

УДК 582.675.1:581.14

А.М. ГНАТЮК

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

ОСОБЛИВОСТІ ОНТОМОРФОГЕНЕЗУ *DELPHINIUM SERGII* WISSJUL. В УМОВАХ КУЛЬТУРИ У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ім. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень онтоморфогенезу *Delphinium sergii* Wissjul. — ендеміка східного Причорномор'я — у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Подано опис онтогенетичних станів особин виду при вирощуванні їх у культурі. Встановлено, що *ex situ* в особин *D. sergii* прискорюється онтогенетичний розвиток. Вони досягають генеративного стану за 2 роки. В ювенільному стані рослини перебувають протягом однієї вегетації. Відзначено, що під дією несприятливих чинників (загущеність посівів, посуха, затінення) розвиток особин *D. sergii* уповільнюється. Для рослин характерна партикуляція, завдяки якій здійснюється самовідтворення популяції вегетативним способом.

Ключові слова: *Delphinium sergii*, інтродукція, онтогенез, морфогенез, вікові стани, охорона *ex situ*.

Збереження і збагачення біорізноманіття шляхом інтродукції та культивування рослин — один з пріоритетних напрямів діяльності ботанічних садів. Особливої уваги заслуговують рідкісні рослини природної флори, які потребують охорони і мають господарсько-цінні властивості, зокрема представники роду *Delphinium* L., котрі є перспективними для використання як квітничково-декоративні та лікарські.

Рід *Delphinium* з родини *Ranunculaceae* Juss. містить близько 300 видів трав'янистих рослин, поширених майже по всій Північній півкулі (в Євразії, Північній і Центральній Америці) та у горах тропічної Африки. *D. sergii* Wissjul. належить до секції *Diedropetala* підроду *Oligophyllon*, представленої безрозетковими бульбокореневищними трав'янистими полікарпіками з характерним бульбоподібним потовщенням базальних частин пагонів та раннім відмиранням системи головного кореня (Зиман, 1985).

З багаторічних представників роду *Delphinium* природної флори до Червоної книги України внесено п'ять видів: *D. elatum* L., *D. pal-lasii* Nevski, *D. puniceum* Pall., *D. rossicum* Litv.

© А.М. ГНАТЮК, 2014

та *D. sergii*. Останній, як ендемік східного Причорномор'я, має статус «вразливий». В Україні цей вид трапляється у природних популяціях на Донецькому кряжі та Приазовській височині, кількість і чисельність яких мають тенденцію до зменшення внаслідок дії антропогенних чинників (Червона книга, 2009). Є відомості про культивування *D. sergii ex situ* в ботанічних садах Київського і Харківського національних університетів, Донецькому ботанічному саду та Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (Каталог., 2001; Остапко та ін., 2013).

Мета роботи — вивчити біологічні особливості *D. sergii*, онтоморфогенез особин, можливості їх культивування, розмноження та поширення з метою охорони *ex situ*.

Об'єкти та методи

Дослідження проведено в умовах Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України на ділянці «Рідкісні рослини флори України». *D. sergii* представлений генеративними особинами, залученими в колекцію до 2000 р. Походження посадкового матеріалу не встановлено. Видову приналежність визначали за визначником вищих рослин України

(Определитель..., 1987). Виділення онтогенетичних станів та вивчення онтоморфогенезу здійснювали за загальноприйнятими методами (Работнов, 1964; Семенова, 1989). Насіння висівали в ґрунт на різні ділянки у дворазовій повторюваності. Щороку проводили дослідження розвитку рослин. Опис вікових станів виконували за результатами вимірювання 10–30 особин кожного вікового стану.

Результати та обговорення

У результаті спостережень за особинами *D. sergii* встановлено, що рослини є посухостійкими та зимостійкими в умовах м. Києва, а їх річний цикл розвитку узгоджується із сезонними кліматичними коливаннями. В окремих особини відбувається відростання листків після осінніх приморозків. Рослини щорічно цвітуть, утворюють насіння та дають самосів. Розкриття і формування квіток на суцвітті відбувається почергово від основи до верхівки, в такому самому порядку дозрівають плоди. В умовах культури у генеративних особин китця складається з 25–70 квіток. Відсоток зав'язування плодів та утворення насіння є високим (80–95 %). Плід збірний апокарпний, складається з трьох багатонасінних листянок. Останні 7–16 мм завдовжки, 0,8–2,0 мм завширшки, на верхівці загострені, коротко притиснено волосисті, у нижній частині суцвіття — більші, у напрямку до верхівки поступово зменшуються. У листянці — 10–20 насінин, у плоді — 45–55 насінин. Цвітіння особин припадає на червень–липень і триває близько 3 тиж. Рослина є ентомофільною. Із запилювачів в умовах м. Києва спостерігали джмелів (зокрема *Vombus hortorum* L., *V. lucorum* L., *V. pascuorum* Scopoli). Бджоли інколи відвідують квітки, проте не затримуються на них (імовірно, не дістають до нектару). Плоди дозрівають у третій декаді липня. Рослинам притаманна алохорія. Листянки розкриваються при висиханні і насіння висипається на поверхню ґрунту внаслідок розгойдування стебла. За способом поширення насіння цю рослину можна віднести до балістохорів (Левіна, 1987). Завдяки формі плодів та їх верти-

кальному розташуванню насіння висипається поступово і до кінця вересня може зберігатися на засохлих пагонах. В умовах штучного усунення конкуренції утворюється самосів, який досягає генеративного стану і плодоносить. Отже, групу особин на ділянці можна вважати інтродукційною популяцією. При застосуванні штучного насінневого розмноження отримано позитивні результати при літньому (відразу після дозрівання), осінньому (вересень–жовтень) і підзимовому (кінець жовтня–листопад) посіві, оскільки насіння потребує стратифікації.

За час вирощування рослин у межах великого життєвого циклу було встановлено три вікові періоди та сім вікових станів (рис. 1).

Латентний період

Насіння (s) 1,5–2,0 мм завдовжки та 0,8–1,2 мм у діаметрі, сірувато-коричневе, клиноподібне, 3–4-гранне. Поверхня гола, слабо блискуча, злегка зморшкувата з хвилястою напівпрозорою оторочкою з лусок, розташованою навколо насінини спіралью від верхівки до основи. Зібране у поточному році і через 1–2 міс зберігання висіяне в ґрунт насіння проростає навесні наступного після посіву року. При висіванні свіжозібраного насіння схожість є досить високою — 70–80 %.

Прегенеративний період

Проростки (p) формуються навесні наступного року (масове проростання спостерігається за температури +19...20°C). Проростання надземне (насінні оболонки не виносяться на поверхню). Проростки безепікотильні, гіпокоотиль короткий. Проростки швидко втрачають зв'язок з насінною і переходять до автотрофного живлення за рахунок сім'ядольних листочків. Останніх два, близько 1 см завдовжки та 0,5–0,8 см завширшки, з округлими чи еліптичними листковими пластинками на коротких черешках, які зрослися в базальній частині та утворили сім'ядольну трубку (котиледонарне проростання). Одночасно з ростом сім'ядольної трубки росте головний корінь, який, імовірно, здійснює також контрактильну функцію, заглиблюючи бруньку в ґрунт (глибина



Рис. 1. Вікові стани *Delphinium sergii* Wissjul. у культурі

Fig. 1. Age stages of *Delphinium sergii* Wissjul. in culture

залежить від заглиблення насінини). Отже, брунька відновлення формується за геофітним типом. Поступово в підземній частині до закінчення вегетаційного періоду утворюється невелике конусоподібне потовщення (бульбокореневище) до 1,0–5,0 мм завдовжки і рослини переходять до ювенільного стану. Особини з двома сім'ядольними листками вегетують близько одного чи двох місяців (з початку квітня до кінця травня), після чого сім'ядольні листки жовтіють і рослина переходить у стан спокою до настання сприятливих умов для відростання (переважно до весни наступного року).

Ювенільні особини (j) — рослини 3–5 см заввишки, формуються через 3–5 тиж після появи проростків (у квітні–травні). У сприятливих умовах з'являється перший справжній листок 1–2 см завдовжки на довгому черешку, переважно з п'ятилопатевою листовою пластинкою (але трапляються дво-, три- і чотирилопатеві, пальчато-роздільні та розсічені листки). Листок над поверхнею ґрунту розташований поряд із сім'ядольними листочками і, якщо не викопувати рослину, то здається що

їх два. Бульбокореневище конусоподібне з декількома додатковими коренями 3–5 см завдовжки. У частини особин через 2–3 тиж відростає ще один листок.

Іматурні особини (im) — рослини 5–7 (9) см заввишки, відростають переважно навесні з тих особин, які не утворили справжній листок минулого року. Спочатку з'являється перший справжній листок з тричі- або п'яти- пальчато-розсіченою або пальчато-роздільною листовою пластинкою (ступінь розчленування її переважно більший, ніж у ювенільних особин) 2–3 см завдовжки. Корені формуються на бульбокореневищі у кількості 10–12 шт. У цей час вже добре помітний зачаток наступного листка, який починає відростати з другої декади квітня. Рослини мають по (1) 2–3 добре розвинених листки, менші за розмірами, з листовою пластинкою іншої форми (менш розсіченою), ніж у генеративних особин. Бульбокореневище видовженої форми або роздвоєне з вираженим потовщенням у верхній частині. У цей час відбувається накопичення поживних речовин, бульбокореневище потовщується та розгалужується.

Віргінільні особини (v) 10–15 см заввишки, мають по 3 листки, 1–2 з них повністю схожі за формою та розмірами на такі у генеративних особин. Бульбокореєвище розгалужене (3–5-пальчасте) з численними коренями. У цьому віковому стані рослини перебувають лише 1–2 тиж.

Генеративний період

Молоді генеративні особини (g_1) формуються переважно наприкінці травня — у червні. В цей період відбувається поступове пожовтіння низових листків, рослини формують один квітконосний пагін з 3–5(6) листками середньої формації. Він простий або з одним–двома розгалуженнями. На осьовому пагоні суцвіття формуються 25–46 квіток, на розгалуженнях — 6–11 квіток. Цвітіння триває з другої декади червня до першої декади липня, плодоношення — у серпні. Бульбокореєвище потовщене, неправильної форми, розгалужене, з численними коренями та однією термінальною брунькою.

Зрілі генеративні особини (g_2) — 3-річні рослини, які формують 2 (3) квітконосні пагони, більші за розмірами, ніж у молодих генеративних особин. Вони не рівноцінні і розвиваються з декількох бруньок, сформованих на бульбоподібному кореневищі. Такі особини утворюють 40–70 квіток і майже таку саму кількість плодів з насінням.

Субсенільні особини (ss) втрачають здатність до цвітіння і мають бульбокореєвище, яке розпалося на партикули, з брунькою та невеликою кількістю коренів. Утворюються в результаті старіння або дії несприятливих умов зростання.

В умовах Національного ботанічного саду виявлено здатність *D. sergii* до вегетативного розмноження при нормальній, сенільній і травматичній партикуляції. При нормальній партикуляції в особин, які перебувають у генеративному періоді онтоморфогенезу, утворюється клон, котрий складається з материнської особини та рамет. Останні перебувають у віргінільному і молодому генеративному станах. Здатність до вегетативного розмноження

в умовах культури зокрема спостерігали у генеративних особин унаслідок сильного тривалого зволоження ґрунту в період спокою рослин. На перезволоженій ділянці відбулося пошкодження бульб гниллю, і, як результат, вижили лише їх частини, тобто відбулася партикуляція з утворенням однієї чи двох прегенеративних особин. В умовах тривалого затінення генеративні особини переходили до субсенільного стану. Субсенільні особини в умовах затінення виявляли здатність до партикуляції.

Висновки

За нашими спостереженнями, *D. sergii* формує генеративні особини переважно протягом двох–трьох років вегетації. В ювенільному стані особини перебувають протягом однієї вегетації. Перехід від іматурного стану до віргінільного і генеративного в окремих особин відбувається досить стрімко, інші перебувають у кожному віковому стані майже рік.

На другий рік вегетації лише 20–30 % особин переходять до генеративного стану, решта залишаються на прегенеративних стадіях розвитку (в іматурному або віргінільному стані). Близько 10 % особин гинуть на ранніх стадіях онтогенезу (проростків чи ювенільних рослин) під впливом зовнішніх чинників. Поодинокі розташовані особини в оптимальних умовах вирощування за відсутності конкуренції мають переважно прискорений онтогенез і досягають генеративного стану за два роки. У загущених посівах, при посузі або затіненні розвиток уповільнюється.

Для особин виду характерною є партикуляція при настанні несприятливих умов, що є необхідним заходом для виживання та самовідтворення популяції вегетативним шляхом. Така стратегія поведінки виду дає можливість компенсувати нещорічне плодоношення та швидко втрату схожості насіння за несприятливих умов.

Досвід інтродукції *D. sergii* у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка свідчить про перспективність вирощування цього виду в культурі і збереження його *ex situ*.

Зиман С.Н. Морфология и филогения семейства лютиковых / С.Н. Зиман. — К.: Наук. думка, 1985. — 248 с.

Каталог раритетних рослин ботанічних садів і дендропарків України. Довідковий посібник / За ред. А.П. Лебеди. — К.: Академперіодика, 2011. — 184 с.

Левина Р.Е. Морфология и экология плодов / Р.Е. Левина. — Л.: Наука, 1987. — 160 с.

Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — К.: Наук. думка, 1987. — 548 с.

Остапко В.М. Нові відомості про спонтанне поширення рослин з Донецького ботанічного саду / В.М. Остапко, О.Г. Муленкова, Г.В. Бойко // Роль ботанічних садів та дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матеріали міжнар. наук. конф. (Київ, 28–31 травня 2013 р.) — К., 2013. — С. 122–123.

Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществе / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. — М.; Л.: Наука, 1964. — 270 с.

Семенова Г.П. Интродукция редких растений как один из методов ускоренного изучения онтогенеза / Г.П. Семенова // Рекомендации: онтогенез высших цветковых растений. — К.: ЦУОП Госагропрома УССР, 1989. — С. 117–122.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

REFERENCES

Ziman, S.N. (1985) Morfologija i filogenija semejstva ljutikovyh [Morphology and phylogeny of the buttercup family]. Kiev, Nauk. dumka, 248 p.

Levina, R.E. (1987). Morfologija i jekologija plodov [Morphology and ecology of the fruits]. Leningrad, Nauka, 160 p.

Lebeda, A.P. (Ed.). (2011) Katalog rarytetnyh roslyn botanichnyh sadiv i dendroparkiv Ukrainy: Dovidkovyj posibnyk [Catalogue of the rare plants of the botanical gardens and arboretums of Ukraine. Reference guide]. Kyiv, Akadempriodyka, 184 p.

Dobrochaeva, D.N., Kotov, M.I., Prokudin, Ju.N. et al. (1987) Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy [Determinant of the higher plants of Ukraine]. Kyiv, 548 p.

Ostapko, V.M., Muljenkova, O.G. and Bojko, G.V. (2013) Novi vidomosti pro spontanne poshyrennja roslyn z Donec'kogo botanichnogo sadu [A new data on spontaneous spreading of plants from the Donetsk Botanical Garden]. Rol' botanichnyh sadiv ta dendroparkiv u zberezheni ta zbagachenni biologichnogo riznomanittja urbanizovanyh

terytorij. Materialy mizhnarodnoi' naukoi' konferencii' (Kyiv, 28–31 travnja 2013 r.) [The role of the botanical gardens and arboretums in maintaining and enriching biological diversity in urban areas. Proceedings of the International Scientific Conference (Kyiv, 28–31 May 2013)]. Kyiv, pp. 122–123.

Rabotnov, T.A. (1964) Opredelenie vozrastnogo sostava populacij vidov v soobshhestve [Determination of the age composition of populations of species in the community]. Polevaja geobotanika [Field geobotany]. M.; L., Nauka, 270 p.

Seменова, G.P. (1989) Introdukciya redkih rastenij kak odin iz metodov uskorennoho izuchenija ontogeneza [Introduction of rare plants as a method of accelerated learning ontogeny]. Rekomendacii: ontogenez vysshih cvetkovyh rastenij [Recommendations: ontogeny of flowering plants]. Kiev, pp. 117–122.

Diduh, Ja.P. (Ed.). (2009). Chervona knyga Ukrainy. Roslynnij svit [Red Data Book of Ukraine. Vegetable Kingdom]. Globalkonsalting, Kyiv, 900 p.

Рекомендував до друку В.Г. Собко

Надійшла до редакції 12.08.2014 р.

А.Н. Гнатюк

Национальный ботанический сад
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,
Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ ОНТОМОРФОГЕНЕЗА *DELPHINIUM SERGII* WISSJUL. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ им. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

Приведены результаты исследований онтоморфогенеза *Delphinium sergii* Wissjul. — эндемика восточного Причерноморья — в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Дано описание онтогенетических состояний особей вида при выращивании их в культуре. Установлено, что *ex situ* особи *D. sergii* ускоряют онтогенетическое развитие и достигают генеративного состояния за 2 года. При этом в ювенильном состоянии растения пребывают в течение одной вегетации. Отмечено, что под воздействием неблагоприятных факторов (загущенность посевов, засуха, затенение) развитие особей *D. sergii* замедляется. Для исследуемых растений характерна партикуляция, благодаря которой осуществляется самовоспроизведение популяций вегетативным способом.

Ключевые слова: *Delphinium sergii*, интродукция, онтогенез, морфогенез, возрастные состояния, охрана *ex situ*.

A.M. Gnatiuk

M.M. Gryshko National Botanical Garden,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

FEATURES OF *DELPHINIUM SERGII* WISSJUL.
ONTOMORPHOGENESIS IN CULTURE
IN M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL
GARDEN OF THE NAS OF UKRAINE

The ontomorphogenesis of endemic species of eastern Black Sea Coast — *Delphinium sergii* Wissjul. is studied. The results of this species study in M.M. Gryshko Natio-

nal Botanical Garden are given. Ontogenic states of cultivated individuals of *D. sergii* are described. It is established that the individuals of *D. sergii ex situ* accelerate the ontogenetic development and reach the generative state for 2 year. Thus juvenile period lasts for one growing season. It is noted that under the influence of unfavorable factors (thickened crops, drought, shading) development of individuals *D. sergii* became slower. Particulation, caused vegetative self-reproduction of populations, is characteristic for studied plants.

Key words: *Delphinium sergii*, introduction, ontogenesis, morphogenesis, age stages, conservation *ex situ*.