

І. Л. Домницька[✉], Ю. В. Лихолат, Т. О. Наумова, Є. С. Бородай

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,
просп. Гагаріна, 72, м. Дніпро, Україна, 49010

**ПОРІВНЯННЯ РОЗЕТКОВИХ ТА КОРОТКОСТЕБЛОВИХ ВИДІВ
GESNERIACEAE DUMORT., ІНТРОДУКОВАНИХ У БОТАНІЧНИЙ САД
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

Збереження біорізноманіття на базі ботанічних садів натеper актуальна тема, яка направлена на збільшення фіторізноманіття в умовах як відкритого, так і закритого ґрунту. Дослідження колекцій ботанічних садів пов'язане з вивченням нових рослин, що можуть надалі використовуватися як нове джерело антиоксидантів та об'єкти хобі і релаксу для повсякчас напруженої нервової системи сучасної людини. Родина *Gesneriaceae* Dumort. є невичерпним джерелом таких об'єктів. Мета дослідження – порівняння представників родини, близьких за морфологічними ознаками та екологічними потребами, що відрізняються за географічним походженням, аналіз їх адаптивних можливостей і виявлення найбільш стійких видів та сортів. Спостереження за представниками *Gesneriaceae* (якісний стан та фази розвитку) здійснювали з 2019-го по 2022 р. на базі колекції фондової оранжереї лабораторії тропічних і субтропічних рослин ботанічного саду ДНУ (48°26'7" N, 35°2'34" E, Дніпро, Україна). Об'єктами дослідження слугували 2 види і 22 сорти *Streptocarpus* Lindl., 4 види і 2 сорти *Primulina* Hance. Життєві форми вказані за Каталогом рослин ботанічного саду ДНУ [12]. Систематичне положення з'ясовували за класифікацією APG IV [13]. Таксономію та назви видів рослин наведено згідно з Catalogue of life checklist [12].

Ключові слова: ботанічний сад, інтродукція, *Gesneriaceae* Dumort, *Primulina*, *Streptocarpus*, адаптація, антиоксиданти.

I. L. Domnytska[✉], Y. V. Lykholat, T. O. Naumova, E. S. Boroday

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

**COMPARISON OF ROSULATE AND SHORT-STEMED SPECIES
OF *GESNERIACEAE* DUMORT., INTRODUCED INTO THE BOTANICAL
GARDEN OF OLES HONCHAR DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY**

Now conservation of biodiversity is a relevant topic aimed at increasing phytodiversity in both open and closed ground conditions on the basis of botanical gardens. The study of the botanical gardens collections is associated with the investigation of new plants that can be used as a new source of antioxidants and objects of hobby and relaxation for the ever-intense nervous system of modern people. Family *Gesneriaceae* Dumort. is an inexhaustible source of such objects. The study purpose is comparison of the family representatives that are similar in terms of morphological features and ecological needs, and differ in geographical origin,

[✉] E-mail: siringa65@gmail.com

analyzing their adaptive capabilities and identifying the most resistant species and varieties. Observations of representatives of *Gesneriaceae* were carried out from 2019 to 2022 on the basis of the collection of the stock greenhouse of the Laboratory of Tropical and Subtropical Plants of the Botanical Garden of DNU (48°26'7" N, 35°2'34" E, Dnipro, Ukraine). The research objects were 2 species and 22 varieties of *Streptocarpus* Lindl., 4 species and 2 varieties of *Primulina* Hance. The qualitative state and development phases were observed in protected soil conditions. Life forms are listed according to the Catalog of Plants of the Botanical Garden of the National University of Ukraine [12]. The systematic position was determined according to the APG IV classification [13]. The taxonomy and names of plant species are given according to the Catalog of life checklist [12]. According to new taxonomy, the genus *Saintpaulia* H. Wendl. now joined the genus *Streptocarpus* Lindl. As a result of the research, it was revealed that among the most decorative representatives of the *Gesneriaceae* family in the collection of the botanical garden of the DNU, grassy perennials with a short stem or rosette occupy a significant place. Namely, species and varieties from the genus *Streptocarpus* and the genus *Primulina* Hance. Plants have similar life forms and ecological needs, occupy the same ecological niches in Africa and Madagascar (*Streptocarpus*) and Southeast Asia (*Primulina*). The greatest resistance to modern conditions of keeping plants of protected soil while maintaining maximum decorativeness is demonstrated by species and varieties from the genus *Primulina* – representatives of the flora of Southeast Asia. Thus, the adaptive capabilities of 4 species and 2 varieties of *Primulina* turned out to be better than those of other representatives of the *Gesneriaceae* collection in general and in particular among rosette and short-stem species.

Key words: botanical garden, introduction, *Gesneriaceae* Dumort, *Primulina*, *Streptocarpus*, adaptation, antioxidants.

Вступ

Центром збереження біорізноманіття представників світової флори [19], інтродукції рослин та акліматизації рослин [17, 18] в умовах як відкритого, так і закритого ґрунту [7], екологічного виховання [5], що сприяє покращенню здоров'я населення степового Придніпров'я [4], є ботанічні сади, зокрема ботанічний сад Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (ДНУ) [5, 10, 11]. Показниками успішної інтродукції видів є дослідження адаптаційних змін фенологічних ритмів та перебігу водообмінних процесів [9, 12], вмісту фенольних сполук у вегетативних та генеративних органах упродовж вегетації та складу кутикулярних восків листків і плодів [14], біологічно активних сполук та їх антиоксидантної здатності [15, 20] тощо.

Зміна екологічного стану ґрунтів [22], рослинного покриву [23, 24], здоров'я населення [2, 8] в регіоні призводить і до зміни складу колекцій лабораторій тропіків і субтропіків [1, 4]. Це стосується також ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Тому настав час ревізії колекції по родинях з метою виявлення найбільш стійких і при цьому показних видів та культиварів рослин для збереження тих, що вже є, і залучення нових та перспективних. Окрасою багатьох колекцій тропічних і субтропічних рослин ботанічних садів України і світу є представники родини *Gesneriaceae* Dumort. Тому роботу розпочали саме з неї. У багатьох попередніх публікаціях

уже проводився аналіз складу і стану родини в захищеному ґрунті ботанічного саду ДНУ [2, 13, 16]. Види, що раніше були стійкими до умов нашої оранжереї, після зміни даху і появи проблем з опаленням почали втрачати свої адаптивні властивості [6, 21]. Це стосується в першу чергу розеткових видів і з укороченим стеблом з роду *Streptocarpus* Lindl., до якого тепер долучено колишній рід *Saintpaulia* H. Wendl. Звісно, це одні з найпопулярніших рослин для кімнатного квітництва. Деякі види (*Streptocarpus ionanthus* subsp. *velutinus* (B. L. Burt) Christenh., *Streptocarpus ionanthus* subsp. *pendulus* (B. L. Burt) Christenh.) належать до Червоного списку зникаючих видів Міжнародної спілки охорони природи (IUCN. 2021). Тому ми докладемо зусиль, щоб зберегти зразки видів і культиварів з цих родів. Проте в наш час є потреба збирати нові об'єкти в колекції, що також цікаві для навчального процесу, мають високу декоративність і при цьому більш стійкі в оранжереях, теплицях, житлових і робочих приміщеннях (рід *Primulina* Hance).

Мета роботи – порівняння представників родини *Gesneriaceae*, близьких за морфологічними ознаками і екологічними потребами, що відрізняються за географічним походженням, аналіз їх адаптивних можливостей і виявлення найбільш стійких видів та сортів.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктами дослідження слугували 2 види і 22 сорти *Streptocarpus* Lindl., 5 видів і 2 сорти *Primulina* Hance. Спостереження проводились з 2019-го по 2022 рік в експозиційній оранжереї ботанічного саду ДНУ (рис. 1).



Рис. 1. Розташування ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олесея Гончара на території м. Дніпро

Є думка, що в Дніпровському національному університеті ім. Олесея Гончара (ДНУ) деякі види *Gesneriaceae* вирощувалися з перших років його існування. Під час другої світової війни загинула не тільки більшість рослин тропіків, але й декотрі архіви. У повоєнні роки співробітники ботсаду ДНУ головну увагу приділяли вирощуванню і вивченню лікарських і харчових рослин, у першу чергу цитрусових із радянських субтропіків. Тому перші документовані згадки про представників родини *Gesneriaceae* ми знайшли лише за 1963 (*Saintpaulia ionantha* hort., *Sinningia hybrida* hort. та *S. speciosa*

(Lodd.) Benth. et Hook.) та 1965 роки: *Kohleria hirsuta* (Kunth) Regel (Колерія жорстко-волосиста, на той час вона належала до роду ізолома), що вирощувалася в захищеному ґрунті лабораторії тропічних і субтропічних рослин [3]. Склад колекції лабораторії, у тому числі види й сорти *Gesneriaceae*, постійно змінюється. Завдяки цілеспрямованій інтродукції і вивченню різних таксонів родини з 1998 року вдалося створити досить стійку колекцію. За період більше двадцяти років було перевірено на витривалість в умовах фондової оранжереї саду більше 50 видів і 300 сортів даної родини.

Серед короткостеблових її представників найбільш декоративними є види родів *Saintpaulia* та *Streptocarpus*, котрі тепер об'єднано [4]. Серед великої кількості сортів цих рослин можна знайти досить пластичні до умов існування. Проте види, що раніше належали до роду *Saintpaulia*, погано переносять низькі плюсові температури, а *Streptocarpus* – високі (мається на увазі – до повної загибелі, тому що декоративність і ті й інші зберігають у досить вузькому діапазоні: +18...+24 °С). Тому, незважаючи на високу декоративність, види і сорти *Streptocarpus* все рідше зустрічаються в ботанічних садах України, а в квітникарських господарствах не вирощуються зовсім. І якщо колишні сенполії добре утримуються впродовж року в житлових і робочих приміщеннях без кондиціонерів, лише поступаючись красою квітів у найбільш спекотні місяці літа, *Streptocarpus* у таких умовах частіше за все гинуть. Згідно з філогенетично-систематичним методом прогнозування інтродукційної здібності квіткових рослин Г. К. Смика можливість переселення рослин визначається здатністю інтродукованого виду здійснювати життєві функції, зберігаючи основні ознаки виду в умовах, змінених настільки, наскільки дозволяє рівень його еволюційного розвитку [5]. За роки з 1999-го (коли вперше надійшли до колекції ботанічного саду ДНУ) найбільш стійкими себе зарекомендували 4 види та 2 сорти з роду *Primulina* Нансе., що набуває все більшої популярності у квітникарів. У західних країнах зараз ведеться інтенсивна селекційна робота з рослинами роду. У наших умовах добре почувають себе природні види та сорти з зеленим листям.

Всі види з родів *Streptocarpus* і *Primulina* – представники флори Старого Світу. Стрептокарпуси зростають в Південно-Східній Африці, у гірських лісах понад струмками, Капській області та на Мадагаскарі. Примуліни займають схожі екологічні ніші (на скелях, вздовж струмків, на листяному опаді) у Південно-Східній Азії. Всі – невибагливі до світла і тому добре ростуть в інтер'єрах.

Представники родів *Primulina* та *Streptocarpus* – невеличкі трав'янисті багаторічники з коротким стеблом, або зовсім без такого (в нашій колекції види і сорти мають розетку від 7 см у діаметрі до 40, якщо є стебло, разом з листям воно не перевищує 30 см). *Streptocarpus ionanthus* subsp. *velutinus* і *S. ionanthus* subsp. *pendulus* – розеткові форми, у котрих з роками коротке стебло видовжується зазвичай до 15 см (але в нашій практиці був випадок, коли рослина віком більше 10 років мала довжину стебла 35 см – *S. ionanthus* subsp. *pendulus*). Приблизно такі ж стебла мають всі сорти *Streptocarpus*, що розглядаються в даній роботі і раніше вважалися сенполіями. Власне *Streptocarpus* і його сорти тільки мають вигляд розетки, а насправді є зібранням окремих листків. У *Primulina heterotricha* (Merr.) Y. Dong & Yin Z. Wang. прикоренева розетка листків, інші примуліни нашої колекції спочатку розеткоподібні, потім стебло витягується, рівномірно вкрите листками (приблизно до 10 см довжини, 1–2 роки), потім під власною вагою нахиляється

(у *P. linearifolia* (W.T. Wang) Yin Z. Wang практично стає повзучим, поступово оголюючись, з розеткою на верхівці). У *P. longii* (Z. Yu Li) Z. Yu Li схожий вигляд, але стебло більш коротке і довше тримається вертикально.

Листки доволі різноманітні: ланцетні *P. longgangensis* (W.T. Wang) Yan Liu & Yin Z. Wang, видовжено ланцетні, майже голчасті у *P. linearifolia*, яйцеподібні у *P. heterotricha*, густо вкриті волосками. На відміну від листків сенполій, вони більш жорсткі і густіше опушені. Квітки від білих до синіх, часто дво-, триколірні. Таке поєднання декоративних властивостей робить примуліни дуже привабливими для квітників. Ареал, екологічні умови зростання і філогенетичне положення дали змогу прогнозувати успішні результати інтродукції в сучасних умовах нашої оранжереї. Саме тому ми обрали представників роду *Primulina* для вирощування в сучасних умовах оранжереї.

Якщо сенполії та стрептокарпуси не виходять останні два роки на свій рівень квітучості і декоративності, більшість видів та окремі сорти примулін почувають себе досить добре, не змінюють життєві форми, ритми квітучості мають пластичні, щороку квітують, інколи зав'язують насіння (що правда, несхоже). У попередніх роботах було виявлено, що найбільш стійкими серед примулін є види *P. heterotricha*, *P. linearifolia*, *P. longgangensis*, *P. subrhomboides* та cv. 'Chastity', 'Stardust' [4]. Тому їх було обрано для порівняння з іншими видами *Gesneriaceae*, що мають розетку листків або укорочене стебло, не більше 15 см. Всі перелічені види і сорти *Primulina*, окрім 'Stardust', мають зелене листя. Рід *Primulina* демонструє високу толерантність до низьких і надмірно високих плюсових температур. На видах і сортах, що зберігаються в нашій колекції під час спостережень, не виявлено шкідників і ознак хвороб. Інколи зустрічаються надмірно видовжені стебла при освітленні нижче 500 Лк, коли його дія на рослину продовжується більш ніж 2 місяці. А також скорочується тривалість цвітіння і зменшується кількість квіток: дещо знижується декоративність окремих екземплярів.

Проведені в умовах ботанічного саду ДНУ дослідження з використання клопа *Macrolophus caliginosus* Wagner проти білокрилки *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. показали, що найбільш стійкими до шкідника є більшість рослин з родини *Gesneriaceae* Dumort., зокрема сорти із роду *Saintpaulia* H. Wendl. 'ЕК-Біла королева', та б – сорт 'ЕК-Біі биків' (рис. 2).

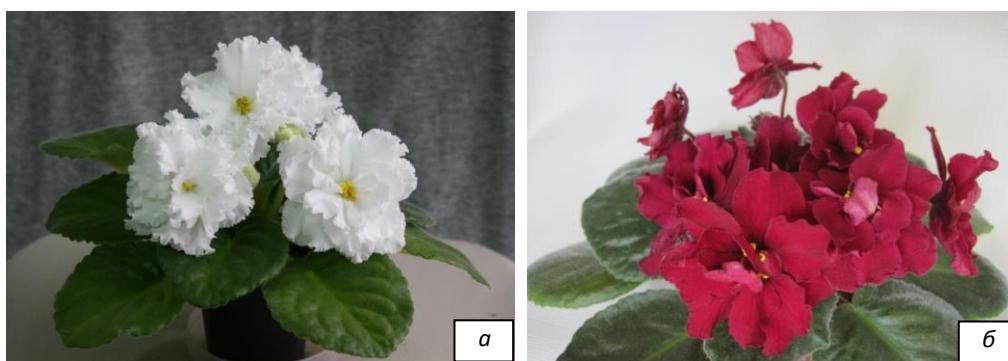


Рис. 2. Представники рослин роду *Saintpaulia*, що зростають у захищеному ґрунті в ботанічному саду ДНУ:
а – сорт 'ЕК-Біла королева' та б – сорт 'ЕК-Біі биків'

У 'Ballet Marta' скорочується тривалість цвітіння (160 проти звичайної 182 дні), у 'Ultra violet nebula' спостерігається хлороз листків під час холодних місяців. А 'ЕК - 'Бій Биків' пошкоджують кліщі та трипси навесні і влітку (таблиця).

Біологічні особливості видів *Gesneriaceae* з розеткою та укороченим стеблом у зв'язку з їх географічним походженням

Вид, сорт	Стебло: наяв- ність, відсут- ність, най- більша довжи- на, см	Поход- ження	Цвітіння		Пошкодження, з – до (місяці), до 50 % екземплярів		
			Регуляр- ність	Трива- лість, днів	Най- більша кіль- кість квіток за весь період цвітін- ня	IX–III	IV– VIII
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Primulina heterotricha</i>	–	Південно-Східна Азія	Періодично в різні періоди року	32	15	–	–
<i>Primulina linearifolia</i>	15	Південно-Східна Азія	Тричі на рік: весна, літо, осінь	94	60	–	–
<i>Primulina longgangensis</i>	12	Південно-Східна Азія	Двічі на рік: весна, осінь	82	36	–	–
<i>Primulina subrhomboida</i>	10	Південно-Східна Азія	Один раз на рік: весна	38	28	–	–
<i>Primulina 'Chastity'</i>	20	Культивар	Двічі на рік: весна, осінь	88	42	–	–
<i>Primulina 'Stardust'</i>	12	Культивар	Один раз на рік: весна	36	26	–	–
<i>Streptocarpus ionanthus</i> subsp. <i>pendulus</i>	12	Південно-Східна Африка	Двічі на рік: весна, осінь	87	24	Загнивання стебла	Шкідники
<i>Streptocarpus ionanthus</i> subsp. <i>velutinus</i>	15	Південно-Східна Африка	Тричі на рік: весна, літо, осінь, інколи взимку	130	54	Гнилі листків від конденсату	Шкідники

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Streptocarpus</i> 'Ballet Marta'	6	Культивар	Періодичне	160	30	–	–
<i>Streptocarpus</i> 'Irish Flirt'	6	Культивар	Ремонтантне	250	24	Загнивання стебла	Побуріння пелюсток
<i>Streptocarpus</i> 'Optimara Millenium'	6	Культивар	Періодичне	135	22	Хлороз листків	Побуріння пелюсток
<i>Streptocarpus</i> 'Ultra violet nebula'	7	Культивар	Періодичне	140	26	Хлороз листків	–
<i>Streptocarpus</i> EK - 'Біла Королева'	5	Культивар	Ремонтантне	156	24	Коренева гниль	Побуріння пелюсток
<i>Streptocarpus</i> EK - 'Біі Буків'	6	Культивар	Ремонтантне	146	22	–	Шкідники
<i>Streptocarpus</i> 'Blue Mars'	–	Культивар	Періодичне	60	20	Хлороз листків	Шкідники Некроз окремих листків

Як видно з таблиці, на даному етапі більш стійкими до умов фондової оранжереї є види *Gesneriaceae*, що походять з Південно-Східної Азії, на відміну від вихідців з Південно-Східної Африки.

Висновки

Проведено порівняння багаторічних трав'янистих видів з родини *Gesneriaceae*, що мають прикореневу розетку або укорочене стебло. Проаналізовано їх адаптивні можливості у зв'язку з географічним походженням. Установлено, що за сучасною класифікацією роди *Streptocarpus* і *Saintpaulia* з Південно-Східної Африки об'єднано. У наших умовах вони демонструють менші адаптивні можливості, на відміну від роду *Primulina* з Південно-Східної Азії. У колекції ботанічного саду ДНУ найбільш стійкими є 4 види та 2 сорти: *P. heterotricha*, *P. linearifolia*, *P. longgangensis*, *P. subrhomboidea* та cv. 'Chastity', 'Stardust'. Вважаємо за необхідне рекомендувати колекцію видів з роду *Primulina* для подальшого використання в навчальному процесі, передачі школам, іншим навчальним закладам та квітникарським господарствам.

Бібліографічні посилання

1. **Бойко Л.І.** Інтродукція тропічних та субтропічних рослин в умовах захищеного ґрунту Криворіжжя та їх використання у фітодизайні // Автореферат дисертації. Кривий Ріг. 2009. СПД Щербенюк С.Г. 12 с.

2. **Дворецкий А.И., Ананьева Т.В., Лихолат Е.А.** Биологические эффекты комбинированного воздействия низкодозового облучения и ионов тяжелых металлов // Радиационная биология. Радиоэкология. 2000. Т. 40, № 4. С. 401–415.
3. **Домницкая И.Л.** Биологические особенности геснериевых Gesneriaceae Dum., интродуцированных в защищенный грунт ботанического сада ДНУ // Биол. вестник ХНУ. 2007. Том 12, № 2. С. 63–65.
4. **Домницка ІЛ., Кабар А.М., Наумова Т.О., Міщенко В.І., Лихолат Ю.В.** Інтродукція видів та сортів з роду *Primulina* Нансе в ботанічному саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара // Рослини та урбанізація: матеріали десятої Міжнарод. науково-практ. конф., Дніпро, 2021. – С. 123–125.
5. **Домницка ІЛ., Лихолат Ю.В.** Перспективи використання представників родини *Gesneriaceae* Dumort. у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів // *Science, Development and the Latest Development Trends: XXXV International Scientific and Practical Conference: Paris, France, September 06-09, 2022*, P. 237–241.
6. **Домницка ІЛ., Кабар А.М., Наумова Т.О., Міщенко В.І., Лихолат Ю.В.** Інтродукція видів та сортів з роду *Primulina* Нансе в ботанічному саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара // Рослини та урбанізація: матеріали десятої Міжнарод. науково-практ. конф., Дніпро, 2021. – С. 123–125.
7. **Лихолат Ю.В., Домницка ІЛ., Лихолат О.А., Ляшенко О.В.** Біологічні особливості деяких таксонів, інтродукованих в умовах ботанічного саду Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара // Вісник науки. № 7-2022. С. 39–46. 2022 р. // Електронний ресурс: <https://academconf.com/article/301> (дата звернення: 06.11.2022 р.).
8. **Лихолат О.А.** Вільно радикальні процеси за пневмопатії, спричиненої низькими концентраціями солей стронцію // Довкілля та здоров'я. 2001. № 4. С. 37–39.
9. **Мартинова Н.В., Лихолат Ю.В., Опанасенко В.Ф.** Активність окисних ферментів у вегетативних органах ґрунтопокривних рослин за умов дії поллютантів // Інтродукція рослин, 2009. № 4. С. 77–81.
10. **Опанасенко В.Ф., Зайцева І.О., Кабар А.М.** Колекція рослин ботанічного саду Дніпропетровського національного університету. Д.: РВВ ДНУ, 2008. С. 83–94.
11. **Опанасенко В.Ф., Кабар А.М., Домницка ІЛ.** Каталог рослин ботанічного саду Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара. Д.: Ліра. 2015. 228 с.
12. **Chase M.W., Christenhusz M.J.M., Fay M.F., Byng J.W., Judd W.S., Soltis D.E., Mabberley D.J., Sennikov A.N., Soltis P.S. & Stevens P.F.** An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016, 181(1), 1–20.
13. **Gesneriaceae** – phylogeny, biogeography and reproductive ecology http://www.abc2005.ac.at/program/final_program_IBC2005.pdf

14. [Khromykh N., Lykholat Y., Anishchenko A., Didur O., Gaponov A., Kabar A., Lykholat T.](#) Cuticular wax composition of mature leaves of species and hybrids of the genus *Prunus* differing in resistance to clasterosporium disease // *Biosyst Divers.* 2020. 28(4):370–375.
15. [Khromykh N.O., Shupranova L.V., Lykholat Y.V.](#) Physiological and biochemical reactions of *Hordeum vulgare* seedlings to the action of silver nanoparticles // *Visnyk of Dnipropetrovsk University-Biology Ecology.* 2015. 23 (2). 100–104.
16. [Kinoshita A., Tsukaya H.](#) One-leaf plants in the Gesnersaceae: Natural mutants of the typical shoot system // *Dev Growth Differ.* 2019 Jan;61(1):25-33.
17. [Kovalenko I.M., Klymenko G.O., Melnik T.I., Yaroshchuk R.A., Zherdetska S.V., Su Y., & Lykholat O.A.](#) Morphogenesis and vitality of seedlings of *Ginkgo biloba* in outdoor conditions // *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2020. 11(1), 22–28.
18. [Kovalenko I.M., Klymenko G.O., Yaroshchuk R.A., Fedorchuk M.I., & Lykholat O.A.](#) Optimization of *Ginkgo biloba* cultivation technology in open soil conditions // *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2020. 9(4), 535–539.
19. [Lykholat Y.V., Khromykh N.O., Lykholat T.Y.](#) et al. Introduction success of less common species from the genus *Berberis* L. // *Ukrainian Journal of Ecology.* 2019. 9(4), 634–640.
20. [Lykholat Y.V., Khromykh N.O., Didur O.O., Davydov V.R., Sklyar T.V., Drehval O.A., Vergolyas M.R., Verholias O.O., Marenkov O.M., Nazarenko M.M., Lavrentieva K.V., Kurahina N.V., Lykholat O.A., Legostaeva T.V., Zaytseva I.O., Kabar A.M., & Lykholat T.Y.](#) Features of the fruit epicuticular waxes of *Prunus persica* cultivars and hybrids concerning pathogens susceptibility // *Ukrainian Journal of Ecology.* 2021. 11(1), 261–266.
21. [Nishii K., Hughes M., Briggs M., Haston E., Christie F., DeVilliers M., Hanecom T., Roos W., Bellstedt D. & Möller M.](#) *Streptocarpus* redefined to include of all Afro-Malagasy Gesnersaceae: Molecular phylogenies prove congruent with geographical distribution and basic chromosome numbers and uncover remarkable morphological homoplasies // *Taxon.* 2015. 64(6), 1243–1274.
22. [Savosko V., Bielyk Y., Lykholat Y., Heilmeier H., Grygoryuk I., Khromykh N., Lykholat T.](#) The total content of macronutrients and heavy metals in the soil on devastated lands at Kryvyi Rih Iron Mining & Metallurgical District (Ukraine) // *Journal of Geology, Geography and Geoecology.* 2021. Issue 30, № 1. P. 153–164.
23. [Savosko V., Komarova I., Lykholat Y., Yevtushenko E. and Lykholat T.](#) Predictive model of heavy metals inputs to soil at Kryvyi Rih District and its use in the training for specialists in the field of Biology. *Journal of Physics Conference Series.* 2021. 1840: 012011.
24. [Savosko V., Lykholat Y., Domshyna K. & Lykholat T.](#) Ecological and geological determination of trees and shrubs' dispersal on the devastated lands at Kryvorizhya (in Ukrainian) // *Journal of Geology, Geography and Geoecology.* 2018. 27(1), 116–130.

Надійшла до редколегії 11.10.2022 р.