

УДК 502.75:581.522.4(477.63)

**Г.Н. ШОЛЬ**

Криворізький ботанічний сад НАН України  
Україна, 50089 м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

## **ОЦІНКА УСПІШНОСТІ ІНТРОДУКЦІЇ РІДКІСНИХ ТА ЗНИКАЮЧИХ ВИДІВ РОСЛИН У КРИВОРІЗЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН УКРАЇНИ**

***Мета** — оцінити результати успішності інтродукції та визначити перспективи збереження в культурі в умовах Правобережного степового Придніпров'я рідкісних і зникаючих видів рослин.*

***Матеріал та методи.** Об'єктами дослідження були 239 рослин з колекції «Рідкісні та зникаючі види рослин» Криворізького ботанічного саду НАН України. При оцінці успішності інтродукції враховували приживлюваність рослин при перенесенні в культуру, габітус і розміри рослин у культурі, інтенсивність плодоношення, насінневу продуктивність, характер та інтенсивність самовідновлення, динаміку чисельності, проходження фаз індивідуального розвитку, стійкість до хвороб і шкідників. тривалість життя в колекції.*

***Результати.** Вдосконалено шкалу оцінки інтродукційної стійкості рідкісних і зникаючих видів рослин. Шкала містить 8 критеріїв, кожен з яких оцінюють 1—3 балами. За інтродукційною стійкістю виділено чотири групи видів: високостійкі (131 вид, або 54,8 %), середньостійкі (55 видів, або 23,0 %), слабостійкі (43 види, або 18,0 %) і нестійкі (10 видів, або 4,2 %).*

***Висновки.** Більшість рідкісних і зникаючих видів колекції (186 (77,8 %)) мають високу та середню інтродукційну стійкість, тому їх інтродукція з метою охорони і збереження в культурі в ботанічних садах в умовах Правобережного степового Придніпров'я є перспективною. Для видів з низькою інтродукційною стійкістю при перенесенні у культуру слід створювати наближені до природних умови зростання.*

**Ключові слова:** успішність інтродукції, рідкісні та зникаючі види, Правобережне степове Придніпров'я.

В умовах посиленого антропогенного впливу на довкілля актуальною є проблема збереження рослинного світу, насамперед степових екосистем, які на території України є найуразливішими. Невеликі за площею заповідні ділянки та залишки степів з унікальною флорою і рослинністю не можуть забезпечити збереження багатьох рідкісних, зникаючих, ендемічних та реліктових видів [11]. Одним із ефективних шляхів збереження фіторізноманіття загалом і степового зокрема є культивування раритетних видів у ботанічних садах, які мають великий практичний досвід вирощування рідкісних та зникаючих рослин [7, 14, 18]. Культивування раритетних видів дає змогу поглиблено вивчати їх еколого-біологічні особливості та створює резервний фонд насінневого матеріалу для реінтродукції і ре-

патріації або для використання їх при рекультивації порушених земель.

У Криворізькому ботанічному саду НАН України (КБС) у відділі природної флори під керівництвом канд. біол. наук В.В. Кучеревського протягом понад 30 років створювали колекцію раритетних видів, насамперед видів регіональної флори — Правобережного степового Придніпров'я (ПСП).

Результати інтродукції рідкісних і зникаючих видів висвітлено нами лише для певних груп рослин [10, 19—22]. З огляду на тривалий час формування та існування колекції необхідно підбити підсумки інтродукції рідкісних і зникаючих рослин у КБС.

Мета роботи — оцінити результати успішності інтродукції та визначити перспективи збереження в культурі в умовах Правобережного степового Придніпров'я рідкісних і зникаючих видів рослин.

© Г.Н. ШОЛЬ, 2018

## Матеріал та методи

Дослідження проведено на рослинах з колекції «Рідкісні та зникаючі види рослин» КБС, до складу якої входять також експозиції «Ковила України» і «Рідкісні та зникаючі види рослин лісових екосистем степової зони України». Основна частина колекції розташована на похилому схилі південної експозиції на площі 0,9 га. Грунти — чорноземи звичайні малогумусні, середньозмітні, важкосуглинисті. Частина видів, зокрема представники неморального ценоелементу, ростуть під покривом штучно створених деревних насаджень з участю *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. negundo* L. тощо.

Збір первинного інтродукційного матеріалу здійснювали під час експедиційних обстежень флори в різних регіонах України, здебільшого на ПСП, у вигляді насіння, живих рослин чи їх частин, а також за обміном з іншими ботанічними установами країни. Збереження рідкісних і зникаючих видів здійснено у моно- та багатовидових культурах. Зволоження атмосферне, полив відсутній. На ділянці, де рослини вирощують у монокультурі, за потреби проводять стандартні агротехнічні заходи.

Оскільки при створенні колекції враховували регіональний принцип, то більшість видів — це місцеві, тобто ті, які ростуть на ПСП (191 (79,9 %)). У колекції представлено 72 види Червоної книги України (зокрема 16 видів роду *Stipa* L.). Рідкісними для території ПСП є 92 види. Решта видів або занесені до списку запропонованих до охорони, або рідко трапляються в межах ПСП, або є представниками родових комплексів, які інтродукуються в КБС [9, 20].

Спостереження за ростом та розвитком рослин проводили від початку створення колекції, детальніше — у період із 2010 до 2016 рр., коли до інтродукційного експерименту було залучено 239 видів із 126 родів та 49 родин. При оцінці успішності інтродукції враховували приживлюваність рослин або схожість насіння при перенесенні в культуру, габітус та розміри рослин у культурі, інтенсивність пло-

доношення, насінневу продуктивність, характер та інтенсивність самовідновлення, динаміку чисельності, проходження фаз індивідуального розвитку, стійкість до хвороб і шкідників, тривалість життя в колекції.

Назви видів наведено за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [23].

## Результати та обговорення

При перенесенні рослин із природних умов існування в культуру рослини зазнають стрес. У них прискорюється загальний темп росту і розвитку, зменшується тривалість деяких вікових стадій або вони зовсім випадають із життєвого циклу, підсилюється цвітіння або виникає повторне, збільшуються розміри, змінюється форма та структура суцвіть, переважно у бік збільшення кількості їх елементів, раніше настає стадія розмноження, підвищується репродуктивна активність тощо [1, 4, 5, 8, 16]. Проте такі зміни є видоспецифічними. Кожен вид має свою норму реакції на зміни умов існування. Тому, як відзначають більшість дослідників, неможливо розробити універсальну шкалу оцінки успішності інтродукції.

При аналізі результатів інтродукції використовують або візуальну, порівняльну оцінку, або розробляють шкали з урахуванням різних критеріїв. Так, шкала В.Н. Билова та Р.А. Карпісонової ґрунтується на 5 ознаках (насінневе розмноження, вегетативне розмноження, габітус у культурі, пошкодження хворобами та шкідниками, переживання несприятливих сезонів), які оцінюють за 3-бальною системою (1 бал — найгірший стан, 3 бали — найкращий) [3]. В.Г. Собко та М.Б. Гапоненко для оцінки результатів інтродукції рідкісних і зникаючих рослин флори України використали методу цих дослідників із деякими змінами та доповненнями [15]. Успішність інтродукції рідкісних та зникаючих видів також оцінюють за 5-бальною шкалою К.А. Соболевської [16], яка враховує інтенсивність плодоношення та здатність рослин давати самосів.

Для оцінки успішності інтродукції Н.В. Трулевич увів поняття «інтродукційна стійкість» [17], яке охоплює основні критерії стійкості

рослин у нових агрокліматичних умовах: особливості пагоноутворення, ритм сезонного розвитку, темп онтогенезу, здатність до розмноження. На основі цих критеріїв розроблено шкалу інтродукційної стійкості та виділено 4 групи рослин: нестійкі, слабостійкі, стійкі та високостійкі. Цю шкалу з деякими змінами використала Н.С. Данілова для аналізу результатів інтродукції рослин Центральної Якутії, які перебувають під охороною [5]. В.М. Остапком запропонована 8-бальна лінійна шкала, в основу якої покладено ступінь збереження рос-

лин у культурі та їх життєвість. Саме здатність рослин до самовідновлення і легкого розмноження в культурі є головними критеріями при оцінці успішності інтродукції [13]. Т.В. Єлісафенко для оцінки успішності інтродукції рідкісних видів Сибірської флори розробила схему критеріїв, які можна об'єднати в три групи: характеристика феноритму, розмноження та життєздатність у культурі. Кожен з критеріїв оцінюють за 3-бальною шкалою. В процесі інтродукції вона виділяє акліматизацію та адаптацію [6]. П.Є. Булах зі співавт. [2] визначили

Таблиця 1. Шкала для оцінки інтродукційної стійкості рідкісних та зникаючих видів рослин флори України

Table 1. Assessing scale of the introduction resistance of rare and endangered species of Ukrainian flora

Критерії оцінки інтродукційної стійкості	Кількість балів		
	3	2	1
1. Приживлюваність при перенесенні в культуру	Висока, приживаються понад 80 % інтродукованих особин; або схожість насіння висока (>80 %)	Середня, приживаються 30—80 % особин; або схожість насіння середня (30—80 %)	Низька, приживаються менше ніж 30% особин; або схожість насіння низька (<30 %)
2. Габітус і розміри рослини	Перевищують природні	Не відрізняються від природних	Не досягають розмірів у природних умовах
3. Інтенсивність плодоношення	Плодоношення регулярне, ясне	Плодоношення регулярне або нерегулярне, слабе	Плодоношення відсутнє
4. Насіннева продуктивність	Висока, перевищує природну	Середня, не відрізняється від природної	Низька, не досягає показника в природних умовах
5. Характер та інтенсивність самовідновлення (насінове та / або вегетативне), динаміка чисельності	Насіннєве самовідновлення ясне, вегетативне — активне; чисельність особин збільшується	Насіннєве самовідновлення слабе, вегетативне — пасивне; чисельність особин стабільна	Самовідновлення відсутнє або дуже слабе; чисельність особин зменшується
6. Проходження фаз індивідуального розвитку	Щорічно проходить усі етапи розвитку	В окремі роки випадають деякі фази розвитку (цвіте, але не плодоносить)	Постійно відсутні окремі фази розвитку (не цвіте і не плодоносить, вегетує)
7. Стійкість до хвороб і шкідників	Рослини не пошкоджуються хворобами та шкідниками	Пошкодження поодинокі або лише в окремі роки	Пошкодження масові
8. Тривалість життя в колекції	Понад 20 років	Від 7 до 19 років	Не більше ніж 7 років

відмінності між термінами «акліматизація» та «інтродукційна адаптація». Основні критерії для оцінки ступеня успішності інтродукції з позицій системного підходу та адаптивної стратегії рослин запропонували В.А. Медведєв та О.О. Ільєнко [12].

Ми удосконалили шкалу оцінки інтродукційної стійкості рідкісних і зникаючих видів рослин, оскільки, на нашу думку, отримані результати можуть бути використані при прогнозуванні успішності збереження в культурі таких видів у певному регіоні.

Оцінку інтродукційної стійкості проводили за 8 критеріями, кожен з яких оцінювали за 3-бальною шкалою (табл. 1).

На підставі суми балів за всіма критеріями було виділено чотири групи рослин щодо інтродукційної стійкості: високостійкі (24—20 балів), стійкі (19—16 балів), слабостійкі (15—12 балів) і нестійкі (11—8 балів) види. Вони відповідають категоріям успішності інтродукції: висока, середня, низька та дуже низька.

Велика кількість рідкісних і зникаючих видів колекції за більшістю критеріїв отримали найвищий бал (табл. 2). Так, понад половини видів при перенесенні в культуру (живими рослинами чи їх частинами) мають приживлюваність >80 %. При цьому їх габітус і розміри, насіннева продуктивність здебільшого

не відрізняються від показників у природних умовах або перевищують їх. Дві третини інтродукованих видів у культурі не пошкоджуються хворобами та шкідниками і щорічно проходять усі етапи розвитку. Лише у 13 (5,5%) видів колекції випадають окремі фази розвитку: бутонізація, цвітіння та плодоношення. Майже половина видів (48,5 %) завдяки насінневому чи вегетативному самовідновленню збільшують свою чисельність, формуючи інтродукційні популяції та розширюючи площу, яку вони займають. Ще близько 30 % видів слабо самовідновлюються в культурі, але підтримують стабільну чисельність, а понад 50 (22,2%) видів для підтримання своєї чисельності в колекції потребують втручання людини. Майже 88 % інтродукованих видів зберігаються в культурі понад 7 років, більше половини з них — понад 20 років.

Установлено, що майже 55 % видів належать до групи з високою інтродукційною стійкістю, 23 % — до групи із середньою інтродукційною стійкістю (табл. 3), тобто більшість рідкісних і зникаючих видів колекції (186 (77,8 %)) можуть успішно зберігатися в культурі в КБС. Так, із видів, занесених до Червоної книги, високу інтродукційну стійкість виявляють 32 види колекції: *Astragalus ponticus* Pall., *A. dasyanthus* Pall., *A. odessanus* Besser, *Chamaecytisus graniticus* (Rehman) Rothm. (*Ch. skrobiszew-*

Таблиця 2. Розподіл інтродукованих рідкісних і зникаючих видів рослин за критеріями інтродукційної стійкості

Table 2. Distribution of introduced rare and endangered plant species according to criteria of introduction resistance

Критерій	Кількість балів					
	1		2		3	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
1. Приживлюваність	25	10,5	92	38,5	122	51,0
2. Габітус, розміри	41	17,2	95	39,7	103	43,1
3. Інтенсивність плодоношення	16	6,7	112	46,9	111	46,4
4. Насіннева продуктивність	57	23,8	95	39,8	87	36,4
5. Характер самовідновлення, динаміка чисельності	53	22,2	70	29,3	116	48,5
6. Проходження фаз індивідуального розвитку	13	5,5	62	25,9	164	68,6
7. Стійкість до хвороб і шкідників	13	5,5	67	28,0	159	66,5
8. Тривалість життя в колекції	29	12,1	76	31,8	134	56,1

*skii* (Pacz.) Klaskova), *Caragana scythica* (Kom.) Pojark., *Crambe maritima* L. (*C. pontica* Steven ex Rupr.), *Glycyrrhiza glabra* L., *Scutellaria cretica* Juz., *Galanthus nivalis* L., *Cerastium biebersteinii* DC., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Paeonia daurica* Andrews, *P. tenuifolia* L., *Elytrigia stipifolia* (Czern. ex Nevski) Nevski, більшість видів роду *Stipa*, *Chrysocyathus vernalis* (L.) Holub (*Adonis vernalis* L.), *Pulsatilla grandis* Wender тощо. Середньостійкими в умовах культури є *Allium ursinum* L., *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng. (*Colchicum versicolor* Ker Gawl.), *Hycinthella pallasiana* (Steven) Losinsk., *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Scutellaria verna* Besser, *Salvia scabiosifolia* Lam., *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz, *Pulsatilla bohémica* (Skalicky) Tzvelev (*P. nigricans* Storck., *P. pratensis* (L.) Mill.) та деякі інші.

Слабку інтродукційну стійкість при перенесенні в умови ботанічного саду продемон-

стрували 43 види, низьку — 10. Так, найгірше при перенесенні в умови культури почували себе деякі іншорайонні види: *Atraphaxis frutescens* (L.) K. Koch., *Trachomitum venetum* (L.) Woodson s.l. (*T. sarmatiense* Woodson), *Astragalus testiculatus* Pall., *Petasites hybridus* (L.) P. Gaertn., В. Mey. et Scherb., *Stipa oreades* Klokov, *S. heterophylla* Klokov, *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Scopolia carniolica* Jacq. та ін. Із місцевих видів найбільш чутливими до перенесення в інші умови зростання є *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser, *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Genista scythica* Pacz., *Allium lineare* L., *Vincetoxicum intermedium* Taliev, *Klasea lycopiifolia* ((Vill.) A. Kern.) Holub, *Platantera bifolia* (L.) Rich., *Ornithogalum bouscheanum* (Kunth) Asch., *Acorus calamus* L. та ін. Це переважно кальце- чи силікопетрофіти, узлісні ксеромезофіти, прибережно-водні види тощо, для культивування яких слід створювати відповідні умови.

Таблиця 3. Розподіл рідкісних і зникаючих видів колекції Криворізького ботанічного саду за інтродукційною стійкістю  
Table 3. Distribution of rare and endangered species from the Kryvyi Rih Botanical Garden collection according to introduction resistance

Інтродукційна стійкість	Сума балів	Кількість видів	% від загальної кількості
Низька	8—11	10	4,2
	8	—	—
	9	1	0,4
	10	5	2,1
	11	4	1,7
Слабка	12—15	43	18,0
	12	11	4,6
	13	16	6,7
	14	11	4,6
	15	5	2,1
Середня	16—19	55	23,0
	16	12	5,0
	17	17	7,1
	18	16	6,7
	19	10	4,2
Висока	20—24	131	54,8
	20	23	9,6
	21	20	8,4
	22	14	5,9
	23	23	9,6
	24	51	21,3

## Висновки

Підбито підсумки інтродукції у КБС 239 видів колекції «Рідкісні і зникаючі види рослин», які представляють 126 родів та 49 родин, із них 72 види занесено до Червоної книги України, а 92 є регіонально рідкісними.

Удосконалено шкалу оцінки інтродукційної стійкості рідкісних і зникаючих видів рослин, яка містить 8 критеріїв, кожен з яких оцінюють 1–3 балами.

За результатами оцінки 131 (54,8 %) вид віднесено до групи з високою інтродукційною стійкістю, 55 (23,0 %) — до групи із середньою стійкістю, що дає підставу вважати успішною їх інтродукцію з метою охорони та збереження в культурі в умовах Правобережного степового Придніпров'я. Слабку стійкість в умовах культури виявили 43 види, низьку — 10.

При перенесенні видів із природних специфічних місцезростань в умови культури важливо підібрати відповідні екотопи для вирощування. Насамперед це стосується видів — представників кальцепетрофітону, силікопетрофітону, псамофітону тощо.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Аврорин Н.А. Переселение растений на Полярный Север. Эколого-географический анализ / Н.А. Аврорин. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. — 286 с.
2. Булах П.Є. Про неоднозначне розуміння термінів «адаптація» і «акліматизація» в інтродукції рослин / П.Є. Булах, Є.М. Єльпітіфоров, Н.І. Попіль // Інтродукція рослин. — 2017. — № 1. — С. 3—10.
3. Былов В.Н. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных растений / В.Н. Былов, Р.А. Карписонова // Бюл. ГБС. — 1978. — Вып 107. — С. 77—82.
4. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. Эколого-морфологический анализ / Б.Н. Головкин. — Л.: Наука, 1973. — 266 с.
5. Данилова Н.С. Биология охраняемых растений Центральной Якутии / Н.С. Данилова, С.З. Борисова, Н.С. Иванова. — Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2005. — 112 с.
6. Елисафенко Т.В. Оценка результатов интродукционной работы на примере редких видов сибирской флоры / Т.В. Елисафенко // Растительный мир Азиатской флоры. — 2009. — № 2 (4). — С. 89—95.
7. Конвенция о биологическом разнообразии. — К., 1992. — 52 с.
8. Кондратюк Е.Н. Редкие, эндемичные и реликтовые растения юго-востока Украины в природе и культуре / Е.Н. Кондратюк, В.М. Остапко. — К.: Наук. думка, 1990. — 152 с.
9. Концепція створення колекції рідкісних, зникаючих, реликтових, ендемічних видів рослин України у Криворізькому ботанічному саду / В.В. Кучеревський, Г.Н. Шоль, М.О. Баранець, Т.В. Сіренко. — Кривий Ріг: Б.в., 2014. — 24 с.
10. Кучеревский В.В. Интродукция региональных видов рода *Allium* L. в Криворожский ботанический сад / В.В. Кучеревский, Г.Н. Шоль // Інтродукція рослин. — 2007. — № 2. — С. 30—33.
11. Кучеревський В.В. Сучасний стан, тенденції змін та шляхи збереження біорізноманіття флори Правобережного степового Придніпров'я / В.В. Кучеревський // Інтродукція рослин. — 2002. — № 2. — С. 3—8.
12. Медведев В.А. Выбор критериев для оценки степени успешности интродукции с позиций системного подхода и адаптивной стратегии растений / В.А. Медведев, А.А. Ильенко // Інтродукція рослин. — 2014. — № 4. — С. 3—11.
13. Остапко В.М. Интродукция раритетных видов флоры юго-востока Украины / В.М. Остапко, Т.В. Зубцова. — Севастополь: Вебер, 2006. — 296 с.
14. Сікура Й.Й. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізацій, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу) / Й.Й. Сікура, В.В. Капустян. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 280 с.
15. Собко В.Г. Інтродукція рідкісних і зникаючих рослин флори України / В.Г. Собко, М.Б. Гапоненко. — К.: Наук. думка, 1996. — 285 с.
16. Соболевская К.А. Исчезающие растения Сибири в интродукции / К.А. Соболевская. — Новосибирск: Наука, 1984. — 221 с.
17. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений / Н.В. Трулевич. — М.: Наука, 1991. — 200 с.
18. Черевченко Т.М. Роль ботанічних садів та дендропарків України у збереженні та вивченні біорізноманіття рослин / Т.М. Черевченко, Д.Б. Рахметов // Відновлення порушених природних екосистем: матеріали першої міжнарод. наук. конф. (м. Донецьк, 24—27 вересня 2002 р.). — Донецьк: Лебідь, 2002. — С. 420—431.
19. Шоль Г.Н. Охрана видов родины *Hyacinthaceae* Batsch. флоры Украины в коллекциях Криворізького ботанічного саду / Г.Н. Шоль // Актуальні проблеми дослідження довкілля: зб. наук. пр. VI міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Суми, 20—23 травня 2015 р.). — Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2015. — Т. 1. — С. 124—128.

20. Шоль Г.Н. Успішність інтродукції рідкісних і зникаючих видів рослин різних типів ареалів у Криворізький ботанічний сад / Г.Н. Шоль // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: матеріали другої міжнарод. наук.-практ. конф. (24—25 квітня 2015 р., смт Путила, Чернівецька обл.). — Чернівці: Друк-Арт, 2015. — С. 478—481.
21. Шоль Г.Н. Оцінка успішності інтродукції і культивування рідкісних і зникаючих рослин у Криворізькому ботанічному саду / Г.Н. Шоль, В.В. Кучеревський // Биол. вестн. — 2004. — Т. 8, № 2. — С. 55—58.
22. Шоль Г.Н. Охорона видів родини *Fabaceae* Lindl. флори України у колекціях Криворізького ботанічного саду / Г.Н. Шоль, В.В. Кучеревський // Флорологія та фітосозологія. — К.: Фітон, 2014. — Т. 3—4. — С. 282—287.
23. *Mosyakin S.L.* Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. — Kyiv, 1999. — xxiv + 346 pp.

Рекомендував В.І. Мельник  
Надійшла 01.02.2018

#### REFERENCES

1. *Avrorin, N.A.* (1956), *Pereselenie rastenii na Poliarnyi Sever. Ekologo-geograficheskii analiz* [Resettlement of plants at the Polar North. Ecological and geographical analysis]. Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 286 p.
2. *Bulakh, P.E., Elpitiforov, E.N. and Popil, N.I.* (2017), *Pro neodnoznachne rozuminnia terminiv "adaptatsiia" i "aklimatyzatsiia" v introduktsii roslyn* [On the ambiguous use of the concept of "adaptation" and "acclimatization" in plant introduction]. *Introduktsiia roslyn* [Plant Introduction], N 1, pp. 3—10.
3. *Bylov, V.N. and Karpisonova, R.A.* (1978), *Printsipy sozdaniia i izucheniia kolleksiit malorasprostranennykh dekorativnykh rastenii* [Principles of creation and study of a collection of less common ornamental plants]. *Biul. GBS*. [Bulletin of the Main Botanical Garden]. Moscow: Nauka, vyp. 107, pp. 77—82.
4. *Golovkin, B.N.* (1973), *Pereselenie travianistykh mnogoletnikov na Poliarnyi Sever. Ekologo-morfologicheskii analiz* [Resettlement of herbaceous perennials at the Polar North. Ecological and morphological analysis]. Leningrad: Nauka, 266 p.
5. *Danilova, N.S., Borisova, S.Z. and Ivanova, N.S.* (2005), *Biologiya okhraniyaiemykh rastenii tsentralnoi Yakutii* [Biology of protected plants in Central Yakutia]. Yakutsk: YANTS SO RAN, 112 p.
6. *Yelisafenko, T.V.* (2009), *Otsenka rezultatov introduktsionnoi raboty na primere redkikh vidov sibirskoi flory* [Estimate of the results of introduction work on the example of rare siberian species]. *Rastitelnyi mir Aziatskoi flory*, N 2 (4), pp. 89—95.
7. *Konventsiiia o biologicheskom raznoobrazii* (1992), [Convention on Biological Diversity]. Kyiv, 52 p.
8. *Kondratyuk, Ye.N. and Ostapko, V.M.* (1990), *Redkiiie, endemichnyie i reliktovyie rasteniia yugo-vostoka Ukrainy v prirode i kulture* [Rare, endemic and relict plants of the south-east of Ukraine in nature and culture]. Kyiv: Nauk. dumka, 152 p.
9. *Kucherevskiy, V.V., Sholl, H.N., Baranets, M.O. and Sirenko, T.V.* (2014), *Kontseptsiiia stvorennia kolektsii ridkisnykh, znykaiuchykh, reliktovykh, endemichnykh vydiv roslyn Ukrainy u Kryvorizkomu botanichnomu sadu* [The creation concept of the collection of rare, endangered, relict, endemic species of plants of Ukraine into the Kryvyi Rih Botanical Garden]. *Kryvyi Rih: b.v.*, 24p.
10. *Kucherevskii, V.V. and Sholl, G.N.* (2007), *Introduktsiia regionalnykh vidov roda Allium L. v Krivorozhskii botanicheskii sad* [Introduction of the regional species of the genus *Allium* L. in Kryvyi Rih Botanical Garden]. *Introduktsiia roslyn* [Plant Introduction], N 2, pp. 30—33.
11. *Kucherevskiy, V.V.* (2002), *Suchasnyi stan, tendentsii zmin ta shliakhy zberezheniia bioriznomanittia flory Pravoberezhnoho stepovoho Prydniprovia* [Modern state, tendencies of changes and ways of conservation of biodiversity of the Right-Bank of Steppe Dnipro]. *Introduktsiia roslyn* [Plant Introduction], N 2, pp. 3—8.
12. *Medvedev, V.A. and Iljenko, A.A.* (2014), *Vybor kriteriev dlia otsenki stiepeni uspeshnosti introduktsii s pozitsii sistemnogo podkhoda i adaptivnoi strategii rastenii* [Selection of criteria for estimating the degree of successful introduction from the perspective of systemic approach and adaptive strategy of plants]. *Introduktsiia roslyn* [Plant Introduction], N 4, pp. 3—11.
13. *Ostapko, V.M. and Zubtsova, T.V.* (2006), *Introduktsiia raritetnykh vidov flory yugo-vostoka Ukrainy* [The introduction of rare species of flora of the south-east of Ukraine]. Sevastopol: Veber, 296 p.
14. *Sikura, Y.Y. and Kapustian, V.V.* (2003), *Introduktsiia roslyn (yii znachennya dlya rozvytku tsyvilizatsii, botanichnoi nauky ta zberezheniia riznomanittia roslynnoho svitu)* [Plant introductions (its importance for civilizations development, botanical science and preservation of variety of world of vegetation)]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 280 p.
15. *Sobko, V.H. and Haponenko, M.B.* (1996), *Introduktsiia ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn flory Ukrainy* [Introduction of rare and endangered plants of flora of Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka, 285 p.
16. *Sobolevskaya, K.A.* (1984), *Ischezaiushchiie rasteniia Sibiri v introduktsii* [Endangered plants of Siberia in the introduction]. Novosibirsk: Nauka, 221 p.

17. Trulevich, N.V. (1991), Ekologo-fitotsenoticheskiie osnovy introduksii rastenii [Ecological and phytocenotic bases of introduction of plants]. Moscow: Nauka, 200 p.
18. Cherevchenko, T.M. and Rakhmetov, D.B. (2002), Rol botanichnykh sadiv ta dendroparkiv Ukrainy u zbezrehenni ta vyvchenni bioriznomanittia Roslyn [The role of botanical gardens and arboretums of Ukraine in the conservation and study of plant biodiversity]. Vidnovlennia porushenykh pryrodnykh ekosystem: materialy pershoi mizhnar. nauk. konf. (m. Donetsk, 24–27 veresnia 2002 r.) [Restoration of disturbed natural ecosystems: materials of the first intern. sciences conf. (Donetsk, September 24–27, 2002)]. Donetsk: Lebid, pp. 420–431.
19. Sholl, H.N. (2015), Okhorona vydiv rodyny *Hyacinthaceae* Batsch. flory Ukrainy v kolektsiiah Kryvorizkoho botanichnoho sadu [Protection of the species *Hyacinthaceae* Batsch. of Ukrainian flora in collections of Kriviy Rih Botanical Garden]. Aktualni problemy doslidzhennia dovkillia: zb. nauk. prats VI mizhnarod. nauk.-prakt. konf. (m. Sumy, 20–23 travnia 2015 r.) [Actual problems of environmental research: Sciences works VI intern. science and practice conf. (Sumy, Ukraine, May 20–23, 2015)]. Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka, vol. 1, pp. 124–128.
20. Sholl, H.N. (2015), Uspishnist introduksii ridkisnykh i znykaiuchykh vydiv roslyn riznykh typiv arealiv u Kryvorizkyi botanichnyi sad [The success of the introduction of rare and endangered species of plants of different types of habitats in Kriviy Rih Botanical Garden]. Rehionalni aspekty florystychnykh i faunistychnykh doslidzhen: materialy druhoi mizhnarod. nauk.-prakt. konf. (24–25 kvitnia 2015 r., smt Putyla, Chernivetska obl.) [Regional aspects of floristic and faunistic research: materials of the II intern. science and practice conf. (April 24–25, 2015, Putyla, Chernivtsi region)]. Chernivtsi: Druk-Art, pp. 478–481.
21. Sholl, H.N. and Kucherevskiy, V.V. (2004), Otsinka uspishnosti introduksii i kultyvuvannia ridkisnykh i znykaiuchykh roslyn u Kryvorizkomu botanichnomu sadu [Estimation of introductional success of rare and endangered plants in Kriviy Rih Botanical Garden]. Biologicheskii vestnyk [Biological Heard], vol. 8, N 2, pp. 55–58.
22. Sholl, H.N. and Kucherevskiy, V.V. (2014), Okhorona vydiv rodyny *Fabaceae* Lindl. flory Ukrainy u kolektsiyakh Kryvorizkoho botanichnoho sadu [Protection of species of *Fabaceae* Lindl. family of ukrainian flora in the collections of the Kriviy Rih Botanical Garden]. Florolohiia ta fitosozolohiia [Phlorology and phytosozology]. Kyiv: Fiton, vol. 3–4, pp. 282–287.
23. Mosyakin, S.L. and Fedoronchuk, M.M. (1999), Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kyiv, xxiv + 346 pp.

Recommended by V.I. Melnyk  
Received 01.02.2018

Г.Н. Шоль

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

#### ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В КРИВОРОЖСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАН УКРАИНЫ

**Цель** — оценить результаты успешности интродукции и определить перспективы сохранения в культуре в условиях Правобережного степного Приднепровья редких и исчезающих видов растений.

**Материал и методы.** Объектами исследований были 239 растений из коллекции «Редкие и исчезающие виды растений» Криворожского ботанического сада НАН Украины. При оценке успешности интродукции учитывали приживаемость растений при переносе в культуру, габитус и размеры растений в культуре, интенсивность плодоношения, семенную продуктивность, характер и интенсивность самовозобновления, динамику численности, прохождение фаз индивидуального развития, устойчивость к болезням и вредителям, продолжительность жизни в коллекции.

**Результаты.** Усовершенствована шкала оценки интродукционной устойчивости редких и исчезающих видов растений. Шкала содержит 8 критериев, каждый из которых оценивают 1–3 баллами. В зависимости от интродукционной устойчивости выделены четыре группы видов: высокоустойчивые (131 вид, или 54,8 %), среднеустойчивые (55 видов, или 23,0 %), слабоустойчивые (43 вида, или 18,0 %) и неустойчивые (10 видов, или 4,2 %).

**Выводы.** Большинство редких и исчезающих видов коллекции (186 (77,8 %)) имеют высокую и среднюю интродукционную устойчивость, поэтому их интродукция с целью охраны и сохранения в культуре в ботанических садах в условиях Правобережного степного Приднепровья является перспективной. Для видов с низкой интродукционной устойчивостью при переносе в культуру следует создавать приближенные к естественным условия произрастания.

**Ключевые слова:** успешность интродукции, редкие и исчезающие виды, Правобережное степное Приднепровье.



*H.N. Sholl*

Kryvyi Rih Botanical Garden,  
National Academy of Sciences of Ukraine,  
Ukraine, Kryvyi Rih

ASSESSMENT OF THE SUCCESS  
OF THE INTRODUCTION OF RARE  
AND ENDANGERED PLANT SPECIES  
INTO THE KRYVYI RIH BOTANICAL  
GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

**Objective** — to evaluate the results of the introduction success and to determine perspectives of conservation of rare and endangered plant species in the culture in conditions of the Right-Bank of Steppe Dnieper region.

**Material and methods.** Object of studies were 239 plants from the collection “Rare and Endangered Species of Plants” of Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine. Assessing the introduction success, plant survival was considered when transferred to culture; habit and the size of plants in culture, intensity of fruiting, seed productivity, nature and intensity of self-renewal, population dynamics,

passing of individual development phases, resistance to diseases and pests, life expectancy in the collection.

**Results.** The scale for assessing of introduction resistance of rare and endangered plant species has been improved. The scale includes 8 criteria, each of which in turn is estimated by 1—3 points. According to introductory resistance, four groups of species are identified: highly resistant (131 species, or 54.8 %), medium-stable (55 species, or 23.0 %), weakly resistant (43 species, or 18.0 %) and unstable (10 species, or 4.2 %).

**Conclusions.** The overwhelming majority of rare and endangered species of the collection (186 (77.8 %)) have high and medium introductory resistance, so their introduction for the purpose of protection and conservation in culture in botanical gardens in the conditions of the Right-Bank of Steppe Dnieper region is promising. For species, which exhibit low introductory resistance, when they are transferred into culture, appropriate growth conditions, that are close to natural ones, should be created.

**Key words:** introduction success, rare and endangered species, Right-Bank of Steppe Dnieper region.