

УДК 582.57:580.006(477.72)

Результати інтродукції еремурів в умовах дендропарку «Асканія-Нова»

Олександр Є. Белгородський
Біосферний заповідник «Асканія-Нова» НААН України
e-mail: askania.park@gmail.com
ORCID ID0000-0001-6441-8578

Реферат.

Мета. Еремури належать до одних з найбільш оригінальних і цікавих об'єктів для озеленення, але в південному степу України вони використовуються недостатньо. Тому метою роботи було інтродукційне дослідження та оцінка перспективності для квітництва трьох азійських видів цього роду — *Eremurus himalaicus* Baker, *E. stenophyllus* (Boiss. et Buhse) Baker, *E. olgae* Regel. **Матеріали і методи.** Сезонна ритміка вивчалася традиційним методом фенологічних спостережень з використанням при аналізі класифікації В. М. Голубева; морфологічні ознаки — згідно з розробками А. А. Федорова та співавторів; декоративні якості — за шкалою Є. М. Єгорової; насіннева продуктивність — за розробками А. М. Шмараєвої зі співавторами; успішність інтродукції — за методикою В. В. Баканової. **Результати та обговорення.** Для оцінки успішності інтродукції зазначених видів еремурів у південно-степовому регіоні проаналізовано такі показники: розвиток вегетативних органів, регулярність цвітіння та плодоношення, насіннева продуктивність, зимо- та посухостійкість, здатність до саморозселення. В результаті вони віднесені до рослин, стійких до місцевих умов, з 6-бальною оцінкою за 7-бальною шкалою В. В. Баканової, оскільки їм невластиве масове розселення. **Висновки.** Успішність інтродукції дослідних видів оцінюється як висока. Вони мають значний потенціал для використання у квітництві та ландшафтному дизайні в південному регіоні України.

Ключові слова: *Eremurus* Vieb., інтродукційне випробування, південний степ України, сезонна ритміка, насіннева продуктивність.

The results of the desert-candles introduction in the Dendrological park «Askania-Nova»

Oleksandr Ye. Belhorodskyy
Biosphere Reserve «Askania Nova» of NAAS of Ukraine
E-mail: askania.park@gmail.com
ORCID ID0000-0001-6441-8578

Abstract.

Aim. Desert-candles belong to one of the most original and interesting objects for the landscaping but they are not used enough in the south steppe region of Ukraine. Therefore, the article aimed at conducting the introduced study and evaluating prospects for flowering of the following three Asian species of this genus — *Eremurus himalaicus* Baker, *E. stenophyllus* (Boiss. et Buhse) Baker, *E. olgae* Regel. **Materials and Methods.** Seasonal rhythmic was studied by the traditional method of phenological observations, using the classification of V. M. Golubiev; morphological features — according to

the developments of A. A. Fedorov with co-authors; decorative qualities — by a scale of Ye. M. Yegorova; seed productivity — by A. M. Shmaraieva with co-authors; the success of the introduction — according to the method of V. V. Bakanova. **Results.** To evaluate the success of the introduction of *Eremurus* species in the south steppe region, the following indicators had been analyzed: development of vegetative organs, regularity of flowering and fruiting, seed productivity, winter and drought resistance, ability to self-dispersal. As a result, they relate to plants that are resistant to local conditions, with a 6-point rating by the 7-point scale of V. V. Bakanova, because mass dispersal is unusual for them. **Conclusions.** The success of the experimental species introduction is estimated to be high. They have considerable potential for use in flower growing and landscaping in the southern region of Ukraine.

Key words: *Eremurus* Bieb., introductory test, the south steppe of Ukraine, seasonal rhythmicity, seed productivity.

Вступ/Introduction. Рід еремур *Eremurus* Bieb. з родини Асфodelові *Asphodelaceae* Juss. нараховує близько 45 (Mabberley, 2017) видів багаторічних трав'янистих рослин, розповсюджених в Азії і Європі. Три азійські види, згідно класифікації P. Wendelbo (Wendelbo, 1982), що підтверджується сучасними дослідженнями (Naderi Safar, Kazempour Osaloo, 2008; Naderi Safar et al., 2009; Naderi Safar et al., 2014) з підроду *Henningia*, культивуються у дендропарку «Асканія-Нова» — еремур гімалайський *Eremurus himalaicus* Baker, еремур Ольги *Eremurus olgae* Regel, еремур вузьколистий *Eremurus stenophyllus* (Boiss. et Buhse) Baker. Перший поширений на сухих схилах Західних Гімалаїв і на північному сході Афганістану, другий — на Тянь-Шані, Паміро-Алтаї, в Ірані, Афганістані та Пакистані, третій — на Паміро-Алтаї, півночі Ірану та Афганістану (Wendelbo, Furse, 1969; Wendelbo, 1982; Matthews, 1986).

Еремури як декоративні геофіти добре відомі своїми великими кольоровими суцвіттями (Naderi Safar et al., 2014), тому належать до одних з найбільш оригінальних і цікавих об'єктів для інтродукційного вивчення і можуть бути перспективними в озелененні південно-степового регіону України.

Матеріали і методи/Materials and Methodology. Дослідження проводили на колекційних ділянках квітникових рослин дендрологічного парку «Асканія-Нова». При цьому використовували наступні методики: сезонна ритміка росту та розвитку вивчалася традиційним методом фенологічних спостережень (Metodyka ..., 1972; Карпусова, 1979), з використанням при аналізі класифікації В. М. Голубєва (Golubev, 1965); вивчення морфологічних ознак проводилось шляхом замірів надземних та підземних органів згідно з розробками з описової морфології вищих рослин А. А. Федорова та співавторів (Fedorov et al., 1962; Fedorov, Artiushenko, 1979), діаметр і висоту коренедонець вимірювали штангенциркулем з точністю до 0,1 см, а масу — за допомогою електронних терезів Fem-500G/0,1G; декоративні якості аналізували за 100-бальною шкалою Є. М. Єгорової (Egorova, 1977); насіннева продуктивність визначалася за розробками А. М. Шмараєвої зі співавторами (Shmaraeva et al., 2014); успішність інтродукції встановлювалася за методикою В. В. Баканової (Bakanova, 1984) з використанням оцінки зимостійкості за шкалою С. Я. Соколова (Sokolov, 1967), посухостійкості — за шкалою Т. Н. Шестаченко і Г. В. Фалькової (Shestachenko, Falkova, 1974), здатності до репродукції та саморозселення — за шкалою В. І. Некрасова (Nekrasov, 1980). Аналіз результатів досліджень проводили статистичним методом у програмі Excel.

Результати та обговорення/Results and Discussion. Історія інтродукційних випробовувань видів *Eremurus* у дендрологічному парку «Асканія-Нова» розпочалася навесні 1995 року залученням садивного матеріалу еремурів вузьколистого та Ольги із Нікітського ботанічного саду. У 1997 році було висіяно насіння від цих рослин, але подальшого розвитку дослідження не мали, бо взимку 1998 року всі дослідні еремури загинули (Slepchenko, 1998).

Повторно інтродукували ці види у 2001 році, у 2005-му до них долучили *Eremurus himalaicus*. Відтоді проводили вивчення їх сезонного розвитку, а з 2016 року — комплексні дослідження успішності інтродукції. Основні фенологічні показники випробовуваних видів наведено у таблиці 1. Найкоротшим періодом вегетації та цвітіння вирізняється *Eremurus himalaicus* — 113 та 19 днів, тривалішим — *E. olgae* (158 та 30 днів) і *E. stenophyllus* (161 та 26 днів). За термінами цвітіння *Eremurus himalaicus* належить до веснянолітніх (травень–червень), *E. stenophyllus* та *E. olgae* — до літніх (червень–липень). За тривалістю квітвання вони є короткоквітучими.

Таблиця 1. Сезонний розвиток видів *Eremurus* у дендропарку «Асканія-Нова»
Table 1. Seasonal development of *Eremurus* species in the Dendropark «Askania-Nova»

Характеристика дат / Dates' characteristics	Початок відростання / Start of flowering	Початок бутонізації / Start of budding	Цвітіння / Flowering		Дозрівання насіння / Seeds ripening	Кінець вегетації / End of vegetation
			початок / The beginning	кінець / The ending		
<i>Eremurus himalaicus</i>						
Середня / Average	15.02	10.05	22.05	09.06	10.07	15.07
min	16.02	04.05	19.05	28.05	12.06	03.07
max	06.04	16.05	12.06	07.07	05.08	10.09
<i>Eremurus stenophyllus</i>						
Середня / Average	11.03	06.05	01.06	26.06	12.08	19.08
min	02.02	26.04	18.05	02.06	15.07	05.08
max	04.04	17.05	17.06	5.07	21.08	21.08
<i>Eremurus olgae</i>						
Середня / Average	12.03	09.05	04.06	04.07	14.08	17.08
min	16.02	26.04	21.05	23.06	20.07	05.08
max	04.04	16.05	19.06	18.07	10.09	10.09

Всі три види характеризуються високими балами декоративності (табл. 2). Еремури — рослини з гарними лінійними ременеподібними листками завдовжки до 58 см, завширшки 1,1 см у *E. stenophyllus*, 1,5 см — у *E. olgae*, 2,5 см (внутрішні) та 5,1 см (зовнішні) — у *E. himalaicus*, рівними високими квітконосами, які виходять із середини прикореневої розетки, великою кількістю яскравих квіток.

Таблиця 2. Показники декоративності видів *Eremurus* за інтродукції в дендропарку «Асканія-Нова»
Table 2. Indicators of ornamentality of *Eremurus* species when introducing in the Dendropark «Askania-Nova»

Вид / Species	Показники декоративності / Indicators of ornamentality			
	висота рослини, см / plant's height, sm	висота квітконоса, см / height of flower stalk, sm	зabarвлення квітки / flower coloration	декоративність, бал / ornamentality, point
<i>Eremurus himalaicus</i>	40,63±2,54 (25,6–64,3)	162,13±6,29 (98,8–232)	біло-кремове	91
<i>Eremurus olgae</i>	44,58±1,68 (35,1–55,1)	111,77±6,08 (53,4–191)	біло-рожеве	93
<i>Eremurus stenophyllus</i>	45,22±1,52 (32,4–54,2)	108,06±4,36 (53,1–165)	золотисто-жовте	93

Перше цвітіння у *E. stenophyllus* і *E. olgae* зафіксовано на 5-й рік життя, у *E. himalaicus* — на 6-й. Генеративний період у них може тривати довгі роки, наприклад, *E. stenophyllus* у дендропарку цвіте уже 19 років поспіль.

У розвитку квіток в суцвітті еремурів спостерігається ярусність. Квітки нижнього ярусу випереджають за розвитком квітки середнього і верхнього ярусів і, як наслідок, на верхньому ярусі суцвіття плоди практично не зав'язуються.

У середньому одна особина *E. himalaicus* продукує 426 насінин, *E. olgae* — 602, *E. stenophyllus* — 763. Коефіцієнт семеніфікації *E. olgae* становить 50,7%, *E. stenophyllus* — 62,9%, *E. himalaicus* — 76,7%. Звертає на себе увагу велика кількість повноцінного насіння при низькому коефіцієнті плодоцвітіння у *E. himalaicus*.

Зведені дані показників насінневої продуктивності еремурів представлені у таблиці 3.

Таблиця 3. Насіннева продуктивність видів *Eremurus* при інтродукції в дендропарку «Асканія- Нова», 2019
 Table 3. Seed productivity of *Eremurus* species when introducing in the Dendropark «Askania-Nova», 2019

Показник/Indices	Середнє значення (min-max) / Average value (min-max)		
	<i>E. olgae</i>	<i>E. stenophyllus</i>	<i>E. himalaicus</i>
Довжина суцвіття, см / Length of inflorescence, sm	57,28±3,24 (30,4–100,2)	48,96±1,65 (20–65,4)	65,54±1,61 (50,2–79,3)
Кількість квіток на 1 особину, шт. / Numbers of florets per 1 plant, pc	229,64±16,10 (57–472)	251,06±15,69 (86–502)	196,16±14,86 (86–341)
Кількість плодів на 1 особину, шт. / Numbers of fruits per 1 plant, pc	99,02±8,17 (33–234)	101,62±11,91 (34–250)	30,89±2,8 (14–51)
Коефіцієнт плодоцвітіння, % / Coefficient of fruit flowering, %	44,13±2,43 (13,2–92,64)	35,16±3,39 (2,08–76,5)	15,57±0,55 (11,04–19,77)
Кількість насінних зачатків на один плід, шт. / Number of seed germs per 1 fruit, pc	12±0	12±0	18±0
Кількість насіння на 1 плід, шт. / Seed number per 1 fruit, pc	6,08±0,32 (3–10)	7,55±0,32 (4–10)	13,81±0,37 (11–16)
Коефіцієнт семеніфікації, % / Coefficient of seedification, %	50,71±2,63 (25–83,33)	62,92±2,67 (33,33–83,33)	76,74±2,04 (61,11–88,89)

Всі три представники роду утворюють доброякісне насіння. При вивченні посівних якостей насіння були проведені досліді з визначення польової схожості. Насіння висівали на глибину 1,0–1,5 см, після збору (III декада жовтня), по 100 шт. у 3-кратній повторності. Польова схожість була досить високою: *E. himalaicus* — 65%, *E. olgae* — 75%, *E. stenophyllus* — 78% (Petrenko, 2016). Збереженість сянців до кінця першого року вегетації (початок липня) в умовах 2018 року становила: у *E. himalaicus* — 18%, *E. olgae* — 11%, *E. stenophyllus* — 8%; в умовах 2019 року: у *E. himalaicus* — 96%, *E. olgae* — 92%, *E. stenophyllus* — 93%.

Досліджувався процес формування підземних органів еремурів в ході онтогенезу. Встановлено їх морфометричні та вагові параметри в порічній динаміці, визначено зміни з віком для з'ясування особливостей адаптації при культивуванні в умовах південно-степового регіону України.

Латентний період від моменту посіву (30.10.2017) до проростання насіння (еремур гімалайський — 02.04.2018, еремур Ольги — 04.04.2018, еремур вузьколистий — 06.04.2018) складав 152–155 діб. Ювенільний період зафіксовано в двадцятих числах квітня з появою придаткового кореня.

Підземним органом еремурів є коренеденець, яке складається із денця джжкоподібної форми та придаткових коренів. Коренеденця мають різне забарвлення: у еремуру Ольги — темно-каштанове, вузьколистого і гімалайського — жовто-коричневе. Кількість коренів від 5 до 15 шт., завдовжки до 15 см. Товщина придаткових коренів біля основи у еремура вузьколистого — 1,0–1,5 мм, у двох інших — 2,5–3 мм, вони поступово звужуються до кінчиків. Морфометрична характеристика коренедонця наведена у таблиці 4.

Із аналізу даних видно, що коренеденець росте впродовж всього життя рослини, нараощуючи масу. У віргінільних та молодих генеративних особин еремурів з посівів 2010 та 2011 років на материнському коренеденці утворилося від 2 до 13 дочірніх, внаслідок чого сформувалися щільні куртини квітконосних рослин (рис. 1).

Зазначена біоморфологічна особливість еремурів зумовлює певні ризики (Khokhriakov, 1965): при загніванні кореня однієї рослини воно поширюється на всі інші в куртині і та гине повністю, що і сталося у нашому дендропарку з еремурами Ольги і гімалайським у 2012 році.

У рослин старших вікових станів процес утворення дочірніх коренедонців припиняється. При пересадці материнських коренедонців вегетативне розмноження відсутнє, проте рослини зберігають високу декоративність і мають значну насінневу продуктивність, за винятком еремура гімалайського, який дотепер жодного разу не цвів. При інтродукції ж в Середній Росії еремур вузьколистий вегетативно розмножується (Khokhriakov, 1965), що підтверджує висновок М. А. Ахметової (Akhmetova, 1993) про те, що здатність до природнього вегетативного розмноження в культурі у різних видів еремурів неоднакова і пов'язана зі ступенем відповідності умов росту в природі та місця інтродукції.

Таблиця 4. Характеристика підземних органів досліджуваних еремурів різних вікових категорій при інтродукції в дендропарку «Асканія-Нова»
 Table 4. Characteristics of the underground organs of the studied eremours of different age categories during the introduction in the Dendropark «Askania-Nova»

Рік/Year			Кількість коренедонець/в т.ч. діток у гнізді/в т.ч. діток у 2 поколінні/ Number of root stems/ including bubils in a locule/ including bubils of 2 nd generation	Довжина / висота коренеденця, см Length / Height of root stem, sm	Вага корене- денця, г/ Weight of root stem, g
сівби/ sowing	цвітіння/ flowering	пересадки/ relocation			
<i>Eremurus himalaicus</i>					
2008	2015		4/3/0	3,5/5,0 (0,8-2,5)/(1,5-5,0)	384,6±0 (23,3-282,6)
2010	2017		2/1/0	3,0/2,0 (2,3/2,5)	127,1±0 (118,5)
2011	2017		5/4/0	2,1/3,3 (1,9-2)/(2,4-2,8)	96,4±0 (28,7-31,3)
2011	2017		7/6/3	2,2/2,6 (0,7-1,6)/(0,8-2,2)	37,0±0 (4,4-26,3)
2011		2015	1/0	1,0/1,3	24,6
<i>Eremurus stenophyllus</i>					
1997	2001		6/5/0	3,8/3,8 (1,1-2,5)/(1,1-2,5)	145,7±0 (17,5-82,3)
2006	2012		13/12/3	2,5/2,2 (0,8-2,5)/(0,6-3,4)	103,0±0 (7,4-95)
2011	2016		5/4/2	2,9/2,9 (0,3-1,9)/(0,3-1,9)	106,7±0 (2,3-43,1)
2011	2016		5/4/2	2,0/2,0 (0,25-1,1)/(0,25-1,1)	53,9±0 (1,6-24,2)
2011	2016		5/4/3	2,0/2,0 (0,25-2,0/0,25-2,0)	31,3±0 (1,6-19,6)
2011	2017	2015	1/0	2,5/2,5	61,2±0
<i>Eremurus olgae</i>					
2006	2012		4/3/0	3,5/3 (2,2-4,0)/(1,5-3,0)	188,0±0 (63,7-151)
2011	2016		15/14/6	3,8/2,9 (0,7-3,2)/(0,3-2,1)	86,3±0 (4,5-74,4)
2011	<u>2017</u>		<u>1/0/0</u>	<u>2,5/1,6</u>	49,5±0
2011	<u>2018</u>	<u>2015</u>	<u>1/0/0</u>	<u>3,0/2,0</u>	150,8±0

Примітки: при описі параметрів коренеденця в стовбцях 5 та 6 у чисельнику вказано розміри та вага коренеденця материнської рослини, у знаменнику — (min-max) розміри та вага коренеденця дочірніх рослин в одному гнізді
 Notes: the description of the root stem's parameters in columns 5 and 6 indicates the size and weight of the root stem of the parent plant in the numerator, the size and weight of the root stem of the child plants in one locule — in the denominator (min-max)



Рисунок 1. Куртина еремура Ольги
Figure 1. Clump of *Eremurus olgae*

Встановлено максимальну тривалість життя еремурів у дендропарку: гімалайського — 12 років, Ольги — 15 років, вузьколистого — 22 роки; останній іще не втратив декоративні властивості, але коренеденце почорніло і виглядає в'ялим, що вказує на перехід до субсенільного вікового стану. Аналіз наявних даних про перезимівлю свідчить, що окремі особини еремуру вузьколистого виявилися більш адаптованими до сильних морозів. Також еремур вузьколистий разом з еремуром Ольги більш адаптовані і до спеки.

Для оцінки успішності інтродукції зазначених видів еремурів у південно-степовому регіоні проаналізовано такі показники: розвиток вегетативних органів, регулярність цвітіння та плодоношення, зимо- та посухостійкість, здатність до саморозселення. В результаті вони віднесені до рослин, стійких до місцевих умов, з 6-бальною оцінкою за 7-бальною шкалою В. В. Баканової (Bakanova, 1984), оскільки їм невластиве масове розселення.

Висновки/Conclusions. При інтродукції у дендропарку «Асканія-Нова» *Eremurus himalaicus*, *E. olgae* та *E. stenophyllus* проходять повний цикл сезонного розвитку, характеризуються високими показниками насінневої продуктивності, є високодекоративними рослинами з оригінальними барвистими квітками, достатньо холодо- та посухостійкі, стійкі до ураження хворобами та шкідниками, і мають значний потенціал для використання у південному степу України.

Список посилань/References

Akhmetova, M. A. (1993). *Yntroduktsiya kazakhstanskykh vydov roda Eremurus Bieb. v predhoria Zaylyiskoho Alatau: avtoref. dyss. na soyskanye uchenoi stepeny kand. byol. nauk.* Alma-Ata (in Russian).

Bakanova, V. V. (1984). *Tsvetochno-dekorativnyye mnoholetnyky otkrytogo hrunta.* Kyev: Naukova dumka (in Russian).

Ehorova, E. M. (1977). *Dykorastushchye dekorativnyye rasteniya Sakhalyna y Kuryl.* Moskva (in Russian).

Fedorov, Al. A., Artiushenko, Z. T. (1979). *Atlas opysatelnoi morfolohyy vysshykh rastenyi.* Sotsvetye. Lennynhrad: Nauka (in Russian).

Fedorov, Al. A., Kyrpychnykov, M. E., Artiushenko, Z. T. (1962). *Atlas opysatelnoi morfolohyy vysshykh rastenyi.* Stebel. Koren. Lennynhrad: Yz-vo AN SSSR (in Russian).

Holubev, V. N. (1965). *Ekoloho-byolohycheskye osobennosty travianyistyykh rastenyi y rastytelnykh soobshchestv lesostepy.* Moskva (in Russian).

Karpysonova, R. A. (1972). *Metodyka fenolohycheskykh nabludenyi za travianyistymy mnoholetnykamy v otdele*

- флоры СССР HBS AN СССР. *Методыка фенологическых наблюдений в ботанических садках СССР: сборник статей*. Москва: Изд-во HBS AN СССР (in Russian).
- Khokhriakov, A. P. (1965). *Эремурусы и их культура*. Москва: Наука (in Russian).
- Mabberley, D.J. (2017). The Plant-book. A Portable Dictionary of Plants, their Classification and Uses by David J. Mabberley. 417–419.
- Matthews, W. A. (1986): Eremurus. *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. **8**: 86–87.
- Методыка фенологическых наблюдений в ботанических садках СССР* (1979). Москва: HBS AN СССР (in Russian).
- Naderi Safar, K., Kazempour Osaloo, S. (2008). Molecular phylogeny of the genus Eremurus (Asphodelaceae) based on cpDNA trnL-F sequences. *Proceedings of 15th National and 3rd International Conference of Biology*. p. 37.
- Naderi Safar, K., Kazempour Osaloo, S. & Zarrei, M. (2009): Phylogeny of the genus Eremurus (Asphodelaceae) based on morphological characters in the Flora Iranica area. *Iran. J. Bot.* **15**(1): 27–35.
- Naderi Safar, K., Kazempour Osaloo, S. Assadib, M., S., Zarrei, M., Khoshokhan, M. (2014). Phylogenetic analysis of Eremurus, Asphodelus, and Asphodeline (Xanthorrhoeaceae-Asphodeloideae) inferred from plastid trnL-F and nrDNA ITS sequences. *Biochemical Systematics and Ecology*. **56**, 32–39.
- Nekrasov, V. Y. (1980). *Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений*. Москва: Наука (in Russian).
- Petrenko, Z. A. (2016). Vyvchyty sezonnu dynamiku rozvytku nadzemnykh ta pidzemnykh orhaniv novykh introdokovanykh vydiv rodiv Eremurus Bieb., Hyacinthus L., Lilium L., Allium L. *Zvit pro NDR za zavdanniam 3. «Rozrobyty naukovi osnovy zberezhenia, optymizatsii ta ratsionalnoho vykorystannia fitohenofondu dendroparku «Askaniia-Nova» laboratorii dendrolohichnoho parku za 2016 r. Askaniia-Nova* (in Ukrainian).
- Shestachenko, H. N., Falkova, T. F. (1974). *Методические рекомендации по отсенке засухоустойчивости растений, применяемых для скальных садов в субарктических условиях*. Ялта: Б. у. (in Russian).
- Shmaraeva, A. N., Shyshlova, Zh. N., Fedieva, V. V. (2014.). Опыт интродукции редкого вида Ростовской области эремуруса замечательного (Eremurus spectabilis Bieb.) в ботаническом саду Южного федерального университета. *Научные ведомости. Серия естественные науки*. **10 (181)**. 27. 48–51 (in Russian).
- Slepchenko, L. A. (1998). Интродукция декоративных травянистых растений та вывчання ритмів росту і розвитку найбільш декоративних багаторічників. *Zvit pro NDR monitoringh, zberezhenia ta zbahachennia bioriznomanittia ekosystem biosferneho zapovidnyka «Askaniia-Nova» i yoho rehionu (promizhnyi) za 1998 r. Askaniia-Nova* (in Ukrainian).
- Sokolov, S. Ya. (1957). Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. *Интродукция растений и зеленое строительство*. **6**, 5. 9–32 (in Russian).
- Wendelbo, P. (1982). Asphodeloideae: Asphodelus, Asphodeline & Eremurus. *Flora Iranica*. **151**: 3–31.
- Wendelbo, P. & Furse, P. (1969). Eremurus of South West Asia. *Lily Year Book* **32**: 56–69.

Received: May, 10

Accepted: June, 4