Роботу виконано у відділі тропічних та субтропічних рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Об'єктами дослідження були рослини трьох видів роду *Phaedranassa*, отримані насінням за делектусами: *P. cinerea* Ravenna (1998 р., Бельгія, Мейсе, ботан. сад), *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr. (2002 р., Німеччина, Мюнхен, ботан. сад), *P. tunguraguae* Ravenna (2008 р., Німеччина, Франкфурт, ботан. сад).

Усі рослини утримували з однаковим режимом поливу, підживлень та освітлення.

Поперечні зрізи листків робили безпечною бритвою від руки за загальноприйнятими методиками [11–13]. Морфометричні дослідження продихового апарату та основних епідермальних клітин проводили на відбитках епідерми, знятих із живих рослин методом реплік з використанням безколірного лаку.

У дослідженні використовували світловий мікроскоп Primo Star (Carl Zeiss, Jena, Німеччина), оснащений цифровим фотоапаратом Canon Power Shot A640. Виміри проводили з використанням ліцензійної програми AxioVision Rel. 4.7. Порівняльний аналіз продихового апарату та епідермальних клітин здійснювали за допомогою скануючих електронних мікроскопів РЕММА-102АТ “SELMI” (Україна) і GSM-6700F (JEOL, Японія).

Для характеристики форми (обрису та проекції) епідермальних клітин використали класифікацію С.Ф. Захаревича [4], для характеристики продихового апарату — морфологічну класифікацію М.А. Баранової [2].

Продиховий індекс (ПІ) розраховували за формулою:

$$\text{ПІ} = \text{КП} / (\text{КК} + \text{КП}) \cdot 100 \%,$$

де КП — кількість продихів на 1 мм²; КК — кількість основних клітин на 1 мм².

Результати та обговорення

Неотропічний рід *Phaedranassa*, визнаний як монофілетичний андійської клади родини *Amaryllidaceae*, належить до триби *Stenomessaea*, до складу якої входять тетраплоїдні роди з черешковими листками [27].

P. cinerea та *P. tunguraguae* — ендеміки Екватору, занесені до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи як вразливий вид та вид, який перебуває під загрозою зникнення відповідно [30, 31]. *P. dubia* поширений у Південній Колумбії та Екваторі.

Природним обмеженням поширення роду *Phaedranassa* в Екваторі є висота 3500 м. Кожному виду притаманна просторова ізоляція — розташування за певним висотним градієнтом [28]. Так, ареал *P. cinerea* простягається з рівнин до середньогір'я (583—2276 м н.р.м.) [28], *P. tunguraguae* зростає у середньогір'ї (1500—2100 м н.р.м.) [29], ареал *P. dubia* простягається із середньогір'я до високогір'я (2255—3394 м н.р.м.) [28]. За висотою зростання ареали всіх видів розташовані в межах гірської гілеї у зоні панування субтропічного клімату з бімодальним розподілом опадів (два дощові та два сухіші періоди протягом року).

Географічне поширення видів *Phaedranassa* обмежене сухими долинами і вологими схилами північно-східних Анд [28]. Види роду переважно є гірськими рослинами-піонерами, які можна знайти в порушених місцевостях — вони колонізують узбіччя доріг та ділянки навколо сільськогосподарських угідь [29].

Для виживання в умовах гірських Анд федранаси, як типові геофіти, мають певні пристосування, зокрема відповідну морфологічну будову (контрактильні корені, водозапальний орган — цибулину, жорстке вертикальне плодоносне стебло, крилате насіння для перенесення вітром тощо). Вивчення адаптаційних можливостей *P. cinerea* виявило її пластичність при інтродукції, зокрема зміну строків проходження певних етапів онтогенезу [5], а порівняно з амарилісовими тропіків та субтропіків — пришвидшення темпів розвитку [6].

Представники роду *Phaedranassa* мають довгочерешкові (псевдочерешкові) листки, з добре

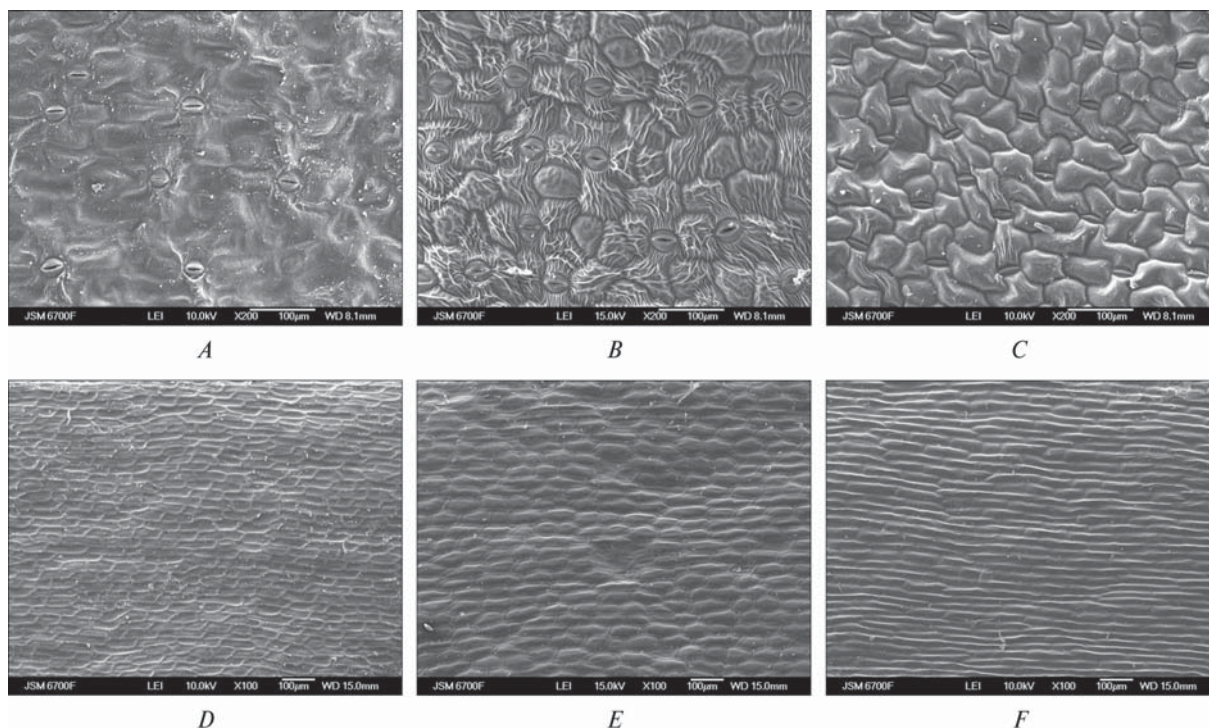


Рис. 1. Епідермальна поверхня листової пластинки: абаксіальна (А – *P. cinerea*; В – *P. tunguraguae*; С – *P. dubia*); адаксіальна (D – *P. cinerea*; E – *P. tunguraguae*; F – *P. dubia*)

Fig. 1. The epidermal surface of leaf lamina: the abaxial surface (A – *P. cinerea*; B – *P. tunguraguae*; C – *P. dubia*); the adaxial surface (D – *P. cinerea*; E – *P. tunguraguae*; F – *P. dubia*)

розвиненою еліптичною або ланцетною листовою пластинкою, переважно гістерантні, зелені, іноді — сіро-зелені, вкриті білуватим нальотом. Черешкові листки характерні для багатьох родів з родини *Amaryllidaceae* і у більшості випадків виникли при колонізації лісних місцезростань як адаптація для зменшення конкуренції за рівень освітлення [26]. Загальна тривалість життя листка дорослої цибулини *P. cinerea* становить близько двох років, з них 7-8 міс він перебуває у вигляді псевдочерешкового листка з листовою пластинкою, решту часу — у внутрішньобруньковому стані та у вигляді соковитих лусок після відмирання листової пластинки протягом періоду спокою і після нього [6].

Листок дорослої цибулини *P. cinerea* має псевдочерешок до 25 см завдовжки, листову пластинку до 38 см завдовжки і до 8 см завширшки. Нижня поверхня листової пластинки

цибулини *P. cinerea* становить 0,21. Листок дорослої цибулини *P. tunguraguae* має псевдочерешок до 11 см завдовжки, листову пластинку до 34 см завдовжки і до 8,5 см завширшки. Нижня поверхня листової пластинки без сизого нальоту. На відміну від *P. cinerea* листки у *P. tunguraguae* світлішого кольору, ширші, а черешки майже вдвічі коротші та плоскіші. Індекс листка — 0,25. Листок дорослої цибулини *P. dubia* має псевдочерешок до 20 см завдовжки, листову пластинку до 32 см завдовжки і до 12,5 см завширшки. З кожного боку листової пластинки від центральної жилки відходять чітко виражені 6 рельєфних жилок. Уся листкова поверхня хвиляста. Нижня поверхня листової пластинки сиза. Індекс листка — 0,04.

У межах родини *Amaryllidaceae* виділяють 8 типів мікрорельєфу кутикулярної поверхні, який є таксоноспецифічною ознакою [15].

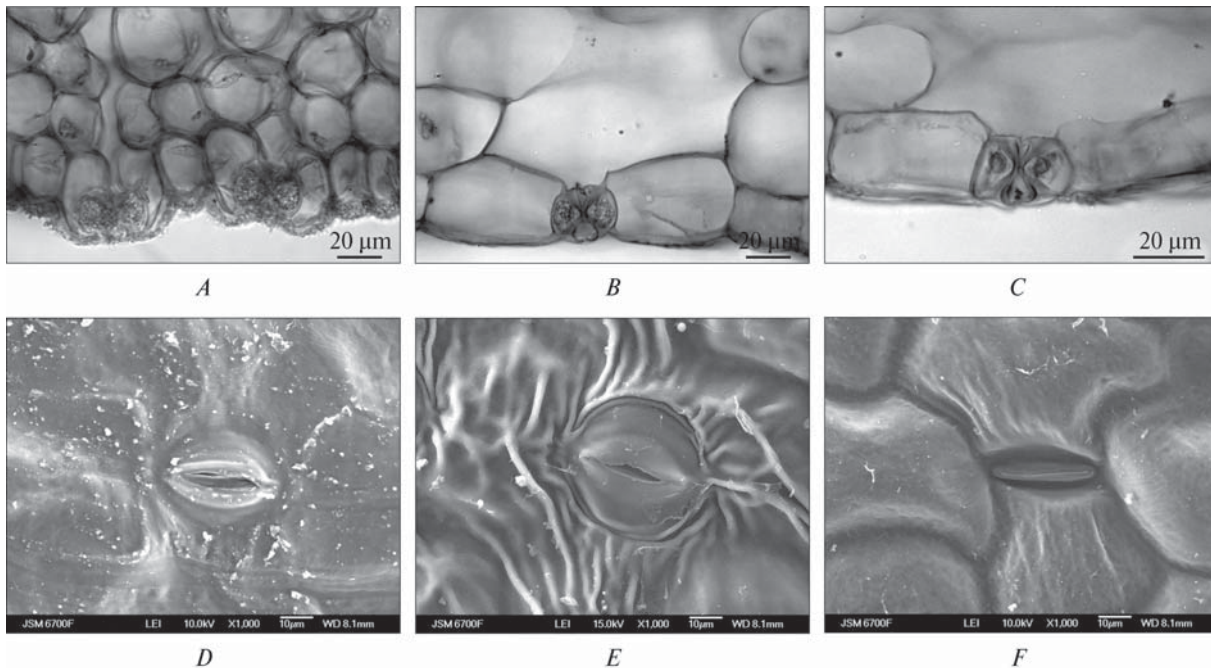


Рис. 2. Положення продихів щодо рівня епідерми: *A, B, C* – вигляд у поперечному розрізі; *D, E, F* – вигляд зверху; *A, D* – *P. cinerea*; *B, E* – *P. tunguraguae*; *C, F* – *P. dubia*

Fig. 2. Position of stomata in relation to the epidermal surface: *A, B, C* – transversal sections; *D, E, F* – epidermal surfaces; *A, D* – *P. cinerea*; *B, E* – *P. tunguraguae*; *C, F* – *P. dubia*

Представники неспоріднених родів з черешковими листками (*Scadoxus*, *Griffinia* та *Phaedranassa*) віднесено до одного (VII) типу, який характеризується товстими, паралельними чи ні, взаємопов'язаними складками, які більш-менш перетинаються. Варіабельність мікрорельєфу кутикули у федранас відзначає А.В. Меєров [26].

Для досліджених видів на абаксіальному боці листка характерний складчастий (стріатний) тип рельєфу кутикулярної поверхні, утворений по-різному розміщеними навколо продихів складками, які або розходяться від замикаючих клітин, або кільцеподібно розміщуються навколо продиху (перистоматичні кільця).

На абаксіальній поверхні у *P. cinerea* (рис. 1, *A*) на латеральних побічних клітинах складки займають поперечне щодо продихової щілини положення (до трьох добре виражених складок), частіше утворюються поодинокі складки або складки не утворюються. На полярних побічних клітинах біля продихової щілини спо-

стерігається утворення однієї добре вираженої складки. Основні клітини гладенькі. На адаксіальному боці периклінальна поверхня епідермальних клітин увігнута (рис. 1, *D*), кутикула гладенька.

На абаксіальній поверхні у *P. tunguraguae* (рис. 1, *B*) чітко виражені складки кільцеподібно розташовуються навколо продихів, утворюючи перистоматичні кільця, які перериваються на полюсах, і продих супроводжується з кожного боку однією повздовжньою складкою (рис. 2, *E*). Складки розходяться в усі боки від продиху, перетинаючи побічні клітини та накладаючись одна на одну. Складки мікрорельєфу прямі або злегка хвилясті, розташовані по поверхні всієї тканини. На адаксіальному боці периклінальна поверхня епідермальних клітин опукла (рис. 1, *E*), кутикула гладенька.

На абаксіальній поверхні у *P. dubia* (рис. 1, *C*) кутикула переважно гладенька, лише у деяких побічних клітин є тонкі прямі складки, які

Параметри епідермальних клітин та продихового апарату досліджених видів роду *Phaedranassa*
Parameters of epidermal cells and stomatal apparatus of investigated species of the genus *Phaedranassa*

Назва виду	Морфометричні показники епідермальних клітин, мкм				Щільність епідермальних клітин, шт./мм ²		Довжина продихів, мкм		Щільність продихів, шт./мм ²		Продиховий індекс, %		Товщина кутикулярного покриву, мкм	
	АД		АБ		АД	АБ	АД	АБ	АД	АБ	АД	АБ	АД	АБ
	Довжина	Ширина	Довжина	Ширина										
<i>P. cinerea</i>	122,91 ± 16,61	42,69 ± 6,74	94,67 ± 12,34	6,69 ± 6,69	229,00 ± 14,14	251,00 ± 28,59	—	41,09 ± 3,34	—	34,00 ± 3,94	—	11,93	2,06 ± 0,23	3,75 ± 0,55
<i>P. tunguraguae</i>	112,76 ± 16,87	40,35 ± 4,74	89,78 ± 9,39	56,07 ± 9,09	160,00 ± 14,34	246,00 ± 17,21	—	47,23 ± 2,94	—	39,00 ± 4,97	—	13,68	2,25 ± 0,48	4,91 ± 0,66
<i>P. dubia</i>	138,93 ± 23,17	35,68 ± 6,74	115,41 ± 22,68	44,51 ± 8,61	235,00 ± 7,74	232,00 ± 5,38	38,75 ± 5,05	40,88 ± 3,02	10,00 ± 1,29	108,00 ± 4,46	4,08	31,76	1,67 ± 0,21	2,57 ± 0,74

Примітка: АД — адаксіальна поверхня; АБ — абаксіальна поверхня.

Note: АД — the adaxial surface; АБ — the abaxial surface.

займають відносно продишової щілини поперечне положення. На адаксіальному боці периклінальна поверхня епідермальних клітин опукла (рис. 1, F), кутикула гладенька.

Таким чином, для *P. cinerea*, яка розташована найнижче за висотним градієнтом, є характерним утворення поодиноких складок (не більше трьох) біля продихів (або повна їх відсутність) та гладенькі основні клітини, а у найбільш високогірної *P. dubia* кутикула переважно гладенька і лише біля деяких продихів утворюються тонкі складки. Для *P. tunguraguae*, яка розташована у середньогір'ї, характерні потужні складки зі складним рельєфом з утворенням перистоматичних кілець. Нами підтверджено відсутність залежності структури епідерми від розподілу рослин за висотним градієнтом, виявлену Т.А. Остроумовою [9].

Для листків, продихи яких мають перистоматичні кільця, характерні структури, котрі знижують кутикулярну транспірацію: товсті зовнішні стінки клітин епідерми, покриті потужною кутикулою [10]. У *P. tunguraguae* відзначено найтовстіший кутикулярний покрив на обох поверхнях листка порівняно з іншими видами (таблиця). Найтоншу кутикулу має найбільш високогірна *P. dubia*, в якій на абаксіальному боці листка шар кутикули вдвічі тонший, ніж у *P. tunguraguae*. З огляду на те, що кращий розвиток кутикули спостерігається за екстремальних умов довкілля [14], а пристосуванням до них є не абсолютна товщина кутикули, а складна будова оболонки епідермальних клітин [7], саме *P. tunguraguae* зростає у найбільш екстремальних умовах порівняно з іншими досліджуваними видами.

У представників родини *Amaryllidaceae* епідермальні клітини на обох поверхнях листкової пластинки є багатокутними (полігональними) з прямими або косими антиклінальними стінками, окрім видів з черешковими листками, в яких вони звивисті або хвилясті [1, 16].

У досліджених видів на адаксіальній поверхні основні епідермальні клітини мають більш-менш прямолінійні або подовжено-прямолінійні обриси, на абаксіальній — прямолінійні або округло-звивисті. Проекція площі

епідермальних клітин на адаксіальній поверхні — прямокутна, багатокутна, у *P. cinerea* — зрідка витягнута, на абаксіальній — багатокутна, розпластана, зрідка прямокутна. Кути у суміжних межах клітин на адаксіальній поверхні прямі, тупі або загострені, на абаксіальній — заокруглені, тупі або загострені.

Щодо щільності основних епідермальних клітин, то у найбільш високогірної *P. dubia* вона практично однакова на обох поверхнях листка, незначні відмінності спостерігаються у найменш високогірної *P. cinerea*, і суттєво відрізняється у *P. tunguraguae* із середніми показниками висоти зростання: на адаксіальній поверхні цього виду щільність є найнижчою серед досліджених видів (див. таблицю). Найбільшу щільність клітин на абаксіальній поверхні має *P. cinerea*.

Щодо розміру клітин, то найдовші клітини на обох епідермальних поверхнях листка має *P. dubia*, у якої на адаксіальній поверхні вони є найвужчими (див. таблицю; рис. 1, F).

На абаксіальній поверхні у найбільш високогірної *P. dubia* продихи можуть розташовуватися під кутом до поздовжньої осі листкової пластинки, у *P. cinerea* та *P. tunguraguae* продихи орієнтовані паралельно поздовжній осі листкової пластинки (див. рис. 1, C).

Характерний для представників родини *Amaryllidaceae* аномоцитний тип продихів [14, 16, 33] спостерігається і у представників з черешковими листками, зокрема у *P. dubia* [17]. Аналогічний тип продихового апарату виявлено у *P. tunguraguae* (див. рис. 1, B), а тетрацитний, найбільш поширений серед однодольних, але не типовий для амарилісових, — у *P. cinerea* (див. рис. 1, A). Хоча тетрацитний тип іноді відносять до аномоцитного (4 побічні клітини не відрізняються від основних клітин епідерми), у *P. cinerea* побічні клітини чітко відрізняються від основних.

Лінійні або ременеподібні листки однодольних рослин часто розташовані вертикально, такі листки є амфістоматичними, а кількість продихів на обох їх поверхнях може бути однаковою. У представників із черешковими листками листкові пластинки розташовані го-

ризонтально щодо ґрунту, що знижує навантаження на пластинку і сприяє стабілізації її положення у просторі. За такого положення листкова пластинка не зазнає прямої дії сонячних променів, менше нагрівається та має інше співвідношення кількості продихів на обох поверхнях.

Існує загальна тенденція до збільшення кількості продихів на адаксіальному боці листка зі збільшенням висоти зростання (переміщення з нижнього боку на верхній). Так, кількість видів лише з абаксіальними продихами зменшується із 75 % у нижніх висотах до 23 % у високих Андах [23]. Деякі види, які мають гіпостоматичні листки на низьких висотах, здатні формувати декілька продихів на верхньому боці листка на великих висотах [36].

Еволюцію черешкових листків у представників родини *Amaryllidaceae* часто супроводжує втрата або зменшення кількості продихів на адаксіальній поверхні [26], а *Eucharis* [1, 16, 26] та *Caliphruria* [26] мають гіпостоматичні листки. Проте у *P. carmioli* та *P. dubia* продихи амфістоматичні, тобто розташовані з обох боків листків [15].

Нами виявлено, що у *P. cinerea* та *P. tunguraguae* листки гіпостоматичні, у *P. dubia* — амфістоматичні, але кількість розташованих на адаксіальній поверхні продихів на порядок менша, ніж на абаксіальній (див. таблицю). На адаксіальній поверхні листка спостерігаються великі ділянки без продихів. Гіпостоматичність є адаптацією до сповільненої втрати води під час транспірації у жорсткі періоди. Розташування продихів переважно на абаксіальній поверхні листка у федранас зменшує транспірацію води. Мінімізації втрати води через випаровування сприяють також двоколірні пластинчасті листки, які мають продихи лише на абаксіальному боці [34]. Двоколірні амфістоматичні листки мають рослини *P. dubia*, а двоколірні гіпостоматичні — *P. cinerea*.

У гірських системах світу відсутня чітка відповідність зміни щільності продихів зміні висоти зростання. Щільність продихів може лінійно збільшуватись або зменшуватись, нелінійно варіювати або залишатися незмінною

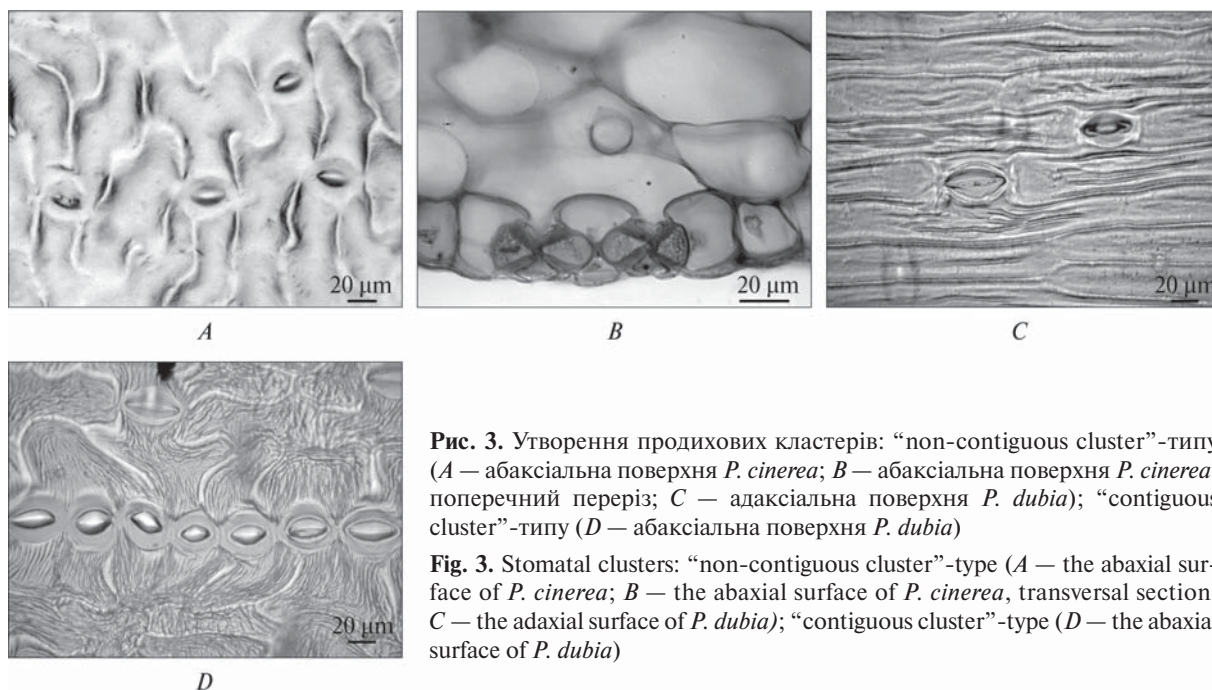


Рис. 3. Утворення продихових кластерів: “non-contiguous cluster”-типу (A — абаксіальна поверхня *P. cinerea*; B — абаксіальна поверхня *P. cinerea*, поперечний переріз; C — адаксіальна поверхня *P. dubia*); “contiguous cluster”-типу (D — абаксіальна поверхня *P. dubia*)

Fig. 3. Stomatal clusters: “non-contiguous cluster”-type (A — the abaxial surface of *P. cinerea*; B — the abaxial surface of *P. cinerea*, transversal section; C — the adaxial surface of *P. dubia*); “contiguous cluster”-type (D — the abaxial surface of *P. dubia*)

[23] і залежить від життєвої форми рослин [19]. Існує загальна тенденція до збільшення щільності продихів у рослин зі збільшенням висоти у багатьох гірських системах світу [21].

Зі збільшенням висотного градієнта у рослин досліджуваних видів щільність продихів на абаксіальній поверхні листка зростає втричі (від найнижчих показників у *P. cinerea* до найвищих у *P. dubia*), а на адаксіальній поверхні у *P. cinerea* та *P. tunguraguae* продихи повністю відсутні, у *P. dubia* — наявні у невеликій кількості.

У відповідь на збільшення висотного градієнта у рослин значення ПІ до певної висоти лінійно зростає [24, 25, 32], що спостерігали і у досліджуваних видів. Згідно з Б.З. Васильєвим [3], *P. cinerea* та *P. tunguraguae* мають середню величину ПІ на абаксіальному боці листка, а *P. dubia* — велику. Продиховий індекс на адаксіального боці листка у *P. dubia*, де продихи розташовані на великій відстані один від одного — невеликий (див. таблицю).

Щодо розміру продихів, то зі зростанням висотного градієнта у рослин різних гірських систем він може збільшуватися [17] або залишатися без змін [23]. У федранас помітного

збільшення довжини продихів у досліджуваних видів за висотним градієнтом не спостерігали (див. таблицю). Найдовші продихи має *P. tunguraguae*, яка зростає у середньогір'ї. Хоча *P. cinerea* і *P. dubia* мають майже однакові за розміром продихи, зростаючи у нижньогір'ї і високогір'ї відповідно, дещо менші показники має високогірний вид.

Розташування замикаючих клітин продихів відносно інших клітин епідерми у досліджуваних видів неоднакове. Так, *P. cinerea* має виступаючі продихи (рис. 2, A, D), у *P. dubia* (рис. 2, C, F) та *P. tunguraguae* (рис. 2, B, E) продихи розташовані в одній площині з основними епідермальними клітинами.

В епідермі листка продихи зазвичай відділені один від одного, що запобігає їх контакту між собою. Проте більш ніж у 60 видів наземних рослин можуть утворюватися так звані кластери продихів [35], коли продихи розташовуються групами з двох або більше та безпосередньо контактують. Для представників родини *Amaryllidaceae* характерні 2 типи кластерів продихів — латерально або полярно об'єднані продихи, з яких перший є більш поширеним

[16]. При такому об'єднанні 2 продиhi або більше можуть як контактувати (“contiguous cluster”), так і бути розділені побічними клітинами (“non-contiguous cluster”) [35].

На абаксіальних поверхнях у *P. cinerea* і *P. tunguraguae* та на адаксіальній поверхні у *P. dubia* спостерігаються кластери продиhiв “non-contiguous cluster”-типу (рис. 3, А—С), на абаксіальній поверхні у *P. dubia* — кластери “contiguous cluster”-типу, (рис. 3, D).

Наявність хоча б однієї епідермальної клітини між двома сусідніми продихами (у *P. cinerea* та *P. tunguraguae*) гарантує оптимальний баланс між втратою води та асиміляцією вуглекислого газу (“one cell spacing rule”) [35]. У *P. dubia* відзначено об'єднання у кластери до 10 продиhiв. Продишові кластери спостерігаються у рослин, які зростають у несприятливих умовах [22], а їх наявність є функціональним механізмом для зберігання води [20].

Таким чином, у федранас адаптацією до змінного середовища високогір'я є мінімізація втрати води — відкладення воску на побічних клітинах при кутикулярній транспірації та утворення кластерів продиhiв при продишовій транспірації.

Висновки

У листках рослин досліджених видів федранас відповідно до збільшення висоти зростання спостерігаються такі зміни: довжина листка зменшується, а ширина збільшується — найменше значення індексу листка має найбільш високогірний вид; перехід від увігнутої периклінальної поверхні епідермальних клітин на адаксіальному боці до опуклої; перехід від не типового для амарилісових тетрацитного стоматотипу до типового аномоцитного; перехід від гіпостоматичних листків до амфістоматичних; збільшення щільності продиhiв на обох поверхнях листка; перехід від виступаючих продиhiв до продиhiв, розташованих в одній площині з епідермою; збільшення продишового індексу; перехід продишових кластерів від “non-contiguous cluster”-типу до “contiguous cluster”-типу з полярним дотиканням продиhiв.

У досліджених видів відсутня залежність структури епідерми від розподілу рослин за висотним градієнтом.

1. Асатрян М.Я. Анатомическое строение некоторых тропических и субтропических представителей семейства *Amaryllidaceae* / М.Я. Асатрян // Ботан. журн. — 1984. — Т. 69, № 10. — С. 1342—1346.
2. Баранова М.А. Классификация морфологических типов устьиц / М.А. Баранова // Ботан. журн. — 1985. — Т. 70, № 12. — С. 1585—1595.
3. Васильев Б.Р. Строение листьев древесных растений различных климатических зон / Б.Р. Васильев. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1988. — 206 с.
4. Захаревич С.В. К методике описания эпидермиса листа / С.В. Захаревич // Вестн. Ленингр. ун-та. — 1954. — Вып. 2, № 4. — С. 65—75.
5. Жила А.И. Интродукция *Phaedranassa cinerea* Ravenna (*Amaryllidaceae*) в условиях защищенного грунта / А.И. Жила // Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия растений: Материалы юбилейной междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию Батумского ботанического сада. Ч. I. — Батуми, 2013. — С. 90—91.
6. Жила А.И. Особенности морфоструктуры пагоновой системы *Phaedranassa cinerea* Ravenna (*Amaryllidaceae*) / А.И. Жила // Интродукция растений. — 2013. — № 2. — С. 40—44.
7. Мирославов Е.А. Структура и функция эпидермиса листа семенных растений / Е.А. Мирославов. — Л.: Наука, 1974. — 120 с.
8. Мирославов Е.А. Сравнительная анатомия листа растений, произрастающих в горах на разных высотах / Е.А. Мирославов, И.М. Кравкина // Ботан. журн. — 1990. — Т. 75, № 3. — С. 368—375.
9. Остроумова Т.А. Структура эпидермы листа некоторых видов рода *Elaeosticta* (*Umbelliferae*) / Т.А. Остроумова // Ботан. журн. — 1985. — Т. 70, № 12. — С. 1625—1628.
10. Роль перистоматических колец в работе устьичного аппарата / С.М. Бауэр, О.В. Иванова, Е.Г. Крылова и др. // Рос. журн. биомеханики. — 2011. — Т. 15, № 4 (54). — С. 94—101.
11. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р.П. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятов и др. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 312 с.
12. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. — М.: Агропромиздат, 1988. — 271 с.
13. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г.Г. Фурст. — М.: Наука, 1979. — 155 с.
14. Эзау К. Анатомия семенных растений / К. Эзау. — М.: Мир, 1980. — Кн. 2. — 555 с.

15. Arroyo S.C. Evolutionary and taxonomic aspect of the internal morphology in *Amaryllidaceae* from South America and South Africa / S.C. Arroyo, D.F. Culter // Kew Bull. — 1984. — Vol. 39. — P. 467—498.
16. Awasthi D.K. Stomatal studies in *Amaryllidaceae* with special reference to stomatal abnormalities / D.K. Awasthi, V. Kumar, R. Rawat // Plant Sci. — 1984. — Vol. 93, N 6. — P. 629—633.
17. Cintrón G. Variation in size and frequency of stomata with altitude in the Luquillo Mountains / G. Cintrón // A tropical rain forest [Eds. H. T. Odum, R.F. Pigeon]. — Tennessee: U.S. At. Energy Comm., 1970. — P. 133—135.
18. Dunbar-Co S. Leaf trait diversification and design in seven rare taxa of the Hawaiian *Plantago* radiation / S. Dunbar-Co, M.J. Sporck, L. Sack // Int. J. Plant Sci. — 2009. — Vol. 170, N 1. — P. 61—75.
19. Elevation-related variation in leaf stomatal traits as a function of plant functional type: Evidence from Changbai Mountain, China / R. Wang, G. Yu, N. He [et al.] // PLoS One. — 2014. — Vol. 9, N 12. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115395>).
20. Hoove W.S. Stomata and stomatal clusters in *Begonia*: ecological response in two Mexican species / W.S. Hoove // Biotropica. — 1986. — Vol. 18, N 1. — P. 16—21.
21. Körner C. Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems / C. Körner. — Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1999. — 359 p.
22. Körner C. The use of 'altitude' in ecological research / C. Körner // Trends in ecology and evolution. — 2007. — Vol. 22. — P. 569—574.
23. Körner C. Altitudinal variation in leaf diffusive conductance and leaf anatomy in heliophytes of montane New Guinea and their interrelation with microclimate / C. Körner, A. Allison, H. Hilscher // Flora. — 1983. — Vol. 174. — P. 91—135.
24. Kouwenberg L.L.R. Stomatal frequency change over altitudinal gradients: prospect for paleoaltimetry / L.L.R. Kouwenberg, W.M. Kürschner, J.C. Mc Elwain // Reviews in Mineralogy & Geochemistry.— 2007. — Vol. 66. — P. 215—241.
25. Leaf morphological and physiological responses of *Quercus aquifolioides* along an altitudinal gradient / C. Li, X. Zhang, X. Liu [et al.] // Silva Fenica. — 2006. — Vol. 40, N 1. — P. 5—13.
26. Meerow A.W. A monograph of *Eucharis* and *Caliphruria* (*Amaryllidaceae*): A dissertation ... for the degree of doctor of philosophy / A.W. Meerow. — University of Florida, 1986. — 499 p.
27. Meerow A.W. Phylogeny of the American *Amaryllidaceae* based on nr DNA ITS sequences / A.W. Meerow, C.L. Guy, Q. Li // Systematic Botany. — 2000. — Vol. 25. — P. 708—726.
28. Oleas N. Landscape Genetics of *Phaedranassa* Herb. (*Amaryllidaceae*) in Ecuador / N. Oleas // FIU Electronic Theses and Dissertations, 2011. — 115 p. (<http://digitalcommons.fiu.edu/etd/443/>).
29. Oleas H.N. Population dynamics of the endangered plant *Phaedranassa tunguraguae*, from the tropical Andean hotspot / H.N. Oleas, A.W. Meerow, J. Francisco-Ortega // Journal of Heredity. — 2012. — Vol. 103, N 4. — P. 557—569.
30. Oleas N. *Phaedranassa cinerea* / N. Oleas, N. Pitman // The IUCN Red List of Threatened Species 2003: e.T42810A10754648. (<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2003.RLTS.T42810A10754648.en>).
31. Oleas N. *Phaedranassa tunguraguae* / N. Oleas, N. Pitman // The IUCN Red List of Threatened Species 2003: e.T42813A10755008. (<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2003.RLTS.T42813A10755008.en>).
32. Sex-related differences in leaf morphological and physiological responses in *Hippophaë rhamnoides* along an altitudinal gradient / C. Li, G. Xu, R. Zang et al. // Free Physiology. — 2007. — Vol. 27. — P. 399—406.
33. Shan G.L. Structure and development of stomata on the vegetative and floral organs of some *Amaryllidaceae* / G.L. Shan, B.V. Gopal // Ann. Bot. — 1970. — Vol. 34, N 3. — P. 737—749.
34. Smith W.K. Leaf form and photosynthesis / W.K. Smith, T.C. Vogelmann, E.H. Delucia // Bio Science. — 1997. — Vol. 47, N 11. — P. 785—793.
35. Stomatal clustering, a new marker for environmental perception and adaptation in terrestrial plants / Y. Gan, L. Zhou, Z.-J. Shen [et al.] // Botanical Studies. — 2010. — Vol. 51. — P. 325—336.
36. Woodward F.I. Ecophysiological studies on the shrub *Vaccinium myrtillus* L. taken from a wide altitudinal range / F.I. Woodward // Oecologia. — 1986. — Vol. 70. — P. 580—586.

Рекомендувала Л.А. Ковальська
Надійшла 14.08.2017

REFERENCES

1. Asatryan, M.Ya. (1984), Anatomicheskoye stroeniye nekotorykh tropicheskikh i subtropicheskikh predstaviteley semeystva *Amaryllidaceae* [The anatomical structure of some tropical and subtropical members of the family *Amaryllidaceae*]. Botan. zhurn. [Botanical Journal], vol. 69, N 10, pp. 1342—1346.
2. Baranova, M.A. (1985), Klassifikatsiya morfologicheskikh tipov ustits [Classification of morphological types of stomata]. Botan. zhurn. [Botanical Journal], vol. 70, N 12, pp. 1585—1595.
3. Vasilyev, B.R. (1988), Stroyeniye listyev drevesnykh rasteniy razlichnykh klimaticheskikh zon [The structure of the leaves of woody plants from different climatic zones]. Leningrad: Izd-vo Leningrad University, 206 p.
4. Zakharevich, S.V. (1954), K metodike opisaniya epidermisa lista [To a technique of the description of a leaf epidermis]. Vestn. Leningrad University, Issue 2, N 4, pp. 65—75.

5. Zhila, A.I. (2013), Introduktsiya *Phaedranassa cinerea* Ravenna (*Amaryllidaceae*) v usloviyakh zashchishchenogo grunta [Introduction of *Phaedranassa cinerea* Ravenna (*Amaryllidaceae*) in greenhouse conditions]. Rol botanicheskikh sadov v sokhraneniі bioraznobraziya rasteniy: Materialy yubileynoy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchenoy 100-letiyu Batumckogo botanicheskogo sada. Chast I. [The role of botanical gardens in the conservation of plant biodiversity: Materials of the jubilee international. Scientific and practical. Dedicated to the 100th anniversary of the Batumi Botanical Garden. Part I]. Batumi, pp. 90–91.
6. Zhila, A.I. (2013), Osoblyvosti morfostruktury pahonovoyi systemy *Phaedranassa cinerea* Ravenna (*Amaryllidaceae*) [Morphological structure features of *Phaedranassa cinerea* Ravenna (*Amaryllidaceae*) choot]. Introduktsiya roslyn [Plant Introduction], N 2, pp. 40–44.
7. Miroslavov, Ye.A. (1974), Struktura i funktsiya epidermisa lista semennykh rasteniy [Structure and function of the epidermis of the leaf of seed plants]. Leningrad: Nauka, 120 p.
8. Miroslavov, Ye.A. and Kravkina, I.M. (1990), Sravnitel'naya anatomiya lista rasteniy, proizrastayushchikh v gorakh na raznykh vysotakh [Comparative anatomy of the leaf of plants growing in the mountains at different heights]. Botan. zhurn. [Botanical Journal], vol. 75, N 3, pp. 368–375.
9. Ostroumova, T.A. (1985), Struktura epidemy lista nekotorykh vidov roda *Elaeosticta* (*Umbelliferae*) [Structure of the epidemics of the leaf of some species of the genus *Elaeosticta* (*Umbelliferae*)]. Botan. zhurn. [Botanical Journal], vol. 70, N 12, pp. 1625–1628.
10. Bauer, S.M., Ivanova, O.V., Krylova, E.G., Pautov, A.A. and Sapach, Y.O. (2011), Rol peristomaticheskikh kolets v rabote ust'ichnogo apparata [Role of the peristomatal rims in stomatal complex functioning]. Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki [Russian Journal of Biomechanics], vol. 15, N 4 (54), pp. 94–101.
11. Barykina, R.P., Veselova, T.D., Devyatov, A.G. et al. (2004), Spravochnik po botanicheskoy mikrotekhnike. Osnovy i metody [Handbook of botanical microtechnology. Bases and methods]. Moscow: Izd-vo MGU, 312 p.
12. Pausheva, Z.P. (1988), Praktikum po tsitologii rasteniy [Workshop on plant cytology]. Moscow: Agropromizdat, 271 p.
13. Furst, G.G. (1979), Metody anatomo-gistokhimicheskogo issledovaniya rastitelnykh tkaney [Methods of anatomo-histochemical study of plant tissues]. Moscow: Nauka, 155 p.
14. Ezau, K. (1980), Anatomiya semennykh rasteniy [Anatomy of seed plants. Book 2.]. Moscow: Mir, kniga 2, 555 p.
15. Arroyo, S.C. and Culter, D.F. (1984), Evolutionary and taxonomic aspect of the internal morphology in *Amaryllidaceae* from South America and South Africa. Kew Bull, vol. 39, pp. 467–498.
16. Awasthi, D.K., Kumar, V. and Rawat, R. (1984), Stomatal studies in *Amaryllidaceae* with special reference to stomatal abnormalities. Plant Sci., vol. 93, N 6, pp. 629–633.
17. Cintrón, G. (1970), Variation in size and frequency of stomata with altitude in the Luquillo Mountains [Eds. Odum, H. T. and Pigeon, R.F. A tropical rain forest]. Tennessee, U.S. At. Energy Comm., pp. 133–135.
18. Dunbar-Co, S., Sporck, M.J. and Sack, L. (2009), Leaf trait diversification and design in seven rare taxa of the Hawaiian *Plantago* radiation. Int. J. Plant Sci., vol. 170, N 1, pp. 61–75.
19. Wang, R., Yu, G., He, N. et al. (2014), Elevation-related variation in leaf stomatal traits as a function of plant functional type: Evidence from Changbai Mountain, China. PLoS One, vol. 9, N 12 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115395>).
20. Hoove, W.S. (1986), Stomata and stomatal clusters in *Begonia*: ecological response in two Mexican species. Biotropica, vol. 18, N 1, pp. 16–21.
21. Körner, C. (1999), Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 359 p.
22. Körner, C. (2007), The use of 'altitude' in ecological research. Trends in ecology and evolution, vol. 22, pp. 569–574.
23. Körner, C., Allison, A. and Hilscher, H. (1983), Altitudinal variation in leaf diffusive conductance and leaf anatomy in heliophytes of montane New Guinea and their interrelation with microclimate. Flora, vol. 174, pp. 91–135.
24. Kouwenberg, L.L.R., Kürschner, W.M., Mc Elwain, J.C. (2007), Stomatal frequency change over altitudinal gradients: prospect for paleoaltimetry. Reviews in Mineralogy & Geochemistry, vol. 66, pp. 215–241.
25. Li, C., Zhang, X., Liu, X. et al. (2006), Leaf morphological and physiological responses of *Quercus aquifolioides* along an altitudinal gradient. Silva Fenica, vol. 40, N 1, pp. 5–13.
26. Meerow, A.W. (1986), A monograph of *Eucharis* and *Caliphurria* (*Amaryllidaceae*). A dissertation ... for the degree of doctor of philosophy. University of Florida, 499 p.
27. Meerow, A.W., Guy, C.L., Li, Q. (2000), Phylogeny of the American *Amaryllidaceae* based on nr DNA ITS sequences. Systematic Botany, vol. 25, pp. 708–726.
28. Oleas, N. (2011), Landscape Genetics of *Phaedranassa* Herb. (*Amaryllidaceae*) in Ecuador. FIU Electronic Theses and Dissertations, 115 p. (<http://digitalcommons.fiu.edu/etd/443/>).
29. Oleas, H.N., Meerow, A.W. and Francisco-Ortega, J. (2012), Population dynamics of the endangered plant *Phaedranassa tunguraguae*, from the tropical Andean hotspot. Journal of Heredity, vol. 103, N 4, pp. 557–569.

30. Oleas, N., Pitman, N. (2003), *Phaedranassa cinerea*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T42810A10754648 (<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2003.RLTS.T42810A10754648.en>).
31. Oleas, N., Pitman, N. (2003), *Phaedranassa tunguraguae*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T42813A10755008. (<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2003.RLTS.T42813A10755008.en>).
32. Li, C., Xu, G., Zang, R. et al. (2007), Sex-related differences in leaf morphological and physiological responses in *Hippophaë rhamnoides* along an altitudinal gradient. *Free Physiology*, vol. 27, pp. 399–406.
33. Shan, G.L. and Gopal, B.V. (1970), Structure and development of stomata on the vegetative and floral organs of some *Amaryllidaceae*. *Ann. Bot.*, vol. 34, N 3, pp. 737–749.
34. Smith, W.K., Vogelmann, T.C. and Delucia, E.H. (1997), Leaf form and photosynthesis. *Bio Science*, vol. 47, N 11, pp. 785–793.
35. Gan, Y., Zhou, L., Shen, Z.-J. et al. (2010), Stomatal clustering, a new marker for environmental perception and adaptation in terrestrial plants. *Botanical Studies*, vol. 51, pp. 325–336.
36. Woodward, F.I. (1986), Ecophysiological studies on the shrub *Vaccinium myrtillus* L. taken from a wide altitudinal range. *Oecologia*, vol. 70, pp. 580–586.

Recommended by L.A. Kovalska
Received 14.08.2017

А.И. Жила, М.М. Маринюк

Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

МАКРО- И МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *PHAEDRANASSA* RAVENNA (*AMARYLLIDACEAE*), СВЯЗАННОЕ С ВЫСОТОЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Цель — исследовать эпидерму листовой пластинки у растений 3 горных видов рода *Phaedranassa* Ravenna, отличающихся по размещению по высотному градиенту в Андах.

Материал и методы. Объекты исследования — растения *P. cinerea* Ravenna, *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr., *P. tunguraguae* Ravenna. Поперечные срезы листьев делали безопасной бритвой от руки по общепринятым методикам. Морфометрические исследования устьичного аппарата и основных эпидермальных клеток проводили на отпечатках эпидермы, снятых с живых растений методом реплик с использованием бесцветного лака. В исследовании использовали световой и сканирующие микроскопы. Для характеристики формы эпидермальных клеток применяли классификацию С.Ф. Захаревича (1954), для характеристики ды-

хательного аппарата — морфологическую классификацию М.А. Барановой (1985).

Результаты. Определен индекс листа у растений исследованных видов. Описан рельеф кутикулярной поверхности на абаксиальной и адаксиальной стороне листа. Приведены и проанализированы данные относительно формы, плотности и размера эпидермальных клеток. Определен stomatotип, тип расположения устьиц на поверхности листа и относительно поверхности эпидермы, плотность и размер устьиц. Описано образование устьичных кластеров разных типов.

Выводы. У видов рода *Phaedranassa* адаптацией к условиям высокогорья является минимизация потери воды — отложение воска на побочных клетках при кутикулярной транспирации и образование кластеров устьиц при устьичной транспирации. В листьях растений исследованных видов в соответствии с увеличением высоты произрастания наблюдаются следующие изменения: величина индекса листа уменьшается, а устьичного индекса — увеличивается; переход от вогнутой периклиальной поверхности эпидермальных клеток на абаксиальной стороне к выпуклой; переход от не типичного для амариллисовых тетрацитного stomatotипа к типичному аномоцитному; переход от гипостоматических листьев к амфистоматическим; увеличение плотности устьиц на обеих поверхностях листа; переход от выступающих устьиц к устьицам, расположенным в одной плоскости с эпидермой; переход устьичных кластеров от “non-contiguous cluster”-типа к “contiguous cluster”-типу с полярным соприкосновением устьиц. У исследованных видов отсутствует зависимость структуры эпидермы от распределения растений по высотным градиентам.

Ключевые слова: *Phaedranassa cinerea* Ravenna, *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr., *P. tunguraguae* Ravenna, лист, эпидерма, устьице, высотный градиент.

А.И. Жила, М.М. Маринюк

М.М. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

ELEVATION-RELATED MACRO- AND MICRO-MORPHOLOGICAL LEAVES' STRUCTURE OF SOME SPECIES OF THE GENUS *PHAEDRANASSA* RAVENNA (*AMARYLLIDACEAE*)

Objective — to investigate the epidermis of leaf blade in plants of 3 mountain species of the genus *Phaedranassa* Ravenna, differing by a high-altitude gradient location in the Andes.

Material and methods. The objects of research are plants *P. cinerea* Ravenna, *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr., *P. tunguraguae* Ravenna. The transverse sections of leaves were

made by a safety razor manually according to generally accepted methods. Morphometric reserches of the stomatal apparatus and subsidiary cells were conducted on epidermal imprints taken from living plants using the replica method with colorless nail polish. The study used light and scanning microscopes. For description of epidermal cells shape the classification of S.F. Zakharevich (1954) was used, for description of the respiratory apparatus the morphological classification of M.A. Baranova (1985) was used.

Results. The leaf index of investigated species plants was determined. The relief of the leaf cuticular surface of each species on the abaxial and adaxial side was described. Data of shape, density and size of epidermal cells were submitted and analyzed. The stomatotype, the type of stomata on and in relation to the leaf surface, the density and size of stomata were determined. The formation of different stomatal clusters types in some *Phaedranassa* species was described.

Conclusions. The *Phaedranassa*'s adaptation to the removable environment of highland is minimization of water loss by the deposition of wax on subsidiary cells during cu-

ticular transpiration and by the formation of stomatal clusters affecting stomatal transpiration. In leaves of investigated plants the following changes were observed in accordance to the increase of each growth height: the leaf index decreases, the stomatal index increased. Also transition from the concave periclinal surface of epidermal cells on the abaxial side to the convex, transition from a non-typical for the *Amaryllidaceae* tetracite stomatotype to a typical anomocyte, transition from hypostomatic leaves to amphistomatic, the increase of stomata density on both leaf surfaces, the transition from protruding stomata to the stomata located in one level with an epidermis, transition of stomatal clusters from a "non-contiguous cluster" to a "contiguous cluster" type with polar contact of stomata were observed. The investigated *Phaedranassa* species have no dependence in the structure of the epidermis on the distribution of plants along the altitudinal gradient.

Key words: *Phaedranassa cinerea* Ravenna, *P. dubia* (Kunth) J.F. Macbr., *P. tunguraguae* Ravenna, leaf, epidermis, stoma, altitudinal gradient.

ОСОБЛИВОСТІ ОПУШЕННЯ РОСЛИН *CALLUNA VULGARIS* (L.) HULL ТА ЙОГО СОРТІВ

Мета — дослідити трихоми на стеблі та листках вересу звичайного (*C. vulgaris* (L.) Hull) і 10 його сортів, які належать до різних сортових груп.

Матеріал та методи. Однорічні пагони рослин вересу звичайного і його сортів досліджували за допомогою світлових мікроскопів Stemi-2000-C і МБС-3 зі збільшенням у 40, 50 та 100 разів.

Результати. На листках вересу звичайного і його сортів наявні два типи трихом — прості та залозисті. Прості трихоми найчастіше розташовані на стеблі, вздовж краю листкової пластинки і жолобка, в який відкриваються продихи.

Висновки. Довжина, щільність розташування на поверхні листка і стебла та напрямок росту трихом у вересу та його сортів відрізняються. Стеблові прості трихоми найчастіше розташовані щільніше, ніж листкові. Найдовші волоски на листку та стеблі — у рослин сорту *H.E. Beale*, найкоротші — у *Golden Carpet*. Найщільніше розташовані листкові та стеблові прості трихоми у сорту *Silver Knight*. Трихоми листка вересу та його сортів спрямовані акроскопно, трихоми стебла — хаотично у 6 сортів, базископно — у вересу звичайного і сорту *Mullion*, акроскопно — у двох сортів, майже горизонтально — у сорту *Golden Carpet*.

Ключові слова: верес звичайний, сорт, трихоми, стебло, листок.

Верес звичайний (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) — рослина, поширена в Європі, частково — у Сибіру, Малій Азії, північно-західній Африці та на Азорських островах [1]. В Україні ареал вересу звичайного охоплює Полісся, лісову смугу Карпат, зрідка — суміжні райони Лісостепу [5].

Кущ зазвичай розлогий, заввишки від 40 см до 1 м. Листки дрібні, лускоподібні, зелені, залишаються такими протягом року. На листках та стеблі є волоски (трихоми) — прості, які виконують функцію зменшення випаровування вологи, і залозисті, котрі беруть участь у виділенні речовин. Також трихоми відіграють важливу роль у закриванні жолобка на абаксіальній поверхні листка ерікоїдного типу, до якого належить листок вересу [6].

Верес звичайний характеризується великою сортовою різноманітністю. Офіційно зареєстровано близько 800 сортів [7]. Сорти відрізняються за габітусом, забарвленням листків, формою та забарвленням квіток. Сортам вересу притаманна різна густина опушення стебла і листків.

На ділянці «Вересовий сад» у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка зростають верес звичайний та близько 50 його сортів зі звичайними квітками, як у виду, нерозкривними і махровими та зеленими, золотистими і сріблястими листками. За габітусом представлені рослини з прямим ростом, ґрунтопокривні, розлогі.

Матеріал та методи

Об'єктом дослідження були однорічні пагони рослин вересу звичайного та 10 його сортів ('*H.E. Beale*', '*Dirry*', '*Bonita*', '*Silver Knight*', '*Red Star*', '*Winter Red*', '*Golden Carpet*', '*Alicia*', '*Golden Wonder*', '*Mullion*'), предметом — відмінності в опушенні стебла і листків цих рослин.

Використовували метод мікроскопічного дослідження із застосуванням світлових мікроскопів Stemi-2000-C та МБС-3 зі збільшенням у 40, 50 та 100 разів. Мікропрепарати виготовляли з живих рослин за загальноприйнятими методиками [3]. Трихоми описували згідно з «Ілюстрованим довідником з морфології квіткових рослин» [2].

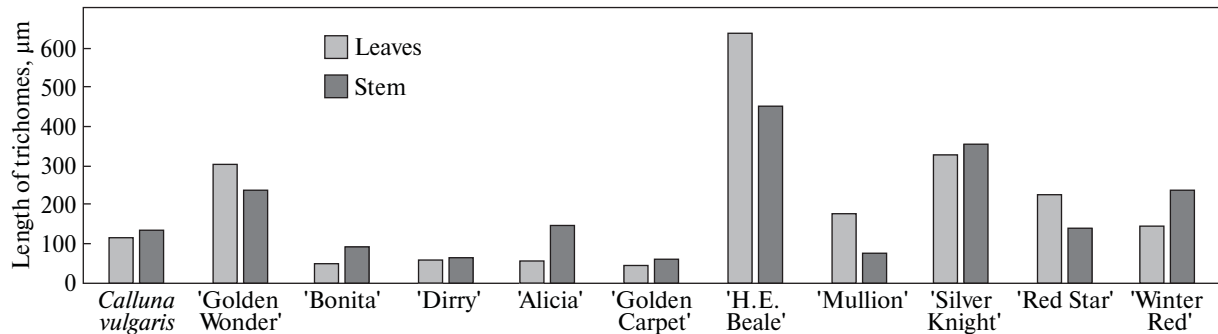


Рис. 1. Довжина простих трихом на листках та стеблах *Calluna vulgaris* та 10 його сортів

Fig. 1. The length of covering trichomes of leaves and stem of *Calluna vulgaris* and its 10 cultivars

Результати та обговорення

Листки вересу дрібні, майже тригранні, з тупою верхівкою, при основі стрілоподібні, розташовані в чотири ряди, сидячі, завдовжки 1,5—2,5 мм, завширшки 0,3—0,5 мм [1]. На нижній поверхні листка розташований жолобок, поверхня якого вкрита епідермісом з продихами. Ззовні жолобок вкритий волосками [6]. Листки вересу звичайного та досліджуваних сортів однакового розміру. Основа листка вересу звичайного і сортів має трикутну виїмку, яка нагадує стрілу. Найглибшу виїмку спостерігали у листків, розташованих нижче на пагоні.

Опушення листка вересу утворене двома типами трихом: простими, або криючими, і залозистими. Залозисті трихоми багатоклітинні та мають булавоподібну форму [6]. Прості трихоми одноклітинні, безбарвні, прозорі, з потовщеною шипуватою клітинною оболонкою. Вони розташовані переважно по краю листової пластинки, вздовж жолобка, в який відкриваються продихи, та на внутрішній поверхні жолобка. Досліджено прості трихоми, розташовані по краю листової пластинки і вздовж жолобка на абаксильній поверхні листка. За В.Ф. Раздорським [4], волоски можуть бути пристосуванням рослини до метеорологічних умов, послаблюючи дію вітру, що висушує рослину, і зменшуючи транспірацію листків.

Довжина простих трихом на листках вересу звичайного становить у середньому 114,42 мкм. Вони спрямовані переважно акроскопно, роз-

ташовані не дуже щільно. Довжина трихом на стеблі у середньому дорівнює 133,11 мкм, вони довші, ніж трихоми на листках. На стеблі трихоми розташовані щільно, спрямовані переважно донизу.

Сорт Golden Wonder належить до групи махрових сортів із рожевими квітками. Листки жовто-зелені. Кущ росте прямо, заввишки 30—45 см. Прості трихоми на листку довші порівняно з іншими сортами — 296,98 мкм (рис. 1), розташовані по краю листка нещільно, спрямовані акроскопно. Вони довші, ніж трихоми у *C. vulgaris*. Однорічні нездерев'янілі пагони 'Golden Wonder' рожевого забарвлення, трихоми в середньому завдовжки 235,67 мкм, розташовані щільно, спрямовані хаотично.

Сорт Bonita належить до групи нерозкритих, бруньки яскраво-рожеві, листки мають жовто-оранжеве забарвлення, взимку — бронзове. Кущ розлогий, 26—30 см заввишки. Прості трихоми на листках коротші, ніж у рослин *C. vulgaris*, середня їх довжина — 44,26 мкм, спрямовані акроскопно, розташовані нещільно. Трихоми на стеблі також коротші порівняно з такими у виду, їх середня довжина — 91,46 мкм. Це один з найнижчих показників серед рослин досліджуваних сортів. На стеблі трихоми розташовані щільно, спрямовані переважно догори.

Ґрунтопокривний сорт Dirry характеризується низьким приземкуватим ростом, квітки такі самі, як у виду, листки темно-зелені. Кущ заввишки 10—15 см. Середня довжина трихом

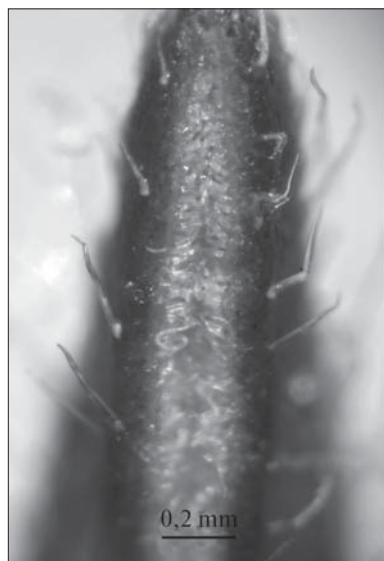


Рис. 2. Трихоми вздовж жолобка із продихами на листку *Calluna vulgaris* 'Н.Е. Beale'

Fig. 2. Trichomes along the grooves with stomata on the leaf of *Calluna vulgaris* 'Н.Е. Beale'



Рис. 3. Трихоми на стеблі *Calluna vulgaris* 'Н.Е. Beale'

Fig. 3. Trichomes on the stem of *Calluna vulgaris* 'Н.Е. Beale'

на листках — 58,06 мкм, вони спрямовані переважно догори, розташовані нещільно по краю листка. Трихоми на стеблі спрямовані хаотично, середня їх довжина досягає 67,23 мкм. Розташовані на стеблі нещільно.

Сорт Alicia належить до групи нерозкритих із білими бруньками. Кущ росте прямо, заввишки 26—30 см. Трихоми часто розташовані по дві, завдовжки в середньому 53,59 мкм, спрямовані акроскопно, не дуже щільно. Трихоми на стеблі завдовжки в середньому 145,76 мкм, розташовані щільно, спрямовані хаотично.

Сорт Golden Carpet належить до групи ґрунтопокривних. Має квітки лавандового забарвлення, золотисті листки, восени — червоні. Кущ заввишки 10—15 см. Довжина простих трихом, розташованих по краю листків, становить у середньому 40,7 мкм. Вони спрямовані акроскопно, розташовані нещільно, іноді — поодинокі або по дві. Середня довжина трихом на стеблі — 57,22 мкм. Це найменше значення довжини простих трихом на листках та стеблі серед рослин досліджуваних сортів та менше, ніж у рослин вересу звичайного. Трихоми на стеблі розташовані щільно, спрямовані майже горизонтально.

Сорт Н.Е. Beale має розлогий кущ 26—30 см заввишки, із темно-зеленим забарвленням листків. Квітки махрові, світло-рожеві, у довгих китицях. У цього сорту середня довжина трихом на листках є найбільшою серед рослин досліджуваних сортів, та більшою, ніж у рослин вересу звичайного, — 637,98 мкм. Трихоми спрямовані акроскопно, розташовані щільно по краю листової пластинки, наявні вздовж жолобка, в який відкриваються продихи (рис. 2). Середня довжина трихом на стеблі — близько 450,27 мкм, вони розташовані щільно та спрямовані переважно акроскопно (рис. 3). Це найдовші трихоми на стеблі серед рослин досліджуваних об'єктів.

Кущ сорту Mullion заввишки 16—20 см, із подушкоподібним габітусом. Квітки нагадують такі вересу звичайного. Трихоми, розташовані по краю листка, різної довжини (середня довжина — 172,39 мкм). Вони спрямовані переважно акроскопно, розташовані нещільно, іноді — по дві. Також трихоми розташовані вздовж жолобка, в який відкриваються продихи. Трихоми стебла завдовжки в середньому 75,58 мкм, тобто більше ніж удвічі

коротші за такі по краю листової пластинки. Спрямовані переважно базископно, розташовані щільно.

Сорт Red Star належить до групи махрових сортів. Має яскраво-червоні квітки. Кущ розлогий, 30—45 см заввишки, із темно-зеленими листками. Трихоми по краю листової пластинки завдовжки в середньому 225,26 мкм, розташовані нещільно, спрямовані переважно акроскопно. Стебло щільно вкрите прозорими трихомами завдовжки в середньому 142,15 мкм, які спрямовані хаотично, розташовані щільно.

Сорт Silver Knight відрізняється сизуватим забарвленням листків та стебла через значне опушення. Квітки лавандового забарвлення. Кущ росте прямо. Листки взимку червоніють і тьмяніють. Трихоми завдовжки в середньому 324,35 мкм, розташовані дуже щільно не лише по краю листової пластинки, а і по всій поверхні листка. Спрямовані переважно акроскопно (рис. 4). Середня довжина трихом на стеблі — 355,29 мкм, вони спрямовані хаотично і вкривають майже всю поверхню пагона (рис. 5).

Сорт Winter Red характеризується яскраво-жовтим забарвленням листків влітку і червоним узимку. Кущ росте прямо. Квітки лілові. Трихоми на листку завдовжки в середньому 140,33 мкм, розміщені щільно, в основному по краю листової пластинки. Трихоми на стеблі завдовжки в середньому 238,83 мкм, спрямовані хаотично, розміщені не дуже щільно.

Таким чином, довжина трихом на листку рослин вересу звичайного та його сортів Bonita, Dirry, Alicia, Golden Carpet, Silver Knight і Winter Red менша, ніж довжина трихом на стеблі, а у сортів Golden Wonder, H.E. Beale, Mullion, Red Star трихоми на листку довші, ніж трихоми на стеблі.

У рослин сорту H.E. Beale найдовші трихоми на стеблі та листку порівняно з рослинами виду і досліджуваних сортів, а у рослин сорту Golden Carpet — найкоротші.

Висновки

Рослини вересу звичайного та його сортів містять на листках і стеблах прості та залозисті

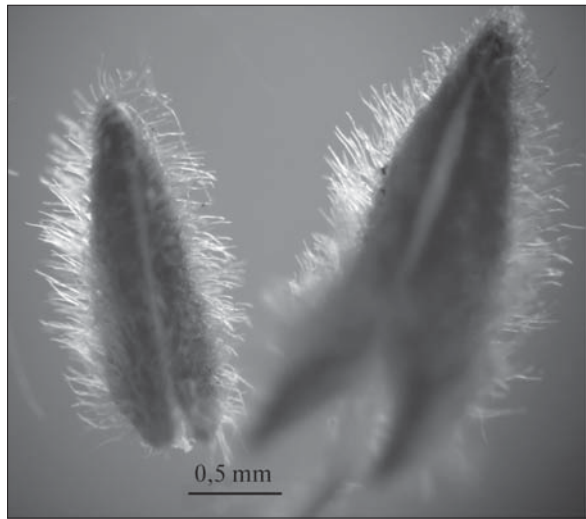


Рис. 4. Трихоми на листку *Calluna vulgaris* 'Silver Knight'
Fig. 4. Trichomes on the leaf of *Calluna vulgaris* 'Silver Knight'

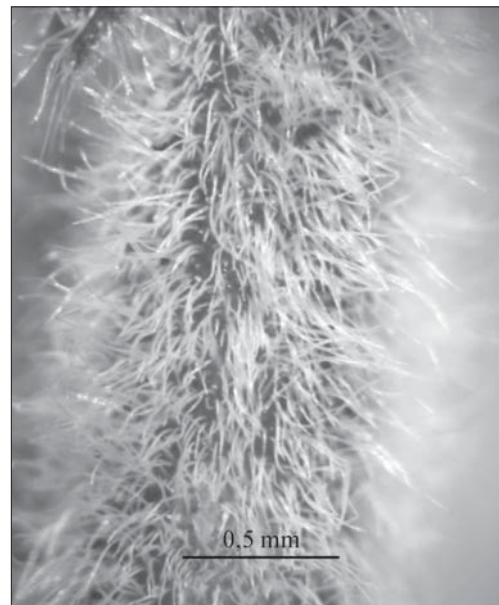


Рис. 5. Трихоми на стеблі *Calluna vulgaris* 'Silver Knight'
Fig. 5. Trichomes on the stem of *Calluna vulgaris* 'Silver Knight'

трихоми. Довжина і напрямок росту волосків у рослин виду та сортів відрізняються. Стеблові прості трихоми найчастіше розташовані щільно

ніше, ніж листкові. Найдовші листкові та стеблові трихоми — у рослин сорту Н.Е. Beale, найкоротші — у рослин сорту Golden Carpet. Найщільніше розташовані листкові та стеблові прості трихоми у сорту Silver Knight. Трихоми на листку спрямовані у вересу звичайного та його сортів акроскопно, трихоми на стеблі — хаотично у 6 сортів, базископно — у вересу звичайного і сорту Mullion, акроскопно — у двох сортів, майже горизонтально — у сорту Golden Carpet.

Виявлені особливості в опушенні стебла та листків можна використовувати для ідентифікації сортів. Необхідно дослідити зв'язок цих особливостей із посухостійкістю.

1. *Дендрофлора* України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Частина I / М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін. [За ред. М.А. Кохна]. — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — С. 317.
2. *Люстрований* довідник з морфології квіткових рослин / С.М. Зиман, С.Л. Мосякін, О.В. Булах, О.М. Царенко, Л.М. Фельбаба-Клушина. — Ужгород: Медіум, 2004. — 156 с.
3. *Перфільєва Л.П.* Ботаніка: Лабораторні роботи / Л.П. Перфільєва, М.В. Перфільєва. — К.: Центр учбової літ-ри, 2008. — С. 17.
4. *Раздорский В.Ф.* Анатомия растений / В.Ф. Раздорский. — М.: Советская наука, 1949. — С. 187.
5. *Шабарова С.И.* Верескоцветные Украинского Полесья, их роль в лесном покрове и в хозяйстве: Дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук / С.И. Шабарова; НАУ. — К., 1969. — 290 с.
6. *Beijerinck W.* Calluna. The monograph on the Scotch heather / W. Beijerinck. — Amsterdam, 1940. — P. 36. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k98203b>
7. *The Heather Society* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.heathersociety.org/category/heathers/calluna-heathers/>

Рекомендувала О.Л. Рубцова
Надійшла 20.06.2017

REFERENCES

1. *Kohn, M.A., Trofumenko, N.M., Parhomenko, L.I. et al.* (2002), Dendroflora Ukrainy. Dykorosli ta kulturyvani dereva i kushhi. Pokrytonasinni: Dovidnyk. Chastyna I. [Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Angiosperms. Part I. Handbook]. Kyiv: Fitosotsiosentr, p. 317.
2. *Zyman, S.M., Mosjakin, S.L., Bulah, O.V., Tsarenko, O.M. and Felbaba-Klushyna, L.M.* (2004), Ilyustrovanyj do-

vidnyk z morfologii kvitkovykh Roslyn [Illustrated handbook to the morphology of Angiosperms]. Uzhhorod: Medium, 156 p.

3. *Perfiljeva, L.P. and Perfiljeva, M.V.* (2008), Botanika. Laboratorni roboty [Botany. Laboratory work]. Kyiv: Centr uchbovoi literatury, p.17.
4. *Razdorskyj, V.F.* (1949), Anatomija Roslyn [Anatomy of plants]. Moscow: Sovetskaja nauka, p. 187.
5. *Shabarova, S.I.* (1969), Vereskocvetnye Ukrainського Polesja, ih rol v lesnom pokrove i v hozjajstve [Ericales of Ukrainian Polesye, their role in the forest cover and economy]. Dissertacija na soiskanie stepeni kandidata biologicheskikh nauk [Dissertation for the degree PhD]. Kyiv, 290 p.
6. *Beijerinck, W.* (1940), Calluna. The monograph on the Scotch heather. Amsterdam, p. 36 [Електронний ресурс]. Mod access: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k98203b>
7. *The Heather Society* [Електронний ресурс]. Mod access: <https://www.heathersociety.org/category/heathers/calluna-heathers/>

Recommended by O.L. Rubtsova
Received 20.06.2017

М.С. Кузнецова, Т.Б. Вакуленко

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ ОПУШЕНИЯ РАСТЕНИЙ *CALLUNA VULGARIS* (L.) HULL И ЕГО СОРТОВ

Цель — исследовать трихомы на стебле и листьях вереска обыкновенного (*C. vulgaris* (L.) Hull) и 10 его сортов, принадлежащих к разным сортовым группам.

Материал и методы. Однолетние побеги растений вереска обыкновенного и его сортов исследовали с помощью световых микроскопов Stemi-2000-C и МБС-3 с увеличением в 40, 50 и 100 раз.

Результаты. На листьях вереска обыкновенного и его сортов имеются два типа трихом — простые и железистые. Простые трихомы чаще всего расположены на стебле, вдоль края листовой пластинки и желобка, в который открываются устьица.

Выводы. Длина, плотность расположения на поверхности листа и стебля и направление роста трихом у вереска и его сортов отличаются. Простые трихомы на стебле чаще всего расположены более плотно, чем на листе. Самые длинные волоски на листе и стебле — у растений сорта Н.Е. Beale, самые короткие — у растений сорта Golden Carpet. Наиболее плотно простые трихомы расположены на листе и стебле у сорта Silver Knight. Трихомы листа у вереска и его сортов направлены акроскопно, трихомы стебля — хаотично у 6 сортов, базископно — у вереска

обыкновенного и сорта Mullion, акроскопно — у двух сортов, почти горизонтально — у сорта Golden Carpet.

Ключевые слова: вереск обыкновенный, сорт, трихомы, стебель, лист.

M.S. Kuznetsova, T.B. Vakulenko

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

FEATURES OF THE PUBESCENCE
OF *CALLUNA VULGARIS* (L.) HULL PLANTS
AND ITS CULTIVARS

Objective — to study the trichomes of the stem and leaves of the common heather (*C. vulgaris* (L.) Hull) and its cultivars belonging to different cultivars groups.

Material and methods. Annual shoots of heather and its cultivars were examined under light microscopes Stemi-2000-C and MBS-3, increasing by 40, 50 and 100 times.

Results. There are two types of trichomes on the leaves of the heather of ordinary and investigated cultivars — simple and glandular. Simple trichomes are most often located on the stem and along the edge of the leaf blade and groove, which opens the stomata.

Conclusions. Length, density of location on the surface of the leaf and stem and the direction of growth of trichomes in heather and its cultivars differ. Simple trichomes on the stem are located more densely than on the leaf. The longest trichomes of the leaf and stem are on plants of the cultivar 'H.E. Beale', the shortest — on plants of the cultivar 'Golden Carpet'. Simple trichomes are located the most densely on the cultivar 'Silver Knight'. The trichomes of the leaf are directed acroscopically on the heather and its cultivars, the trichomes of the stem are chaotic on 6 cultivars. They are directed basically on the common heather and on cultivar 'Mullion', acroscopically — on two cultivars and almost horizontally — on the 'Golden Carpet'.

Key words: common heather, cultivar, trichomes, stem, leaf.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЛКУ *PICEA ABIES* (L.) KARST. У НАСАДЖЕННЯХ КРИВОРІЖЖЯ

Мета — проаналізувати якість пилку *Picea abies* (L.) Karst. у насадженнях, які зазнають різного впливу аеротехногенного забруднення в умовах великого промислового міста у степовій зоні.

Матеріал та методи. Об'єктом вивчення був пилок 30–40-річних дерев *P. abies* із дев'яти насаджень, вісім з яких розташовані приблизно по всій довжині м. Кривого Рогу (120 км) з різним рівнем техногенного забруднення, одне — за його межами (контрольне).

Результати. Найвищою життєздатністю (79,9 %), фертильністю (86,3 %) та максимальними розмірами пилкових зерен характеризувалися рослини з позаміського насадження, а найменшою (48,3 і 46,5 % відповідно) — дерева в насадженнях біля промислового підприємства «АрселорМіттал Кривий Ріг», їх пилок мав мінімальні розміри. Виявлено широкий спектр тератоморфних змін пилку та аномалії пилкових трубок при пророщуванні пилку в лабораторних умовах. Установлено загальну закономірність — зменшення якості та збільшення кількості аномального пилку у рослин *P. abies*, які зазнають вплив вихлопних газів автотранспорту і викидів металургійних підприємств м. Кривого Рогу.

Висновок. Частоту аномалій пилку та пилкових трубок *P. abies* можна використовувати для індикації аеротехногенного забруднення в промислових містах України.

Ключові слова: *Picea abies*, життєздатність пилку, аномалії, пилкові трубки, степова зона, урботехногенне середовище.

У сучасних умовах техногенне забруднення великих промислових міст вважають одним з важливих чинників довкілля, який може суттєво змінювати функціонування рослинного організму. Окремі види рослин дуже чутливі до впливу аерополітантів, що дає підставу для використання їх як індикаторів забруднення атмосфери [1]. До таких рослин відносять хвойні, які широко представлені в зелених насадженнях промислових міст [3, 16]. Оскільки деревні рослини впродовж багатьох років зростають у місцях висадки, це дає змогу вивчати їх реакцію на вплив забрудненого середовища протягом тривалого часу на різних рівнях — від генетичного до рівня організму [5]. У степовій зоні України хвойні зростають за межами природного ареалу і змушені адаптуватися до несприятливого кліматичного режиму, а в умовах індустріальних центрів — та-

кож до техногенно забрудненого середовища. Їх біоекологічний потенціал порівняно з природними видами дещо знижений, тому генеративна сфера цих інтродуцентів є чутливішою до змін довкілля [14]. Більшість видів роду *Picea* характеризуються невисокою стійкістю до умов урботехногенного середовища [10]. У насадженнях промислових міст степової зони України ці види, зокрема *P. abies* (L.) Karst., активно почали використовувати у другій половині ХХ ст.

В урботехногенному середовищі під впливом аерополітантів у *P. abies* пошкоджується хвоя, знижується тривалість життя, життєздатність та якість пилку, збільшується кількість аномальних пилкових зерен [8]. Негативний вплив аерополітантів на життєздатність пилку посилюється в період випадання туманів і кислих дощів [2]. За таких умов у хвойних збільшується частота патологій під час мікроспорогенезу [4]. Зниження якості пилку за

значного забруднення середовища призводить до втрати урожаю шишок та зменшення насінневої продуктивності [5]. Дослідження стійкості репродуктивної сфери *P. abies* до впливу урботехногенного середовища в степовій зоні вперше було проведено на південному сході України, де цей інтродуцент мало поширений [8]. У містах Правобережного Степу, зокрема у Кривому Розі, де валовий викид в атмосферу токсичних газів і аерозолів перевищує 0,5 млн тонн на рік цей вид значно поширений [6, 9]. Наявність насаджень 30–40-річного віку в різних частинах м. Кривого Рогу дає змогу об'єктивно визначити сукупний вплив на генеративну сферу *P. abies*.

Мета роботи — проаналізувати якість пилку *Picea abies* (L.) Karst. у насадженнях, які зазнають різний вплив аеротехногенного забруднення в умовах великого промислового міста в степовій зоні.

Матеріал та методи

Матеріал для дослідження — пилки *P. abies*, свіжозібраний у період масового розкриття стробілів навесні 2016 р. Збирали по 3 зразки з 10 дерев 30–40-річного віку в дев'яти насадженнях, вісім з яких були розташовані приблизно по всій довжині м. Кривого Рогу (126 км) в трьох районах (Тернівському, Покровському та Металургійному) і зазнавали вплив вихлопних газів автотранспорту: біля проїзної частини з інтенсивним автотранспортним рухом по вул. Черкасова (ділянка № 5), вул. Ватутіна (№ 6), проспекту Металургів (№ 7). Два насадження, розташовані біля Північного гірничо-збагачувального комбінату (ПівнГЗК) і металургійного комбінату ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (ділянки № 8 і 9), зазнавали вплив емісії цих підприємств. Три насадження — з відносно фоновим рівнем урботехногенного забруднення: парк Героїв АТО (ділянка № 4), парк «Шахтарський» (№ 3), дендрарій Криворізького ботанічного саду НАН України (ділянка № 2). Насадження, розташоване в сільській місцевості на відстані понад 50 км від м. Кривого Рогу, не зазнавало вплив аерополітантів. Його розглядали як контрольне, в

якому рослини реагували на несприятливі природно-кліматичні умови степової зони.

У 100 пилкових зерен одного зразка визначали морфометричні параметри тіла і повітряних мішків, вимірювали мікрометром ширину та довжину, виявляли кількість і спектр аномального пилку. Ці дослідження проводили з використанням мікроскопа Carl Zeiss Primo Star (400). Вимірювання пилку здійснювали в програмі AxioVision.

Вміст крохмалю у пилку, як показник його фертильності, визначали в розчині ацетокарміну за інтенсивністю забарвлення [10]. Життєздатність пилку (у трьох повторностях) встановлювали, пророщуючи його у 15 % розчині сахарози за температури 25 °С. Через 2–3 дні підраховували кількість зерен, які утворили трубки. У 100 пророслих пилкових зерен вимірювали довжину пилкових трубок. Типи аномальній пилку і пилкових трубок *P. abies* визначали, використовуючи класифікації, наведені у працях Н.Е. Носкової (2006), І.І. Коршикова (2014), Н.А. Калашник (2012), С.С. Тупіцина (2015). Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакета програм MS Excel.

Статистичну значущість відмінності показників визначали за t-критерієм Стьюдента.

Результати та обговорення

Порівняно з рослинами контрольного насадження за довжиною, довжиною і висотою тіла пилкових зерен пилки рослин з дендрарію КБС у середньому був меншим на 1,9, 1,8, і 1,5 % (рис. 1). Коефіцієнт варіації морфометричних показників пилку у рослин з контрольного насадження становив 7,1–11,4 %, що відповідає низькому рівню мінливості. Найменші за розмірами пилкові зерна виявлено у рослин у насадженні біля металургійного комбінату «АрселорМіттал Кривий Ріг»: довжина пилку — 79,8–107,6 мкм, довжина тіла — 42,2–84,1 мкм, висота тіла — 39,3–72,4 мкм, що відповідно на 25,8, 34,2 та 29,5 % було менше, ніж у дерев з контрольного насадження. Дещо більшими були показники у дерев *P. abies*, які зростали біля ПівнГЗК, що

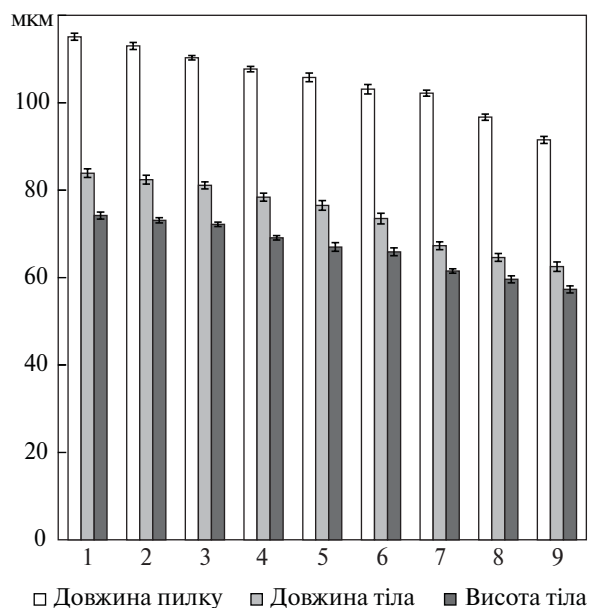


Рис. 1. Морфометричні показники пилкових зерен рослин *P. abies* у насадженнях м. Кривого Рогу (№ 2–9) і за його межами (№ 1)

Fig. 1. The morphometric parameters of pollen grains of *P. abies* plants in Kryvyi Rih plantations (N 2–9) and outside the city (N 1)

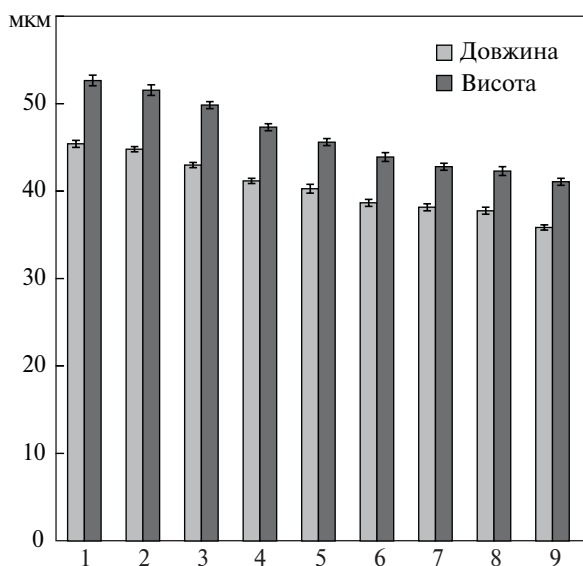


Рис. 2. Морфометричні показники повітряних мішків у пилку рослин *P. abies* у насадженнях м. Кривого Рогу (№ 2–9) та за його межами (№ 1)

Fig. 2. The morphometric parameters of air bags of pollen of *P. abies* plants in Kryvyi Rih plantations (N 2–9) and outside the city (N 1)

пояснюється впливом емісій на рослини у 2015–2016 рр. Біля автошляхів (№ 5–7) морфометричні показники пилку в середньому були меншими на 10,9, 15,9 і 14,5 % порівняно з контролем, що свідчить про негативну дію вихлопних газів автотранспорту на генеративну сферу рослини.

Найбільші повітряні мішки пилкових зерен зафіксовано також у рослин з контрольного насадження (рис. 2): довжина (39,1–55,2 мкм) і висота (43–67,4 мкм) мішків перевищували аналогічні показники рослин з дендрарію КБС відповідно на 1,3 та 2,1 %. Розміри повітряних мішків у рослин з насаджень біля доріг (№ 5–7) та металургійних підприємств (№ 7 і 8) у середньому були меншими (довжина на 16,2 і 23,2 %, висота 19,4 і 26,3 %) порівняно з пилком рослин насадження № 1.

Отримані дані відповідають результатам І.В. Макогон (2012) та Y. Zirui (2014) [7, 15]. У рослин паркових насаджень (№ 2–4) діапазон розміру пилку та повітряних мішків був набагато більшим порівняно з рослинами, які зазнавали вплив емісій металургійного та гірничо-збагачувального комбінату (№ 7 і 8).

Найвищий показник фертильності пилку виявлено у рослин з контрольної ділянки (86,3 %), а найменший (46,5 %) — у рослин, які зростають поблизу підприємства «АрселорМіттал Кривий Ріг» (рис. 3). Установлено загальну закономірність: найбільша кількість фертильного та життєздатного пилку — у рослин з паркових насаджень і дендрарію КБС, а найменша — з найбільш забруднених територій біля промислових підприємств.

У рослин *P. abies* виявлено незрілий, деформований і дегенеруючий пилок, а також пилкові зерна з аномаліями, які відповідали типам, описаним у літературі [4, 7, 11, 13]. На частку недорозвиненого, деформованого і дегенеруючого пилку у рослин із 8 насаджень припадало 6,4–21,2 %, у дерев з контрольного насадження — 1,4 %, що у 4,6 рази менше порівняно з рослинами з дендрарію КБС. У рослин з контрольного насадження відзначено найменшу частку пилку з аномаліями — 3,5 %, що у 2,6 рази менше, ніж у дерев з денд-

рарію КБС та у 6,3 і 9,4 разу — порівняно з рослинами з пришляхових насаджень та біля промислових підприємств. Серед аномалій розвитку пилку у рослин на відносно малозабруднених аерополітантами ділянках (позаміське насадження, КБС, парк «Шахтарський» та парк Героїв АТО) траплявся «карликовий» (1,0–1,2 %) та «гігантський» (0,2–0,4 %) пилкок. У «карликового» і «гігантського» пилку довжина пилку становить відповідно 38,3–62,4 і 145,1–152,3 мкм, довжина тіла — 26,9–38,6 та 118,1–128,3 мкм, висота тіла — 19,5–33,2 і 111,7–125,9 мкм, довжина повітряних мішків — 10,2–26,7 та 62,8–76,4 мкм, висота — 14,7–28,6 і 81,2–94,3 мкм. Із порушень, пов'язаних з розвитком повітряних мішків, траплялися великі та малі повітряні мішки щодо тіла — відповідно 0,2–0,4 і 0,1–0,2 %, із аномалій пилку, пов'язаних з розмірами та наявністю мішків, різні розміри — 0,2–0,8 %, один мішок — 0,1–0,2 %, відсутність мішків — 0,1–0,3 %. У рослин з парку «Шахтарський» та парку Героїв АТО виявлено пилкок з трьома і чотирма мішками (0,3 %) та пилкок комірцевої форми (0,1 %).

Більший рівень аномалій пилку відзначено у рослин з насаджень біля доріг з високим автотранспортним рухом та поблизу промислових підприємств. Так, частота «карликового» та «гігантського» пилку становила відповідно 2–3,2 і 1,1–2,1 %, великих повітряних мішків щодо тіла — 0,3–2,4 %, малих повітряних мішків — 0,2–0,6 %, різних розмірів мішків — 0,7–2,8 %, наявності одного мішка — 0,5–1,2 %, 3–4 мішків — 0,4–0,8 %, відсутності мішків — 0,4–0,8 %. Виявлено нові види тератоморфного пилку порівняно з малозабрудненими ділянками: мішки, які зрослися, — 0,1–0,3 %, комірцеву форму — 0,2–0,5 %, лінзоподібну форму — 0,3–0,7 %, «бахрому» замість тіла та повітряних мішків — 0,1–0,7 %. Отже, у рослин *P. abies*, котрі зазнають вплив вихлопних газів автотранспорту та викидів металургійних підприємств м. Кривого Рогу, утворювалося значно більше аномальних пилкових зерен і більше форм аномалій, ніж у дерев з контрольного насадження.

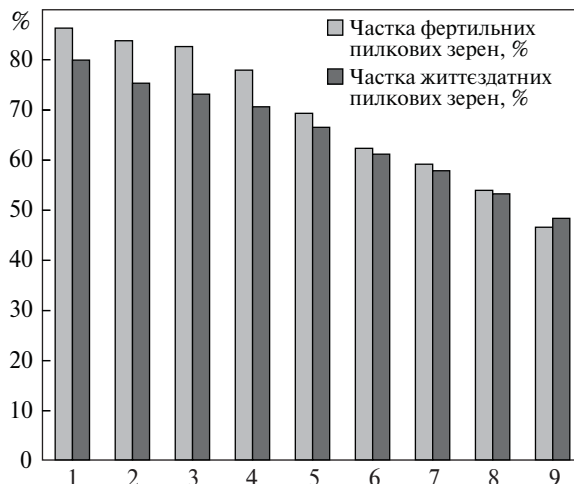


Рис. 3. Частка фертильних та життєздатних пилкових зерен у рослин *P. abies* у насадженнях м. Кривого Рогу (№ 2–9) і за його межами (№ 1)

Fig. 3. The number of fertile and viable of pollen grains of *P. abies* plants in Kryvyi Rih plantations (N 2–9) and outside the city (N 1)

Пилкок рослин з максимальними розмірами відзначався найбільшою життєздатністю при пророщуванні порівняно з деревами з мінімальними розмірами пилкових зерен, яких було значно більше в насадженнях, які зазнавали вплив емісій промислових підприємств. Так, на ділянці № 1 частка життєздатних пилкових зерен становила 79,9 %, а на ділянці № 9 — 48,3 %. Довжина пилкових трубок при пророщуванні пилку варіювала від 47,7 до 249,4 мкм. У дерев з природних популяцій *P. abies* у Фінляндії життєздатність пилку становила 62–98 %, а довжина пилкових трубок — 37–252 мкм [17]. У дерев, які зростали біля промислових підприємств, довжина пилкових трубок у середньому дорівнювала 71,2 мкм, а у дерев з насаджень парків і КБС — 150,7 мкм.

Виявлено п'ять типів аномалій росту пилкових трубок: стовщення, викривлення, дорсо-вентральне проростання пилкових зерен, розгалуження за типом «оленячі роги», утворення двох трубок у дорсальній частині пилку, раніше описані для пилку *Pinus pallasiana* та інших видів хвойних [4, 7, 11, 13]. Усі зазначені типи аномалій пилкових трубок при лабораторному

пророщуванні пилку з різною частотою траплялися у дерев *P. abies* з різних насаджень. Частка аномалій першого, другого і третього типу становила відповідно 0,2, 1,4 та 0,4 % у пилку рослин з контрольного насадження, 4,9, 3,2 і 2,1 % — у пилку рослин з насаджень біля автомагістралей, 7,6, 6,1 та 4,6 % — у пилку рослин з насаджень біля «АрселорМіттал Кривий Ріг», що відповідно в 24,5, 2,3, 5,3 і 38,0, 4,4 і 11,5 рази перевищувало контрольні показники. Найбільшу частоту пилкових трубок з розгалуженням типу «оленячі роги» встановлено у рослин з насадження біля ПівнГЗК — 8,4 %, тоді як у насажденні біля «АрселорМіттал Кривий Ріг» таких було 5,7 %. Найменший показник (0,9 %) виявлено у рослин з насадження № 1.

При пророщуванні пилку в лабораторних умовах найбільшу частоту пилкових трубок відзначено у рослин *P. abies* з насадження біля «АрселорМіттал Кривий Ріг» — 29,5 %, що в 7 разів більше порівняно з рослинами з контрольного насадження та у 2,3 рази менше порівняно з рослинами з дендрарію КБС. Високу частоту аномалій пилкових трубок встановлено для рослин, які зростали біля автомагістралей, — у 5,3 рази більше порівняно з контрольним показником.

Таким чином, збільшення рівня аеротехногенного забруднення призводить до зростання частки пилку зі зменшеними пилковими трубками та частоти їх аномалій. Це спричиняє зменшення кількості повноцінного насіння у рослин, які зазнають значний вплив викидів промислових підприємств.

Висновки

На процеси формування і розвитку пилку *P. abies* негативно впливають екологічні чинники урботехногенного середовища великого промислового міста у степовій зоні України, що виявляється зменшенням кількості фертильного пилку, збільшенням частоти тератоморфних типів пилкових зерен, їх повітряних мішків і пилкових трубок при пророщуванні пилку в лабораторних умовах.

У рослин, які зазнають надмірний вплив вихлопних газів автотранспорту та особливо ви-

кидів великих промислових підприємств, виявлено значно більшу кількість аномальних пилкових зерен та появу нових типів порівняно з деревами з мало забруднених насаджень: без мішків, мішки, які зрослися, «бахрома» замість тіла та мішків, комірцева і лінзоподібна форма. У рослин, які зростають біля металургійних підприємств, у 7 разів збільшується частка пилку з аномальними пилковими трубками при пророщуванні в лабораторних умовах порівняно з рослинами з контрольного насадження.

Частоту аномалій пилкових зерен *P. abies*, а також патологій розвитку пилкових трубок при пророщуванні пилку можна використовувати для індикації аеротехногенного забруднення середовища в промислових містах України.

1. Артамонов В.И. Занимательная физиология растений / В.И. Артамонов. — М.: Агропромиздат, 1991. — 336 с.
2. Бажина Е.В. Успехи современной биологии в экосистемах озера Байкал / Е.В. Бажина, И.Н. Третьякова // Лесоведение. — 1999. — № 4. — С. 30—38.
3. Дзюба О.Ф. Тератоморфные пыльцевые зерна в современных и палеопалинологических спектрах и некоторые проблемы палиностратиграфии / О.Ф. Дзюба // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2007. — № 2. — С. 1—22.
4. Калашник Н.А. Аномалии пыльцы у сосны обыкновенной в различных экологических условиях / Н.А. Калашник // Бюл. Ботан. сада Саратов. гос. ун-та. — 2012. — Вып. 10. — С. 46—52.
5. Коршиков И.И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды / И.И. Коршиков. — К.: Наук. думка, 1996. — 240 с.
6. Коршиков І.І. Життєздатність *Picea abies* у м. Кривий Ріг степової зони України / І.І. Коршиков, Е.Р. Гусейнова // Інтродукція рослин. — 2017. — № 2. — С. 60—67.
7. Коршиков І.І. Якість пилку *Pinus pallasiana* (*Pinaceae*) з насаджень екологічно безпечних і техногенно забруднених територій степової зони України / І.І. Коршиков, О.В. Лаптева // Укр. ботан. журн. — 2014. — Т. 71, № 5. — С. 590—598.
8. Макогон И.В. Качество пыльцы в связи с генетическими особенностями *P. abies* (L.) Karst, в интродукционном насаждении / И.В. Макогон, И.И. Коршиков // Бюл. гос. Никит. ботан. сада. — 2012. — Вып. 105. — С. 107—112.
9. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні у 2010 році. — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. — 254 с.

10. Носкова Н.Е. Половая репродукция сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях экологического стресса: Автореф. дис. канд. биол. наук / Н.Е. Носкова. — Красноярск, 2005. — 20 с.
11. Носкова Н.Е. Влияние стресса на репродуктивные способности сосны обыкновенной / Н.Е. Носкова, И.Н. Третьякова // Хвойные бореальной зоны. — 2006. — Т. 23, вып. 3. — С. 54—63.
12. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. — М.: Агропромиздат, 1988. — 256 с.
13. Тупицын С.С. Мужская генеративная сфера сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в разных экологических условиях (обзор) / С.С. Тупицын // Агро-ЭкоИнфо. — 2015. — № 6.
14. Чугреев М.Ю. Исследование мужской генеративной сферы как способ определения перспективности интродуцированных видов / М.Ю. Чугреев, Л.М. Стародубцева // Лесная генетика и селекция. — 2015. — № 4. — С. 66—73.
15. Zirui J. Pollen morphology of 20 species in *Picea* by scanning electron microscope / J. Zirui, W. Junhui, Z. Shougong // Scientia Silvae Sinicae. — 2014. — Vol. 50(5). — P. 49—61.
16. Pepponi G.P. Investigation of the correlation between pollen viability and its elemental composition // G.P. Pepponi, V.G. Mihucz, G. Záray / XII Hungarian-Italian symposium on Spectrochemistry: environmental pollution and human health / (Pécs, October 23—27, 2005). — Budapest, 2005. — P. 46. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.speciation.net/Public/Events/pdf>
17. Variation in pollen viability among *Picea abies* genotypes — potential for unequal paternal success / T.O. Nikkanen, T.S. Aronen, H.M. Häggman, M.O. Venäläinen // Theor Appl Genet. — 2000. — Vol. 101. — p. 511—518.
4. Kalashnik, N.A. (2012), Anomalii pylcy u sosny obyknovennoj v razlichnyh jekologicheskix uslovijah [Anomalies of pollen *Pinus sylvestris* L., in various ecological conditions]. Bulleten Botanicheskogo sada Saratovskogo Gosudarstvennogo un-ta [Bulletin of the State Saratov Botanical Garden], vol. 10, pp. 46—52.
5. Korshikov, I.I. (1996), Adaptacija rastenij k uslovijam tehnogenno zagrijaznennoj sredy [Plant adaptation to conditions of technogenic polluted environment]. Kyiv, Nauk. dumka, 240 p.
6. Korshykov, I.I. and Gusejnova, E.R. (2017), Zhyttjezdatsnist *Picea abies* u m. Kryvyj Rig Stepovoi zony Ukrainy [Vitality of *Picea abies* in Kryvyi Rih of Steppe zone of Ukraine]. Introdukcija roslyn [Plant Introduction], N 2, pp. 60—67.
7. Korshykov, I.I. and Lapteva, O.V. (2014), Jakist pylku *Pinus pallasiana* (Pinaceae) z nasadzen ekologichno bezpechnyh i tehnogenno zabrudnyh terytorij stepovoi zony Ukrainy [Quality pollen of *Pinus pallasiana* (Pinaceae) plantations of environmentally friendly and technologically contaminated areas steppe zone of Ukraine]. Ukr. bot. zhurn [Ukr. Bot. J.], N 5, pp. 590—598.
8. Makogon, I.V. and Korshikov, I.I. (2012), Kachestvo pylcy v svjazi s geneticheskimi osobennostjami *P. abies* (L.) Karst, v introdukcionnom nasazhdenii [Pollen quality in connection with the genetic characteristics of *P. abies* (L.) Karst, in the introduction plantation]. Bulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], vol. 105, pp. 107—112.
9. Nacionalna dopovid pro stan navkolyshnogo seredovyssha v Ukraini u 2010 roci [The national report on the state of the environment in Ukraine in 2010]. Kyiv, Centr ekologichnoi osvity ta informacii, 254 p.
10. Noskova, N.E. (2005), Polovaja reprodukcija sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L.) v uslovijah jekologicheskogo stressa [Sexual reproduction of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) under environmental stress]: Avtoref. diss. kand. biol. nauk. Krasnojarsk, 20 p.
11. Noskova, N.E. (2006), Vlijanie stressa na reproductivnye sposobnosti sosny obyknovennoj [The impact of stress on reproductive ability of *Pinus sylvestris* L.]. Hvojnye borealnoj zony [Coniferous of boreal zone], vol. 3, pp. 54—63.
12. Pausheva, Z.P. (1988), Praktikum po cytologyy rastenij [Workshop on plant cytology]. Moscow: Agropromyzdat, 256 p.
13. Tupicyn, S.S. (2015), Muzhskaja generativnaja sfera sosny obyknovennoj (*Pinus sylvestris* L.) v raznyh jekologicheskix uslovijah (obzor) [Male generative sphere of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in different ecological conditions (review)]. AgroJekoInfo, N 6.
14. Chugreev, M.Ju. and Starodubceva, L.M. (2015), Issledovanie muzhskoj generativnoj sfery kak sposob opredele-

Рекомендувала О.П. Похильченко
Надійшла 02.08.2017

REFERENCES

1. Artamonov, V.I. (1991), Zanimatel'naja fiziologija rastenij [Entertaining of plant physiology]. Moscow: Agropromizdat, 336 p.
2. Bazhina, E.V. and Tretyakova, I.N. (1999), Uspehi sovremennoj biologii v jekosistemah ozera Bajkal [Advances of modern biology in the ecosystems of Lake Baikal]. Lesovedenie [Forest Science], N 4, pp. 30—38.
3. Dzijuba, O.F. (2007), Teratomorfnye pylcevyje zerna v sovremennyh i paleopalinoologicheskix spektrah i nekotorye problemy palinostratigrafii [Teratomorphic pollen grains in modern and paleopalinoological spectra and some problems of palynostratigraphy]. Neftgazovaja geologija. Teorija i praktika [Oil and gas geology. Theory and practice], N 2, pp. 1—22.

- nija perspektivnosti introducirovannyh vidov [Research of the male generative sphere as a way to determine the prospects of introduced species]. *Lesnaja genetika i selekcija* [Forest Genetics and Selection], N 4, pp. 66—73.
15. Zirui, J., Junhui, W. and Shougong, Z. (2014), Pollen morphology of 20 species in *Picea* by scanning electron microscope. *Scientia Silvae Sinicae*, vol. 50 (5), pp. 49—61.
 16. Pepponi, G.P., Mihucz, V.G. and Záray G. (2005), Investigation of the correlation between pollen viability and its elemental composition. XII Hungarian-Italian symposium on Spectrochemistry: environmental pollution and human health (Pécs, October 23—27, 2005). Budapest, 46 p.
 17. Nikkanen, T.O., Aronen, T.S., Häggman, H.M. and Venäläinen, M.O. (2000), Variation in pollen viability among *Picea abies* genotypes — potential for unequal paternal success. *Theor Appl Genet.*, vol. 101, pp. 511—518.

Recommended by O.P. Pokhilchenko
Received 02.08.2017

Э.Р. Гусейнова¹, И.И. Коршиков^{1,2}

¹ Криворожский ботанический сад НАН Украины,
Украина, г. Кривой Рог

² Донецкий ботанический сад НАН Украины,
Украина, г. Кривой Рог

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЬЦЫ *PICEA ABIES* (L.) KARST. В НАСАЖДЕНИЯХ КРИВОРОЖЬЯ

Цель — проанализировать качество пыльцы *Picea abies* (L.) Karst. в насаждениях, которые подвергаются разному влиянию аеротехногенного загрязнения в условиях крупного промышленного города в степной зоне.

Материал и методы. Объектом изучения была пыльца 30—40-летних деревьев *P. abies* из девяти насаждений, восемь из которых расположены примерно по всей длине г. Кривого Рога (120 км) с разным уровнем техногенного загрязнения, одно — за его пределами (контрольное).

Результаты. Наибольшей жизнеспособностью (79,9%), фертильностью (86,3 %) и максимальными размерами пыльцевых зерен характеризуются растения из насаждения за пределами города, а наименьшей (48,3 и 46,5 % соответственно) — деревья в насаждениях возле промышленного предприятия «АрселорМиттал Кривой Рог», их пыльца имела минимальные размеры. Выявлены широкий спектр тератоморфных изменений пыльцы и аномалии пыльцевых трубок при проращивании пыльцы в лабораторных условиях. Установлена общая закономерность — уменьшение качества

и увеличение количества аномальной пыльцы у растений *P. abies*, подвергающихся воздействию выхлопных газов автотранспорта и выбросов металлургических предприятий г. Кривого Рога.

Вывод. Частоту аномалий пыльцы и пыльцевых трубок *P. abies* можно использовать для индикации аеротехногенного загрязнения в промышленных городах Украины.

Ключевые слова: *Picea abies*, жизнеспособность пыльцы, аномалии, пыльцевые трубки, степная зона, урботехногенная среда.

E.R. Huseynova¹, I.I. Korshykov^{1,2}

¹ Kryviy Rih Botanical Garden
of National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryviy Rih

² Donetsk Botanical Garden
of National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kryviy Rih

DESCRIPTION OF POLLEN OF *PICEA ABIES* (L.) KARST. IN KRYVORIZHZHYA PLANTATIONS

Objective — to analyse is of pollen quality of *Picea abies* (L.) Karst. in plantations that are exposed to various aereotechnogenic pollution in the conditions of a large industrial city of the steppe zone.

Material and methods. The object of the study is pollen 30—40 year old trees *P. abies* of nine plantings, eight of which were selected nearly the entire length of Kryviy Rih (120 km) with different levels of pollution and one — outside (control).

Results. It has been established that the highest viability (79.9 %), fertility (86.3 %) and a maximum size of pollen grains from plants characterized by non-urban spaces, and the lowest (48.3 and 46.5 % respectively) — in tree plantations at industrial enterprises "ArcelorMittal Kryviy Rih" pollen which had a minimum size. We have identified a wide range of teratomorphic changes of abnormal pollen and abnormal pollen tubes at germination in the laboratory. General pattern was observed: decreasing quality and increasing the number of abnormal pollen in plants *P. abies*, affected by vehicle exhaust and emissions of the metallurgical enterprises Kryviy Rih.

Conclusion. It's proposed to use the frequency of abnormalities of the pollen and pollen tubes *P. abies* to indicate aereotechnogenic pollution in the industrial cities of Ukraine.

Key words: *Picea abies*, pollen viability, anomalies, pollen tube, steppe zone, urbotehnohenne environment.

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ТА МОРОЗОСТІЙКІСТЬ *ALBIZIA JULIBRISSIN DURAZZ* В УМОВАХ м. ХЕРСОНА

Мета роботи — проаналізувати зимостійкість та морозостійкість *Albizia julibrissin Durazz* в умовах м. Херсона.

Матеріал та методи. Для оцінки еколого-біологічних властивостей *A. julibrissin* використовували шкалу зимостійкості Е.Л. Вольфа в інтерпретації Б.Л. Козловського зі співавт. Остаточний бал морозостійкості розраховували як середню величину цієї властивості, виражену в балах.

Результати. Встановлено, що короткочасне зниження температури повітря в м. Херсоні в діапазоні $-15,0...-22,1$ °C призводить до часткового пошкодження рослин *A. julibrissin*, але наступного вегетаційного сезону спостерігається відновлення понад 70 % екземплярів. *A. julibrissin* в умовах м. Херсона виявляє себе як слабкозимостійка рослина (2 бали). Результати спостережень свідчать про позитивну динаміку пристосування рослин до умов Херсона. Збільшується частка рослин, які переживають критичний період без істотних пошкоджень та здатні цвісти і плодоносити, тобто виявляють себе як середньозимостійкі (3 бали) та зимостійкі (4 бали) рослини. Пошкодження і загибель рослин протягом зимового періоду спричинені нестійким сніговим покривом, сильними вітрами, що підсилюють дію низьких температур, та обледенінням гілок, яке на території дослідження може мати місце декілька разів упродовж зими.

Висновок. Отримані результати дають підставу для ширшого використання *A. julibrissin* у м. Херсоні.

Ключові слова: *Albizia julibrissin*, місто Херсон, зимостійкість, морозостійкість, озеленення.

Озеленення міських територій потребує збільшення асортименту декоративних рослин-інтродуцентів. Перенесення нових видів рослин на території, де вони раніше не зростали, дає змогу збагатити флору регіону та розширити асортимент рослин для озеленення. Для успішного введення в культуру перспективних видів необхідно вивчити їх онтогенез, способи розмноження, особливості вирощування та використання [2, 12].

Найважливішими лімітуючими чинниками для натуралізації деревних рослин, які походять з південних регіонів, у нових умовах є низькі температури в певні сезони року, а також увесь комплекс зовнішніх умов, яким рослина піддається у зимовий період.

Одним з головних показників успішного зростання та онтогенезу інтродуцентів у нових умовах є їх зимостійкість, тобто властивість рослин витримувати низьку температуру повітря протягом тривалого періоду. Під час дослідження характеру перезимівлі враховують два види стійкості: морозостійкість та зимостійкість, при-

чому перша є компонентом другої [4, 18]. Під зимостійкістю розуміють увесь комплекс пристосувань рослини до несприятливих умов довкілля після завершення періоду вегетації, тобто впродовж холодної пори року [17, 18]. Від них залежить пошкоджуваність деревних рослин протягом цього періоду [2]. Морозостійкість рослин — один з найважливіших показників успішного пристосування до нових умов росту, спадково закріплена властивість: кожен вид має температурний мінімум, нижче за який нормальна життєдіяльність його неможлива. Знання цього температурного градієнта має важливе значення для інтродуктованих деревних рослин [10].

Такі якості, як зимостійкість та морозостійкість деревних рослин, залежать від генетично зумовлених екологічних особливостей виду, різновиду або біотипу та варіюють у межах популяції. Тому підбір стійких форм і підвищення зимостійкості — одне із завдань інтродукції деревних рослин [13].

Місто Херсон розташоване на півдні України. Жорсткими умовами довкілля пояснюється невеликий видовий склад деревних рослин.

Більшість дерев та чагарників, висаджених у місті, є інтродуцентами. Збільшення видового різноманіття рослин, які використовують в озелененні, паркобудівництві та ландшафтній архітектурі, — актуальне завдання.

Особливості природних умов території м. Херсона визначаються його географічним положенням у межах степової зони Східно-Європейської рівнини [16]. Згідно з кліматичним районуванням м. Херсон розташоване в помірно континентальній Європейській області помірного кліматичного поясу. Середньорічна температура повітря — +9,8 °С [16, 20]. Абсолютний температурний максимум становить +40 °С, абсолютний мінімум — -32 °С. Амплітуда абсолютних температур — 72 °С, середньомісячних температур повітря — 26—28 °С. Сума активних температур за рік — 3400 °С. Середня тривалість безморозного

Таблиця 1. Мінімальна температура повітря взимку в м. Херсоні в 2012—2017 рр.

Table 1. Minimum air temperature in winter in Kherson in 2012—2017

Рік	Місяць	Температура	Тривалість морозів нижче -10 °С, доба
Зима 2012/2013 рр.			
2012	Грудень	-20,8	2
2013	Січень	-12,5	1
2013	Лютий	-6,2	1
Зима 2013/2014 рр.			
2013	Грудень	-11,2	1
2014	Січень	-19,5	6
2014	Лютий	-17,5	6
Зима 2014/2015 рр.			
2014	Грудень	-17,4	3
2015	Січень	-22,1	4
2015	Лютий	-10,5	3
Зима 2015/2016 рр.			
2015	Грудень	-10,7	1
2016	Січень	-18,8	9
2016	Лютий	-15,0	1
Зима 2016/2017 рр.			
2016	Грудень	-10,5	2
2017	Січень	-16,4	9
2017	Лютий	-13,5	3

періоду — 180 днів [1, 16, 21]. Весняні заморозки бувають у середині квітня, осінні — у першій декаді жовтня. Зими досліджуваного періоду (2012—2017) характеризувалися максимальним зниженням температури повітря до -20,8 °С у грудні 2012 р., до -22,1 °С — у січні 2015 р., до -18,8 °С — у січні 2016 р. (табл. 1).

Своєрідний та нестабільний кліматичний режим разом з мікрокліматичними змінами, спричиненими урбанізацією ландшафту, істотно впливає на рослинний покрив міста та потребує ретельного добору рослин-інтродуцентів для його озеленення.

Екзотичні рослини, які мало поширені на території м. Херсона, набувають дедалі більшої популярності при озелененні приватних та громадських територій. Усе частіше ключовим критерієм при виборі певної рослини є її декоративні якості, а стійкість до чинників довкілля компенсується застосуванням спеціальних прийомів агротехніки.

Актуальність нашої роботи зумовлена потребою у виявленні критичних значень лімітуючих чинників для високодекоративного інтродуценту *Albizia julibrissin* Durazz в умовах м. Херсона.

У вітчизняній та зарубіжній літературі проблеми інтродукції рослин розглядаються досить детально. Теоретичні аспекти оцінки інтродукції містяться у працях Н.А. Кохна, Б.Л. Козловського, П.І. Лапина та ін. [8, 10—14]. Результати дослідження інтродукції, адаптації та натуралізації *A. julibrissin* — перспективного виду для озеленення м. Херсона, висвітлено у низці праць науковців ДП ДГ «Новокаховське» та Національного дендропарку «Софіївка» НАН України [2, 6, 7, 11, 15].

A. julibrissin — високодекоративний інтродуцент, вирощування якого в м. Херсоні ускладнюється через низку перешкод. Її природним ареалом є південь Азербайджану, нижні гірські ліси Ірану, Китай, Японія [5]. В культурі поширена на Кавказі (Грузія, Вірменія, Росія), в Середній Азії (Узбекистан, Казахстан), Криму [9].

Згідно з даними літератури, представники родини *Mimosaceae* R. Brown, до якої належить *A. julibrissin*, не перспективні для вирос-

шування у відкритому ґрунті в умовах помірного та помірно холодного клімату [2, 9, 10]. Цей вид — єдиний представник родини, який зростає в Україні у відкритому ґрунті [6].

Мета — проаналізувати зимостійкість та морозостійкість *A. julibrissin* в умовах м. Херсона.

Матеріал та методи

Матеріалами були власні спостереження, виконані протягом 2012—2017 рр. маршрутно-рекогносцирувальним методом у різних об'єктах озеленення м. Херсона. Камеральну обробку та гербаризацію зразків проводили за загальноприйнятою методикою ботанічних досліджень [2].

Для оцінки зимостійкості *A. julibrissin* в умовах м. Херсона використовували шкалу зимостійкості Е.Л. Вольфа [3] в інтерпретації Б.Л. Козловського зі співавт. [19], в якій ураховано стан деревних рослин у різні зими, а також вплив обмерзань на розвиток дерев та чагарників. Візуальну оцінку зимостійкості проводили щорічно двічі: на початку активної вегетації (кінець квітня — початок травня), коли добре помітні зимові пошкодження, та у середині літа, коли можна встановити ступінь відновлення втрачених частин. Остаточні висновки про зимостійкість зразка робили після критичної зими [19]. Остаточний бал морозостійкості розраховували як середню величину цієї властивості, виражену в балах.

Об'єктом дослідження були типові екземпляри, які досягли репродуктивного віку. В Херсоні зростають близько 70 екземплярів

A. julibrissin, як на різних об'єктах озеленення, так і в приватних садибах. Їх середній вік становить 10—12 років. Рідше трапляються рослини, вік яких понад 20—25 років. Деревя заввишки 2,5—3,0 м, окремі екземпляри досягають 3,5—4,0 м заввишки [2].

Результати та обговорення

За результатами наших спостережень, *A. julibrissin* в умовах м. Херсона за шкалою Є. Вольфа можна оцінити як слабкозимостійку рослину, в якій систематично обмерзають одно- і дворічні пагони та квіткові бруньки, в холодні зими рослини обмерзають до поверхні ґрунту (снігу), але часто відновлюються і можуть цвісти. Результати спостережень свідчать, що динаміка пристосування рослин до умов м. Херсона позитивна, частка рослин, які виявили себе як середньозимостійкі, збільшується (з 20,0 до 58,6 %) (табл. 2). У деяких екземплярів бал зимостійкості дорівнює 4 (35,7 %).

Наші спостереження виявили, що пошкодження та загибель рослин протягом зимового періоду спричинені не лише низькими температурами, а і низкою супутніх чинників. Характерні для м. Херсона малосніжні зими, а також нестійкий сніговий покрив призводять до глибокого промерзання ґрунту. Підсилюють дію низьких температур сильні вітри [2]. Протягом дослідженого періоду регулярно спостерігали обледеніння гілок, а взимку 2015/2016 рр. льодова кірка на деревах утворювалася декілька разів, що призвело до відмирання та пошкодження осьових гілок у 52,9 % дослі-

Таблиця 2. Оцінка зимостійкості *Albizia julibrissin* в умовах м. Херсона за шкалою Е.Л. Вольфа в інтерпретації Б.Л. Козловського та співавт. [19]

Table 2. The evaluation of winter hardiness of *Albizia julibrissin* in conditions of Kherson used scale of Ye. Volf in interpretation of B. Kozlovskiy with coauthors [19]

Зимостійкість, бал	Етап спостереження				
	2012/2013 рр.	2013/2014 рр.	2014/2015 рр.	2015/2016 рр.	2016/2017 рр.
1	7 (10,0 %)	6 (8,6 %)	7 (10,0 %)	11 (15,7 %)	1 (1,4 %)
2	30 (42,9 %)	45 (64,3 %)	34 (48,6 %)	37 (52,9 %)	3 (4,3 %)
3	24 (34,3 %)	14 (20,0 %)	25 (35,7 %)	20 (28,6 %)	41 (58,6 %)
4	9 (12,8 %)	5 (7,1 %)	4 (5,7 %)	2 (2,8 %)	25 (35,7 %)
5	0	0	0	0	0

джених екземплярів *A. julibrissin*, частка загиблих рослин після цієї зими дорівнювала 15,7 % (табл. 2) і була найбільшою за весь період спостереження.

На морозостійкість екзотів також впливає тривалість холодного періоду. Для такої теплолюбної рослини, як *A. julibrissin*, тривалі морози з температурою нижче за $-10...-15$ °C призводять до відмерзання окремих гілок, молоді рослини часто вимерзають до кореня. Однак короткочасні морози до -22 °C більшість дорослих рослин витримують. Про це свідчать результати спостережень за рослинами протягом зими 2014/2015 рр. (див. табл. 2). Мінімальна температура повітря була зафіксована у січні ($-22,1$ °C), однак нижча за -10 °C температура повітря трималася чотири доби, а протягом усієї зими — 10 діб. Тому, незважаючи на значні коливання температури, частка рослин, які відновилися протягом вегетаційного періоду, становила 84,3 % (3 та 4 бали).

На зимостійкість *A. julibrissin* впливає місцезорозташування. Екземпляри, висаджені на відкритому просторі або з навітряного боку, підмерзали більше та гірше відновлювалися наступного року, а рослини, висаджені всередині посадок або під захистом будівель, де нівелюється негативна дія вітру при низьких температурах, виявилися витривалішими до дії низьких температур. Отже, при проектуванні посадок з *A. julibrissin* необхідно ретельно підбирати місце посадки.

Висновки

Короткочасне зниження температури повітря в м. Херсоні в діапазоні $-15,0...-22,1$ °C призводить до часткового пошкодження рослин *A. julibrissin*, але наступного вегетаційного сезону відновлюються понад 70 % екземплярів.

Пошкодження та загибель рослин протягом зимового періоду спричинені нестійким сніговим покривом, сильними вітрами, які підсилюють дію низьких температур, та обледенінням гілок, яке на території дослідження може мати місце декілька разів протягом зими.

У досліджених умовах *A. julibrissin* виявляє себе як слабкозимостійка рослина (2 бали). У

зимовий період систематично обмерзають одно- і дворічні пагони та квіткові бруньки, а в особливо холодні та тривалі зими рослини обмерзають до поверхні ґрунту (снігу). Однак результати спостережень указують на позитивну динаміку пристосування рослин до умов м. Херсона. Збільшується частка рослин, які переживають критичний період без істотних пошкоджень та здатні цвісти та плодоносити, тобто виявляють себе як середньозимостійкі (3 бали) і зимостійкі (4 бали) рослини.

Отримані результати дають підставу для широкого використання *A. julibrissin* у м. Херсоні.

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР / Пред. ред. кол. П.Н. Першин, А.Н. Алымов, А.Е. Бабанец. — М.: ГУГК, 1978. — 183 с.
2. Бойко Т.О. Оцінка інтродукції альбіції ленкоранської (*Albizia julibrissin* Durazz) у місті Херсон / Т.О. Бойко, П.М. Бойко // Траектория науки: International Electronic Scientific Journal. Section Biology. — 2017. — Vol. 3, N 1. — P. 3.1—3.7.
3. Вольф Э.Л. Декоративные кустарники и деревья для садов и парков / Э.Л. Вольф. — СПб.: Изд-во Девриена, 1915. — 462 с.
4. Генкель П.А. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений / П.А. Генкель, Е.З. Онкина. — М.: Наука, 1964. — 242 с.
5. Дендрофлора України. Дикорослі й культурні дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / Кохно М.А., Трофименко Н.М., Пархоменко Л.І. та ін.; За ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 718 с.
6. Дерев'яно В.Н. Интродукция *Albizia julibrissin* Durazz в южной степи Украины и перспективы ее использования в озеленении // IV відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (Херсон, 19 січня 2011 р.): Зб. тез доп. (Від.ред. О.Є. Ходосовцев). — Херсон: Айлант, 2011. — 76 с.
7. Дерев'яно Н.В. Результати інтродукції рослин в ДП ДГ «Новокаховське» НБС—ННЦ (м. Нова Каховка Херсонської області) / Н.В. Дерев'яно, В.М. Дерев'яно, О.А. Грабовецька // Чорноморськ. ботан. журн. — 2009. — Т. 5, № 2. — С. 182—188.
8. Кормилицын А.Н. Древесные растения арборетума Государственного Никитского ботанического сада / А.Н. Кормилицын, И.В. Голубева // Каталог дендрологических коллекций арборетума Никитского ботанического сада. Ялта: Таврида, 1970. — 90 с.
9. Кохно М.А. Каталог дендрофлоры Украины / М.А. Кохно. — К.: Фітосоціоцентр, 2001. — 72 с.
10. Кохно Н.А. Об успешности интродукции древесных растений / Н.А. Кохно // Интродукция дре-

- весных растений и озеленение городов Украины. — К.: Наук. думка, 1983. — С. 2—8.
11. Косенко И.С. Размножение *Albizia julibrissin* Durazz в культуре in vitro / И.С. Косенко, А.И. Опалко, М.В. Небыков // Natural preservation of botanical gardens at modern times: Intern. conf. (Baku, 24—27 September, 2010). — Baku: Mardakan dendrary, 2010. — P. 76—81.
 12. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. — М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1973. — С. 7—67.
 13. Лапин П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.Н. Калущкая. — М.: Лесн. пром-сть, 1979. — 224 с.
 14. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации / В.П. Малеев. — Л.: Изд-во с.-х. и колхоз.-кооп. лит., 1933. — 168 с.
 15. Небиков М.В. Мікроклональне розмноження *Albizia julibrissin* Durazz / М.В. Небиков, В.М. Дерев'яно // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». — 2012. — Т. 14. — С. 469—472.
 16. Природа Херсонської області: Фізико-географічний нарис / Відп. ред. М.Ф. Бойко. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 120 с.
 17. Слюсар С.І. Интродукція таксодієвих (*Taxodiaceae* F.W. Neger) в Лісостепу України; за ред. проф. М.А. Кохна / С.І. Слюсар, С.І. Кузнецов. — К.: Видавничий центр НАУ, 2008. — С. 71—73.
 18. Степаненко Н.П. Структурний аналіз заповідної екзотичної дендрозоофлори *ex situ* Лісостепу України / Н.П. Степаненко // Наук. вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. — 2010. — № 147. — С. 344—352.
 19. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география) / Б.Л. Козловский, А.Я. Огородников, Т.К. Огородникова, М.В. Куропятников, О.И. Федорова. — Ростов н/Д: Старые русские, 2000. — 144 с.
 20. Чекліст рослин і грибів Ботанічного саду Херсонського державного університету / Відп. ред. М.Ф. Бойко. — Херсон: Айлант, 2011. — 108 с.
- Рекомендував Ю.О. Клименко
Надійшла 10.05.2017
- REFERENCES
1. Pershyn, P.N., Alymov, A.N. and Babanets, A.E. (1978), Atlas pryrodnykh usloviy i yestestvennykh resursov Ukrainy-skooy SSR. [Atlas of environmental conditions and natural resources of Ukraine the USSR]. Moscow: HUKH, 183 p.
 2. Boiko, T.O. and Boiko, P.M. (2017), Ocinka introdukcii albicii lenkoranskoj (*Albizia julibrissin* Durazz) u misti Kherson [Evaluation Introduction *Albizia julibrissin* Durazz in Kherson City]. In Traektoriya nauki: International Electronic Scientific Journal. Section Biology, vol. 3, N 1, pp. 3.1—3.7.
 3. Volf, Je.L. (1915), Dekorativnye kustarniki i derev'ja dlja sadov i parkov [Ornamental shrubs and trees for gardens and parks]. Saint-Petersburg: Publishing house Devriena, 462 p.
 4. Ghenkel, P.A. and Onkyna, E.Z. (1964), Sostojanye pokoja i morozoustochyvost plodovykh rastenyi [Condition of rest and from resistance of fruit plants]. Moscow: Science, 242 p.
 5. Kokhno, M.A. and Trofymenko, N.M. (eds.) (2005), Dendroflora Ukrainy. Dykorosli y kulturni dereva i kushchi. Pokrytonasinni. Chastyna II. Dovidnyk [Dendroflora Ukraine. Wild and Cultural trees and bushes. Angiosperms. Part II. Directory]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 718 p.
 6. Derevianko, V.N. (2011), Introdukcija *Albizia julibrissin* Durazz v juzhnoj stepi Ukrainy i perspektivy ejo ispolzovanija v ozelenenii [Introduction *Albizia julibrissin* Durazz in the southern steppes of Ukraine and the prospects for its use in landscaping]. In O.Ye. Khodosovtsev (ed.), IV vidkrytyi zizd fitobiolohiv Prychornomorja: zbirka tez dopovidei. Kherson: Ailant, p. 76.
 7. Derevianko, N.V., Derevianko, V.M. and Grabovecka, O.A. (2009), Rezultaty introdukciji roslyn v DP DGh «Novokakhovskje» NBS-NNC (m. Nova Kakhovka Khersonskoji oblasti). Chornomorskiy botanichnij zhurnal, vol. 5, N 2, pp. 182—188.
 8. Kormilicyn, A.N. and Golubeva, I.V. (1970), Drevesnye rastenija arboretuma Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. Katalog dendrologicheskij kollekcij arboretuma Nikitskogo botanicheskogo sada [Woody plants of the State Arboretum of Nikitsky Botanical Garden. Catalog dendrological collections of the Arboretum of Nikitsky botanical garden]. Yalta: Tavrida, 90 p.
 9. Kokhno, M.A. (2001), Kataloh dendroflory Ukrainy [Catalog of dendroflora of Ukraine]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 72 p.
 10. Kohno, N.A. (1983), Ob uspehnosti introdukcii drevesnyh rastenij [The success of the introduction of woody plants]. In Introdukcija drevesnyh rastenij i ozelenenie gorodov Ukrainy. Kyiv: Scientific thought, pp. 2—8.
 11. Kosenko, Y.S., Opalko, A.Y. and Nebykov, M.V. (2010), Razmnozhenye *Albizia julibrissin* Durazz v kulture in vitro [Reproduction of *Albizia julibrissin* Durazz in the culture of in vitro]. In Natural preservation of botanical gardens at modern times, Intern. conf. Baku: Mardakan dendrary, pp. 76—81.
 12. Lapin, P.I. and Sidneva, S.V. (1973), Ocenka perspektivnosti introdukcii drevesnyh rastenij po dannym vizualnyh nabljudenij [Estimation of prospects of introduction of woody plants according to visual observations]. In Opyt introdukcii drevesnyh rastenij. Moscow: Izd-vo GBS AN SSSR, pp. 7—67.
 13. Lapyn, P.I., Kaluckyi, K.K. and Kaluckaja, O.N. (1979), Yntrodukcija lesnykh porod. [Introduction of forest breeds]. Moscow: Forest industry, 224 p.
 14. Maleev, V.P. (1933), Teoreticheskie osnovy akklimatizacii [Theoretical Foundations of acclimatization].

- Leningrad: Publishing house of agricultural and collective farm cooperative, lit., 168 p.
15. *Nebykov, M.V. and Derevjanko, V.M.* (2012), Mikroklonalne rozmnozhenja *Albizia julibrissin* Durazz [Microclonal reproduction of *Albizia julibrissin* Durazz]. *Visti Biosfernogho zapovidnyka «Askanija-Nova»*, vol. 14, pp. 469—472.
 16. *Bojko, M.F.* (1998), *Pryroda Khersonskoji oblasti: Fyzyko-gheografichnyj narys*. [Nature of the Kherson area: physics is a geographical essay]. Kyiv: Fitosocio-centr, 120 p.
 17. *Sljusar, S.I. and Kuznetsov, S.I.* (2008), *Introdukciya taksodijevykh (Taxodiaceae F.W. Neger) v Lisostepu Ukrainy*. [Forest-Steppe of Ukraine has introduction of taksodievikh (Taxodiaceae F.W. Neger)]. Kyiv: Vydavnychiy centr NAU, pp.71—73.
 18. *Stepanenko, N.P.* (2010), *Strukturnyj analiz zapovidnoji ekzotychnoji dendrosozoflory ex situ Lisostepu Ukrainy*. [Structural analysis of protected dendrosozoflori of exotic things ex to situ Forest-steppe of Ukraine]. In *Naukovyj visn. Nac. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrainy*, N147, pp. 344—352.
 19. *Kozlovskij, B.L. et al.* (2000), *Cvetkovye drevnye rastenija Botanicheskogo sada Rostovskogo universiteta (jekologija, biologija, geografija)* [Flowering woody plants of the Botanical Garden of the Rostov University (ecology, biology, geography)]. Rostov n/D.: Starye russkie, 144 p.
 20. *Bojko, M.F. (ed.)* (2011), *Cheklisť roslyn i ghrybiv Botanichnogho sadu Khersonskogho derzhavnogho universytetu*. [Cheklisť of plants and mushrooms of the Botanical garden of the Kherson state university]. Kherson: Ajlant, 108 p.

Recommended by Yu.O. Klumenko
Received 10.05.2017

Т.А. Бойко, П.М. Бойко, Ю.Н. Сична

Херсонский государственный аграрный университет,
Украина, г. Херсон

ЗИМОСТОЙКОСТЬ И МОРОЗОСТОЙКОСТЬ *ALBIZIA JULIBRISSIN* DURAZZ В УСЛОВИЯХ г. ХЕРСОНА

Цель работы — проанализировать зимостойкость и морозостойкость *Albizia julibrissin* Durazz в условиях г. Херсона.

Материал и методы. Для оценки эколого-биологических свойств *A. julibrissin* использовали шкалу зимостойкости Э.Л. Вольфа в интерпретации Б.Л. Козловского с соавт. Окончательный балл морозостойчивости рассчитывали как среднюю величину этого свойства, выраженную в баллах.

Результаты. Установлено, что кратковременное снижение температуры воздуха в г. Херсоне в диапазоне $-15,0...-22,1$ °C приводит к частичному повреждению растений *A. julibrissin*, но в следующий вегетационный

период отмечается восстановление более 70 % экземпляров. *A. julibrissin* в условиях г. Херсона проявляет себя как слабозимостойкое растение (2 балла). Результаты наблюдений свидетельствуют о положительной динамике адаптации растений к условиям Херсона. Увеличивается доля растений, которые переживают критический период без существенных повреждений и способны цвести и плодоносить, то есть проявляют себя как среднезимостойкие (3 балла) и зимостойкие (4 балла) растения. Повреждение и гибель растений в течение зимнего периода вызваны нестабильным снежным покровом, сильными ветрами, которые усиливают действие низких температур, и обледенением веток, которое на территории исследования может иметь место несколько раз на протяжении зимы.

Вывод. Полученные результаты дают основание для более широкого использования *A. julibrissin* в г. Херсоне.

Ключевые слова: *Albizia julibrissin*, город Херсон, зимостойкость, морозоустойчивость, озеленение.

Т.О. Boiko, P.M. Boiko, Ju.M. Sichna

Kherson State Agricultural University,
Ukraine, Kherson

WINTER HARDINESS AND FROST RESISTANCE OF *ALBIZIA JULIBRISSIN* DURAZZ IN CONDITIONS OF KHERSON

Objective — to analyse of resistance to cold and frost-resistance of *Albizia julibrissin* Durazz in the conditions of Kherson.

Material and methods. For the estimation of bioecological properties of *A. julibrissin* was used scale of resistance to cold of Je. Volf, in interpretation of B. Kozlovskiy with coauthors. The final point of frost-resistance settled accounts as the average of this property, shown in points.

Results. It is set that brief declines of temperature of air in Kherson in a range $-15,0 ... -22,1$ °C result in the partial damage of plants of albizia, but next vegetation season there is renewal anymore 70 copies. In the investigational terms of *A. julibrissin* proves as a poorly carrying a winter plant (2 points). However, the results of supervisions specify on the positive dynamics of adaptation of plants to the terms to Kherson, the percent of plants that experience a critical period without substantial damages and able to flower and bear fruit increases, id est prove as middling carrying a winter (3 points) and winter-proof (4 points) plants. It is educed that damage and death of plants during a winter period also related to the unsteady snow-cover, high winds that strengthen the action of subzero temperatures, and ice up branches, that on territory of research can appear several times during a winter.

Conclusion. The results got during research ground for more wide distribution of *A. julibrissin* in Kherson.

Key words: *Albizia julibrissin*, Kherson, winter hardiness, frost resistance, gardening.

В.О. СКАКУН

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300 Черкаська обл., м. Умань, вул. Київська, 12а

ОСОБЛИВОСТІ ПЛОДОНОШЕННЯ ТА НАСІННОГО РОЗМНОЖЕННЯ *Buddleja davidii* FRANCHÉ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета — з'ясувати особливості плодоношення *Buddleja davidii* Franche, морфологічні особливості будови плодів та насіння, виявити ефективні прийоми насінного розмноження.

Матеріал та методи. Дослідження проведено у 2014 і 2015 рр. в умовах Правобережного Лісостепу України, стаціонарні дослідження — у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України. Встановлено посівні якості насіння. Проведено фенологічні спостереження. Визначено ступінь досягання насіння залежно від суми температур та показники схожості насіння за різних температур. Вивчено етапи онтогенезу.

Результати. Насіння *B. davidii* у сприятливих умовах в Правобережному Лісостепу України досягає в II—III декаді листопада. Рослини досягають репродуктивної здатності через 2 роки після висіву насіння, тоді ж спостерігається перше плодоношення. З одного суцвіття утворюються 60—70 коробочок по 20—30 в одному пучку. Коробочки двостулкові, розкриті, загострені на верхівці. В одній коробочці утворюється близько 50 насінин. Найкращий строк посіву — III декада березня. Насіння проростає без стратифікації.

Висновки. Рослини *B. davidii* у Правобережному Лісостепу України утворюють життєздатне насіння. Найкращий строк заготівлі насіння — II—III декада листопада. Слід застосовувати поверхневий висів. Передпосівної обробки насіння не потребує. Краща схожість насіння спостерігається за температури +20—25 °С.

Ключові слова: *Buddleja*, насіння, сянці, стратифікація, розмноження, озеленення, суцвіття.

Buddleja davidii Franche має високий ступінь декоративності. Проте в Україні цю рослину в озелененні використовують рідко, що зумовлено її недостатньою морозостійкістю: майже щорічно рослини обмерзають до кореневої шийки, а у суворі зими повністю вимерзають. Рід *Buddleja* нараховує багато видів, які відрізняються за кольором, формою та розмірами суцвіть, строками цвітіння. Дослідження видів цього роду має важливе значення для розширення квітниково-декоративного асортименту.

Останніми десятиліттями види роду *Buddleja* набули популярності у садівників-аматорів в Європі завдяки декоративності, рясному і тривалому цвітінню, медовому аромату численних квіток.

Використання у зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України представників роду *Buddleja* як цінних декоративних рослин потребує наявності значної кількості са-

дивного матеріалу, тому важливе значення має вивчення особливостей їх репродукції та пошук оптимальних методів розмноження.

Даних щодо особливостей насінного розмноження та плодоношення видів роду *Buddleja* в умовах України немає.

Насінневе розмноження має важливе значення для інтродукції видів. Як відомо, цей вид розмноження підвищує стійкість наступних поколінь до несприятливих чинників довкілля. Рослини, вирощені з насіння, відрізняються більшим довголіттям. Однак при генеративній репродукції цінні материнські ознаки отримає лише невелика кількість сянців або вони зникають, тому цей спосіб використовують переважно для селекційної роботи [1]. Дослідження особливостей насінного розмноження є актуальними, оскільки дають змогу селекціонерам збагатити колекції декоративно-цінних рослин видами роду *Buddleja* та поліпшити стан озеленення парків, дендропарків, міст і населених пунктів.

Мета дослідження — з'ясувати особливості плодоношення *Buddleja davidii*, морфологічні особливості будови плодів та насіння рослин, виявити ефективні прийоми насінного розмноження і дорощування.

Матеріал та методи

Об'єкт дослідження — рослини *Buddleja davidii*.

Дослідження проведено у 2014 і 2015 рр. в умовах Правобережного Лісостепу України, стаціонарні дослідження — у Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.

Посівні якості насіння визначено згідно з Методичними рекомендаціями з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України і ГОСТ 13056.4—67 [2]. Пророщування насіння на фільтрувальному папері у чашках Петрі проводили в лабораторних умовах за температури повітря 22—25 °С (по 100 шт. у чотирьох повторностях) та у горщиках з ґрунтом. У ґрунт насіння висівали поверхнево з незначним мульчуванням.

Проведено фенологічні спостереження. Визначали ступінь досягання насіння залежно від суми температур та показники схожості насіння за різних температур.

Вивчено етапи онтогенезу сіянців *B. davidii*.

Результати та обговорення

Насіння *B. davidii* за сприятливих умов у Правобережному Лісостепу України досягає в II—III декаді листопада. За нашими спостереженнями, рослини *B. davidii* досягають репродуктивної здатності через 2 роки після висіву насіння, тоді ж спостерігається перше плодоношення.

За даними фенологічних спостережень, у 2014 р. насіння не достигло, а в 2015 р. отримано 90 % стиглого насіння. Хоча сума активних температур у 2014 р. (1718 °С) була вищою, ніж у 2015 р. (1166 °С), проте сума температур за листопад (коли досягає насіння) становила відповідно 142 і 190 °С, тому ми припускаємо, що на формування життєздатного насіння

впливає саме температура в період його досягання.

З одного суцвіття утворюються 60—70 коробочок по 20—30 в одному пучку. Коробочки двостулкові, розкриті, загострені на верхівці.

За літературними даними [7—10] та нашими спостереженнями, *B. davidii* є анемохорним видом. В одній коробочці утворюється близько 50 насінин.

Насіння поширюється в радіусі 100 м від батьківської особини. У природних умовах місцезростання за достатньої температури повітря насіння проростає, утворюючи самосів.

Насіння гладеньке, видовжене, ниткоподібне, потовщене в центрі, має прозорі крильця з боків, 0,6 мм завдовжки, 0,3 мм завширшки, 0,1—0,2 мм завтовшки. Маса 1000 насінин — 0,14 мг. Колір — від жовтого до світло-коричневого [4]. У досліджених нами сортів колір насіння був світло-коричневим.

Строк посіву — II—III декада березня. Насіння *B. davidii* проростає без стратифікації. Найкращий результат отримано при поверхневому посіві з незначним мульчуванням. Однак при поверхневому посіві насіння може опинитися у пересушеному ґрунті і не прорости, тому потрібно регулярно застосовувати дрібнодисперсне зволоження. Схожість насіння становить 90—95 %. При збільшенні глибини посіву до 0,3—0,5 см ґрунтова схожість не перевищувала 5 %, а при посіві на глибину 1,0 см насіння не сходило.

Установлено, що у насіння, висіяного за температури +10—15 °С масові сходи спостерігаються на 10—12-ту добу (лабораторна схожість — 65—70 %), а у висіяного за температури +20—25 °С — на 8—10-ту добу (лабораторна схожість — 90—95 %). Отже, оптимальною для пророщування насіння є температура +20—25 °С.

Проростання насіння є надземним. Після розтріскування з'являються сходи із залишком спермодерми. На 5—6-ту добу насінна оболонка скидається і формується перша пара сім'ядольних листочків. Період від висіву до розкриття сім'ядольних листочків у сіянців триває 8—10 діб. Сіянці у фазі сім'ядольних листочків

мають середню висоту 0,5—0,8 см, головний корінь не виражений. Перший справжній листок у сіянців виростає через 20—25 діб після появи сходів. Далі через кожні 10—12 діб утворюється по одному листку [3,5].

Висновки

Рослини виду *B. davidii* у Правобережному Лісостепу України утворюють життєздатне насіння лише за сприятливої температури в період досягання насіння. Найкращим строком заготівлі насіння є кінцевий термін досягання насіння — II—III декада листопада. Для насіння *B. davidii* є обов'язковим поверхневий висів. Передпосівної обробки насіння не потребує. Краща схожість насіння спостерігається за температури +20—25 °С (90 %). Оптимальним строком посіву є III декада березня.

1. *Весельська Р.Р.* Розмноження представників роду *Weigela* Thunb. / Р.Р. Весельська // *Наук. вісн. НЛТУ України*. — 2013. — Вип. 23.6. — С. 346—350. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2013/23_6/71.pdf
2. *ГОСТ 13056.4 — 67.* Методы определения веса 1000 семян. — Взамен ГОСТ 2937-55; Введ. 01.07.68. — М: Изд-во стандартов, 1967. — 5 с.
3. *Грабовий В.М.* Біологічні основи інтродукції видів роду *Platanus* L. в Правобережному Лісостепу України та перспективи використання в культурі [Текст] : Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Грабовий Володимир Миколайович; НАН України, Нац. ботан. сад ім. М. М. Гришка. — К., 2003. — 19 с.
4. *Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР.* Покрытосеменные. *Справ. пособие /* Под общ. ред. Н.А. Кохно. — К.: *Наук. думка*, 1986. — С. 232—238.
5. *Івашченко І.Є.* Насіннєве розмноження *Thuja plicata* Don. / І.Є. Івашченко // *Наук. вісн. НЛТУ України*. — 2014. — Вип. 24.8. — С. 20—25. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvntlu_2014_24
6. *Маурер В.М.* Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України / В.М. Маурер, А.І. Кушнір. — К. : Вид-во НУБіП України, 2008. — 55 с.
7. *Brown K.* The weed status and ecology of *Buddleia davidii* in the Orongorongo Valley (Tararua Ecological District). — Wellington, New Zealand: Victoria University, 1990. — [Електронний ресурс]. — *Moda access:* <http://www.cabi.org/isc/abstract/20077202038>

8. *Miller A.* The distribution and ecology of *Buddleja davidii* Franch in Britain, with particular reference to conditions supporting germination and the establishment of seedlings. — Oxford, UK: Oxford Polytechnic, 1984. — [Електронний ресурс]. — *Moda access:* <http://www.cabi.org/isc/abstract/20077202104>
9. *Tallent-Halsell N.G.* The invasive *Buddleja davidii* (Butterfly Bush) / N.G. Tallent-Halsell, M.S. Watt // *Botanical Review*. — 2009. — Vol. 75 (3). — P. 292—325.
10. *Webb C.J.* Flora of New Zealand / C.J. Webb, W.R. Sykes, P.J. Garnock-Jones. — New Zealand: Department of Scientific and Industrial Research, 1988. — Vol. 4. — 1365 p.

Рекомендував Ю.О. Клименко
Надійшла 02.08.2017

REFERENCES

1. *Veselska, R.R.* (2013), Rozmnozheniya predstavnikov rodu *Weigela* Thunb. [Multiplication of representatives of the genus *Weigela* Thunb.]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy*, [Scientific Journal NLTU Ukraine]. Lviv, vol. 23(6), pp. 346—350. *Moda access:* http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2013/23_6/71.pdf
2. *ГОСТ 13056.4 (1967)*, Metody opredeleniya vesa 1000 semyan [Methods for determining the weight of 1000 seeds]. Moscow: Yzd-vo standartov 5 p.
3. *Hrabovyy, V.M.* (2003), Biologichni osnovy introduktsiyi vydiv rodu *Platanus* L. v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy ta perspektyvy vykorystannya v kulturi [Biological basis of introduction of species of *Platanus* L. in Right-Bank of Forest-steppe in Ukraine and prospects of culture]. *NAN Ukrainy, Nats. botan. sad im. M. M. Hryshka*, Kyiv, 19 p.
4. *Kokhno, N.A.* (1986), Derevyia y kustarnyky, kulturyruemye v Ukraynskoy SSR. Pokrytosemennyye. *Sprav. posobyie* [Trees and shrubs cultivated in the Ukrainian SSR. Angiosperms]. Kyiv: *Nauk. dumka*, pp. 232—238.
5. *Ivashchenko, I.Ye.* (2014), Nasinnyeve rozmnozhennya *Thuja plicata* Don. [Seed propagation of *Thuja plicata* Don.]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy*, [Scientific Journal NLTU Ukraine]. Lviv, vol. 24(8), pp. 20—25. *Moda access:* http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvntlu_2014_24
6. *Maurer, V.M.* (2008), Metodychni rekomendatsiyi z rozmnozheniya derevnykh dekoratyvnykh roslyn Botanichnoho sadu NUBiP Ukrainy [Guidelines for breeding woody ornamentals Botanical Garden NUBiP Ukraine]. Kyiv: *Vyd-vo NUBiP Ukrainy*, 55 p.
7. *Brown, K.* (1990), The weed status and ecology of *Buddleia davidii* in the Orongorongo Valley (Tararua Ecological District). Wellington, New Zealand: Victoria University. *Moda access:* <http://www.cabi.org/isc/abstract/20077202038>

8. Miller, A. (1984), The distribution and ecology of *Buddleja davidii* Franch in Britain, with particular reference to conditions supporting germination and the establishment of seedlings. Oxford, UK: Oxford Polytechnic. Modis access: <http://www.cabi.org/isc/abstract/20077202104>
9. Tallent-Halsell, N.G., and Watt, M. (2009), The invasive *Buddleja davidii* (Butterfly Bush). The Botanical Review, vol. 75(3), pp. 292—325.
10. Webb, C.J., Sykes, W.R. and Garnock-Jones, P.J. (1988), Flora of New Zealand. Vol. 4. New Zealand: Department of Scientific and Industrial Research, 1365 p.

Recommended by Yu.O. Klumenko

Received 02.08.2017

В.О. Скакун

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, Украина, г. Умань

ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ И СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ *BUDDLEJA DAVIDII* FRANCHE В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Цель — выяснить особенности плодоношения *Buddleja davidii* Franche, морфологические особенности строения плодов и семян, выявить эффективные приемы семенного размножения.

Материал и методы. Исследование проведено в 2014 и 2015 гг. в условиях Правобережной Лесостепи Украины, стационарные исследования — в Национальном дендрологическом парке «Софиевка» НАН Украины. Установлены посевные качества семян. Проведены фенологические наблюдения. Определена степень созревания семян в зависимости от суммы температур и показатели всхожести семян при разных температурах. Изучены этапы онтогенеза семян.

Результаты. Семена при благоприятных условиях в Правобережной Лесостепи Украины созревают во II—III декаде ноября. Растения достигают репродуктивной способности через 2 года после высева семян, тогда же наблюдается первое плодоношение. Из одного соцветия образуются 60—70 коробочек по 20—30 в одном пучке. Коробочки двустворчатые, раскрывающиеся, заостренные на верхушке. В одной коробочке образуется около 50 семян. Лучший срок посева — III декада марта. Семена прорастают без стратификации.

Выводы. Растения вида *B. davidii* в Правобережной Лесостепи Украины образуют жизнеспособные семе-

на только при благоприятной температуре в период созревания семян. Лучший срок заготовки семян — II—III декада ноября. Следует применять поверхностный посев. В предпосевной обработке семена не нуждаются. Лучшая всхожесть семян наблюдается при температуре +20—25 °С.

Ключевые слова: *Buddleja*, семена, сеянцы, стратификация, размножение, озеленение, соцветие.

В.О. Скакун

National Dendrological Park *Sofiyivka*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

FEATURES OF FRUIT AND SEED OF *BUDDLEJA DAVIDII* FRANCHE IN CONDITIONS OF RIGHT-BANK OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Objective — to clarify the features of fruiting *Buddleja davidii* Franche, morphological features of the structure of fruits and seeds, to identify effective methods for their seed reproduction.

Material and methods. The study was conducted in 2014 and 2015 in conditions of the Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine, stationary studies — in the National Dendrological Park *Sofiyivka* of the NAS of Ukraine. Seeding qualities of seeds are determined. We conducted phenological observations. We determined the degree of maturation of seeds, depending on the sum of temperatures and the germination of seeds at different temperatures. The stages of ontogeny were studied.

Results. Seeds of *B. davidii* representatives under study under favorable conditions in Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine ripen in the II—III decade of November. Plants reach reproductive capacity in two years, after sowing seeds, then the first fruiting is observed. From one inflorescence 60—70 capsules are formed on 20—30 in the bundle. Boxes are bivalvous, ventral, pointed at the apex. At maturation in one box about 50 seeds are formed. The sowing period is III decade of March. Seeds germinate without stratification.

Conclusions. Plants of *B. davidii* in Right-Bank of Forest-Steppe of Ukraine form viable seeds only at a favorable temperature during the ripening of the seeds. The best time for seed harvesting is II—III decade of November. It is established that for seeds a superficial seeding is mandatory. In the presowing treatment seeds do not need. The best seed germination is observed at temperature +20—25 °С.

Key words: *Buddleja*, seeds, stratification, seedlings, breeding, gardening, inflorescence.

УДК 712.4:7.079:[712.253:58](477-25)

**Н.В. ЗАІМЕНКО, М.І. ШУМИК, Н.М. СМІЛЯНЕЦЬ,
М.Б. ГАПОНЕНКО, Д.Б. РАХМЕТОВ**

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ФЕСТИВАЛЬ «ЛАНДШАФТНА ВЕСНА-2017» У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ імені М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

З 28 квітня до 2 травня 2017 р. у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка пройшов фестиваль «Ландшафтна весна-2017», у рамках якого було проведено конкурс садів «Японські мотиви в Ботсаду», конкурси «Діалог з природою» та «Міні-сад», дитячий конкурс «Казкове опудало» та конкурс дитячих малюнків. Було втілено 12 проєктів японських садів, 16 проєктів міні-садів та 12 проєктів арт-об'єктів з природних матеріалів.

Ключові слова: Національний ботанічний сад, «Ландшафтна весна», японський сад.

Останніми роками в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка (НБС) реалізується концепція створення садів світу та зокрема східних садів. Було створено «Корейський традиційний сад», «Австрійський альпійський сад», «Сад тибетської природи та культури». З 28 квітня до 2 травня 2017 р. у НБС пройшов фестиваль «Ландшафтна весна-2017». У рамках фестивалю було проведено конкурс садів «Японські мотиви в Ботсаду», конкурси ленд-арту та арт-об'єктів з природних матеріалів — «Діалог з природою» і «Міні-сад», дитячий конкурс «Казкове опудало» та конкурс дитячих малюнків. Фестиваль був присвячений Року Японії в Україні. Організаторами заходу були журнал «Ландшафт і архітектура» та Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, спонсорами — близько 50 організацій.

Конкурс садів «Японські мотиви в Ботсаду» оцінювало авторитетне міжнародне журі: **Майкл О'Рейлі** (Ірландія) — творець багатьох садів в Ірландії, переможець численних конкурсів, зокрема Chelsea Flower Show, **Микола Шумик** (Україна) — заступник директора з наукової роботи (ландшафтне будівництво) НБС імені М.М. Гришка НАН України, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, **Олена Голосова** (Росія) — керівник

лабораторії ландшафтної архітектури та благоустрою Головного ботанічного саду РАН, член Англійського Королівського садівницького товариства, доктор сільськогосподарських наук, яка понад 15 років присвятила вивченню ландшафтного і садово-паркового мистецтва Сходу, її роботи відмічено медалями і дипломами міжнародних ландшафтних виставок, **Олена Маркігантова** (Грузія) — садовий дизайнер, журналіст, член Асоціації ландшафтних архітекторів Грузії, засновник і керівник студії ландшафтного дизайну та будівництва «Тріумф-ландшафт», багаторазовий учасник і призер конкурсу-шоу садів у Санкт-Петербурзі. В 2012 р. «Тріумф-ландшафт» був підрядником саду англійського дизайнера Джона Брукса, **Олександр Прокопов** (Україна) — сертифікований архітектор-практик з 25-річним досвідом роботи, член Національної спілки архітекторів України, доцент архітектурного факультету Київського національного університету будівництва та архітектури, лауреат премії Національної спілки архітекторів України, член журі конкурсу «Ландшафтна весна-2016», **Вікторія Чічінадзе** (Україна) — скульптор, перший від України учасник конкурсу-шоу садів «Челсі-2016», учасник та лауреат багатьох виставок в Європі, Україні та Росії. Минулого року працювала над створенням скульптур для саду “The Imperial Garden «Revive»”, який отримав «срібло» на виставці в Челсі в 2016 р.

© Н.В. ЗАІМЕНКО, М.І. ШУМИК, Н.М. СМІЛЯНЕЦЬ,
М.Б. ГАПОНЕНКО, Д.Б. РАХМЕТОВ, 2017

Конкурси ленд-арту та арт-об'єктів з природних матеріалів — «Діалог з природою» та «Міні-сад» оцінювало журі у складі: **Галина Дюговська** — організатор конкурсу, член Національної спілки художників України (НСХУ), Національної спілки журналістів України, Спілки дизайнерів України, художник декоративно-прикладного мистецтва, флорист, викладач флористики, **Володимир Балибердін** — голова журі, член НСХУ, Спілки дизайнерів України, голова секції декоративно-прикладного мистецтва НСХУ, лауреат мистецької премії імені Катерини Білокур, **Віктор Коновал** — член НСХУ, голова Київської організації НСХУ, **Оксана Джузь** — ландшафтний архітектор, президент Київського ландшафтного клубу, **Олена Пнезділова** — ландшафтний архітектор, доцент кафедри містобудування архітектурного факультету Київського національного університету будівництва та архітектури, **Світлана Бібікова** — організатор і координатор Міжнародного флористичного проекту Flowershow в Україні.

Конкурс «Японські мотиви в Ботсаду» презентував 12 японських садів з різними концепціями:

1. «Японський сад з українською душею». Автор — Тетяна Маргарид. «Садово-паркове мистецтво Японії більше, ніж будь-яке інше, відображує відношення японського народу до природи. Для мешканців островів — це одна з форм осягнення істини, — каже автор. — У своїй роботі я хотіла показати схожість деяких складових японського саду та українського. Однією з особливостей японського саду є його закритість



«Японський сад з українською душею» (Тетяна Маргарид) символізує Рік Японії в Україні

від зовнішнього світу, але те саме можна сказати і про українське подвір'я, яке приховане від сторонніх очей невисоким парканом та густою кроною дерев і чагарників. Строкатість фарб стомлює погляд, саме тому ми прикрасили сад лише трьома кольорами — зеленим, рожевим і білим, дозволивши відтінкам зеленого домінувати протягом усього року. Ці кольори для обох країн асоціюються з початком життя навесні, молодістю, цнотливістю... Є подібність і у підборі рослин. Ялина в українському повір'ї дає сили на все життя, сосна в японських садах — символ довголіття. Сакура для японців символ чистоти і благополуччя. Українські сади в травні оповиті цвітінням та солодким ароматом вишні — символом дівчини-нареченої. Якими б різними не були народи заходу і сходу, але сприйняття краси та ставлення до людських цінностей — єдине».

2. «Чарівна країна». Автор — Олена Міняйло. Проект втілює мрії про чарівну країну, де панує спокій і природна краса. З гори збігає спритний струмок, перетворюючись у долині на спокійне озеро зі скелястим острівцем посередині, на зелених пагорбах — квітучі дерева, далі — таємничий храм... Сад, як гравюра японського художника, має виражений передній, середній та задній план. Основу саду визначає рельєф ділянки. Світло в саду — класичний кам'яний ліхтар, установлений біля символічної водойми з гравію та гальки, які являють собою жіночі та чоловічі елементи води і вогню. Навколишній ландшафт використано у вигляді «запозиченого пейзажу» (шаккей).

3. «Кои». Автор — Ганна Галаган. «Кои особисто мене просто заворожують, іноді складно повірити, що це взагалі щось реальне, — каже автор, — здається, ніби саме сонце оселилося у воді та підсвічує її зсередини! Неймовірна краса та різнобарв'я цих чарівних риб надихнули мене на створення композиції «Кои», яка, я впевнена, не лише стане яскравим акцентом у саду, а і подарує трішечки сонячного саява кожному. Також мені дуже імponує символічне забарвлення риб. Короп пливе проти течії, а тому уособлює завзятість і силу волі. Більше того, слово «кои» японці пе-

рекладають не лише як «короп», а і як «любов». Галявина Ботанічного саду, де розташовані композиції, має оглядову стежку на підвищенні, таким чином глядач має можливість милуватися композицією зверху, ніби дійсно заглядаючи в ставок. А стежка, яка проходить безпосередньо по галявині, дає змогу підійти ближче, пройти по місточку та зробити «селфі» з рибками».

4. «Хананаміті. Дорога квітів». Автор — Тетяна Бондаренко. В Японії ханаміті — це поміст у традиційному театрі кабукі, по ньому проходять актори. У філософському сенсі театральна авансцена трактується як шлях до нового життя, оновлення.

Саме ханаміті автор зробила центральним елементом композиції і створила «дорогу квітів» у буквальному сенсі з рослин. Колір лаванди символізує водяний струмок, бо вода обов'язково вносить вклад у настрій і характер саду. Каміння — це сила та стійкість, від них віє незрадливим спокоєм. Вони також наявні в цій композиції.

5. «Сад Родзі». Автори — Олена Доміловська, Галина Доміловська, Ганна Бойко. Ідея саду полягала в створенні образу з глибокою внутрішньою гармонією, що поєднується з природою, вираження в камінні та воді свого світогляду. При вході в сад розташовано ворота в обрамленні рослин, з яких відкривається вид на сад каменів, а в глибині видно дах чайного будиночка. Сад сплановано таким чином, щоб при кожному повороті кам'яної доріжки відвідувач бачив нові пейзажні сцени. Вода і каміння — невід'ємні частини японського ландшафту. Водойма складається з двох частин — справжньої води та піску, який її символізує. У центрі символічного озера створено острів «безсмертних» з насадженнями сакур і кленів, а маленькі острівці навколо нього символізують «безсмертні душі».

Над водяною гладдю в заростях ірисів пролягає зигзагоподібний місток «яцухасі», який складається з дерев'яних дощок. У супроводі азалій та гірських сосен, проходячи по кам'яній доріжці, відвідувач наближається до чайного будиночка. Біля будиночка серед каменів причаїлася чаша з водою — «цукубаі». У



У композиції «Koi» (Ганна Галаган) використано карликові барбариси з різним забарвленням листків



«Сад Родзі» (Олена Доміловська, Галина Доміловська, Ганна Бойко) — найбільша композиція з великою водоймою та чайним будиночком



Композиція «Сад концентрації енергії» (Дмитро Долгіх, Олена Матюх) нагадує зоряну галактику

вечірній час шлях до будиночка освітлюють кам'яні ліхтарики різної форми.

6. «Сад концентрації енергії». Автори — Дмитро Долгіх, Олена Матюх. Спіраль являє собою схематичний образ еволюції всесвіту.

Ця фігура символізує динамічний аспект буття, енергію, рух (до центру або від нього, відповідно еволюцію та інволюцію). Вона виступає моделлю різних фізичних процесів (зоряні галактики, ураган). Спіраль співвідноситься з ідеєю динаміки форм і зв'язку.

«Ми створюємо сад, в якому сконцентровано енергію, — наголошують автори. — Наш сад лаконічний і призначений для споглядання, а не для розваг.

Потрібно вміти бачити красу в кожному його елементі, а потім — у всьому саду в цілому. І часто людина, повністю занурившись у споглядання, дійсно починає відчувати гармонію природи і власної душі».

7. «Гармонія». Автор — Наталія Поляхович. На створення цього саду автора надихнули історія створення японських садів в Україні та дискусії про можливість створення японського саду українцями. «Мій сад не японський, — підкреслює автор. — Це український сад, надихнутий любов'ю до Японії». Сад «Гармонія» — це насамперед розповідь про природу, її гармонію та закони. Однак у ньому також розкривається складний внутрішній світ людини з напруженим життям і одвічними пошуками істини. У центрі саду розташовано скульптуру у формі вписаного в квадрат кола, яка розділяє сухе озеро та струмок. Скульптура не цільна, але уява відвідувача відразу доповнює фігуру, і він бачить її цілісною. Каліграфічне коло «енсо» має багато значень. Одне з них — «вигляд реальності». Розірвана окружність вказує на недосконалість усіх речей. Квадрат як рамка для «енсо» обрано не випадково. Квадрат — це втілення Всесвіту з його порожнечою космосу і водночас безмежними можливостями творення. Скульптура відіграє роль рамки. Крізь рамку проглядається традиційний природний японський пейзаж — гірський водоспад і струмок, зарослий кущами. Сад навесні підкорює пишністю квітучої японської айви та азалій, а восени клени і бруслина з яскравим забарвленням не залишать байдужими відвідувачів. Осіннє листя покриє кольоровим килимом гладь сухого озера. Влітку сад монохромний, стриманий, взимку — особливо гарний у сніжні дні.

8. «Рамка для селфі». Автор — Юлія Голованова. Багато хто любить робити селфі. То чому б не зробити сад максимально зручним для таких фотосесій? Фото на пам'ять тут є особливо ефектними. В саду розташовано декілька яскравих рамок, які можна нахилити і повертати. Правою стіною цього саду є великий дерев'яний квадрат. Біля його основи висаджено клематис махровий. Він спирається на рамку і плавно звисає з неї. Центр композиції — верба «тортуоза». За ним — міскантус, потім гортензія, гейхера і знову місце для усамітнення. Рамка на фасаді розташовується на пружині. Її можна рухати, змінювати нахил і робити цікаві фото в саду. Сад невибагливий та простий у догляді.

9. «Hana no miti. Квітковий шлях». Автор — Ніна Маргарид. «Життя занадто швидкоплинне, і в повсякденній метушні ми не помічаємо його краси, — вважає автор. — Наш сад змушує уповільнити свій шлях на звивистих доріжках і помітити красу дрібниць навколо нас. Кожен пагорб — це маленький світ з неповторною красою. Ромашки нагадують сотні сонечок, які впали на землю, пагорб з шавлією заграє з нами колоссям небесних відтінків, пагорб з маками вабить язиками полум'я на тлі велично спокійної ковили, пагорб чебрецю, злаків і полину кличе до себе ароматами спокою та м'якістю трави. Верба у нашому випадку — не лише об'єкт споглядання, а і місце, де втомлений мандрівник може зупинитися в затінку і подумати на роздоріжжі про подальшу дорогу. Камінь на одній з доріг є невеликою перешкодою, яку можна обійти, перейти як сходи або зупинитися. Величезний світ складається з дрібниць, і якщо ми навчимося їх помічати та бачити в них красу, то світ не здаватиметься таким суворим».

10. «Пори року». Автори — Юлія Полянська, Єлизавета Чикалова. На створення проекту саду каменів авторів надихнув коан дзен «коли ти не можеш зробити нічого — що ти можеш?». Коан, як відомо, є своєрідним інструментом у вченні дзен, який надає людині можливість шляхом роздумів наблизитися до себе справжнього. Ті самі функції в японській культурі покладено на сади каменів. Їх спо-

глядання відкриває глибини пізнання самого себе як частини природи, всесвіту. Відчуття швидкоплинності та цінності кожного моменту нашого життя дарують сакура, яка цвіте навесні, та клен, котрий червоніє листям восени на тлі монохромних насаджень різних відтінків зеленого. Основа, на якій розміщено композицію з каменів, — поєднання гравію темного і світлого кольорів, межа яких з одного боку чітко визначена, а з іншого — розмита, що передає ідею єдності та боротьби протилежностей інь і ян.

11. «Сад восьми островів». Автор — Вікторія Valenta. У цьому садовому куточку зімітовано водойму у гористій місцевості. Рамкою композиції на задньому плані є живопліт, який після формування віддалено нагадує рельєф гір, наповнюючи київський Ботсад японськими мотивами.

Композиція містить 8 каменів, бо це число має глибоке філософське значення та символізує дорогу, що веде до неба. Давня неофіційна назва Японії — Ясімакуні (країна восьми островів). Острівці з усіх боків омиваються водою, яку символізує пісок.

У композиції відтворено баланс у природі між гірською породою і рослинним світом з контрастом фактури листя, камінців та структури гілок.

Цей «східний» куточок має чудовий вигляд у будь-яку пору року. Весна зустрічає цвітінням сакури та азалій, влітку милує око буйство відтінків зелені, а осінь «палає» палітрою фарб. У зимовий період хвойні та вічнозелені рослини підтримують форму садового куточка, а засніжена ажурна структура огорожі приваблює цінителів прекрасного. Цей сад — куточок для медитації, відновлення духовної сили і внутрішньої енергії.

12. «Рух». Автор — Неоніла Єфімова. В основі ідеї цього саду лежать коло і рух за годинниковою стрілкою, які символізують рух Всесвіту. Основне коло розділене на 8 секторів. Цифра 8 символізує нескінченність. Сектори розділено доріжками з гравію. У центрі великого кола розташоване мале коло з гірською сосною в стилі Нівакі. Чотири сектори символізують сторони світу. На них висаджено самшит кулястої фор-



Композиція «Пори року» (Юлія Полянська, Єлизавета Чикалова) передає ідею єдності та боротьби протилежностей

ми, з гравію зроблено малюнки у вигляді кіл. Для відчуття простору в цих секторах розташовані шпалери з бамбукових стовбурів, на яких влітку цвітуть ліани. В інших 4 секторах висаджено традиційні японські рослини для милування: навесні — це сакура та іриси, восени — хризантеми і клен. Прогулюватися можна в різні пори року, потрапляючи із сектора в сектор по колу і це рух нескінченний.

Цей проект реалізовано в Одеському ботанічному саду.

На конкурсі «Міні-сад» було представлено 16 проектів:

- «Цунамі» (Ольга Урядко-Лихвар);
- із серії «Котушки» (Олеся Дворак Галік);
- «Відродження» (Мирослава Запісочна);
- «Уроборос» (Іван Бобков);
- «Зелена симфонія» (Сергій Галенко);
- «Краса звичайного» (Христина Матея);
- «Літній дощ» (Світлана Гібаленко);
- «Єдність протилежностей» (Ніна Коляденко, Людмила Смолякова);
- «Дзен сад» (Анна Стеба);
- «Фіорд» (Олена Прима, Олександра Вязовська);
- «Колиска життя» (Олена Матюх);
- «Inside» (Ліза Портнова, Андрій Киріченко);
- «Дух часу» (Богдан Костецький, Юлія Снігир);
- «Сад безмежної порожнечі» (Ірина Мамрук);
- «Цегляні джунглі» (Володимир Корнієнко);
- «Міні-сад» (Станіслав Горб);

На конкурсі «Діалог з природою» було представлено 12 проектів:

- «Фудзі» (Ольга Урядко-Лихвар);
- із серії «Котушки» (Олеся Дворак Галік);
- «Мелодія життя» (Наталія Гончарова);
- «SOS» (Галина Дігас);
- «Гейша» (Майя Давидова);
- «Сучасний Токіо» (Олена Міняйло);
- «Пташки на сході сонця» (Катерина Гончар);
- «Друге життя дерева» (Анастасія Недобіткіна);
- «Spatium» (Ігор Калібердін);
- «Мирного неба» (Тетяна Пранчук);
- «Композиція» (Анатолій Шерстюк);
- «Орігамі — моє послання світу» (Алла Євтушенко).

Фестиваль розпочався музичним вітанням від гурту «Божедари», який виступав протягом першого дня.

З вітальним словом виступив заступник директора з наукової роботи (ландшафтне будівництво) Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України Микола Шумик. Він подякував конкурсантам за талановите втілення ідей японського саду та побажав успіху в їх роботі.

Головний редактор журналу «Ландшафт і архітектура» Ольга Камолікова, яка представила міжнародне журі конкурсу, розповіла про концепцію фестивалю.

Комерційний директор компанії «Золотий мандарин» Василь Мацьковський відзначив ландшафтні ідеї японських садів, відтворені за допомогою каміння, та виразив готовність підтримувати такі заходи.

Організатор конкурсу ленд-арту та арт-об'єктів з природних матеріалів «Діалог з природою» та «Міні-сад» флорист Галина Дюговська подякувала спонсорам за підтримку, конкурсантам — за цікаві ідеї та майстерне їх втілення.

Голова Сквирської державної адміністрації Василь Галюк передав учасникам фестивалю та відвідувачам 1000 журавликів-орігамі, зроблених дітьми, як символ бажань, які збуваються, та вручив коровай першому секретарю з питань культури та інформації посольства Японії в Україні Танджі Хідеюкі, котрий привітав учасників фестивалю.

Голова журі Майкл О'Рейлі відзначив гостинність організаторів фестивалю та запросив на огляд конкурсних експозицій.

Вихованці дитячих будинків зі Сквири разом з Майклом О'Рейлі, Танджі Хідеюкі та Василем Галюком висадили три кущі калини як символ України та дружніх відносин з Японією.

На фестивалі звучала японська флейта — сякухаті.

Рекомендувала О.Л.Рубцова
Надійшла 26.06.2017

Н.В. Заїменко, Н.І. Шумик,
Н.Н. Смілянecь, Н.Б. Гапоненко, Д.Б. Рахметов

Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко, Украина, г. Киев

ФЕСТИВАЛЬ «ЛАНДШАФТНАЯ ВЕСНА-2017»
В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
ИМЕНИ Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

С 28 апреля по 2 мая 2017 г. в Национальном ботаническом саду имени Н.Н. Гришко прошел фестиваль «Ландшафтная весна-2017», в рамках которого были проведены конкурс садов «Японские мотивы в Ботсаду», конкурсы «Диалог с природой» и «Мини-сад», детский конкурс «Сказочное чучело» и конкурс детских рисунков. Было воплощено 12 проектов японских садов, 16 проектов мини-садов и 12 проектов арт-объектов из природных материалов.

Ключевые слова: Национальный ботанический сад, «Ландшафтная весна», японский сад.

N.V. Zaimenko, M.I. Shumik, N.M. Smilyanets,
M.B. Gaponenko, D.B. Rakhmetov

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

“LANDSCAPE SPRING-2017” FESTIVAL
IN M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL
GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

“Landscape Spring-2017” festival took place from April 28 to May 2, 2017 in M.M. Gryshko National Botanical Garden. The festival events included the gardening contest “Japanese motifs in the Botanical Garden”, “Dialogue with nature” and “Mini garden” contests, as well as the children contest “Fairy-tale” and the children drawing contest. 12 projects of Japanese gardens, 16 projects of mini-gardens and 12 projects of art objects from natural materials were implemented.

Key words: National Botanical Garden, “Landscape Spring”, Japanese garden.

АНГЛІЙСЬКІ ТРОЯНДИ В КОЛЕКЦІЯХ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ імені М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ ТА ДЕРЖАВНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Мета — висвітлити історію селекції англійських троянд; проаналізувати колекційні фонди троянд Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України та Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України; дослідити біологічні особливості англійських троянд.

Матеріал та методи. Вивчали морфологічні та біологічні особливості англійських троянд у досліджуваних колекціях. Оцінювали рівень їх декоративності та господарсько-цінні ознаки. Первинне сортовивчення англійських троянд проводили за методикою В.М. Клименко і З.К. Клименко та за методичними вказівками, наведеними в Атласі морфологічних ознак сортів троянди.

Результати. Встановлено, що в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка нараховується 29 сортів англійських троянд, а в дендрологічному парку «Олександрія» — 13. Згідно з результатами оцінки сортів за декоративними властивостями та господарсько-цінними ознаками 21 сорт англійських троянд (*Abraham Darby, Alain Titchmarsh, Charles Darwin, Crown Princess Margareta, Eglantine, Falstaff, Golden Celebration, Graham Thomas, Heritage, Jude the Obscure, Munsted Wood, Othello, Tea Clipper, Teasing Georgia, The Alnwick Rose, The Dark Lady, The Pilgrim, The Prince, William and Catherine, William Morris, William Shakespeare*) рекомендовано для використання в ландшафтному будівництві.

Висновок. Колекції англійських троянд є цінним матеріалом для проведення селекційно-генетичних досліджень і теоретичних обґрунтувань щодо еволюції світового сортименту троянд.

Ключові слова: англійські троянди, історія селекції, інтродукція, рівень декоративності.

Троянди є однією з основних культур декоративного садівництва та промислового квітництва. Сучасний сортимент троянд нараховує близько 30 тис. сортів, які репрезентують 40 садових груп, виділених за різними критеріями, зокрема за походженням (*Alba, Centifolia, Damask*), біологічними особливостями (*Floribunda, Miniature*) та країною, де було виведено сорти певної групи (канадські, англійські).

Наші дослідження проведено із сортами групи англійських троянд.

Мета досліджень — дослідити історію селекції англійських троянд і проаналізувати колекцію троянд Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України (НБС)

та Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України; визначити морфологічні та біологічні особливості сортів англійських троянд у колекціях, провести оцінку рівня їх декоративності.

Предмет досліджень — колекції англійських троянд НБС та дендропарку «Олександрія».

Матеріал та методи

Вивчали морфологічні та біологічні особливості англійських троянд у досліджуваних колекціях. Оцінювали рівень їх декоративності та господарсько-цінні ознаки. Первинне сортовивчення англійських троянд провели за методикою В.М. Клименко і З.К. Клименко [2] та за методичними вказівками, наведеними в Атласі морфологічних ознак сортів троянди [1].



Рис. 1. Розеткоподібна квітка (сорт Teasing Georgia)
Fig. 1. Rosette-shaped flower (cultivar Teasing Georgia)



Рис. 2. Чашоподібна квітка (сорт Golden Celebration)
Fig. 2. Cup-shaped flower (cultivar Golden Celebration)

Таблиця 1. Співвідношення кількості сортів (%) англійських троянд з різним забарвленням квітки
Table 1. Correlation of amount of varieties (%) of English roses with different colouring of flower

Колекції	Забарвлення пелюсток					
	пурпурове	рожеве	жовте	біле	абрикосо- сове	кремове
Девіда Остіна	14	51	15	5	12	3
Досліджувані	20	30	16	7	27	0

Результати та обговорення

Англійські сорти були виведені селекціонером Девідом Остіном в Англії. Цю роботу він розпочав у 1950-ті роки. Нині сортимент англійських троянд нараховує близько 200 сортів.

У селекції англійських троянд було використано як старовинні троянди з груп Gallica, Damasks, Albas, так і сорти сучасних садових груп чайно-гібридних та флорибунда. Широкий спектр забарвлення відповідає різноманіттю сортів сучасних троянд. Завдяки цьому англійські троянди здобули всесвітню популярність.

Оригіатор англійських троянд поділив їх на шість підгруп: 1 — гібриди старовинних троянд (сорти цієї групи найбільш схожі на старовинні троянди), 2 — група сортів «Леандер», назва групи пов'язана із сортом Leander, першим у групі (сорти за зовнішнім виглядом ближчі до сучасних чайно-гібридних і троянд флорибунда, ніж решта англійських троянд), 3 — англійські мускусні троянди (в селекції цієї групи використано мускусні троянди), 4 — гібриди троянд Alba, 5 — виткі англійські троянди, 6 — англійські троянди для зрізування [13].

Інтродукція англійських троянд у НБС розпочалася у 2004 р. [3, 4, 6, 8–12], у дендропарку «Олександрія» — у 2007 р. [5]. Аналіз складу колекцій троянд виявив, що в НБС нараховується 29 сортів англійських троянд, а в дендропарку «Олександрія» — 13.

Розподіл досліджуваних сортів за підгрупами був таким:

1. Гібриди старовинних троянд: Eglantine, Falstaff, Gertrude Jekyll, Jude the Obscure, Mary Magdalene, Mary Rose, The Dark Lady, William Shakespeare, Glamis Castle, The Prince.

2. Група сортів «Леандер»: Abraham Darby, Alain Titchmarsh, Crown Princess Margareta, Golden Celebration, Pat Austin, Teasing Georgia, The Alnwick Rose, Charles Darwin, William Morris, Munstead Wood, Othello, Tea Clipper, William and Catherine.

3. Англійські мускусні троянди: Crocus Rose, Graham Thomas, Heritage, Queen of Sweden.

4. Виткі англійські троянди: The Generous Gardener, The Pilgrim.

Гібридів троянд Alba та англійських троянд для зрізування в колекціях НБС та дендропарку «Олександрія» немає, але планується поповнення колекцій сортами цих груп.

Сучасні англійські троянди мають різноманітне забарвлення, але переважають сорти з рожевим забарвленням (табл.1). Взагалі в англійських троянд немає сортів з яскравим забарвленням.

Квітки англійських троянд за формою нагадують такі старовинних троянд — розеткоподібні (рис. 1) та чашоподібні (рис. 2)

Зазвичай англійські троянди мають махрові квітки, але є невелика кількість немахрових сортів (Morning Mist, Rose of Picardy, Ann, The Alexandra Rose) та напівмахрових сортів (Comtes de Champagne, Windrush, Buttercup, Marinette). В досліджуваних колекціях сортів з немахровими та напівмахровими квітками немає.

Сорт The Pilgrim має нехарактерну для троянд форму суцвіття китиця (рис. 3). У більшості видів та сортів троянд квітки зібрані у суцвіття типу щиток [7].

Характерна риса англійських троянд — це аромат. Досліджувані сорти мають аромат старовинних троянд (Gertrude Jekyll, Eglantine), чайних троянд (Graham Thomas, The Pilgrim, Crown Princess Margareta), мускусний (The Generous Gardener), фруктовий (Abraham Darby, Golden Celebration, Jude the Obscure), гвоздики (Heritage) тощо.

Результати оцінки рівня декоративності та господарсько-цінних ознак англійських троянд наведено в табл. 2.

Сумарна кількість балів оцінки декоративності та господарсько-цінних особливостей становила від 85 до 100.

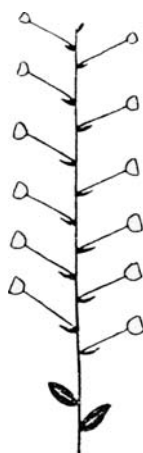
За результатами аналізу оцінки декоративності та господарсько-цінних ознак для впровадження в ландшафтне будівництво Правобережного Лісостепу рекомен-



Щиток
Corymb



'Arthur Bell'



Циліндрична китиця
Cylinder brush



'Pilgrim'

Рис. 3. Форми суцвіть троянд

Fig. 3. Rose inflorescence forms

довано 21 сорт англійських троянд: Abraham Darby, Alain Titchmarsh, Charles Darwin, Crown Princess Margareta, Eglantine, Falstaff, Golden Celebration, Graham Thomas, Heritage, Jude the Obscure, Munsted Wood, Othello, Tea Clipper, Teasing Georgia, The Alwick Rose, The Dark Lady, The Pilgrim, The Prince, William and Catherine, William Morris, William Shakespeare.

Висновок

Колекції англійських троянд є цінним матеріалом для проведення сучасних селекційно-генетичних досліджень і теоретичних обґрунтувань щодо еволюції світового сортименту троянд.

Таблиця 2. Оцінка декоративності та господарсько-цінних властивостей англійських троянд з колекцій Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України та Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України

Table 2. Evaluation of decorative and agronomic properties of English roses from the collection of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine and State dendrological park Oleksandria of the NAS of Ukraine

Назва сорту	Оцінка за ознаками декоративності та господарсько-цінними властивостями, бали									Сумарна кількість балів
	забарвлення квіток та його стійкість (4)	розмір квітки (1)	форма квітки (2)	махровість (1)	стійкість квітки до несприятливих умов (2)	кущ (габітус, листки) (2)	оригінальність сорту (2)	рясність цвітіння (5)	загальний стан рослин (1)	
Abraham Darby	20	5	10	5	10	8	10	25	5	98
Alain Titchmarsh	20	5	10	5	10	8	8	25	5	96
Charles Darwin	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Crocus Rose	16	4	8	5	10	10	8	20	5	86
Crown Princess Margareta	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Eglantine	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Falstaff	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Generous Gardener	16	4	10	4	10	10	8	20	5	87
Gertrude Jekyll	16	5	10	5	10	10	8	20	5	89
Glamis Castle	16	4	10	5	10	10	8	20	4	87
Golden Celebration	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Graham Thomas	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Heritage	20	5	10	5	10	10	8	20	5	93
Jude the Obscure	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Mary Magdalene	16	4	8	5	10	10	8	20	5	86
Mary Rose	16	4	10	5	10	10	8	20	4	87
Munsted Wood	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
Othello	16	5	10	5	10	10	10	25	5	96
Pat Austin	16	4	8	5	10	10	10	20	4	87
Queen of Sweden	16	4	8	5	10	10	8	20	5	86
Strawberry Hill	16	4	8	4	10	10	8	20	5	85
Summer Song	20	4	8	4	10	8	10	20	5	89
Tea Clipper	16	5	8	5	10	10	8	25	5	92
Teasing Georgia	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
The Alnwick Rose	16	5	10	5	10	10	10	25	5	96
The Dark Lady	16	5	10	5	10	10	10	25	5	96
The Pilgrim	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100
The Prince	20	5	10	5	10	8	10	20	5	93
William and Catherine	16	4	10	5	10	10	8	25	5	93
William Morris	16	5	10	5	10	10	10	25	5	96
William Shakespeare	20	5	10	5	10	10	10	25	5	100

1. Гаценко С.В. Атлас морфологічних ознак сортів троянди (*Rosa L.*) / С.В. Гаценко, С.В. Васьківська. — К.: Алефа, 2009. — 64 с.
2. Клименко В.Н. Методика первичного сортоизучения садовых роз / В.Н. Клименко, З.К. Клименко. — Ялта: Б.и. 1971. — 21 с.
3. Клименко З.К. Розы (интродуцированные и культивируемые на Украине). Каталог-справочник / З.К. Клименко, Е.Л. Рубцова. — К.: Наук. думка, 1986. — 212 с.
4. Мешкова В.И. Сад роз / В.И. Мешкова, Е.Л. Рубцова. — К.: Мистецтво, 2007. — 144 с.
5. Рубіс В.Л. Наукові основи формування експозиції «Сад троянд» у Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України / В.Л. Рубіс // Інтрадукція рослин. — 2014. — № 2. — С. 68–76.
6. Рубцова Е.Л. Интродукция роз в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины / Е.Л. Рубцова // Тр. Никит. ботан. сада. — 2008. — Т. 130. — С. 183–186.
7. Рубцова О.Л. Морфологічні особливості сортів *Rosa rugosa* Thunb. / О.Л. Рубцова // Укр. ботан. журн. — 1982. — Т. 38, № 2. — С. 35–40.
8. Рубцова О.Л. Роль М.М. Гришка у створенні колекції і експозиції троянд в Національному ботанічному саду НАН України / О.Л. Рубцова // Наукова спадщина академіка М.М. Гришка: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті М.М. Гришка — видатного селекціонера, генетика, ботаніка та громадського діяча, (12–13 квіт. 2005 р.) — Глухів: ГДПУ, 2005. — С. 31–32.
9. Рубцова О.Л. Ботанічні, акліматизаційні сади та дендропарки України — інтрадукційні осередки представників роду *Rosa L.* / О.Л. Рубцова // Інтрадукція рослин. — 2006. — № 1. — С. 3–10.
10. Рубцова О.Л. Основні напрями формування колекції троянд в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України / О.Л. Рубцова // Роль ботанічних садів і дендропарків у формуванні навколишнього середовища і світогляду людини: Матеріали міжнар. конф., присвяченої 140-річчю Ботанічного саду Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова. — Одеса : Фенікс, 2007. — С. 14–15.
11. Рубцова О.Л. Рід *Rosa L.* в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи / О.Л. Рубцова. — К.: Фенікс, 2009. — 141 с.
12. Рубцова О.Л. Підсумки інтрадукції та селекції троянд у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України / О.Л. Рубцова, В.І. Чижанькова // Інтрадукція рослин. — 2016. — № 2. — С. 12–17.
13. Austin D. The English roses. — New York: Buffalo, 2008. — 304 p.
14. morphological characters cultivars of roses (*Rosa L.*). Kyiv: Alefa, 64 p.
15. Klimenko, V.N. and Klimenko, Z.K. (1971), Metodika pervichnogo sortoizucheniya sadovyih roz [Methods of primary garden roses cultivars studying]. Yalta, 21 p.
16. Klimenko, Z.K. and Rubtsova, E.L. (1986), Rozyi (introducirovannyye i kultiviruemye na Ukraine). Katalog-spravochnik [Roses (introduced and cultivated in the Ukraine). Catalog — handbook. Kyiv: Naukova dumka, 212 p.
17. Meshkova, V.I. and Rubtsova, E.L. (2007), Sad roz [Rose garden]. Kyiv: Mystetstvo, 144 p.
18. Rubis V.L. (2014), Naukovi osnovy formuvannya ekspozytsiyi “Sad troyand” u Derzhavnomu dendrolohichnomu parku “Oleksandria” NAN Ukrainy [Scientific basis forming the exhibition “Garden of Roses” in State dendrological park Oleksandria NAS Ukraine] Introduktsia roslin [Plant Introduction], N 2, pp. 68–76.
19. Rubtsova, E.L. (2008), Introduktsiya roz v Natsionalnom botanicheskom sadu im. N.N. Gryshko NAN Ukrainy [Rose introduction in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine]. Trudy Nikitskogo botanicheskogo sada [Proceedings of the Nikita Botanical Garden], vol. 130, pp. 183–186.
20. Rubtsova, O.L. (1982), Morfolohichni osoblyvosti sortiv *Rosa rugosa* Thunb. [Morphological features of varieties of *Rosa rugosa* Thunb.]. Ukrayinskyi botanichnyy zhurnal [Ukrainian botanical journal], vol. 38, N 2, pp. 35–40.
21. Rubtsova, O.L. (2005), Rol M.M. Gryshka u stvorenni kolektsiyi i ekspozitsiyi troyand v Natsionalnomu botanichnomu sadu NAN Ukrainy [Contribution of M.M. Gryshko to creation of collection and exposition at M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine]. Naukova spadshchyna akademika M.M. Gryshka. Materialy Vseukrainskoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi, prysvyachenoi pamyati M.M. Gryshka — vydatnoho selektsionera, henetyka, botanika ta hromadskoho diyacha [Scientific heritage of academician M.M. Gryshko. Material of the All-ukrainian research and practice conference, devoted to the memory of M.M. Gryshko — prominent breeder, geneticist, botanist and publicman]. Hlukhiv, pp. 31–35.
22. Rubtsova, O.L. (2006), Botanichni, aklimatyzatsiyni sady ta dendroparky Ukrainy — introduktsiyni osередky predstavnykiv rodu *Rosa L.* [Botanical, acclimatization gardens and arboreturns Ukraine — pockets of introduction of the genus *Rosa L.*]. Introduktsia roslin [Plant Introduction], N 1, pp. 3–10.
23. Rubtsova, O.L. (2007), Osnovni napryamky formuvannya kolektsiyi troyand v Natsionalnomu botanichnomu sadu im. M.M. Gryshka NAN Ukrainy [The main directions forming a collection of roses in the M.M. Gryshka of the NAS of Ukraine]. Rol botanichnykh sadiv i dendroparkiv u formuvanni navkolyshnoho seredovishcha i svitohlyadu lyudyny: materialy mizhnar. konf., prysvyachenoyi 140-richchyu Bota-

Рекомендував П.Є. Булах
Надійшла 15.06.2017

REFERENCES

1. Hatsenko, S.V. and Vaskivska, S.V. (2009), Atlas morfologichnykh oznak sortiv troyandy (*Rosa L.*) [Atlas

- nichnoho sadu I.I. Mechnykova Odeskoho Natsionalnoho universytetu [The role of botanic gardens and arboretums in shaping the environment and outlook of people: Materials Intern. Conf., dedicated to the 140th anniversary of the I.I. Mechnikov Botanical Garden of Odessa National University]. Odesa: Feniks, pp.14–15.
11. Rubtsova, O.L. (2009), Rid *Rosa* L. v Ukraini : heno-fond, istoriya, napryamy doslidzhen, dosyahnennya ta perspektyvy [Genus *Rosa* L. in Ukraine: history, trends in study, achievements and prospects]. Kyiv: Fenix, 375.
 12. Rubtsova, O.L. and Chyzhankova, V.I. (2016), Pidsumky introduktsiyi ta selektsiyi troyand u Natsionalnomu botanichnomu sadu imeni M.M. Gryshka NAN Ukrainy [Results of introduction and breeding roses in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine]. Introduktsiya roslin [Plant introduction], N 2, pp. 12–17.
 13. Austin D. (2008), The English roses. New York: Buffalo, 304 p.

Recommended by P.E. Bulach
Received 15.06.2017

О.Л. Рубцова¹, Д.С. Гордиенко², В.И. Чижанькова¹

¹ Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

² Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, Украина, г. Белая Церковь

АНГЛИЙСКИЕ РОЗЫ В КОЛЛЕКЦИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМЕНИ Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ И ГОСУДАРСТВЕННОГО ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «АЛЕКСАНДРИЯ» НАН УКРАИНЫ

Цель — осветить историю селекции английских роз; проанализировать коллекционные фонды роз Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины и Государственного дендрологического парка «Александрия» НАН Украины; исследовать биологические особенности английских роз.

Материал и методы. Изучали морфологические и биологические особенности английских роз в исследуемых коллекциях. Оценивали уровень их декоративности и хозяйственно-ценные признаки. Первичное сортоиспытание английских роз проводили по методике В.Н. Клименко и З.К. Клименко и по методическим указаниям, изложенным в Атласе морфологических признаков сортов розы.

Результаты. Установлено, что в Национальном ботаническом саду имени Н.Н. Гришко НАН Украины насчитывается 29 сортов английских роз, а в дендрологическом парке «Александрия» НАН Украины — 13. В соответствии с результатами оценки сортов по декоративным свойствам и хозяйственно-ценным признакам 21 сорт английских роз (Abraham Darby, Alain Titchmarsh, Charles Darwin, Crown Princess Margareta, Eglantine, Falstaff, Golden Celebration, Graham Thomas,

Heritage, Jude the Obscure, Munsted Wood, Othello, Tea Clipper, Teasing Georgia, The Alnwick Rose, The Dark Lady, The Pilgrim, The Prince, William and Catherine, William Morris, William Shakespeare) рекомендован для использования в ландшафтном строительстве.

Вывод. Коллекции английских роз являются ценным материалом для проведения селекционно-генетических исследований и теоретических обобщений относительно эволюции мирового сортимента роз.

Ключевые слова: английские розы, история селекции, интродукция, уровень декоративности.

O.L. Rubtsova¹, D.S. Hordiyenko², V.I. Chyzhankova¹

¹ M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

² State Dendrological Park *Oleksandria*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Bila Tserkva

ENGLISH ROSES IN COLLECTIONS OF M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE AND THE STATE DENDROLOGICAL PARK *OLEKSANDRIA* OF THE NAS OF UKRAINE

Objective — to present the history of selection of English roses; to analyze collection funds of roses of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine and the State Dendrological park *Olexandria* of the NAS of Ukraine; to trace the biological features of English roses.

Material and methods. Morphological and biological features of English roses in the studied collections were studied. An estimation of the level of decorativeness and economically valuable characteristics of English roses was carried out. The primary variety testing of English roses was carried out according to the method of V.M. Klimentko and Z.K. Klimentko and according to the methodical instructions set out in the Atlas of the morphological features of varieties of roses.

Results. It was revealed that in the M.M. Gryshko National Botanical Garden there are 29 varieties of English roses, and in the dendrological park *Olexandria* — 13. In accordance with results of the assessment of varieties on decorative properties and economically valuable characteristics 21 varieties of English roses (Abraham Darby, Alain Titchmarsh, Charles Darwin, Crown Princess Margareta, Eglantine, Falstaff, Golden Celebration, Graham Thomas, Heritage, Jude the Obscure, Munsted Wood, Othello, Tea Clipper, Teasing Georgia, The Alnwick Rose, The Dark Lady, The Pilgrim, The Prince, William and Catherine, William Morris, William Shakespeare) are recommended for use in landscape construction.

Conclusion. Collections of English roses are a valuable material for conducting modern selection genetic studies and theoretical generalizations concerning the evolution of the world assortment of roses.

Key words: English roses, history of selection, introduction, level of ornamentality.

ВПЛИВ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ НА ДЕКОРАТИВНІСТЬ РОСЛИН САДУ БУЗКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Мета — вивчити вплив шкідливих організмів на декоративність рослин Саду бузків Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Матеріал та методи. Для дослідження було залучено рослини *Syringa vulgaris* L. та її сортів. Використано морфологічний, польовий та аналітичний методи.

Результати. Встановлено негативний вплив шкідливих організмів на декоративність рослин *S. vulgaris*, які зростають у сирингарії Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. До таких віднесено: *Zeuzera purina* L., *Vespa crabro* L., *Lapidosaphes ulmi* L., *Eriphyes loewi* Nal., *Loxia curvirostra* L. та *Tolpa europea* L. *Z. purina* шкодить, прокладаючи ходи в стовбурі, що погіршує фізіологічний стан рослин або призводить до їхнього відмирання. *V. crabro* об'їдає кору навколо або вздовж осі 2—4(5)-річних гілок. Близько половини гілок засихають наступної весни і тому підлягають видаленню. *L. ulmi* та *E. loewi* висмоктують соки з молодих пагонів або бруньок, що спричиняє втрату декоративності рослин, іноді — їх відмирання. *L. curvirostra* завдає шкоди в окремі роки, вищипуючи до 75—95 % генеративних бруньок від загальної кількості на куці. *T. europea* погіршує декоративність рослин, прокладаючи ходи в зоні кореневої системи та біля неї. Акцентовано увагу на методах боротьби із зазначеними шкідниками.

Висновки. Згадані організми шкодять рослинам *S. vulgaris* переважно спорадично, погіршуючи їхній естетичний вигляд, а іноді спричиняючи їх відмирання. Щоб запобігти цьому слід застосовувати превентивні методи боротьби.

Ключові слова: *Syringa vulgaris*, шкідники, декоративність.

Рослини *Syringa vulgaris* L., які зростають у культурі, виконують різні функції: декоративні, бар'єрні, ґрунто- та пилозахисні, газопоглинальні тощо. В ботанічних садах, дендрозаповідниках і місцях активного відпочинку людей цей вид та його сорти виконують насамперед декоративну функцію, тобто вони мають щорічно ясно цвісти та мати ошатну пропорційно розвинену крону. Досягти цього можна завдяки проведенню науково обґрунтованого систематичного догляду за рослинами, а також ліквідації негативного впливу на них шкідливих організмів, які можуть звести нанівець усі інші агротехнічні заходи, спрямовані на утримання рослин у найкращому фізіологічному і декоративному стані.

Мета роботи — дослідити негативний вплив шкідників на декоративний стан рослин сортів *S. vulgaris* і акцентувати увагу на методах боротьби з ними.

Матеріал та методи

Роботу виконано в 2010—2015 рр. у Саду бузків (сирингарії) Національного ботанічного саду (НБС) імені М.М. Гришка НАН України. Об'єктом досліджень були рослини *S. vulgaris* та її сортів. Використано морфологічний, польовий та аналітичний методи.

Результати та обговорення

Площа сирингарію НБС становить 2,35 га. В ньому зростають близько 1500 рослин сортів і гібридів *S. vulgaris*. Ця колекційно-експозиційна ділянка виконує наукову, пропагандистську, виховну та рекреаційну функції. Така багатоплановість потребує особливого підходу до захисту рослин від негативного впливу шкідливих організмів.

У НБС найбільшої шкоди рослинам *S. vulgaris* та її сортам завдають: *Zeuzera purina* L., *Vespa crabro* L., *Lapidosaphes ulmi* L., *Eriphyes loewi* Nal., *Loxia curvirostra* L. і *Tolpa europea* L.



Рис. 1. Пошкоджений *Zeuzera purina* стовбур *Syringa vulgaris*

Fig. 1. The *Syringa vulgaris* trunk is damaged by *Zeuzera purina*

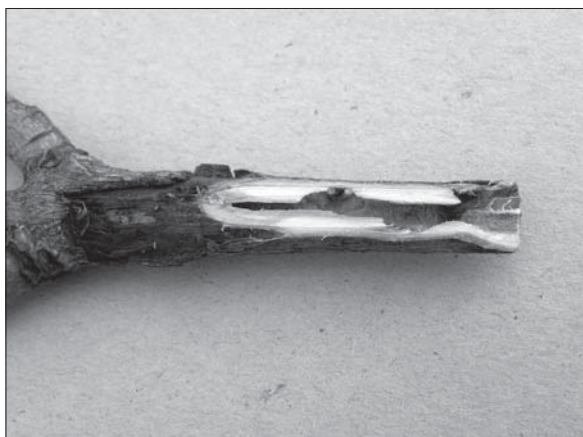


Рис. 2. Червоточина, пробуравлена *Zeuzera purina* в гілці *Syringa vulgaris*

Fig. 2. Wormholes bored by *Zeuzera purina* in *Syringa vulgaris* branch

Zeuzera purina (червиця в'їдлива) 15—20 років тому рідко траплялася на рослинах *S. vulgaris*. Нині, ймовірно, через обмежене застосування інсектицидів у межах м. Києва, а отже, і НБС, червиця щорічно збільшує свою чисельність.

Самиці *Z. purina* відкладають яйця на верхівці молодих пагонів, у пазуху листків та бруньки *Quercus borealis* Michx., *Q. robur* L., *Betula pendula* Roth., *Juglans regia* L., *Sorbus aucu-*

paria L., *Tilia americana* L. тощо [3]. Як свідчать наші спостереження, цей шкідник часто відкладає яйця в сплячі бруньки стовбура молодих рослин *S. vulgaris*, що дає змогу крихітній гусениці значно швидше та легше проникнути всередину 3—5-річної, а не 15—35-річної гілки чи стовбура. При пошкодженні одного з головних стебел кушової рослини, остання не загине, бо має не менше трьох стебл. При ушкодженні єдиного стовбура 3—5-річної штамбової рослини вона приречена на відмирання, бо в місці свого поселення гусениця *Z. purina* вигризає майже всю ксилему (рис. 1). Якщо стовбур має 5—10-сантиметровий діаметр, то личинка, досягнувши значних розмірів, часто вигризає поперечну камеру, що дає змогу лялечці легше зробити отвір у корі для вильоту метелика. Від такого пошкодження стовбур не може відразу втратити життєздатність, але кора, яка контактує з ходом шкідника, відіме впродовж 2—3 років, утворивши видовжену відкриту рану (рис. 2). У *S. vulgaris* вона ніколи не заживе, а патогенна мікрофлора, потрапляючи туди, спричинить подальше руйнування деревини стовбура чи його гілки. Ця деревина через 11—15 років перетвориться на порохню. Досить часто кору, яка контактує з ходом шкідника, роздовбують дятли, полюючи найчастіше на дорослу 2-річну його гусеницю. З одного боку, таким чином вони знищують гусінь, але з іншого надто рванять кору стовбура, деревина якого відразу починає трухлявіти. Саме з цієї причини повністю чи частково порушується в молодій рослині функціональний коренево-листяний зв'язок [2], що призводить до різкого погіршення її декоративності, а іноді — до відмирання.

Боротись із *Z. purina* хімічними методами досить складно, бо достеменно не відомо, коли саме розпочнеться літ її метеликів, та й чисельність їхня порівняно з такою інших шкідників незначна. Проте логічним шляхом ми дійшли висновку, а досліді це підтвердили, що в розсаднику та на колекційно-експозиційній ділянці в перший рік після посадки рослин, особливо цінних сортів *S. vulgaris*, необхідно їхній стовбур та основу гілок першого

порядку ретельно покрити густою бордоською рідиною або білою олійною чи водоемульсійною фарбою. До останньої слід додати 30—40 г мідного або залізного купоросу на 1 л розчину. В результаті на корі і зокрема на сплячій бруньці стовбура утворюється міцний покрив, крізь який відроджена гусениця не зможе проникнути в деревину. За рік чи два, якщо під час потовщення стовбура покрив потріскається, то його слід нанести повторно. Найдоцільніше проводити це на початку червня, коли ріст стовбура в товщину закінчиться, а відкладання яєць самицями шкідника тільки розпочнеться. Наші 4-річні спостереження свідчать, що жоден стовбур із захисним покривом не був пошкоджений цим шкідником. Будь-які відкриті ходи *Z. purina*, які щойно появилися, необхідно звільнити від усіяких решток, обробити 3-4 % розчином мідного купоросу, а після підсихання ретельно покрити садовим варом.

Vespa crabro (шершень) об'їдає кору навколо або вздовж осі 2—4(5)-річних гілок. Найчастіше смужка пошкодження 1—3 см завширшки, 3—8 см завдовжки і 2—3 мм завглибшки, тобто досягає деревини (рис. 3). Її контур досить нерівний: може стрімко здійматися вгору або спрямовуватись у будь-який бік. Найвідчутнішої шкоди ці комахи завдають у другій половині літа, коли їхня чисельність різко зростає. Останнє, як відомо, зумовлене тим, що до весни доживають лише запліднені самки (матки). В травні вони виходять зі схованок і розпочинають швидко створювати сім'ю. В результаті до кінця літа шершні-робітники будують гніздо, яке може містити до 400 чарунок і більше, а його висота може сягати 60 см. Саме для спорудження чарунок вони використовують кору деяких деревних рослин, наприклад, *Cerasus vulgaris* Mill., *C. avium* (L.) Moench, *Fraxinus excelsior* L. і, як свідчать наші спостереження, *S. vulgaris*. Ми виявили, що швидкість обгризання кори прямо пропорційно залежить від міри насичення її вологою, тобто що вона вологіша, то продуктивніше «працюють» шершні. Повністю об'їдена по кільцю гілка приречена на всихання, яке виявляється



Рис. 3. Пошкоджена *Vespa crabro* кора гілки *Syringa vulgaris*

Fig. 3. Injured *Vespa crabro* bark of *Syringa vulgaris* branche

наступної весни. В окремі роки ці комахи пошкоджують в одному кущі близько 10—15 молодих, фізіологічно найпотужніших гілок з добре анатомічно розвинутою флоемою. Такі гілки підлягають видаленню, як тільки їхня нежиттєздатність стає очевидною. На жаль, після цього крона стає «дірчатою», що значно погіршує її естетичний вигляд. Залежно від розміру та кількості травмованих гілок відновити декоративність рослин вдається лише впродовж 1—3 наступних років. З огляду на те, що на колекційно-експозиційній ділянці бузків НБС зростає близько 1500 кущів 4—6-метрової висоти, робота з відновлення їхньої декоративності є трудомісткою. Це змусило шукати метод захисту бузків від *Vespa crabro*. Завдання ускладнювалося тим, що ці комахи є корисними. Незважаючи на те, що їхні дорослі особини харчуються соками деревних рослин, нектаром квіток та м'якоттю стиглих фруктів, личинки вони вигодовують переважно мухами, а точніше «фаршем», який вони готують з черевця та грудей своїх жертв. Якщо сім'я *V. crabro* в середньому нараховує 2000 особин, а кожна з них за добу знищує близько 5 мух, то користь від них є очевидною [4]. Отже, боротися з цими комахами хімічними препаратами не слід. Це неефективно, адже вони ніколи не скупчуються на одному кущі чи окремих

гілці, навіть у місцях обгризання кори вони розташовуються поодиноці, а на кущі одночасно може перебувати не більше ніж 2—8 особин. Спостерігаючи за поведінкою і «працею» *V. crabro*, ми помітили, що найбільш пошкодженими були кущі, які зростали поблизу старих дуплистих дерев. Оглянувши їх, ми виявили сім'ї *V. crabro*. Древа, які перебували на межі відмирання, видалили, але їхню дуплисту частину розмістили так, щоб комахи за можливості могли залишити її та перелетіти в інше місце. З дуплистих, але життєздатних дерев *V. crabro* примусили виселитися методом хімічного впливу: біля льотка кріпили ємкості з «їдкими» репелентами. Після цього льоток розширювали і все дупло ретельно пломбували цементним розчином. Такий підхід виявився правильним, бо пошкоджень поменшало в 5—8 разів. Отже, цим заходом вдалося звести майже нанівець потенційно можливу шкоду, яку могли спричинити *V. crabro* естетичному виглядові рослин *S. vulgaris*.

Lapidosaphes ulmi (яблунева комоподібна щитівка) вражає також рослини *S. vulgaris*, проте спостерігається це в умовах НБС нечасто. Поселяється вона переважно на 4—5-річних дещо ослаблених рослинах. Дорослі особини цього шкідника та його личинки висмоктують сік з молодих пагонів, що надто погіршує фізіологічний стан рослини та її декоративність: пагони стають короткими і тонкими, а генеративні бруньки на них зазвичай не формуються. Навесні ці рослини підживлюємо, крону ретельно обрізаємо та трічі в травні обробляємо інсектицидом. Через три роки за декоративністю вони майже не поступаються сусіднім. При масовому пошкодженні щитівкою, якщо не боротися з нею, рослина може загинути.

Eriphyes loewi (бузковий бруньковий кліщ) потребує особливої уваги, бо заселені ним рослини різко втрачають естетичність: пагони стають короткими, їхня вісь і листки — деформованими, луски бруньок — відстобурченими, напівомертвими та гострими, крона — кошлатою. Такі рослини не цвітуть або цвітуть не рясно. Зимують кліщі у торішніх бруньках, в

які навесні самки відкладають яйця. Після появи молодих особин, ці бруньки розростаються, бубнявлюють, а потім більшість з них засихає. Молоді кліщі розповзаються по молодих пагонах і заселяють їхні бруньки. Наступного року цей процес повториться [1].

У колекції бузків НБС цього шкідника за останні 15 років було виявлено лише декілька разів, та й то на рослинах, вирощених за межами НБС. Ознаки заселення виявлялися лише через рік після посадки на постійне місце. Боротися з цим кліщем виявилось досить складно, довго й витратно. Саме тому ці рослини замінили на ентомологічно здорові.

Значної шкоди декоративності рослинам *S. vulgaris*, але лише в окремі роки, завдають *Loxia curvirostra* (шишкарі-ялинички). Мешкають вони в лісах північних регіонів Європи, харчуються насінням шпилькових рослин. За поганого врожаю шишок чи невивпунності їхнього насіння ці птахи змушені в пошуках їжі прямувати на південь. На початку літа вони зграями налітають на сади та парки й миттєво поїдають все, що може бути для них їстівним. За нашими спостереженнями, кущ *Cerasus tomentosa* (Thumb.) Wall., повністю покритий спілими ягодами, вони спустошують за декілька хвилин. Бузкам шкодять у період з III декади лютого до II декади березня. Шкода виявляється у вищипуванні верхівкових генеративних бруньок пагонів. Найчастіше страждають від цього старі кущі, в яких ці бруньки порівняно з такими молодих рослин менші за розміром та кругліші. Втрати таких бруньок іноді сягають 75—95 % від їхньої загальної кількості на кущі. Навесні ці кущі майже не цвітуть, тому малодекоративні. Однак для ослаблених рослин це корисно, адже вони не витратять продукти фото- та ризосинтезу на ріст суцвіть і формування плодів. Ці речовини будуть спрямовані на поліпшення фізіологічного стану рослинного організму в цілому.

Захистити рослини *S. vulgaris* від *L. curvirostra* в колекції НБС практично неможливо, бо, по-перше, її площа становить 2,35 га, по-друге, точно невідомо, коли саме налетять ці птахи, по-третє, вони з'являються і зникають

раптово. Проте іноді вдається вчасно виявити їх та примусити ретируватися.

Tolpa europea (кріт). Користь від цих тварин перебільшена, бо рослинам колекції бузків НБС ці істоти щорічно завдають значної шкоди, яка виявляється у тому, що активно прокладаючи численні ходи в зоні кореневої системи рослин *S. vulgaris*, кроти пошкоджують її, а головне — порушують капілярний підйом вологи з нижніх до верхніх шарів ґрунту. За таких умов різко уповільнюється фото- та ризосинтез, що призводить до втрати декоративності, а іноді — до всихання рослин. Отже, за порушеної цілісності шару прикореневого ґрунту слід не лише вчасно, а й правильно наситити його вологою. Особливо ретельно цю роботу слід виконувати тоді, коли ділянка, як в НБС, розташована на схилі. Форсувати полив у такому разі неможна, бо вода швидко накопичуватиметься у ходах кротів і стрімко стікатиме вниз, легко вимиваючи із зони кореневої системи ґрунт. У результаті цього рослини бузку, маючи поверхневу кореневу систему, ніби повисають у повітрі. Якщо їхня крона однобока, а погода вітряна, то штамбові, тобто одностовбурні, впадуть на ґрунт. Такий прикрий випадок стався одного літа у НБС, коли інтенсивна злива швидко переповнила водою всю систему ходів кротів, утворивши ґрунтову пульпу, на якій 55-річні, переважно одностовбурні рослини, не змогли встояти і під натиском вітру повалилися. Їх підняли та закріпили, але їхню потенційну декоративність так і не вдалося повністю відновити впродовж 3—5 наступних років навіть за найліпшого агротехнічного догляду за ними. Тому природне чи штучне надто прискорене зволоження ґрунту в даному випадку є шкідливим. Досвід свідчить, що воно може лише на декілька днів поліпшити фізіологічний стан рослин. Однак після цього, особливо в спеку, рослини більше постраждають, аніж за відсутності поливу. Отже, поливати слід крізь розпилювачі, що забезпечує поступове насичення вологою ґрунту та його рівномірне просідання завдяки сплюсненню ходів. У разі щільного ґрунту їх необхідно під

час поливу руйнувати садовими вилами або палицями, не завдаючи при цьому значного травмування кореневій системі. Така операція по суті є превентивним заходом, завдяки якому вдається запобігти поляганню штамбових рослин, а отже, погіршенню декоративності Саду бузків.

Висновки

Зазначені шкідливі організми пошкоджують рослини *Syringa vulgaris* переважно спорадично, а тому не загрожують усій колекції. В окремі роки ці організми можуть значно погіршити її декоративність і призвести навіть до відмирання деяких цінних рослин. Це спонукає до ентомо-, зоо- та орнітологічного моніторингу для вчасного вжиття запобіжних заходів із захисту рослин *S. vulgaris* та її сортів. Лише за такої умови вони будуть придатними не лише для наукових досліджень, а й для задоволення різних, насамперед естетичних потреб відвідувачів Саду бузків.

1. *Воронцов А.И.* Лесная энтомология / А.И. Воронцов. — М.: Высш. шк., 1995. — 384 с.
2. *Казарян В.О.* Старение высших растений / В.О. Казарян. — М.: Наука, 1969. — 312 с.
3. *Коломиец Т.П.* Вредители зеленых насаждений промышленного Донбасса / Т.П. Коломиец. — К.: Наук. думка, 1995. — 215 с.
4. *Савковский П.П.* Атлас вредителей плодовых и ягодных культур / П.П. Савковский. — К.: Урожай, 1969. — 216 с.

Рекомендував Ю.О. Клименко
Надійшла 15.01.2017

REFERENCES

1. *Voroncov, A.I.* (1995), *Lesnaja jentomologija* [Forest entomology]. Moscow: Vysshaja shkola, 384 p.
2. *Kazarian, V.O.* (1969), *Higher plants aging*. Moscow: Nauka, 312 p.
3. *Kolomiec, T.P.* (1995), *Vrediteli zelenyh nasazhdenij promyshlennogo Donbassa* [Pests of green plantings of industrial Donbass]. Kyiv: Naukova dumka, 215 p.
4. *Savkovskiy, P.P.* (1969), *Atlas vreditel'ey plodovyh i jagodnyh kultur* [Atlas of pests of fruit and berry crops]. Kyiv: Urozhai, 216 p.

Recommended by Yu.O. Klymenko
Received 15.01.2017

В.К. Горб

Национальный ботанический сад
имени Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ВЛИЯНИЕ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ
НА ДЕКОРАТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ САДА
СИРЕНИ НАЦИОНАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО
САДА ИМЕНИ Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Цель — изучить влияние вредных организмов на декоративность растений Сада сирени.

Материал и методы. Для исследований были взяты растения *Syringa vulgaris* L. и ее сортов. Использовали морфологический, полевой и аналитический методы.

Результаты. Установлено негативное влияние вредоносных организмов на декоративность растений *S. vulgaris*, которые произрастают в монокультурном саду сирени Национального ботанического сада имени Н.Н. Гришко НАН Украины. К таким организмам отнесены: *Zeuzera purina* L., *Vespa crabro* L., *Lapidosaphes ulmi* L., *Eriphyes loewi* Nal., *Loxia curvirostra* L. и *Tolpa europea* L. *Z. purina* вредит, прокладывая ходы в стволе, что ухудшает физиологическое состояние растений или вызывает их отмирание. *V. crabro* обгрызает кору вокруг или вдоль оси 2—4(5)-летних веток. Около половины веток засыхают следующей весной и поэтому подлежат удалению. *L. ulmi* и *E. loewi* высасывают соки из молодых побегов или почек, что вызывает потерю декоративности растений, иногда — их гибель. *L. curvirostra* вредит в отдельные годы, выщипывая до 75—95 % генеративных почек от общего количества на кусте. *T. europea* ухудшает декоративность растений, прокладывая ходы в зоне корневой системы и возле нее. Акцентировано внимание на методах борьбы с упомянутыми вредителями.

Выводы. Упомянутые организмы вредят растениям *S. vulgaris* преимущественно спорадически, ухудшая их эстетический вид, а иногда приводя к отмиранию. Чтобы предупредить это необходимо использовать превентивные методы борьбы.

Ключевые слова: *Syringa vulgaris*, вредители, декоративность.

V.K. Gorb

M.M. Gryshko National Botanical Garden
of National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

INFLUENCE OF HARMFUL ORGANISMS
ON ORNAMENTAL FEATURES OF PLANTS FROM
THE LILAC GARDEN OF M.M. GRYSHKO NATIONAL
BOTANICAL GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

Objective — to learn the influence of harmful organisms on decorative plants of lilac garden.

Material and methods. *Syringa vulgaris* L. plants and its cultivars were examined. Morphological, field and analytical methods were used.

Results. The negative influence of harmful organisms on the ornamental features of *S. vulgaris* plants growing in monocultural lilac garden of M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine was established. Such organisms include: *Zeuzera purina* L., *Vespa crabro* L., *Lapidosaphes ulmi* L., *Eriphyes loewi* Nal., *Loxia curvirostra* L. and *Tolpa europea* L. *Z. purina* harms by the making of galleries in the plants stem, which worsens their physiological state, or else causes their withering away. *V. crabro* damages *S. vulgaris* by gnawing of bark around or along the axis of 2—4(5)-year-old branches. About half of the last wither in the next spring, therefore, must be removed. *L. ulmi* and *E. loewi* negatively affect by sucking of sap from young shoots or buds, which leads to loss ornamental features of plants, and sometimes — to their death. In some years, *L. curvirostra* harms by plucking up to 75—95 % generative buds from the total number in the bush. *T. europea* worsens the ornamental features of plants by making of galleries in the zone of the root system and near it. Attention is focused on control methods of harmful organisms for *S. vulgaris*.

Conclusions. The mentioned organisms damage investigated plant species sporadically by worsening their aesthetic appearance, and sometimes leading to withering away. It is necessary to use control methods to prevent the phenomenon.

Key words: *Syringa vulgaris*, harmful organisms, ornamental features.

ДО 80-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ СВІТЛАНИ ВАЛЕНТИНІВНИ КЛИМЕНКО



12 жовтня святкує свій ювілей Світлана Валентинівна Клименко — відомий селекціонер, доктор біологічних наук, професор, головний науковий співробітник Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Багато це чи мало? Якщо судити по справах, то багато, навіть дуже багато. Досягнення Світлани Валентинівни такі, що іншій людині на них не вистачило б і декількох життів. За півстоліття вона створила багато сортів кизилу, аналогів яким немає.

Рослини, зокрема плодові, захоплювали Світлану з раннього дитинства, може через те, що будучи в евакуації у Воронежській області, дивувалася чудовим абрикосам. Гілки дерева угиналися від урожаю. Садиба, де вона це побачила, належала заможним людям (за тогочасними уявленнями, бо то були місцеві, а вони — евакуйовані), які займалися садівництвом. А ще вразив її агрус — ягоди були великі, червоно-жовті, на сонці у плодах просвічувалося насіння. Іноді вони, дітлахи, потай перелізли через паркан аби нарвати саме агрусу, може через те, що до абрикосів на гілках не могли дотягнутися. Як потім вона довідалася, суворі кліматичні умови не дають змоги масово вирощувати абрикоси і то, ймовірно, був приклад селекції місцевих форм, які адаптувалися до тих умов. То ж вона точно знала, буде садівником.

С.В. Клименко працює у Національному ботанічному саду з 1960 р. після закінчення університету, обравши об'єктом досліджень плодові рослини, мало відомі у культурі. Закінчивши аспірантуру та захистивши дисертацію з масштабних досліджень айви довгастої, Світлана Валентинівна розширює перелік

видів, рідкісних і практично незнаних у культурі, але економічно важливих та соціально значущих. Захищає докторську дисертацію, створює генофонди видів рослин, які згодом стають відомими і користуються великим попитом у промисловому та любительському садівництві. Проводить багаторічну інтродукційно-селекційну роботу з широким використанням матеріалів різного ботаніко-географічного походження для створення і впровадження перспективних сортів нових та нетрадиційних плодово-ягідних рослин. Досліджує їх біоекологічні особливості, а також адаптаційні можливості у нових умовах. Для проведення досліджень було використано класичні методи — аналітичну і синтетичну селекцію та сучасний метод — клонову селекцію — прогресивну галузь селекційно-генетичної науки. Виявлено райони формової різноманітності та інтродукційні популяції кизилу в культурі, створено унікальну колекцію кизилу, яка є цінним вихідним матеріалом для селекційної роботи. Обґрунтовано концептуальні положення щодо культури кизилу та розширення культурного ареалу айви в Україні. Опрацьована програма промислового вирощування кизилу в Україні та айви — у північних регіонах країни. Промислові насадження кизилу здатні функціонувати впродовж багатьох десятиріч років. Розроблено комплекс заходів зі створення промислових плантацій.

Існує дуже мало сортів кизилу. Лише недавно селекцію розпочато в Австрії, Болгарії, Азербайджані, Польщі. Завдяки роботам С.В. Клименко відроджено культуру кизилу в Україні та світі. Сформовано генофонди нових інтродукованих і аборигенних видів рослин — *Asimina triloba* (L.) Dunal, *Sambucus* spp., *Mespilus germanica* L., *Amelanchier* spp., *Castanea sativa* Mill., *Diospyros* spp., нових видів родини *Cornaceae* Bercht. et J. Presl. — *Cornus officinalis* L., *Cynoxylon japonica* (Siebold & Zucc.) Nakai, *Cornus sessilis* Torr. ex Durand.

Поєднання фундаментальних та прикладних досліджень дало змогу всебічно вивчити зазначені види, встановити низку важливих закономірностей їх розвитку та поведінки в умовах культури. Розроблено концепцію адаптивної інтродукції, значення якої полягає у виявленні та мобілізації потенційних можливостей елементів генофонду.

Завдяки роботам Світлани Валентинівни в Україні набула поширення культура кизилу, закладено фермерські сади в Київській, Закарпатській, Черкаській, Івано-Франківській, Запорізькій, Тернопільській, Вінницькій, Хмельницькій, Полтавській, Житомирській, Миколаївській та інших областях, АР Крим, Молдові.

Теоретичні аспекти, результати і методи інтродукційних та селекційних досліджень викладено у статтях, матеріалах міжнародних наукових конференцій. С.В. Клименко є автором та співавтором понад 400 статей, 10 монографій, 5 довідників. Результати досліджень висвітлено у доповідях і обговорено на конференціях, симпозиумах, з'їздах в Україні, Росії, США, Польщі, Австрії, Болгарії, Вірменії, Сербії, Словаччині.

Світлана Валентинівна створила понад 40 сортів плодкових рослин, 23 з них занесено до Державного реєстру сортів рослин України: 14 — кизилу, 5 — айви і 4 — хеномелесу.

За сорти айви та кизилу С.В.Клименко отримала 2 срібні та бронзову медалі ВДНГ СРСР, ВДНГ у Києві та диплом V Міжнародної виставки садівництва у Штутгарті (Німеччина). Вона проводить міжнародну наукову роботу, зокрема є керівником спільних проєктів із науковими установами Австрії, Словаччини, Польщі, Білорусі.

Світлана Валентинівна широко відома роботою із садівниками-аматорами (навчання, поради, рекомендації, забезпечення живцями для щеплення тощо). Вона особисто знайома з багатьма садівниками-любителями в Україні та інших країнах, з деякими з них вона підтримує постійні контакти.

Під керівництвом професора С.В. Клименко захищено 11 кандидатських та 2 докторські дисертації, 4 здобувачі виконують кандидатські та 1 — докторську роботи.

С.В. Клименко — голова Спеціалізованої ради Національного ботанічного саду НАН України із захисту дисертацій за спеціальністю «ботаніка», член Спеціалізованої ради Українського інституту садівництва зі спеціальності «плодівництво», голова сектору плодівництва у Бюро Ради ботанічних садів України, член редакційної колегії міжнародного журналу «Інтродукція рослин».

Ювіляра нагороджено медаллю «За доблестний труд» (1970), медаллю «20 років Незалежності України» (2012), 2 медалями Словацького аграрного університету «За активне співробітництво у розвитку наукових досліджень та освіти» (2013, 2015), почесним знаком Міжнародної Академії рейтингових технологій і соціології «Золота Фортуна», відзнакою НАН України «За підготовку наукової зміни» (2012), премією АН України ім. Л.П. Симиренка (1987), Премією АН України ім. В.Я. Юр'єва (1993), премією НАН України (2008).

Потенціал С.В. Клименко далеко не вичерпаний, незважаючи на поважний вік. Світлана Валентинівна користується великою повагою і авторитетом серед колег та садівників-аматорів як в Україні, так і за кордоном.

Завжди бігом — по коридору лабораторного корпусу, по вулицях міста, поспішаючи на заняття до студентів, по міжряддях улюблених кизилового і айвового садів, до телефону, щоб дати пораду дипломникові, підказати аспіранту. В цій жінці енергії на три життя!

Світлану Валентинівну відрізняє доброта, порядність, уважність до колег по роботі, постійна готовність прийти на допомогу.

Учні, колеги та соратники від щирого серця бажають ювіляру міцного здоров'я, успіхів у будь-яких починаннях, щоденних справах, здійснення сміливих планів і сподівань. Нехай у Ваших задумах завжди буде мудрість, у службових справах — підтримка односторонців, у серці — добре та сонячно від людської вдячності! Нехай Ваш життєвий і професійний шлях буде наповнений новими злетами та досягненнями, а зроблене Вами добро вертається столицею!

Колектив Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

ДО 80-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ОЛЕГА БОРИСОВИЧА БЛЮМА



20 жовтня виповнилося 80 років від дня народження Олега Борисовича Блюма — широко відомого в Україні та за її межами вченого у галузі таксономії, флористики, фізіологічної екології, хемо- та генотаксономії лишайників, моніторингу забруднення довкілля

тропосферним озonom і важкими металами, кандидата біологічних наук, лауреата державної премії України в галузі науки і техніки, завідувача лабораторії біоіндикації та хемосистематики Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

Олег Борисович народився на Житомирщині в мальовничому селі Заріччя (Ружинський район) у родині вчителів. Після закінчення середньої школи у 1954 р. вступив на біологічний факультет Київського державного університету імені Т.Г. Шевченка, який закінчив з відзнакою у 1959 році. Ще під час навчання в університеті розпочав науковий шлях в Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного на посаді старшого лаборанта. В 1961 р. його було зараховано до аспірантури Інституту ботаніки. В 1965 р. успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Водный режим мезо- и ксеротических групп лишайников как индикатор их экологических особенностей». У 1968 р. О.Б. Блюма було призначено заступником директора з наукової роботи Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного. У 1970 р. йому було присуджено звання старшого наукового співробітника. У 1973—1985 рр. Олег Борисович завідував відділом альгології і ліхенології, який з 1985 р. було реорганізовано у лабораторію ліхенології та бріології. З квітня 1988 р. життєвий шлях О.Б. Блюма нерозривно пов'язаний з Національним ботанічним садом імені М.М. Гришка, де він працює на посаді завідувача лабораторії біоіндикації та хемосистематики, створеної за ініціативи академіка А.М. Гродзинського.

Основні напрями наукових досліджень лабораторії — біоіндикація та фітогеохімічний моніторинг забруднення атмосферного повітря важкими металами, моніторинг тропосферного озону і вивчення його потенціальної фітотоксичності, хемосистематичні та популяційні дослідження за допомогою молекулярно-генетичних маркерів.

О.Б. Блюм вперше в світовій науці застосував методи молекулярних досліджень для вивчення лишайників та вперше в Україні започаткував їх еколого-фізіологічне і хемотаксономічне вивчення. Він запропонував оригінальну фітогеохімічну методику кількісного визначення атмосферного забруднення урбанізованих територій важкими металами, яка ґрунтується на визначенні кореляційних залежностей між середніми багаторічними концентраціями цих металів у рослинах-моніторах (лишайники, кора дерев) та їх вмістом у повітрі. Розроблено та застосовано оригінальний метод фітогеохімічного моніторингу забруднення довкілля на ландшафтній основі. Обґрунтовано ідею необхідності розміщення пунктів відбору проб у типових міських ландшафтах та на ландшафтно-екотонних ділянках, розроблено методику їх виділення.

Високий професійний рівень і науковий авторитет дає змогу О.Б. Блюму та колективу лабораторії брати участь у виконанні міжнародних наукових проектів. Відповідно до Конвенції ООН з далекого транскордонного переносу повітряних забруднень (LRTAP Convention) у рамках Міжнародної кооперативної програми по рослинності (ICP Vegetation), в якій беруть участь 28 європейських країн, ним проведені багаторічні моніторингові дослідження випадання токсичних важких металів з атмосферного повітря на заліснених територіях Українського Полісся, Українських Карпат та Лісостепу, створено карту забруднення. На основі аналізу даних біогеохімічної індикації за допомогою факторного аналізу, методу «біplot» і геостатистичної інтерполяції вдалося достеменно довести наявність західного переносу забруднених повітряних мас з Центральної

Європи на територію України через Карпати. Показано геохімічну трансформацію повітряних мас під час їх переміщення через Карпатські гори. Шляхом міжвидової інтеркалібрації індикаторних видів мохів удосконалено методику біогеохімічної індикації забруднення атмосферного повітря важкими металами. Обраховані коефіцієнти лінійної регресії для кожного із зазначених видів щодо базового листкостеблового моху (*Pleurozium schreberi*) дають змогу одночасно їх використовувати для кількісної оцінки випадання важких металів при проведенні біомоніторингових обстежень великих територій.

Під керівництвом О.Б. Блюма виконано науково-дослідну роботу з комплексної біоіндикаційної оцінки стану забруднення природної системи — дендропарку «Олександрія» НАН України, яка передбачала виявлення причин забруднення важкими металами атмосферного повітря, ґрунту і підземних вод. Удалося достеменно розділити та оцінити вплив різних джерел забруднення заповідної території видатної пам'ятки природи і культури України.

Розроблено оригінальну методику використання кори *Populus nigra* як альтернативного біоіндикатора забруднення атмосферного повітря 40 макро- та мікроелементами, зокрема токсичними важкими металами. Отримані результати, які ґрунтуються на використанні мохів як фітогеохімічних індикаторів, опубліковано в окремих випусках «Атласу випадання важких металів з атмосферного повітря в Європі» (1998, 2003, 2008).

Під керівництвом Олега Борисовича на території Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка створено першу в Україні станцію інструментального безперервного моніторингу приземного озону за допомогою автоматичного УФ-аналізатора TEI 49i. Отримані дані дали змогу вивчити кількісну добову і сезонну динаміку приземного озону (особливо небезпечні озонові епізоди в літній період) та провести оцінку потенційного токсичного впливу озону на природну рослинність і здоров'я людини. Методами активного та пасивного моніторингу було досліджено рівень концентрацій приземного озону на помірно антропогенно забрудненій території м. Києва. Визначено рівень озону, вивчено його сезонну та добову динаміку.

Уперше в Україні проведено кількісну оцінку потенційно можливої токсичної дії приземного озону на трав'янисту і деревну рослинність, а також здоров'я людини.

Із застосуванням методів фітодетекції для виявлення потенційно шкідливої дії приземного озону визначено чутливі види природної рослинності та впроваджено модифіковані методики біоіндикації токсичного рівня приземного озону в атмосферному повітрі за допомогою спеціальних тестових культиварів (генотипів) рослин-біоіндикаторів (тютюн звичайний, конюшина підземна та квасоля звичайна). О.Б. Блюм показав, що підвищення стійкості рослин до шкідливого впливу приземного озону можна досягти за допомогою фітопрепаратів (водні екстракти рослин (чорнобривці, базилік та шавлія)). Це зумовило появу принципово нового напрямку робіт з розробки методів захисту озончутливих сільськогосподарських рослин від ушкодження великими концентраціями приземного озону під час озонових епізодів.

Добре відомі експериментальні роботи Олега Борисовича з молекулярного критико-систематичного та популяційно-генетичного вивчення (RAPD та ISSR ПЛП аналіз і секвенування) низки рідкісних трав'янистих та деревних видів рослин, занесених до Червоної книги України, поширених на території України та інтродукованих у Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка, а саме з родів *Galanthus*, *Anacamptis*, *Cypripedium* та *Pinus*. Уточнено таксономічний статус цих видів і проведено молекулярно-генетичну оцінку їх внутрішньопопуляційної та міжпопуляційної мінливості.

Нині О.Б. Блюм продовжує плідно працювати, передаючи багатий життєвий та науковий досвід своїм учням. Він сповнений життєвої енергії, нових творчих планів і задумів. Олег Борисович — непересічна, інтелігентна, чуйна та доброзичлива людина, з високим інтелектом, щедрістю і ширістю серця. Йому притаманна вимогливість до себе та оточуючих, наполегливість у досягненні мети і задумів, ерудованість, залюбленість у свою справу. Зичимо ювіляру здоров'я, щастя, активного довголіття, творчої енергії.

Колектив Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України

Івченко І.С., Івченко А.С. Письменник, вчений, педагог
(К.: Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2015. — 262 с.)

Книга висвітлює життєвий та творчий шлях відомого науковця, викладача, письменника, доктора біологічних наук професора Сергія Івановича Івченка (1925—1984). С.І. Івченко у період з 1956 до 1968 рр. плідно працював у відділі дендрології Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР (нині — Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України), у 1968—1971 рр. — у Ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна, а з 1971 р. викладав у Педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова. Був членом Спілки письменників України.

Матеріал у книзі розподілено на 11 розділів (новел). У першому («Рідний край») наведено відомості про місцевість (с. Буди на Харківщині), де пройшло дитинство С.І. Івченка. Навчався Сергій Івченко у сільськогосподарському інституті (нині — Харківський національний університет імені В.В. Докучаєва), а згодом — в аспірантурі при Українському науково-дослідному інституті лісового господарства, яку він успішно закінчив. У 1953 р. йому було присвоєно вчений ступінь кандидата сільськогосподарських наук.

У розділі «Історія і сучасність» автори висвітлили континентальну та материкову моделі, запропоновані С.І. Івченком для дослідження початкових етапів культивування рослин. Сергій Іванович наголошував на необхідності дослідження античного періоду в історії дендрології, зокрема вивченні стародавніх міфів. Деякі з них увійшли до збірки С.І. Івченка «Рассказы о деревьях» (1977). Автор враховував екологічні особливості рослин, виділяючи, зокрема, рослини, які по-різному реагують на забруднення повітря шкідливими речовинами. Проблеми газостійкості рослин досліджував Г.М. Ількун, який працював у ЦРБС з 1957 до 1984 рр. і з яким С.І. Івченко

підтримував дружні стосунки. Багато уваги автори приділили творчості письменників, якими захоплювався С.І. Івченко: М.М. Коцюбинського, С.В. Васильченка, В.С. Короткевича, С. Цвейга, Е.Л. Войнич. Стосунки С.І. Івченка з багатьма письменниками описано в інших розділах книги.

Розділ під назвою «Природознавча новелістика» стосується ботанічної тематики — морфологічних та карпологічних досліджень С.І. Івченка. Проаналізовано низку рослин у контексті історії їх використання.

«Реалізовані і не здійснені задуми» — таку назву має четвертий розділ книги. Описано експедиційні дослідження з метою вивчення плодів рослин. Автори підкреслюють, що перед черговою поїздкою Сергій Іванович вивчав необхідні літературні джерела: регіональні флори, дендрологічні зведення і твори мандрівників та природознавців (І.А. Гильденштедта, С.Г. Гмеліна, К.Г. Коха тощо).

У розділі «Від карпології до географії» висвітлено карпологічні дослідження С.І. Івченка. Особливу увагу він приділяв вивченню плодів лісових деревних рослин, зокрема горобини, осики, тополі, а також рослин середземноморської флори Гірського Криму та узбережжя Кавказу.

Численних колег Сергія Івановича (ботаніків, географів тощо) згадано у розділі «Колеги в науці, освіті, літературі».

У розділі «Методологія природознавчих спостережень» різні напрями методології пов'язано з історичними дослідженнями. Підсумком методологічних розробок став посібник «Ботаніка. Лабораторні заняття з елементами програмування» (1979), який Сергій Іванович підготував у співавторстві з Ю.Я. Єлінім, доцентом Української сільськогосподарської академії (нині — Національний університет біоресурсів і природокористування України) і колегою по кафедрі ботаніки Л.Г. Оляницькою.

Восьмий розділ має назву «Пам'ятні події». Багато уваги приділено улюбленим рослинам С.І. Івченка, описаним у його науково-популярних книгах. Сергій Іванович пов'язував рослини з пам'ятними подіями, зустрічами з людьми, з якими він спілкувався у 1950—1980 рр. Згадано художників, які зробили чудові ілюстрації до його книг, — О.В. Коллі, Г. Савицького, Г.М. Бойка, І.Н. Шаліто, В.В. Бастрикїна.

У розділі «Інтродукція та натуралізація» висвітлено погляди С.І. Івченка на прабатьківщину деревних покритонасінних, питання біологічної редукції (спрощення будови або зникнення органів у зв'язку з втратою їх функцій у процесі еволюції), проблему біогеографічного районування Землі, особливості інтродукції в умовах відкритого та захищеного ґрунту, виявлення регіонів-донорів рослин. Значну увагу приділено науковим установам, які займаються інтродукцією рослин.

Десятий розділ має назву «Сад, інститут, університет». У ньому проаналізовано взаємовідносини С.І. Івченка з видатними письменниками О.Т. Гончаром і М.Т. Рильським. Описано роботу Сергія Івановича над першим великим путівником по ЦРБС «Сад над Дніпром» (1968), який вирізняється високохудожнім стилем викладання матеріалу. Автори відзначають, що Сергій Іванович цікавився історією території, яку нині займає Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України, готував окрему публікацію на цю тему, яку, на жаль, не було надруковано. Значну

увагу приділено роботі з виявлення та дослідження вікових дерев, які мають біологічну, культурну або естетичну цінність. Результатом цієї роботи стало видання «Дерева-пам'ятники» (1967). Описано експедиційні дослідження С.І. Івченка під час його роботи в Ботанічному саду.

Останній розділ «Інституціоналізація і майбутнє» присвячений плідній співпраці С.І. Івченка з ботаніками О.Л. Липою, М.О. Аврориним, П.О. Тимофєєвим та українськими митцями, зокрема зі скульптором І.П. Кавалерідзе. Автори звертають увагу, що Сергій Іванович завжди докладно знайомився з історією установ, в яких навчався і працював, цікавився історією науки, досліджував життя та діяльність В.І. Вернадського. Результати ботанічних і географічних досліджень С.І. Івченка широко використовували викладачі Педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова, в якому він плідно працював деканом природничо-географічного факультету.

Книга «Письменник, вчений, педагог» є цікавою для тих, хто цікавиться історією, дендрологією, карпологією, географією рослин, методологією інтродукції, комплексним підходом у природодослідництві. На жаль, відсутній список усіх публікацій С.І. Івченка, як наукових, так і науково-популярних, та основні дати його життя і творчості.

О.Л. РУБЦОВА, Н.В. ЧУВІКІНА,
Національний ботанічний сад
імені М.М. Гришка НАН України

ПАМ'ЯТІ В.В. КУЧЕРЕВСЬКОГО



23 червня передчасно пішов із життя Василь Володимирович Кучеревський — директор Донецького ботанічного саду НАН України, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник.

Василь Володимирович народився 8 січня 1953 р. у селищі Кірове (нині — Пів-

нічне) м. Дзержинська (нині — Торезьк) Донецької обл. Від 1979 р. його трудова діяльність пов'язана з Донецьким (1979—1982) та Криворізьким (1982—2015) ботанічними садами.

У 1979—1982 рр. він навчався в аспірантурі та працював на посаді агронома відділу природної флори Донецького ботанічного саду АН УРСР. Під керівництвом своїх вчителів Є.М. Кондратюка та Р.І. Бурди досліджував діброви південного сходу України.

Із 1982 р. наукове життя Василя Володимировича тісно пов'язане з Криворіжжям. Спочатку він працював молодшим науковим співробітником, а з 1986 р. — науковим співробітником Криворізького відділення Донецького ботанічного саду АН УРСР. У 1989 р. захистив кандидатську дисертацію на тему «Внутрішньовидова мінливість і формове різноманіття дуба звичайного в умовах південного сходу України». У 1993 р. отримав учене звання старшого наукового співробітника. Із 1992 р., після організації на базі відділення Донецького ботанічного саду Криворізького ботанічного саду АН України, і до 2015 р. В.В. Кучеревський працював заступником директора з наукової роботи та завідувачем відділу природної флори цієї установи. З червня 2017 р. призначений на посаду директора Донецького ботанічного саду НАН України.

Багато зусиль Василь Володимирович віддав створенню експозицій Криворізького бота-

нічного саду, формуванню основних напрямів наукової діяльності, структури саду. Його організаторські здібності виявилися при створенні експозицій деревних, квітничково-декоративних, ґрунтопокривних, фітомеліоративних, лікарських, рідкісних та зникаючих рослин. За його участю було розроблено експозиції «Скельний сад», «Розарій», «Сад ранньоквітучих рослин» тощо. Велику увагу він приділяв дослідженню флори Правобережного степового Придніпров'я, що дало змогу створити гербарій регіональної флори, який нараховує понад 20 тис. гербарних аркушів. Зібрана велика колекція рідкісних та зникаючих рослин, а останнім часом — краща в Україні колекція видів ковили. Багато часу Василь Володимирович приділяв дослідженню флори і рослинності порушених гірничодобувною промисловістю земель Криворіжжя та розробці біологічних способів рекультиваци різних типів порушених земель.

В.В. Кучеревський проводив наукові дослідження в галузі систематики, флористики, фітосозології, фіторекультиваци, інтродукції рослин, ландшафтної архітектури. Він є автором та співавтором понад 160 наукових публікацій, зокрема 2 одноосібних монографій «Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини» (2001) і «Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я» (2004) та 5 — у співавторстві, 4 патентів і авторських свідоцтв.

За дослідження флори та рослинності в степовій зоні України і створення ботанічного саду в промисловому Криворіжжі Василя Володимировича нагороджено медаллю «Честь. Слава. Труд», нагрудним знаком «За заслуги перед містом», почесною грамотою Президії НАН України, подякою Дніпропетровської обласної адміністрації та багатьма почесними грамотами інших державних установ. За вагомі досягнення в галузі інтродукції рослин його нагороджено премією імені академіка М.М. Гришка.

В.В. Кучеревський успішно поєднував плідну наукову та науково-організаційну діяльність з освітньою роботою, читав лекції та проводив навчальні практики студентам та учням, керував науковими роботами слухачів МАН, за що неодноразово отримував нагороди. Багато років очолював Криворізьке відділення Українського ботанічного товариства.

Василь Володимирович був знаним поціновувачем книг. Завдяки його зусиллям щорічно поповнювала свої фонди наукова бібліотека. З усіх відряджень він привозив літературу і передавав до бібліотеки. Знані вчені

за домовленістю з ним дарували Ботанічному саду свої книги.

В.В. Кучеревському були притаманні скрупульозність, чесність, принциповість, велика відповідальність і працездатність. Він був легким на підйом, заповзято їздив в експедиції та залюбки ділився своїми знаннями.

Світла пам'ять про Василя Володимировича Кучеревського — науковця, наставника, вченого, щирого та закоханого у Флору — назавжди залишиться в наших серцях.

**Колективи Криворізького
та Донецького ботанічних садів НАН України**

В.А. ВЕРГУНОВ, Е.В. ЮРЧАК

Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН
Україна, 03127 м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10

ПАМ'ЯТІ ЛАРИСИ ДЕМ'ЯНІВНИ ЮРЧАК



У 2017 р. виповнилося б 80 років від дня народження доктора сільськогосподарських наук Лариси Дем'янівни Юрчак. Упродовж 45 років вона працювала у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України та доклала зусиль до ствердження наукових уявлень про алелопатію.

Л.Д. Юрчак народилася 23 серпня 1937 р. у м. Канськ Красноярського краю (Російська Федерація). У 1960 р. закінчила біологічний факультет Київського державного університету імені Т.Г. Шевченка. За розподілом потрапила в Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного АН УРСР. Працювала старшим лаборантом у відділі фізіології рослин, де формувалася група з вивчення алелопатії під керівництвом с.н.с. Андрія Михайловича Гродзинського.

Накопичену велику кількість результатів спостереження за рослинами у природних біоценозах необхідно було систематизувати і класифікувати. У 1962 р. було вперше опубліковано результати нових експериментальних досліджень, одержаних із застосуванням розробленого методу визначення активності фітотоксичних речовин за допомогою пророслого насіння. Експериментальну мікробіологічну частину цієї роботи виконала молодий спеціаліст Л.Д. Юрчак. Поступово, з огляду на новітні дослідження групи А.М. Гродзинського, алелопатію почали визнавати у наукових колах.

У травні 1965 р. у зв'язку з призначенням А.М. Гродзинського директором Центрального республіканського ботанічного саду АН

УРСР, групу алелопатії було переведено до цієї установи у відділ екології та фізіології рослин (від 1983 р. — відділ алелопатії). Незабаром Андрій Михайлович спрямовує наукові інтереси Л.Д. Юрчак на дослідження ролі мікроорганізмів у міжвидових взаємовідносинах у фітоценозах. Об'єктом перших досліджень був сидеральний люпин, особливу увагу приділено супутній мікрофлорі ґрунту.

У 1971 р. в Інституті ботаніки імені М.Г. Холодного АН УРСР Лариса Дем'янівна успішно захистила кандидатську дисертацію на тему «Физиологически активные вещества сидерального люпина и сопутствующей микрофлоры» і продовжила мікробіологічні дослідження сидеральних властивостей люпину: вивчала питання алелопатично активних сполук водних екстрактів і летких речовин, які утворюються при розкладанні люпину, вплив активних метаболітів мікроорганізмів на його перегнивання тощо.

У 1976 р. Л.Д. Юрчак почала вивчати хімічну взаємодію рослин у різних типах фітоценозу, роль мікроорганізмів у процесі ґрунтовоми під посівами польових і кормових культур, а також систему обробітку ґрунту та раціонального використання добрив, з'ясовуючи алелопатичну роль рослинних виділень у посиленні або послабленні токсичності ґрунту.

Від 1980 р. Лариса Дем'янівна очолювала групу науковців, з якою виконала великий обсяг дослідницьких робіт із вивчення алелопатичної активності квіткових, плодових та особливо інтродукованих ароматичних рослин, які культивували в Україні. Провела наукову роботу з дослідження алелопатичних властивостей ароматичних рослин поліфункціонального значення та супутньої ґрунтової мікрофлори, зокрема з'ясувала причини ґрунтовоми під промисловими насадженнями ароматичних

культур, вивчила їх фітонцидну активність, а також біологічну активність ефірних олій та окремих компонентів.

У 2002 р. в Інституті агроєкології та біотехнології УААН Л.Д. Юрчак захистила докторську дисертаційну роботу на тему «Екологічні основи алелопатичної взаємодії та післядії ароматичних рослин в агрофітоценозах». На підставі результатів багаторічних експериментальних досліджень вона розробила нові сівозміни шавлії мускатної зерново-кормово-ефіроолійного напрямку, особливістю яких була наявність не одного, а двох-трьох видів ароматичних рослин, що має економічне значення для підвищення рентабельності ефіроолійного виробництва. Значну увагу було приділено алелопатичним аспектам, які раніше не враховували.

Лариса Дем'янівна акцентувала увагу на інтродукції рослин як важливого чинника для збереження рослинних ресурсів планети, підкреслювала, що це цінний резерв для підвищення продуктивності сільськогосподарсько-

го виробництва та інших галузей народного господарства.

Творча спадщина вченої відображує основні напрями її досліджень і досі є актуальною. Л.Д. Юрчак є автором та співавтором трьох монографій (однієї одноосібно), рекомендацій виробництву, двох патентів на винаходи.

Спільно із співробітниками Золотоніського лікєро-горілчаного заводу вона розробила нові рецептури алкогольних напоїв (бальзам «Цілющий», лікер «Шавлія»), які було впроваджено у виробництво і забезпечило державі лише у 2001 р. 1,5 млн грн.

Під науковим керівництвом Лариси Дем'янівни захищено три дисертації (одну вже після її смерті). Вона брала активну участь у роботі багатьох вітчизняних та міжнародних симпозиумів, конференцій, семінарів. Неодноразово очолювала експедиції у радгоспи-заводи з вирощування ефіроолійних культур для вивчення побічної дії алелопатії.

Померла 29 серпня 2010 р. після тяжкої хвороби. Світла їй пам'ять.