

НАСІННЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ *DIANTHUS DELTOIDES* L. (*CARYOPHYLLACEAE*) ЗА ВПЛИВУ УЛЬТРАНИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

М. Могиляк, Е. Арапет'ян

Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка
вул. Черемшину, 14, Львів 79014, Україна
e-mail: emarapetyan@gmail.com

Встановлено, що річний цикл розвитку інтродукованих особин *D. deltoides* завершувався утворенням повноцінного насіння, лабораторна схожість якого становила 98,0% і знижувалась до 59,0% за 18 місяців. Зберігання насіння *D. deltoides* у рідкому азоті (-196°C) не впливало на життєздатність насіння, лабораторну схожість і початкові етапи онтогенезу виду порівняно з контролем.

Ключові слова: *Dianthus deltoides* L., інтродукція, насіннєве розмноження, рідкий азот, кріозберігання насіння.

У програмних документах Європейської стратегії збереження рослин і 2-го Всесвітнього конгресу ботанічних садів рекомендовано культивувати види природної флори у ботанічних садах з метою збереження біорізноманіття. Поряд із вирощуванням живих рослин на заповідних територіях одним із сучасних способів їхньої охорони є кріозберігання насіння. У цьому випадку вивченню підлягає вплив зберігання насіння за температури рідкого азоту (-196°C) на його життєздатність. Такий експеримент був проведений нами в ботанічному саду Львівського національного університету (ЛНУ) імені Івана Франка з декоративним видом природної флори України *Dianthus deltoides* L. (гвоздика дельтовидна). Вивчали особливості насіннєвого розмноження та хід онтогенезу виду на початкових етапах. У дослідженнях використовували насіння, що зберігалось у кімнатних умовах і після кріоконсервації.

Об'єкти і методи досліджень

D. deltoides поширений у більшій частині України, крім південних степових районів і Криму. Трапляється на сухих луках, схилах, узліссях [7]. У дикому стані зростає у Зах., Сер. і Сх. Європі, Скандинавії, рідше у Середземномор'ї. Вид інтродукований у ботанічних садах України як високодекоративний [5]. Використовується в міксбордерах, бордюрах, серед низьких рослин у кам'янистих садах, для створення насаджень на відкритих сонячних ділянках. Насіннєвий спосіб розмноження найбільш раціональний [9].

У дослідженнях вивчали насіннєву продуктивність за методикою І.В. Вайнагія [1]. Визначали потенційну насіннєву продуктивність (ПНП) – кількість насіннєвих бруньок на генеративний пагін; фактичну (реальну) насіннєву продуктивність (ФНП) – кількість насінин, що зав'язалися на генеративному пагоні, та процентне співвідношення між цими показниками – коефіцієнт насіннєвої продуктивності (КНП). Визначали динаміку лабораторної схожості насіння *D. deltoides* у процесі його зберігання. Насіння пророщували на вологому фільтрувальному папері у чашках Петрі за кімнатної температури. Тестували свіжозібране насіння та різних термінів зберігання включно до 18-ти місяців після збору. В усіх варіантах дослідів брали по 50 насінин у триразовому повторенні. Насіння вважали пророслим, якщо корінець досягав довжини насінини. За енергію проростання було прийнято відсоток схожості на третій-п'ятий день – період, за який проросло більшість на-

сіння. Дослідження лабораторної схожості насіння проводили за методикою М. Фірсової та ГБС АН СРСР [6, 8]. Спостерігали за ростом і розвитком сіянців від початку сходів до кінця першого вегетаційного періоду [2, 4]. Відзначали фазу появи сходів; фазу сім'ядолей; 1-го і наступних листків; фазу галуження.

Заморожування насіння для вивчення кріорезистентності проводили у Науково-технічному і навчальному центрі низькотемпературних досліджень ЛНУ імені Івана Франка. Насіння *D. deltoides*, яке зберігалось 12 місяців після збору в лабораторних умовах, закладали у пластмасові епендорфи й опускали в посудину Дюара з рідким азотом, де воно містилося протягом місяця. Реконсервацію дослідного насіння проводили протягом кількох днів у лабораторних умовах. Насіння контрольного варіанта зберігали в лабораторних умовах. Визначали лабораторну схожість за вищеприписаною методикою. Статистичне опрацювання експериментальних даних виконували на 95%-вому рівні значущості з використанням критерію Стьюдента [3].

Результати і їхнє обговорення

В умовах ботанічного саду *D. deltoides* є трав'яним полікарпіком. Стебла висхідні, 15–20 см заввишки. Листки лінійні, зелені. Квітки яскраво-рожеві, в діаметрі до 2 см, у кількості 2–3 на стеблі. Цвітіння спостерігається в кінці травня – червні; плодоношення – у червні-липні. Насіння дрібне, темно-коричневе, округло-кутасте. Маса 1000 насінин 0,3 г.

Вивчення насінневої продуктивності показало, що високі показники ПНП рослини – 194 насінневі зачатки на генеративний пагін – реалізуються у ФНП – 62 насінини – з коефіцієнтом насінневої продуктивності 31,3%. Низький КНП свідчить про потенційну можливість підвищення ФНП шляхом оптимізації умов культивування виду. Пророщування насіння *D. deltoides* різних термінів зберігання у лабораторних умовах виявило найвищий відсоток схожості (98,0%) у першому варіанті (свіжозібране насіння). Тривалість проростання насіння – 15 днів. Високий відсоток схожості (до 93,6%) відзначався при зберіганні насіння терміном до 7,5 місяця після збору. Енергія проростання коливалась у межах від 63,4 до 86,8%. На другому році зберігання насіння проявлялося зниження показників схожості. Так, через 18 місяців після збору енергія проростання становила 49,7%, лабораторна схожість – 59,0% (табл. 1).

Таблиця 1

Хід проростання та динаміка лабораторної схожості насіння
D. deltoides у процесі зберігання

Термін зберігання насіння, місяці	% схожості на день			Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
	5-й	10-й	15-й		
Свіжозібране	78,0	96,0	98,0	78,0	98,0
1,5	68,0	91,0	96,8	68,0	96,8
4	63,4	91,3	91,3	63,4	91,3
7,5	86,8	93,6	93,6	86,8	93,6
18	49,7	54,7	59,0	49,7	59,0

Під час пророщування в лабораторних умовах у чашках Петрі на 4–5-й день від часу намочування насіння з-під насінневих покривів гіпокотилем виносить зародковий корінець. Через 2–3 дні розвиваються дві світло-зелені довгастоовальні сім'ядолі. Висота проростка з розгорнутими сім'ядолями становила 0,4 см. Поява пари перших справжніх листків відзначена на 20-й день досліду.

Насінневе розмноження здійснювали прямим посівом у ґрунт і розсадним способом. Другий спосіб забезпечував кращий ріст і розвиток рослин та вищу насінневу продуктивність. За перший вегетаційний період сіянці, вирощені у відкритому ґрунті, мали

головний пагін заввишки 4–5 см та декілька бічних пагонів. Генеративний період настає на другий рік вегетації. Вид літньо-зимовозелений, належить до феноритмотипу триваловегетуючих рослин. Унаслідок первинного інтродукційного випробування рослина отримала високу оцінку за комплексом показників, які визначають її декоративність і біологічні якості й віднесена до групи особливо перспективних рослин для культивування в умовах Західного Лісостепу України.

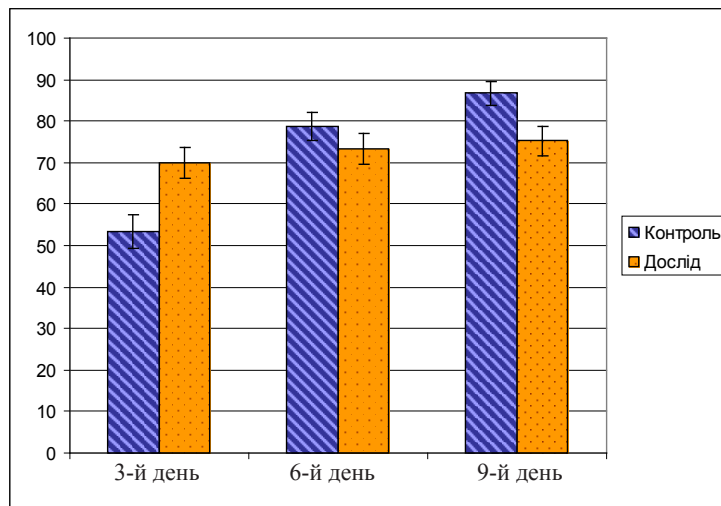
У результаті проведених досліджень із кріорезистентності встановлено, що зберігання насіння *D. deltooides* в умовах ультранизької температури не змінило характеру його проростання порівняно з контролем. Проростання насіння *D. deltooides* обох варіантів розпочалось одночасно і тривало 9 днів (табл. 2).

Таблиця 2

Хід проростання та лабораторна схожість насіння *D. deltooides* після кріозберігання

Варіант досліду	% схожості на день			Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
	3-й	6-й	9-й		
Контроль	53,3±4,1	78,7±3,3	86,7±2,8	53,3±4,1	86,7±2,8
Дослід	70,0±3,7	73,3±3,6	75,3±3,5	70,0±3,7	75,3±3,5

Зберігання насіння при ультранизькій температурі збільшило енергію проростання від 53,3%±4,1 у контролі до 70,0%±3,7 в досліді. Різниця даних є статистично достовірною.



Схожість насіння *Dianthus deltooides* після зберігання в рідкому азоті протягом місяця, (%).

Відсоток лабораторної схожості насіння у контрольному варіанті (86,7%±2,8) достовірно більший (див. рисунок), ніж у дослідному варіанті (75,3%±3,5). Однак з урахуванням великого обсягу вибірки досліді (n=150) можна стверджувати, що схожість у дослідному варіанті суттєво не змінюється зі зміною саме умов зберігання.

Ріст і розвиток проростків *D. deltooides*, отриманих із насіння, яке містилось у рідкому азоті протягом місяця, не відрізнявся від контрольного варіанта. Сім'ядольні листки проростків розгортаються на четвертий день досліді одночасно в контрольному та дослідному варіантах. Їхній розвиток, збільшення розмірів, посилення інтенсивності забарвлення відзначені для обох варіантів. Аномальних проростків не відзначено.

Реакція насіння на кріогенне зберігання є видоспецифічною і може бути встановлена в ході інтродукційного експерименту [10]. Аналіз отриманих експериментальних даних

дає змогу констатувати, що *D. deltooides* належить до низки видів рослин, насіння яких можливо зберігати при -196°C шляхом безпосереднього занурення його у рідкий азот. Досліджене насіння після перебування у рідкому азоті протягом місяця не змінило характеристики схожості й початкових етапів росту і розвитку порівняно з контролем.

Таким чином, у зоні Західного Лісостепу України в умовах ботанічного саду ЛНУ імені Івана Франка декоративна рослина природної флори *D. deltooides* успішно інтродукована та введена у первинну культуру. Річний цикл розвитку особин виду завершується утворенням повноцінного насіння, що є вирішальним фактором для поширення виду на нові території. Отримані дані щодо резистентності насіння до температури рідкого азоту (-196°C) свідчать про те, що кріоконсервація може бути сучасним методом зберігання насіння цього виду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Вайнагий И. В.* О методике изучения семенной продуктивности травянистых растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
2. *Веллингтон П.* Методика оценки проростков семян. М.: Колос, 1972. 174 с.
3. *Гумецький Р.Я., Паляниця Б. М., Чабан М. С.* Математичні методи в біології: теоретичні відомості, програмований практикум, комп'ютерні тести. Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. 112 с.
4. *Игнатъева И. П.* Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений: Методические указания. М.: Наука, 1984. 54 с.
5. Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии / Составитель Р.А. Карпионова. Минск: Изд-во Гальперин, 1997. 476 с.
6. Методические указания по семеноведению интродуцентов. М.: Изд-во ГБС АН СССР, 1980. 64 с.
7. Определитель высших растений Украины / Под ред. Ю.Н.Прокудина. К.: Наук. думка, 1987. 545 с. / Добрачаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.
8. *Фирсова М. К.* Методы исследования и оценка качества семян. М.: Колос, 1978. 415 с.
9. *Ширева Л. К.* Интродукция парковых многолетников в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1986. 116 с.
10. *Stanwood P. S.* Cryopreservation of seed germplasm for genetic conservation // Cryopreservation of Plant Cells and Organs. Boca Ration: C.R. Press. 1985. P. 200–226.

Стаття: надійшла до редакції 11.11.10

доопрацьована 11.03.11

прийнята до друку 18.04.11

**SEED GERMINATION OF *DIANTHUS DELTOIDES* L. (CARYOPHYLLACEAE)
UNDER INFLUENCE OF ULTRALOW TEMPERATURE**

М. Mohyliak, E. Arapetyan

*Botanical Garden, Ivan Franko National University of Lviv
44, Tscheremshyna St., Lviv 79014, Ukraine
e-mail: emarapetyan@gmail.com*

The annual cycle of the species development comes to the end with the full seed formation, its the laboratory germination were 98,0% and decrease to 59,0% across 18 months. The conservation of seeds in liquid nitrogen (-196°C) did not influence on viability, laboratory germination and first phases of ontogenesis if compared with such group as control.

Key words: *Dianthus deltoides* L., introduction, seed germination, liquid nitrogen, seed cryopreservation.

**СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *DIANTHUS DELTOIDES* L. (CARYOPHYLLACEAE)
ПРИ ДЕЙСТВИИ УЛЬТРАНИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

М. Могіляк, Э. Арапет'ян

*Ботанический сад Львовского национального университета имени Ивана
Франко
ул. Черемшину, 14, Львов 79014, Украина
e-mail: emarapetyan@gmail.com*

Установлено, что годичный цикл развития интродуцированных особей *D. deltoides* завершался образованием полноценных семян, лабораторная всхожесть которых составляла 98,0% и уменьшалась до 59,0% через 18 месяцев. Хранение семян в жидком азоте (-196°C) не влияло на их жизнеспособность, лабораторную всхожесть и начальные этапы онтогенеза по сравнению с контролем.

Ключевые слова: *Dianthus deltoides* L., интродукция, семенное размножение, жидкий азот, криосохранение семян.