

**В.В. Козуб-Птиця**

## ***PULSATILLA BOHEMICA* (SCALYCKY) TZVELEV *EX SITU* TA *IN SITU***

*Pulsatilla bohemica*, онтогенез, структура популяції, реінтродукція

### **Вступ**

У зв'язку з актуальністю проблем збереження рослинного світу виникає необхідність ретельного вивчення та обліку популяцій рідкісних видів рослин, яким загрожує вимирання чи зникнення. До таких видів належить і *Pulsatilla bohemica* (Scalicky) Tzvelev, що охороняється на регіональному рівні та занесений до Червоної книги України [10].

*P. bohemica* (*P. pratensis* (L.) Mill. subsp. *bohemica* Scalicky, *P. nigricans* Störck) – центральноевропейський вид. В Україні поширений на більшій частині території Прикарпаття, Лісостепу, Степу, в центральній частині Полісся, в Криму – відсутній [1]. Розорювання степів, терасування схилів при лісорозведенні, випасання худоби, збирання населенням та випалювання трави призводить до того, що кількість локалітетів та чисельність популяцій даного виду поступово зменшується [10].

Одним із методів охорони рідкісних та зникаючих видів рослин є реінтродукція. Базовою основою реінтродукції є попереднє вивчення рідкісних та зникаючих видів *ex situ* та *in situ*. Результати вивчення біологічних особливостей та сучасного стану природних популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин дозволяють створити модель майбутньої реінтродукційної популяції того чи іншого виду. Тобто, природні популяції видів рослин будуть слугувати взірцем, еталоном для створення реінтродукційних популяцій.

В зв'язку з вищезазначеним, вивчення біологічних, еколого-ценотичних особливостей виду, аналіз вікової та просторової структур популяцій дає можливість визначити зміни, які відбуваються при інтродукції рослин, оцінити сучасний стан популяцій та розробити науково обґрунтовані рекомендації їх охорони.

### **Мета та завдання**

Метою нашої роботи було вивчення біологічних особливостей *P. bohemica* в умовах інтродукції в Донецькому ботанічному саду НАН України (ДБС) та вивчення сучасного стану його природних популяцій на південному сході України для подальшої його реінтродукції. В завдання роботи входило: вивчення онтогенезу, особливостей насінневого розмноження, сезонного ритму розвитку даного виду в умовах інтродукції в ДБС та вивчення структури і щільності природних популяцій *P. bohemica*.

### **Об'єкти та методи досліджень**

Об'єкт дослідження – *Pulsatilla bohemica* з родини Жовтецевих (Ranunculaceae Juss.). Онтогенез вивчали згідно методичних рекомендацій «Изучение и сохранение редких и исчезающих видов лекарственных растений» [7]. Вивчення схожості насіння проводили за загальноприйнятими методиками [4, 7]. Щільність та структури популяцій вивчали за методиками, прийнятими в популяційних дослідженнях [5, 9]. Польові дослідження проводили в межах Донецької області на природних територіях з різним режимом використання: регіональний ландшафтний парк (РЛП) «Клебан-Бик», Костянтинівський р-н; околиці села Богородичне, Слов'янський р-н; околиці с. Хомутове Новоазовський р-н; урочище «Піскуватий ліс» Ясинуватський р-н; околиці с. Новокатеринівка, Старобешівський р-н; околиці с. Голубицьке, Волноваський р-н. Біологічні дослідження проводили в польових стаціонарних умовах реінтродукційного розсадника ДБС.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

*P. bohemica* – трав'янистий багаторічник до 50 см заввишки. Гемікриптофіт. По відношенню до водного режиму ксеромезофіт, до світлового режиму – сціогеліофіт (частково вимогливий до світла) [8]. Зростає на кислих та лужних піщаних, силікатних ґрунтах, крейдяних та вапнякових відслоненнях, на оголеннях гранітів, у соснових лісах, узліссях, на степових схилах [1].

В степових угрупованнях виступає асектатором 3-го порядку, під час масового цвітіння може створювати аспект фітоценозу. Охороняється на території природного заповідника «Кам'яні могили», національного природного парку «Святі Гори», в регіональних ландшафтних парках «Донецький кряж», «Зуївський», «Клебан-Бик» та на територіях багатьох заказників місцевого значення, заповідних урочищ та пам'яток природи місцевого значення. В ДБС вирощують з 1968 року [3]. На сьогодні *P. bohemica* в ДБС вирощується як компонент штучно створених фітоценозів, які моделюють українські степи, в колекціях «Рідкісні, ендемічні та реліктові рослини південного сходу України», «Лікарські рослини природної флори південного сходу України», та на ділянці масового розмноження реінтродукційного розсадника. В умовах інтродукції в ДБС відмічено самосів *P. bohemica*.

З 2003 р. в умовах реінтродукційного розсадника ДБС ми досліджували сезонний ритм розвитку виду, онтогенетичні особливості та можливість насінневого та вегетативного розмноження.

Відростання *P. bohemica* розпочинається рано навесні, відразу після танення снігу. Спочатку розвиваються генеративні пагони. Зацвітає рослина в першій декаді квітня. Масове цвітіння – друга половина квітня, плодоношення припадає на травень – початок червня. Тривалість дисемінації близько двох тижнів. Після дозрівання плодів і дисемінації надземна частина ще довго залишається зеленою. Базальна підземна частина з бруньками відновлення залишається живою. Відмирання частин надземних органів рослин починається у вересні і триває близько місяця. Тривалість вегетаційного періоду від початку відростання до відмирання надземної маси становить 210 – 240 днів.

Насіння *P. bohemica* не має періоду спокою. При висіванні свіжозібраного насіння у ґрунт (друга половина червня) проростки з'являються через 35 – 40 днів залежно від погодних умов. Проростання надземне. Сім'ядолі овально-втягнуті, завдовжки  $6,3 \pm 0,1$  мм і завширшки  $4,1 \pm 0,1$  мм. Гіпокотиль  $6,4 \pm 0,1$  мм завдовжки. Зародковий корінець ниткоподібний –  $0,9 \pm 0,01$  мм завдовжки. Фаза проростків триває 1,0 – 1,5 місяця, після чого рослини переходять до ювенільного стану. У ювенільних рослин пластинка листка трипальчато надрізана,  $5,0 \pm 0,1$  мм завдовжки та  $4,2 \pm 0,1$  мм завширшки. До кінця ювенільного стану з'являється  $3,1 \pm 0,1$  листки в розетці. Головний корінь починає галузитися (рис. 1). Головний корінь у ювенільних особин  $5,0 \pm 0,3$  см завдовжки, з тонкими боковими корінцями. В ювенільному стані рослини входять в зиму. На другий рік рослини переходять до іматурного стану, і характеризуються більш складною будовою листка: листкові пластинки поліморфні, з різним ступенем розсіченості. Сегменти листкової пластинки  $10,3 \pm 0,3$  мм завдовжки та  $1,50 \pm 0,04$  мм завширшки. Пагін укорочений,  $6,5 \pm 0,2$  мм завдовжки, вертикальний, наростає моноподіально. Корінь стержневий  $2,8 \pm 0,05$  мм в діаметрі, завдовжки  $7,3 \pm 0,2$  см. Збільшується кількість бічних коренів. В іматурному стані особини

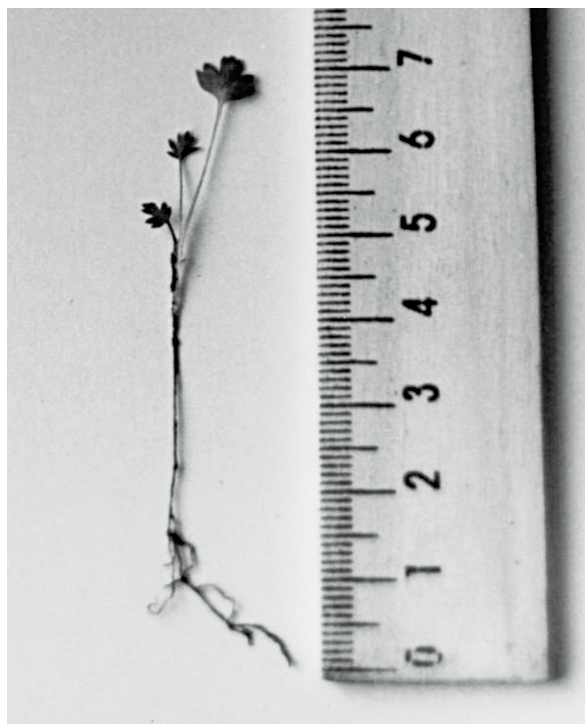


Рис.1. Прегенеративний період, ювенільний стан *Pulsatilla bohemica* (Scalucky) Tzvelev в реінтродукційному розсаднику Донецького ботанічного саду НАН України

перебувають 1 – 2 роки. У віргінільних рослин довжина листкової пластинки в обрисі становить  $9,4 \pm 0,2$  см, довжина черешка –  $5,3 \pm 0,1$  см. Корінь до 20 см завдовжки. У такому стані в умовах культури особини перебувають 1 – 2 роки. У дорослих віргінільних особин корінь наростає в ширину та довжину (до 50 см) та має добре розвинуту систему бічних коренів. Молоді генеративні особини досягають 15 – 20 см заввишки, формують один генеративний пагін. Одиначні особини зацвітають на 3 рік життя. Каудекс проникає на глибину 3 – 5 см, починає галузитись. Масово рослини зацвітають на 4 – 5 рік життя. На каудексі видно залишки від минулорічних листків у вигляді волосистої обгортки. Головний корінь дерев'яніє. У генеративних особин головний корінь проникає на глибину до 1 метра. Середньовікові генеративні особини формують від 2 до 6 генеративних пагонів. Генеративні пагони розвиваються з пазух розеткових листків. Листки збільшуються в розмірі: листкова пластинка в обрисі досягає  $19,3 \pm 0,2$  см завдовжки, довжина черешка  $27 \pm 0,2$  см. Квітки одиначні, на верхівках квітконосних пагонів, з двома приквітниковими листками. Для старих генеративних особин характерним є руйнування каудекса, часткова партикуляція, проте система бічних коренів ще добре розвинена. Залишки від минулорічних листків і сліди руйнування каудекса стають добре помітними, оскільки вони утворюють темно-коричневу сітку навколо осей каудекса. Насіння досягає через 3 – 4 тижні після цвітіння.

Вивчення морфобіологічних особливостей насіння забезпечує суттєву допомогу при встановленні ступеня адаптації рослин до нових умов. Маса 1000 насінин *P. bohemica* –  $1,51 \pm 0,04$  г. Довжина насіння становить  $3,5 \pm 0,10$  мм, ширина –  $1,0 \pm 0,02$  мм. Лабораторна схожість насіння становить 51,0%. Польова схожість свіжозібраного насіння становить 74,2%, при весняній сівбі – 18,0%. Насіння *P. bohemica* бажано сіяти у ґрунт відразу свіжозібраним, або протягом першого місяця після збору, оскільки воно швидко втрачає схожість.

*P. bohemica* відноситься до вегетативнонерухливих видів рослин [8]. Проте, відомо, що для даного виду характерною є партикуляція каудекса і головного кореня [2], тому в умовах культури вид можна розмножувати партикулами [6].

Вивчення розміщення особин природних популяцій *P. bohemica* показало, що їм притаманно розташовуватись групами, створюючи різні за кількістю скупчення. Більшість проростків не досягає дорослого стану і гине в ювенільному чи іматурному стані. Загибель підросту прямо пропорційна щільності рослинного покриву.

Вивчення двох популяцій *P. bohemica* в околицях с. Хомутове (популяція № 1) та біля с. Голубицьке (популяція № 2) показало відмінності в розміщенні особин в цих популяціях. Популяція № 1 – займає площу близько 100 м<sup>2</sup>, середня щільність – 6 особин на 1 м<sup>2</sup>, представлена, в основному, ювенільними і іматурними особинами (понад 86%) та поодинокими генеративними. Невеликі скупчення особин (1-го порядку) в цій популяції розташовані відносно рідко. Можливо, характер розміщення їх відображає процес проростання насіння. Популяція № 1 розташована на території, що прилягає до охоронюваної зони і зазнає періодичного випасання. Аналіз структури цієї популяції дає підстави вважати її інвазійною.

Популяція № 2 площею 60 м<sup>2</sup> має більшу щільність – 11 особин на 1 м<sup>2</sup>. Переважають генеративні особини. Скупчення 1-го порядку характеризується меншою протяжністю порівняно з популяцією № 1. Скупчення 3-го порядку більші, зникаються одне з одним, більшість їх є повночленними. Такий тип просторової структури популяції *P. bohemica* свідчить про сталість фітоценотичної позиції виду в цьому місцезростанні.

Щільність популяцій *P. bohemica* вивчали в шести місцезнаходженнях з різним режимом використання (таблиця). Найвищу щільність особин відмічено в популяціях в урочищі «Піскуватий Ліс», на території РЛП «Клебан-Бик» та околицях с. Новокатеринівка – від 13 до 16 особин на 1 м<sup>2</sup>. Висока щільність популяцій *P. bohemica* в урочищі „Піскуватий ліс” та околицях с. Новокатеринівка пояснюється сприятливими умовами для розмноження через невисоке проективне покриття рослинного покриву та слабе антропогенне навантаження. Незначну щільність особин *P. bohemica* зафіксовано в популяції біля с. Хомутове, що обумовлено негативним впливом випасу. На пасовищі запас фітомаси формується, в основному, за рахунок віргінільної групи. Найменшу щільність особин *P. bohemica* відмічено в околицях с. Богородичного: популяція займає невелику площу близько 20 м<sup>2</sup>, серед генеративних особин відмічено тільки молоді та середньовікові, сенільних та постсенільних особин нами не знайдено, що можливо свідчить про те, що ця популяція відносно молода і не встигла освоїти повною мірою даний локалітет.

Таблиця. Щільність природних популяцій *Pulsatilla bohemica* (Scalycky) Tzvelev при різних режимах використання

Місцезнаходження популяції	Проективне покриття рослинного покриву, %	Режим використання	Щільність особин на 1 м <sup>2</sup>
с. Голубицьке	90	рекреація	11,3 ± 0,4
РЛП «Клебан-Бик»	80	заповідання	14,0 ± 0,3
с. Богородичне	50	рекреація	4,1 ± 0,1
с. Новокатеринівка	60	рекреація	13,5 ± 0,3
с. Хомутове	70	значний випас, витоптування	6,0 ± 0,1
урочище «Піскуватий ліс»	60	рекреація	16,2 ± 0,3

Як свідчать результати досліджень, популяції *P. bohemica* добре переносять незначне навантаження (помірний випас, скошування, тощо), оскільки за умов високої щільності рослинного покриву знижується генеративне розселення виду, так як збільшується відсоток елімінації проростків та ювенільних особин, що не витримують конкуренції з травостоєм. При цьому зростає значення партикуляції повної або часткової, що призводить до збільшення проективного покриття виду та сприяє проростанню насіння біля генеративних особин, проте площа популяційного поля суттєво не змінюється.

Віковий спектр досліджуваних популяцій *P. bohemica* (рис. 2) має наступні варіанти: А, С – правосторонній (з переважанням дорослих особин); D – лівосторонній (з переважанням молодих особин); В – проміжного характеру (з максимумом в молодій і старій частині вікового спектру). При правосторонньому спектрі, не зважаючи на низьке насіннєве відновлення, домінування генеративних особин свідчить про задовільний стан популяції, що може довго і стійко існувати за рахунок довготривалості онтогенезу. Лівосторонній спектр свідчить про дружність появи проростків та виживання сходів. Окрім того, переважання молодих особин у віковому спектрі популяції с. Богородичного, можливо, пов'язана з меншою, порівняно з іншими досліджуваними популяціями, задернованістю ґрунту, що і дає можливість дружно прорости насінню.

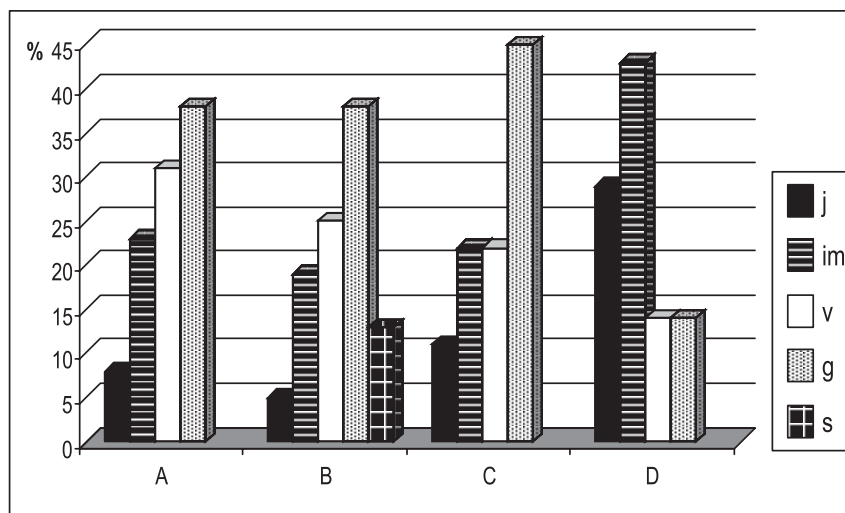


Рис.2. Вікові спектри популяцій *Pulsatilla bohemica* (Scalycky) Tzvelev в різних місцезнаходженнях: А – урочище „Піскуватий ліс”, В – с. Голубицьке, С – РЛП „Клебан-Бик”, D – с. Богородичне; j – ювенільні, im – іматурні, v – віргінільні, g – генеративні, s –сенільні особини

### Висновки

Таким чином, в умовах інтродукції в Донецькому ботанічному саду *P. bohemica* проходить повний цикл розвитку і дає самосів. Вегетаційний період складає в середньому 210 – 240 днів.

Вивчення схожості насіння показало, що лабораторна схожість *P. bohemica* становить 51%, тоді як в польових умовах збільшується до 74,2% при сівбі свіжозібраного насіння. Це свідчить про можливість та ефективність використання насіннєвого способу розмноження свіжозібраним насінням при масовому вирощуванні *P. bohemica* в культурі та дає можливість вирощувати посадковий матеріал для реінтродукції цього цінного і рідкісного виду.

Щільність особин популяції *P. bohemica* коливається залежно від умов зростання: від 16 до 4 особин на 1 м<sup>2</sup>, переважно генеративного стану, в умовах надмірного випасу та витоптування. Проте, незначне навантаження на популяції даного виду не завдає шкоди. При зменшенні проективного покриття рослинного покриву зменшується і конкурентне навантаження травостою на проростки та ювенільні особини, що є найбільш вразливими, та збільшується можливість генеративного поширення та площа популяційного поля.

Досліджувані популяції відносяться до нормальних (урочище «Піскуватий ліс», с. Голубицьке, РЛП „Клебан-Бик”) та інвазійних (с. Богородичне), займають невеликі площі. Просторова структура їх пов’язана з контагіозним та несправжньоконтагіозним розміщенням особин в популяційному полі.

Результати дослідження свідчать, що більшість досліджених популяцій перебуває в задовільному стані, окрім популяції с. Хомутове, що пов’язано з значним навантаженням (надмірний випас та витоптування). Дослідженим популяціям притаманне контагіозне розміщення особин в популяційному полі та утворення скупчень 1 – 3 порядків. Також є характерним проростання насіння біля генеративних особин. Основним способом самопідтримання популяцій виду є насінневе розмноження. Популяції *P. bohemica* потребують проведення постійних моніторингових досліджень за їх станом. Результати даного дослідження можуть бути використані при розробці охоронних заходів.

1. *Екофлора України* / [відп. ред. Я. П. Дідух ]. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – Т. 2. – 478 с.
2. *Зиман С.Н.* Жизненные формы и биология степных растений Донбасса / Светлана Николаевна Зиман. – Киев: Наук.думка, 1976. – 189 с.
3. *Каталог растений Донецкого ботанического сада: Справочное пособие* / [ Л.Р. Азарх, В.В. Баканова, Р.И. Бурда; под общ. ред. Е.Н. Кондратюка]. – Киев: Наук. думка, 1988. – 528 с.
4. *Методические указания по семеноведению интродуцентов.* – М.: Наука, 1980. – 64 с.
5. *Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР* / [Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б.; под ред. Н.В. Трулевича, Л.И. Воронцова]. – М.: Б. и., 1986. – 34 с.
6. *Птиця В.В.* До вивчення репродуктивної здатності деяких лікарських рослин, інтродукованих в Донецькому ботанічному саду НАН України / В.В. Птиця // *Промышленная ботаника.* – 2004. – Вып. 4. – С. 216 – 221.
7. *Рабинович А.М., Шретер Г.К.* Изучение и сохранение редких и исчезающих видов лекарственных растений: Методические указания / А.М. Рабинович, Г.К. Шретер. – М.: Би., 1984. – 17 с.
8. *Тарасов В.В.* Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів / В.В. Тарасов. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропет. нац. ун-ту, 2005. – 276 с.
9. *Ценопопуляции растений (основные понятия и структура)* / [Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др.; под ред. А.А. Уранова, И. Г. Серебрякова]. – М.: Наука, 1976. – 216 с.
10. *Червона книга України. Рослинний світ* / За ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Донецький ботанічний сад НАН України

Надійшла 05.07.2010

УДК 581.522.4: 633.88 (477.60)

*PULSATILLA BOHEMICA* (SCALYCKY) TZVELEV *EX SITU* TA *IN SITU*

В.В. Козуб-Птиця

Донецький ботанічний сад НАН України

На основі результатів інтродукційного дослідження *Pulsatilla bohemica* (Scalycky) Tzvelev в Донецькому ботанічному саду виявлено особливості онтогенезу, сезонного розвитку рослин *ex situ*, показано ефективність розмноження свіжозібраним насінням та можливість плантаційного вирощування рослин в умовах розсадника з метою подальшої реінтродукції. Наведено результати дослідження стану популяцій рідкісного виду *P. bohemica in situ* на території південного сходу України.

UDC 581.522.4: 633.88 (477.60)

*PULSATILLA BOHEMICA* (SCALYCKY) TZVELEV *EX SITU* AND *IN SITU*

V.V. Kozub-Ptytsia

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

As a result of introduction research of *Pulsatilla bohemica* (Scalycky) Tzvelev in Donetsk Botanical Garden the peculiarities of ontogenesis, seasonal plant *ex situ* development have been determined, the efficiency of reproduction by fresh-gathered seed and the opportunity of plantation cultivation of plants under the conditions of seed plot with the purpose of further reintroduction have been shown. Research results of populations of rare *P. bohemica in situ* species on the territory of the Southeast of Ukraine have been given.