

О.В. ЗИБЕНКО¹, Т.В. ДЕМ'ЯНЕНКО²

¹ Донецький ботанічний сад НАН України
Україна, 83059 м. Донецьк, пр-т Ілліча, 110

² Донецький національний університет
Україна, 83050 м. Донецьк, вул. Щорса, 46

РЕПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ PSEUDOLYSIMACHION BARRELIERI (SCHOTT) HOLUB TA P. SPICATUM (L.) OPIZ В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Вивчено якість насіння, отриманого від особин різних форм двох споріднених видів роду Pseudolysimachion Opiz. Виявлено ймовірні причини обмеженого поновлення цих форм в умовах інтродукції.

Ключові слова: інтродукція, насіння, Pseudolysimachion barrelieri (Schott) Holub, Pseudolysimachion spicatum (L.) Opiz.

Інтродукційне вивчення раритетної фракції флори на видовому рівні проводять за кількома напрямками, серед яких важливе значення має вивчення та диференційна інтродукція рослин, які характеризуються особливими ознаками [12]. З одного боку, залучення до первинної культури матеріалу з різних популяцій є необхідною умовою для формування адаптованих інтродукційних популяцій, з іншого — таке залучення є основою для подальшого селекційного добору.

У природних популяціях найчіткіше диференціюються рослини з різним забарвленням віночка. Цю ознаку найчастіше використовують у селекції. За нею на ділянці ареалу виду можна виділити найбільш поліморфні популяції, відбирати та культивувати окремі особини для подальшого вивчення і з'ясування можливості залучення їх до селекції. Таку роботу з природними гетерохромними популяціями, а саме залучення особин з них у культуру, проведено для багатьох видів рослин, зокрема на південному сході України [12].

Під час ботанічних обстежень південного сходу України виявлено популяції споріднених видів роду Pseudolysimachion Opiz з участю особин з різним забарвленням віночка [6]. Для двох видів цього роду харак-

терна наявність гетерохромних популяцій — Pseudolysimachion barrelieri (Schott) Holub та P. spicatum (L.) Opiz. Для цих видів встановлено існування в популяціях одночасно особин з синім (типовим) та білим або рожевим забарвленням віночка, яке є нетиповим і рідко трапляється.

Особини P. spicatum та P. barrelieri залучено до інтродукції у Донецькому ботанічному саду НАН України у 2003–2005 рр.

P. barrelieri — вид, поширений по всій степовій зоні України. Це поліморфний багаторічник, гемікриптофіт. Рослини виду варіюють за висотою, розміром вегетативних органів, суцвіть, зубчастістю краю листків [10]. До інтродукції залучено рослини із синім та білим забарвленням віночка.

P. spicatum — широкоареальний євразійський лісовий вид, на південному сході України перебуває на межі свого ареалу [10]. До інтродукції залучено рослини із синім та рожевим забарвленням віночка.

Протягом декількох років в умовах культури досліджували сезонний ритм розвитку рослин. Фенологічні спостереження проведено за методикою І.Н. Борисової [2]. Якість насіння (динаміку схожості та енергію проростання) залежно від строків зберігання визначали за загальноприйнятими методиками [3, 8]. Для цього насіння пророщували в лабораторних умовах за температури

повітря 17–21 °С, освітленості 700–800 лк у чашках Петрі по 50 шт. у кожній на постійно вологому фільтрувальному папері в 4-разовій повторності.

За результатами аналізу даних фенологічних спостережень установлено, що досліджені рослини *P. spicatum* належать до групи із середнім терміном цвітіння (20–40 діб), за тривалістю дозрівання плодів та насіння — до середньообнасіюваних рослин, рослини *P. barrelieri* — до групи видів з тривалим (40–60 діб) терміном цвітіння, довгообнасіюваних видів [12].

За даними фенологічних спостережень, окремі фенологічні фази особин *P. spicatum* з рожевим забарвленням віночка настають у строки, які дещо відрізняються від таких в особин цього виду з типовим (синім) забарвленням віночка (табл. 1). Це може спричинити фенологічну ізоляцію та у подальшому сприяти існуванню особин з різним забарвленням віночка у природній популяції [5].

Аналіз настання фенологічних фаз в умовах інтродукції виявив, що рослини *P. spicatum* з рожевими квітками характеризуються меншим варіюванням ритму розвитку. Строки дозрівання насіння у них стабільні, що, можливо, є ознакою адаптивної здатності цієї форми [12].

Порівняння параметрів, за якими відрізняється вихідний насінневий матеріал, дає змогу з'ясувати вплив умов культури на якість насіння та ступінь адаптації рослин до цих умов. Проведено порівняльний

аналіз схожості, енергії проростання насіння та насінневого потомства різних форм досліджених видів в умовах інтродукції (табл. 2).

За результатами аналізу морфологічних параметрів насіння, отриманого від особин з різним забарвленням віночка, встановлено, що в ідентичних умовах культивування насіння достовірно не відрізняється. Це свідчить про те, що фізіологічні процеси, які спричинили зміну забарвлення віночка, не впливають на формування насіння, яке за морфологічними параметрами не відрізняється від насіння, отриманого від особин з типовим забарвленням.

Процес відновлення видів полягає не лише у продукуванні зрілого насіння, а й включає всі стадії розвитку особини від насіння до початку генерації. Одним з критичних періодів є проростання насіння та збереження сходів. Життєздатність насіння — це показник стратегії рослин і запорука їхнього успішного відновлення [4], значною мірою залежить від умов формування та детермінується генотипом [1].

Аналіз даних щодо особливостей проростання насіння досліджуваних видів виявив, що в лабораторних умовах схожість насіння першого року зберігання рослин *P. barrelieri* із синіми квітками перевищує аналогічний показник рослин з білими квітками (табл. 3). Особини *P. spicatum* з рожевим забарвленням віночка продукують насіння зі схожістю 48%.

Таблиця 1. Строки настання фенологічних фаз у рослин *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz та *P. barrelieri* (Schott) Holub з різним забарвленням віночка в умовах культури

Вид	Забарвлення віночка	Початок вегетації		Бутонізація		Початок цвітіння		Закінчення цвітіння		Дозрівання плодів та насіння		Кінець вегетації	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<i>P. spicatum</i>	Синє	21.04	25.04	06.05	21.05	14.06	30.06	07.07	14.07	17.08	20.08	15.09	29.09
	Рожеве	20.04	23.04	06.05	22.05	26.06	28.06	05.07	14.07	10.08	26.08	16.09	30.09
<i>P. barrelieri</i>	Синє	14.04	17.04	07.05	23.05	02.07	06.07	16.08	25.08	14.09	29.08	19.09	28.09
	Біле	14.04	17.04	12.05	28.05	07.07	09.06	4.08	13.08	10.09	19.08	19.09	23.09

Таблиця 2. Морфометрична характеристика насіння видів роду *Pseudolysimachion* Opiz, отриманого від рослин з різним забарвленням віночка

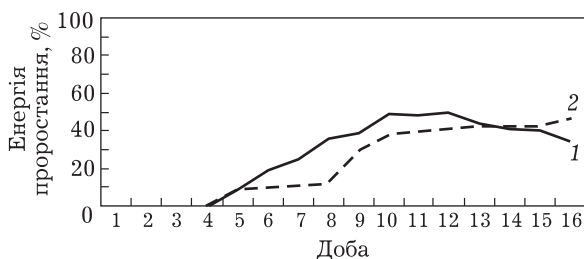
Показник	<i>P. barrelieri</i>		<i>P. spicatum</i>	
	Забарвлення віночка			
	синє	біле	синє	рожеве
Маса 1000 шт. насінин, г	0,880	0,091	0,084	0,094
Довжина насінини, мм	$0,79 \pm 0,01$ 0,72 – 1,10	$0,84 \pm 0,02$ 0,70 – 1,00	$0,75 \pm 0,02$ 0,5 – 1,00	$0,71 \pm 0,02$ 0,4 – 1,00
Ширина насінини, мм	$0,59 \pm 0,02$ 0,51 – 0,90	$0,54 \pm 0,01$ 0,49 – 0,91	$0,51 \pm 0,02$ 0,4 – 0,65	$0,53 \pm 0,01$ 0,4 – 0,67
Індекс форми насінин	$0,60 \pm 0,02$ 0,40 – 1,00	$0,64 \pm 0,04$ 0,48 – 1,05	$0,69 \pm 0,03$ 0,5 – 1,00	$0,73 \pm 0,02$ 0,6 – 1,02

Примітка: у чисельнику наведено середнє значення та його похибку, у знаменнику — мінімальне та максимальне значення.

Також встановлено, що енергія проростання насіння *P. barrelieri* та *P. spicatum* з нетиповим забарвленням віночка значно менша, ніж насіння, отриманого від особин з типовим забарвленням. Так, у насіння рослин *P. barrelieri* з білим забарвленням віночка цей показник менший у 3,1 разу, ніж у рослин із синім забарвленням, а у *P. spicatum* з рожевим забарвленням віночка насіння — у 7 разів. Зі збільшенням терміну зберігання насіння його показники схожості та енергії проростання істотно зменшуються в обох видів.

Аналіз отриманих даних виявив, що насіння особин *P. barrelieri* з типовим забарвленням віночка проростає скоріше, ніж насіння, отримане від особин з білими квітками (рисунок).

Установлено, що максимальна кількість насіння (приблизно 50%) у синьоквіткових



Динаміка проростання насіння рослин *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub у лабораторних умовах: 1 — насіння, отримане від особин з типовим забарвленням віночка; 2 — насіння, отримане від особин з білим забарвленням віночка

рослин проростає на 10–12-ту добу, а у білоквіткових — лише на 16–17-ту добу.

Спостереження за рослинами *P. barrelieri* в умовах культури виявило, що проростки та молоді особини приживлюються переважно

Таблиця 3. Схожість та енергія проростання насіння рослин *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub з різним забарвленням віночка залежно від терміну зберігання, %

Забарвлення віночка	Схожість			Енергія проростання		
	Тривалість зберігання, роки					
	1	2	3	1	2	3
Біле	45,0	20,0	9,2	10,0	9,0	9,0
Синє	68,0	50,0	7,3	31,0	25,0	10,7

поблизу материнської рослини, максимальна відстань між молодими особинами та материнською рослиною не перевищує 20–25 см. У польових умовах виживання сходів дуже низьке. Частка особин, які прижилися на третій рік культивування, становить до 5%. Імовірно, однією з причин такої малої приживлюваності сходів є висушування ґрунту та дефіцит вологи у період обнасінення [9, 11, 12].

Виживання проростків у лабораторних умовах значно нижче у рослин *P. barrelieri* з нетиповим забарвленням віночка (25%), ніж у рослин із синіми квітками (90%). Крім того, серед проростків, отриманих від особин *P. barrelieri* з білими квітками, виявлено високу частку проростків з аномаліями, це зумовлює низьку життєздатність [7].

Статистичний аналіз ростових показників нормальних проростків, отриманих від особин *P. barrelieri* з різним забарвленням віночка, виявив, що вони достовірно не відрізняються за швидкістю розвитку (за потужністю розвитку кореневої системи та листової поверхні).

Таким чином, установлені в умовах інтродукції такі особливості, як малий відсоток схожості насіння, повільне проростання, наявність великої частки проростків з аномаліями, чутливість до вологості ґрунту на ранніх етапах розвитку істотно обмежують насіннєве відновлення особин з нетиповим забарвленням віночка у природних популяціях та в умовах інтродукції.

1. Батыгина Т.В. Генетическая гетерогенность семян: Эмбриологические аспекты // Физиология растений. — 1999. — 46, № 3. — С. 438–454.

2. Борисова И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. — Новосибирск: Наука, 1974. — 155 с.

3. Вайнагий Т.В. Інтенсивність проростання насіння деяких рослин Українських Карпат, зібраних з різних висот // Укр. ботан. журн. — 1960. — 17, № 2. — С. 50–60.

4. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Пастбищная толерантность растений суходольных лугов // Экология. — 1996. — № 5. — С. 335–340.

5. Жиляев Г.Г. Фенологическая неоднородность сольданеллы в растительных сообществах Черногоры // Ботан. журн. — 1986. — 71, № 8. — С. 1097–1103.

6. Зибенко О.В. Про поліхромізм віночка двох видів роду *Veronica* L. у природних популяціях на південному сході України // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти: Тези другої міжнар. конф. (18–21 серпня 2004 р.). — Львів, 2004. — С. 43.

7. Зибенко О.В., Назаренко А.С. Аномальная изменчивость растений рода *Veronica* L. на ранних стадиях онтогенеза // Відновлення порушених природних екосистем: матер. другої міжнарод. наук. конф. (6–8 вересня 2005 р.). — Донецьк, 2005. — С. 45–46.

8. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1979. — С. 75–85.

9. Лысенко О.О. Биологические свойства некоторых видов рода *Scrophulariaceae* L. при выращивании их у культуры // Укр. ботан. журн. — 1982. — 39, № 5. — С. 24–28.

10. Кондратюк Е.Н., Бурда Р.И., Остапко В.М. Конспект флоры юго-востока Украины. — К.: Наук. думка, 1985. — 271 с.

11. Кряжж Н.А. Интродукция некоторых видов рода *Veronica* L. в Донбасс // Интродукция и акклиматизация растений. — 1989. — Вып. 12. — С. 36–38.

12. Остапко В.М., Зубцова Т.В. Интродукция редких видов флоры юго-востока Украины. — Донецк: Вебер, 2006. — 294 с.

13. Смирнова Н.Г. Характеристика семян обменного фонда Главного ботанического сада АН СССР // Биология семян обменного фонда интродуцированных растений. — М.: Наука, 1985. — С. 29–35.

14. Царик Й., Жиляев Г., Кияк В. та ін. Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат / За ред. Й. Царика. — Львів: Меркат, 2009. — 172 с.

Рекомендував до друку
Ю.В. Буйдін

О.В. Зыбенко¹, Т.В. Демьяненко²

¹ Донецкий ботанический сад НАН Украины,
Украина, г. Донецк

² Донецкий национальный университет,
Украина, г. Донецк

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
PSEDOLYSIMACHION BARRELIERI (SCHOTT)
HOLUB И P. SPICATUM (L.) OPIZ В УСЛОВИЯХ
ИНТРОДУКЦИИ

Изучено качество семян, полученных от особей разных форм двух близкородственных видов рода *Pseudolysimachion* Opiz. Выявлены возможные причины ограниченного возобновления этих форм в условиях интродукции.

Ключевые слова: интродукция, семена, *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub, *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz.

O.V. Zybenko¹, T.V. Demyanenko²

¹ Donetsk Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Donetsk

² Donetsk National University, Ukraine, Donetsk

THE REPRODUCTIVE PECULIARITIES
OF PSEDOLYSIMACHION BARRELIERI
(SCHOTT) HOLUB AND P. SPICATUM (L.) OPIZ
UNDER CONDITIONS OF INTRODUCTION

Quality of seeds collected from individuals of various form of species belonging to the genera *Pseudolysimachion* Opiz are studied. The possible reasons of these form limited reproduction under the conditions of introduction are determined.

Key words: introduction, seeds, *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub, *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz.