

Біоморфологічні особливості і демографічна структура популяцій *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev за умов різної флорокомплексної приуроченості та антропопресії

КАТЕРИНА ВАЛЕРІЙВНА НОВОСАД
ОЛЬГА ФЕДОРІВНА ЩЕРБАКОВА

NOVOSAD K.V., SCHERBAKOVA O.F. (2014). **Biomorphological peculiarities and demographic structure of populations *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev under conditions of different belonging floristic complexes and antropogenic pressing.** *Chornomors'k. bot. z.*, **10** (1): 90-100. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/10.

Pulsatilla bohemica (Skalický) Tzvelev – rare species included in the Red Book of Ukraine half efemeroid, monocentric kaudeks of polycarpic. The article describes the features of spatial and demographic structure of the populations of *P. bohemica* in the reserves (national park "Bug Guard") and urbanized (suburban zone of Kiev metropolis) territories. Complex flora of affinity, breadth of ecological and coenotic activity, especially population structure of the species in their optimum and the northern limits of the range are analysed. The major anthropogenic factors that had a negative impact on populations of *P. bohemica* were studied. Proposed conservation actions *ex situ* and *in situ*.

Keywords: rare species, demographic structure of populations, urbanization, phytosozology

НОВОСАД К.В., ЩЕРБАКОВА О.Ф. (2014). **Біоморфологічні особливості і демографічна структура популяцій *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev за умов різної флорокомплексної приуроченості та антропопресії.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **10** (1): 90-100. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/10.

Pulsatilla bohemica (Skalický) Tzvelev – раритетний вид, включений до Червоної книги України, напівефемероїдний, моноцентричний каудексовий полікарпик. У статті розглянуто особливості просторової та демографічної структури популяцій *P. bohemica* на заповідних (національний природний парк «Бузький Гард») та урбанізованих (субурбанозона Київського мегаполісу) територіях. Проаналізовано флорокомплексну приуроченість, широту еколого-ценотичної активності, особливості структури популяцій виду в їхньому оптимумі та на північній межі ареалу. З'ясовані основні антропогенні фактори, що мають негативний вплив на популяції *P. bohemica*. Запропоновані заходи щодо збереження виду *ex situ* та *in situ*.

Ключові слова: раритетний вид, демографічна структура популяцій, урбанізація, фітосозологія

НОВОСАД К.В., ЩЕРБАКОВА О.Ф. (2014). **Біоморфологические особенности и демографическая структура популяций *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev в условиях разной флорокомплексной приуроченности и антропопресии.** *Черноморск. бот. ж.*, **10** (1): 90-100. doi: 10.14255/2308-9628/14.101/10.

Pulsatilla bohemica (Skalický) Tzvelev – раритетный вид, внесенный в Красную книгу Украины, полуэфемероидный, моноцентрический каудексовый поликарпик. В статье рассмотрены особенности пространственной и демографической структуры популяций *P. bohemica* на заповедных (национальный природный парк «Бугский Гард») и урбанизированных (субурбанозона Киевского мегаполиса) территориях. Проанализирована флорокомплексная приуроченность, широта эколого-ценотической активности, особенности структуры популяций вида в их оптимуме и на северной границе ареала. Выявлены основные антропогенные факторы, оказывающие отрицательное влияние на популяции *P. bohemica*. Предложены меры по сохранению вида *ex situ* и *in situ*.

Ключевые слова: раритетный вид, демографическая структура популяции, урбанизация, фитосозология

Процеси денатуралізації, адвентизації, інсуляризації, що є проявами антропогенної трансформації природних фітосистем, призводять до їх фізичного і генетичного виродження. Тому обґрунтування і розроблення заходів охорони раритетних видів рослин на підставі всебічного дослідження їх біоекологічних особливостей, інвентаризації всіх локалітетів та оцінки реального стану регіональних популяцій є актуальними. Саме популяційні дослідження дозволяють, з одного боку, оцінити адаптаційний потенціал видів у конкретних умовах, а з іншого – розкрити природні та антропогенні причини їх раритетності.

Сон богемський *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev поширений в Середній та Східній Європі [TZVELEV, 2001]. В межах ареалу вид має досить широку екологічну пластичність, зростає на узліссях та галявинах соснових лісів, на степових, остепнених, лучно-степових схилах, крейдяних, вапнякових та гранітних відслоненнях [VISYULINS, 1953; ORLOV, 1996; FEDORONCHUK, 2009 et al.]. В Україні *P. bohemica* поширена в усіх природних зонах, проте основна кількість локалітетів виду зосереджена в лісостеповій зоні. Вид внесений до Червоної книги України [ORLOV, 1996; FEDORONCHUK, 2009]. Основною причиною скорочення та фрагментованості ареалу *P. bohemica*, а отже його раритетного статусу, є антропогенні фактори, які зводяться до прямого знищення місцезростань виду в процесі розорювання степових масивів та терасування схилів або зміни їх еколого-ценотичних умов внаслідок штучного лісорозведення в степових районах. Надмірні й постійні пасквальні та рекреаційні навантаження, зокрема систематичне масове збирання квітучих пагонів, призводять до поступового виродження природних популяцій, головним чином через нерегулярне та незадовільне насіннєве поновлення.

В статті наводяться результати багаторічного популяційного моніторингу виду в Кодимо-Сланецькому Побужжі, зокрема на території національного природного парку «Бузький Гард» (Миколаївська обл.) (у степовій зоні) та субурбанзони Київського мегаполісу (лісостеповій зоні).

Матеріали та методи досліджень

Популяційна демографічна структура визначається як сума статичних взаємопов'язаних показників: щільності, чисельності, вікового та статевого складу і просторової ординації її елементів [MUSIENKO et al., 2002]. Дослідження проводили впродовж 2002–2013 рр. У роботі використано загальноприйняті флористичні, геоботанічні, популяційно-онтогенетичні і статистичні методи. При дослідженні популяційної структури видів основна увага була зосереджена на вивченні онтогенезу, характеру вікового спектра, щільності, життєвості та інших параметрів, сукупність яких дає уявлення про сучасний стан популяцій та їх подальший розвиток. У зв'язку з тим, що досліджувані види потребують охорони, враховували особливості роботи з «червонокнижними» видами [GOLUBEV, MOLCHANOV, 1978; DENISOVA et al., 1986], більшість популяційних параметрів визначали безпосередньо в природі, розкопування особин уникали. На типових ділянках популяцій впоперек або вздовж схилу були закладені трансекти 5×20 м, які ділили на квадрати площею 25 м² і на кожному визначали кількісний склад різновікових особин. На пробних площадках відмічали видовий склад рослин, проективне покриття, особливості рельєфу, ступінь задернованості ґрунту. Облік щільності популяцій проводили на ділянках площею 25 м² у 10-кратній повторності. Типізацію популяцій за їх онтогенетичними спектрами проводили відповідно до розробок Т.О. Работнова [RABOTNOV, 1950], О.О. Уранова, О.В. Смирнової [URANOVA, SMIRNOVA, 1969]; Л.П. Рисіна, Т.Н. Казанцевої [RYSIN, KAZANTSEVA, 1975]; Заугольної Л.Б. [ZAUGOLNOVA, 1976]. Життєвість окремих особин виду оцінювали окомірно, за ступенем розвитку органів надземної сфери. Назви видів

подаються за зведенням Мосякіна С.Л. та Федорончука М.М. [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999].

Результати та їх обговорення

Основні риси вікової структури популяцій пов'язані з біологічними властивостями виду, зокрема з тривалістю онтогенезу в цілому та окремих вікових періодів, інтенсивністю відмирання особин, особливостями вегетативного розмноження та ін. Біоморфологічні характеристики окремих представників роду *Pulsatilla* Mill., які наводяться в ботанічній літературі [ZIMMERMAN, MIENLICH-VOGEL, 1962; GORSHKOVA, 1966; BARYKINA, GULANYAN, 1974; NIKITINA et al., 1978; SIMACHEV, 1978; ZIMAN, 1985; BAKALINA, 1997 et al.] з різною мірою деталізації, здебільшого фрагментарні, іноді суперечливі. Не існує єдиної думки про модель пагоноутворення видів роду *Pulsatilla*, яку в одних випадках визначають як симподіальну напіврозеткову, в інших як моноподіальну розеткову, або моноподіальну напіврозеткову. По-різному визначають і цикли розвитку пагонів, відносячи їх до моноциклічних, ди-, трициклічних або поліциклічних. З метою доповнення біоморфологічної характеристики виду нами було проведено дослідження основних етапів онтоморфогенетичного розвитку особин *P. bohemica* (рис. 1).

Латентний період. Плід багатогорішки. Плодики довгасті (до 0,6 см завд., 0,1 см завш.), опушені, з пірчастоопушеними стилодіями (3,5–5 см завд.). На одному гінофорі розвивається 118–300 плодиків. Насіння багате на ендосперм, зародок дрібний.

Прегенеративний період. Проростки (р). Схожість насіння в рік збору висока 75–90 %, частина насіння другого року зберігання частково втрачає життєздатність, його схожість знижується до 20–65 %. Більша частина насіння *P. bohemica* проростає влітку, восени або навесні. Проростання надземне. В лабораторних умовах насіння проростає на 15–20 день. У проростків формується тонкий (до 0,1 см в діам.) стрижневий корінь 2,5–5 см завд. Гіпокотиль короткий (0,3–0,7 см завд.), безбарвний. Проростки з двома сім'ядольними листками, основи черешків яких зрослися в коротку (0,1–0,3 см завд.) піхву навколо термінальної бруньки; вільні частини черешків 0,1–0,4 см завд. Сім'ядольні листки з загострено еліптичною пластинкою (0,4–1,0 см завд., 0,2–0,5 см завш.). Епикотиль не витягується, 1–2 перших трофофіли розеткові, трійчато-лопатеві, в обрисі округло-яйцеподібні (0,6–0,8 см завд., 0,7–0,8 см завш.), довгочерешкові (черешок 0,9–1,5 см завд.).

Ювенільні рослини (j). Головний корінь ювенільних рослин 6–8 см завд., нечисленні бічні корені здебільшого ефемерні. Головний пагін, зберігаючи розеткову структуру, продовжує наростати моноподіально, формуючи новий вегетативний приріст. Асимілюючі листки (1–3) вегетативного приросту з довгими, до 2,5 см, черешками та трійчато-розсіченою, в обрисі округло-яйцеподібною (1,1–1,3 см завд., 1,2–1,5 см завш.) листовою пластинкою. Сегменти в основі з роздільними частками, до верхівки лопатеві. Їх частки та лопаті еліптичні.

Іматурні рослини (it). Головний корінь подовжується (до 10–15 см завд.) і потовщується (до 0,3 см), зберігаючи горизонтальне положення. Скелетні бічні корені нечисленні. Моноподіальне наростання пагону продовжується кілька років. В основі річного приросту вегетативного пагону розвиваються 1–2 листки низової формації. Асимілюючі листки (2–5) трійчато-, пірчаторозсічені, в обрисі округло-яйцеподібні (2,3–2,5 см завд., 2,4–2,6 см завш.), з пірчаторозсіченими сегментами та видовженими сегментиками. Черешок, 3,0–3,7 см завд., в основі розширений.

Віргінільні рослини (v). Головний корінь 20–50 см завд., у базальній частині досягає діаметру 0,3–1,0 см. Скелетні бічні корені нечисленні, недовговічні. Листки низової формації (від 3 до 5 на елементарному пагоні) плівчасті, трикутні (1,3–1,8 см

завд., 0,5–0,8 см завш.), з адаксіального боку опушені. Листки розетки (2–5 на елементарному пагоні) в обрисі округло, або широко-яйцеподібні (4–10 см завд., 3,5–9,5 см завш.). Сегменти (3–4 пари) двічі-пірчаторозсічені, сегментики лінійні (0,1 см завш.). Черешок 4,5–13 см завд. Пагони поновлення, якщо розвиваються, то нечисленні (1–3). Часто пагони поновлення розвиваються при пошкодженні термінальної бруньки. Тривалість прегенеративного періоду від 4 до 6 років.

Генеративний період. Молоді генеративні рослини (g_1). Головний корінь зберігається, його морфоструктура порівняно з віргінільними особинами суттєво не змінюється. Каудекс слабо розгалужений. У молодих генеративних особин розвивається 1–5 пагонів. В основі річного приросту моноподіального розеткового поліциклічного пагону розвивається 3–5 листків низової формації та 4–6 асимілюючих листків середньої формації. Переважно єдиний квітконосний пагін розвивається як бічний з пазушної бруньки верхнього листка низової формації. Квітконосні пагони формуються на 1–3 розеткових пагонах.

Середньовікові генеративні рослини (g_2). На головному корені проявляються процеси деструкції (кора відмирає та злущується, на корені з'являються некротичні плями, відбувається розщеплення кореня), у окремих особин головний корінь відмирає. Каудекс зрілих генеративних особин «багатоголовий». Додаткових коренів на елементах каудексу мало, вони головним чином недовговічні. Окремі партикули відмирають. Тривалість життя і верхівкового росту поліциклічних пагонів, за нашими спостереженнями, обмежена 8–10 роками. На пізніх етапах розвитку окремі партикули з'єднані між собою ділянками механічної тканини. Кількість партикул може досягати 15–20. Річні прирости поліциклічних пагонів при основі з 5–6 листками низової формації. В пазухах верхніх катафілів розвиваються 1–3 бічні квітконоси та закладаються бруньки поновлення. Розеткові листки (від 3 до 5) головного пагону досягають максимального розвитку після проходження фази плодоношення.

Листки розетки з довгим (до 25 см завд.) черешком, в основі якого розвивається піхва, яка захищає верхівкову бруньку. Листкова пластинка в обрисі округло-яйцеподібна або широко-яйцеподібна (8–12 см завш., 8,5–12 см завд.), тричі-пірчаторозсічена. Сегментів 4–5 пар, сегментики лінійні (до 0,2 см завш.) із загостреною верхівкою. Більшість поліциклічних пагонів зрілих генеративних особин розвивають бічні квітконосні пагони, кількість яких коливається від 5 до 30 на одну особину.

Старі генеративні рослини (g_3). Процеси деструкції елементів кореневої системи та каудексу набувають інтенсивності. Головний корінь перестає функціонувати, окремі партикули залишаються з'єднаними залишками механічної тканини. Моноцентричний тип біоморфи зберігається. Більшість пагонів не утворюють репродуктивних структур. На одній особині розвиваються 1–3 квітконосних пагони. Річні пагони старих та молодих генеративних особин мають подібну структуру.

Постгенеративний період. Субсенільні рослини (ss). В субсенільному віковому стані відбувається повна пізня неспеціалізована дезінтеграція моноцентричної материнської особини з утворенням автономних куцистих партикул. Партикуляція не супроводжується омолодженням нащадків і не сприяє активному розселенню особин виду. Пагони субсенільних особин за структурою подібні до віргінільних або іматурних.

Сенільні рослини (s). Автономні партикули некуцисті, характеризуються низькою життєвістю і досить швидко гинуть.

Таким чином, особини *P. bohemica* проходять наступні фази морфогенезу: первинний пагін [p-v] – первинний куц [v] – нещільний куц (формування каудексу, моноподіальне наростання його скелетних осей) [g_1 – g_3] – куциста партикула (утворення автономних партикул, які продовжують куциння) [ss] – некуциста партикула (автономні партикули втрачають здатність до куциння) [s]. Первинний пагін нарастає моноподіально на протязі всього прегенеративного періоду. Тривалість

онтогенезу становить 30–60 років. Для онтоморфогенезу виду є характерним превалування генеративного періоду. Повна пізня неспеціалізована дезінтеграція партикул ідентифікується як субсенільна партикуляція, яка не супроводжується омолодженням нащадків.

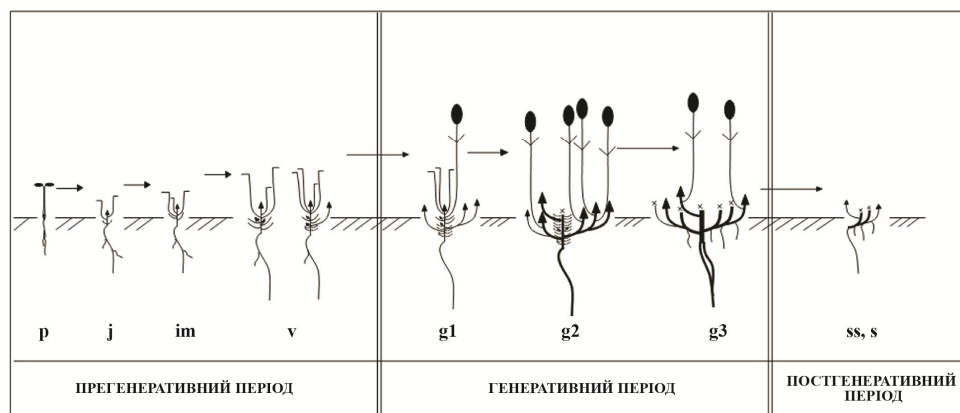


Рис. 1. Схема онтоморфогенетичного розвитку особин *P. bohemica*.

Fig. 1. Scheme of ontomorphs genetic development of specimen's *P. bohemica*.

Демографічну популяційну структуру *P. bohemica* в межах Кодимо-Сланецького Побужжя досліджували на дев'яти модельних популяціях, характеристику яких наводимо нижче.

Популяція I. Околиці с. Куріпчине (Первомайського р-ну). Популяція *P. bohemica* приурочена до екофітону кам'янистих степів. Ступінь антропогенного навантаження на популяцію помірний. Розміщення особин по площі популяційного поля переважно компактно-дифузне, утворення окремих скупчень особин пов'язане з особливостями рельєфу. Загальне проективне покриття травостою 60–80 %. Пробна ділянка площею 250 м². У трав'яному покриві відмічені: *Festuca valesiaca* Gaudin, *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Carex praecox* Schreb., *Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur, *Holosteum umbellatum* L., *Iris pumila* L., *Veronica prostrata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Poa angustifolia* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Rumex fasciobus* Klokov та ін.

Популяція II. Гирло р. Бакшала. Популяція приурочена до екофітону справжніх степів. Загальне проективне покриття травостою – 60–75%. Антропогенний тиск на популяцію (пасквальний та рекреаційний) помірний. Пробна ділянка площею 200 м². Травостій пробної ділянки сформований: *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa angustifolia*, *Carex praecox*, *Holosteum umbellatum*, *Iris pumila*, *Adonis vernalis* L., *Elytrigia repens*, *Hyacinthella leucophaea*, *Artemisia austriaca*, *Veronica prostrata*, *Anthemis ruthenica* M. Bieb. та ін.

Популяція III. Околиці с. Богданівка (Доманівського р-ну). Популяція приурочена до осипищ кристалічних порід верхньої тераси долини р. Південний Буг. Антропогенний тиск досить сильний (пасквальні навантаження, зривання рослин на букети, випалювання, засміченість території побутовим та будівельним сміттям). Загальне проективне покриття травостою – 50–70 %. Пробна ділянка площею 200 м². Травостій формують: *Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng, *Festuca valesiaca*, *Phleum phleoides* (L.) H.Karst., *Dianthus hypanicus* Andrz., *Seseli pallasii* Besser, *Potentilla arenaria* Borkh., *Eragrostis minor* Host, *Allium inaequale* Janka, *Kohlruschia prolifera* (L.) Kunth, *Minuartia leiosperma* Klokov, *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B. Lehm., *Heliotropium suaveolens* M.Bieb., *Galium verum* L., *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub, *Pilosella echioides* (Lumn.) F.Schultz et Sch.Bip., *Centaurea pseudomaculosa* Dobroc., *Chondrilla juncea* L., *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Stachys transsilvanica* Schur та ін.

Популяція IV. Околиці с. Мигія (Первомайського р-ну). Екофітон кам'янисто-щебенистих ґрунтів гранітопетрофітону. Ступінь антропогенного впливу на популяцію помірний. Загальне проективне покриття травостою – 60–85 %. Пробна ділянка площею 200 м². Злакову складову травостою представляють: *Festuca rupicola* Heuff., *Stipa graniticola* Klokov, *Poa bulbosa* L., *Phleum phleoides*; різотрав'я включає: *Minuartia leiosperma*, *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Tulipa hypanica* Klokov et Zoz, *Seseli pallasii*, *Achillea ochroleuca*, *Potentilla argentea* L., *Galium verum*, *Erysimum diffusum* Ehrh., *Hypericum elegans* Stephan ex Willd., *Alyssum murale* Waldst. et Kit., *Allium waldsteinii* G. Don f., *Artemisia austriaca*, *Dianthus hypanicus*, *Achillea nobilis* L., *Euphorbia seguierana* Neck. та ін.

Популяція V. Лівий берег р. Південний Буг, околиці с. Семенівка (Арбузинського р-ну), схил північної експозиції, верхня і середня його частина. Екофітон кам'янистих степів. Гранітні брили невисокі, пласкі. Ступінь антропогенного впливу помірний (рекреаційні і пасквальні навантаження). Загальне проективне покриття травостою – 60–90 %. Задерніння ґрунту помірне. Пробна ділянка площею 200 м². У травостої відмічені: *Festuca valesiaca*, *Stipa graniticola*, *Phleum phleoides*, *Koeleria cristata*, *Galium verum*, *Seseli pallasii*, *Dianthus andrzejowskianus* (Zapał.) Kulcz., *Achillea ochroleuca*, *Pilosella echinoides*, *Poterium sanguisorba* L., *Astragalus varius* S.G. Gmel., *Euphorbia seguierana* та ін.

Популяція VI. Лівий берег р. Південний Буг, околиці с. Іванівка (Арбузинського р-ну). Екофітон справжніх степів (трансформований варіант). Пасквальні та рекреаційні навантаження досить високого рівня. Загальне проективне покриття травостою – 50–85 %. Пробна ділянка площею 200 м². На пробній ділянці поряд із *P. bohemica* зростають: *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca*, *Euphorbia seguierana*, *Poa compressa* L., *P. angustifolia* L., *Potentilla patula* Waldst. et Kit., *Adonis vernalis*, *Salvia nutans* L., *S. illuminata* Klokov, *Stellaria graminea* L., *Euphorbia pseudoglareosa* Klokov, *Achillea nobilis*, *Silene nutans* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Achillea setacea*, *Thlaspi praecox* Wulf., *Taraxacum erythrospermum* Andrz., *Trifolium montanum* L., *T. alpestre* L., *Veronica jacquinii* Baumg., *Thalictrum minus* L., *Polygala podolica* DC. та ін.

Популяція VII. Долина р. Арбузинка, між сс. Актове та Трикрати (Вознесенського р-ну). Популяція плакорна. Екофітон степових чагарників: *Spiraea hypericifolia* L., *Caragana mollis* (M. Bieb.) Besser, *Prunus stepposa* Kotov, *Amygdalus nana* L. Проективне покриття травостою – 70–90 %. Ступінь антропогенного впливу помірний. Пробна ділянка площею 500 м². Травостій сформований *Festuca valesiaca*, *Bromopsis riparia* (Rehman) Holub, *Cerastium kioviense* Klokov, *Iris pumila*, *Achillea ochroleuca*, *Veronica prostrata*, *Euphorbia seguierana*, *Cephalaria uralensis* (Murray) Roem. et Schult., *Galatella villosa* (L.) Rechb.f., *Salvia nutans*, *Thymus dimorphus* Klokov et Des.-Shost., *Holosteum umbellatum*, *Fragaria viridis* Duchesne, *Eryngium campestre* L., *Trifolium alpestre*, *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Silene ucrainica* Klokov, *Scorzonera mollis* M. Bieb., *Taraxacum erythrospermum* Andrz., *Medicago romanica* Prodan та ін.

Популяція VIII. Околиці с. Грушівка (Первомайського р-ну). Екофітон кам'янистих степів. Ступінь антропопресії на екофітон незначний. Загальне проективне покриття травостою – 80–95 %. Пробна ділянка площею 200 м². У травостої відмічені: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. capillata* L., *Festuca valesiaca*, *Thymus dimorphus*, *Galatella villosa*, *Potentilla arenaria*, *Koeleria cristata*, *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng, *Galium verum*, *Hyacinthella leucophaea*, *Euphorbia pseudoglareosa*, *Convolvulus lineatus* L., *Adonis vernalis*, *Linum austriacum* L., *Phlomis pungens* Willd., *Veronica barrelieri* Schott, *Marrubium praecox* Janka, *Jurinea multiflora* (L.) B. Fedtsch., *Nonea rossica* Steven, *Lithospermum officinale* L., *Otites chersonensis* (Zapał.) Klokov, *Serratula erucifolia* (L.) Boriss., *Lavatera thuringiaca* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Onosma visianii* Clementi, *Astragalus albidus* Waldst. et Kit. та ін.

Популяція ІХ. Околиці с. Семенівка (Арбузинського р-ну). Екофітон чагарникових степів із *Spiraea crenata* L., *Rosa pimpinellifolia* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. Ґрунт кам'янисто-щебенистий. Проективне покриття травостою – 60–70 %. Рівень антропопресії незначний. Пробна ділянка площею 500 м². Травостій сформований: *Stipa pennata* L., *S. disjuncta* Klokov, *Festuca valesiaca*, *Phleum phleoides*, *Koeleria cristata*, *Rumex fasciobus*, *Pilosella echiodes*, *Sedum acre* L., *Sempervivum ruthenicum*, *Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub, *Dianthus membranaceus* Borbás, *Arenaria viscida* Hall. f. ex Loisel., *Trifolium montanum*, *T. alpestre*, *Thymus marschallianus* Willd., *Achillea setacea*, *Erysimum diffusum*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum* L., *Peucedanum ruthenicum* M. Bieb., *Inula aspera* Poir., *Vincetoxicum laxum* (Bartl.) Gren. et Godr. та ін.

В Кодимо-Єланецькому Побужжі популяції *P. bohémica* локалізовані в передплакорній частині схилів та на плакорних ділянках річкових долин Південного Бугу та його приток. Популяції виду звичайно входять до складу різних екофітонів степофітону та гранітопетрофітону. Нерідко популяції *P. bohémica* формуються в заростях степових чагарників та на узліссях байрачних лісів. Лінійні популяції виду в Кодимо-Єланецькому Побужжі займають досить великі площі і характеризуються значною чисельністю особин. Перехід від в минулому континуального до сучасного стрічкового характеру розміщення популяцій *P. bohémica* пов'язаний із розорюванням плакорних степових масивів. В цілому рівень щільності особин в популяціях виду незначний. Зростання показника популяційної щільності відмічається в умовах незначного або помірного антропогенного навантаження, при якому відбувається зменшення рівня фітоценотичної конкуренції, що забезпечує можливість інтенсифікації насінневого поновлення в популяціях виду. Більш високі показники щільності особин відмічені в степових популяціях та популяціях, приурочених до кам'янисто-щебенистих ґрунтів гранітопетрофітону в умовах помірного антропогенного навантаження.

Розміщення особин виду по площі популяційного поля в умовах степофітону та екофітону кам'янисто-щебенистих ґрунтів гранітопетрофітону частіше регулярне, що пояснюється насінневим способом розмноження. В популяціях, приурочених до екофітонів чагарникових степів, кам'янистих степів, осипищ та скель, формується переважно дифузна або компактно-дифузна просторова структура.

В усіх популяціях *P. bohémica* домінують зрілі генеративні особини, при цьому кількість віргінільних перевищує кількість постгенеративних, що характерно для зрілих популяцій нормального типу. Еколого-ценотичний оптимум виду реалізується в умовах екофітону типових степів, з помірним рівнем антропопресії. В цих умовах формуються популяції з повночленним віковим спектром і максимальними показниками щільності особин виду. В умовах із значним рівнем антропогенного навантаження на екотоп у віковому спектрі популяцій дещо зростає кількість віргінільних особин. Така ж тенденція спостерігається і в популяціях, приурочених до екофітону чагарникових степів. Для популяцій, що зростають в умовах сильних пасквальних та рекреаційних навантажень, характерне найвище значення індексу віковості, що пояснюється накопиченням в їх складі зрілих і старих генеративних особин і разом з тим високою смертністю проростків та ювенілів (табл. 1). Найбільшу потужність розвитку досягають особини популяцій, приурочених до екофітонів типових степів та степових чагарників, при умові помірного або незначного антропогенного впливу.

В межах субурбанозони Київського мегаполісу досліджено дві локальні популяції *P. bohémica*.

Популяція І. Києво-Святошинський район, Київської обл., с. Лісники, запроектована ботанічна пам'ятка природи місцевого значення «Козинська гора». Пробна ділянка площею 200 м² закладена в яружно-балковій системі на стрімкому (до 70°) північно-західному лучно-степовому задернованому схилі, для якого характерні

активні ерозійні процеси. Верхню, більш суху та стрімку частину схилу, займають раритетні угруповання *Stipa capillata* L. За характером флористичного складу згадані угруповання є доволі одноманітними. Загальне проективне покриття травостою – 75 %. На пробній ділянці відмічені: *Salvia nemorosa* L. aggr., *Salvia illuminata*, *Chamaecytisus austriacus*, *Ch. ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klásková, *Stachys recta* L., *Thalistrum minus* L., *Artemisia compestris* L., *A. dniproica* Klokov, *Elytrigia repens*, *Carex humilis* Leys., *Fragaria vesca* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Achillea pannonica* Scheele, *Veronica incana* L., *Ranunculus illyricus* L., *Phlomis tuberosa* L., *Thymus serpyllum* L., *Teucrium polium* L., *Dianthus membranaceus*, *Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnst., *Hylotelephium decumbens* (Lucé) V. Byalt, *Xanthoselinum lubimenkoanum* (Kotov) Fedoronzuk, *Solidago virgaurea* L., *Eryngium planum* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Melilotus albus* Medik., *Coronilla varia* L., *Vicia cracca* L.

Вікова структура популяцій *P. bohemica*

Таблиця 1

The age structure of *P. bohemica* populations

Table 1

Популяції	Вікова група, %						Середня щільність особин на 25 м ²
	j, im	V	g ¹	g ²	g ³	ss, s	
Кодимо-Сланецьке Побужжя							
I	8,2±0,31	6,0±0,28	20,8±0,45	41,0±1,17	21,6±0,41	2,4±0,14	47,71±16,52
II	5,3±0,65	10,7±0,68	16,4±0,93	34,2±1,03	31,1±1,22	2,3±0,17	63,33±11,21
III	2,4±0,53	5,6±0,27	13,0±0,54	44,7±1,09	31,8±1,41	2,5±0,10	25,12±5,63
IV	9,9±0,64	4,1±0,51	11,8±0,65	52,8±1,21	19,1±1,34	2,3±0,11	22,45±7,21
V	10,5±0,83	7,9±0,32	21,5±0,81	39,2±1,11	19,3±1,10	1,6±0,07	42,12±9,41
VI	–	11,8±0,21	12,5±0,77	38,6±0,84	33,2±1,23	3,9±0,21	20,86±6,32
VII	8,7±1,25	10,3±0,84	20,8±1,12	40,1±1,24	17,2±0,82	2,9±0,18	38,10±9,11
VIII	11,6±1,03	6,5±0,97	17,4±1,03	38,4±0,98	22,6±0,79	3,5±0,22	57,11±12,33
IX	9,0±1,06	12,9±1,22	17,8±0,88	43,8±1,35	14,7±0,91	1,8±0,09	31,85±6,81
Субурбанозона Київського мегаполісу							
I	–	6,1±0,51	9,2±0,69	42,2±1,11	37,8±1,02	4,7±0,61	14,75±5,11
II	–	4,8±0,63	11,5±0,81	45,9±1,43	34,6±1,30	3,2±0,61	9,25±2,41

Примітка: у таблиці наведені усереднені дані багаторічного моніторингу вікової структури популяцій.

Популяція *P. bohemica* приурочена до лучностепового (пратостепофітного) екофітону. Розміщення особин по площі популяційного поля переважно контагіозне (групове), при якому утворюються окремі скупчення особин, відстань між якими сягає 5–30 м. Життєвість особин *P. bohemica* середнього рівня. Антропогенний вплив на популяцію помірний (рекреація, середній рівень пасквальних навантажень, періодичний пірогенний фактор, витогування, засмічення схилу будівельним та побутовим сміттям). На територіях, прилеглих до запроєктованого природно-охоронного об'єкту «Козинська гора», спостерігається активна забудова, яка супроводжується прокладанням комунікаційних шляхів, що врешті-решт призводить до знищення природної рослинності, розширення площ агрофітоценозів, активізації процесів фітозабруднення експансивними інвазійними видами. Таке стрімке зростання антропопресії призводить до загибелі окремих локусів популяції *P. bohemica* та погіршення стану наявних.

Популяція II. Святошинський лісопарк. Площа пробної ділянки 200 м². Пробна ділянка закладена на піщаному схилі арени бору – соснового лісу Святошинського лісництва. На ній відмічені: *Agrostis stolonifera* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.)

P. Beauv, *Festuca beckeri* (Hack.) Trauts, *Poa annua* L., *Dianthus borbasii* Vandas, *Leontodon autumnalis* L., *Veronica officinalis* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort, *Pilosella officinarum* F. Schult. et Sch. Bip, *Solidago virgaurea*, *Stellaria neglecta* Weihe, *Geranium sanguineum* L., *Potentilla alba* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch, *Thymus serpyllum*, *Rumex acetosella* L., *Potentilla argentea* та ін. Загальне проективне покриття травостою – 30 – 60%. Розміщення особин *P. bohemica* по площі популяційного поля переважно групове, відстань між субпопуляційними локусами сягає від 5 до 100 м і більше. Життєвість особин середнього рівня. Антропогенний тиск на популяцію досить сильний, адже її територія є активною рекреаційною зоною Київського мегаполісу. Тому такі чинники, як зривання квітучих особин на букети, витоптування, випалювання, засміченість території побутовим сміттям та незначні пасквальні навантаження, негативно впливають на стан популяції. Відмічаються масові пошкодження генеративних особин (витоптування, обламування квітконосів).

Оскільки в околицях Києва та на півночі Київської області *P. bohemica* знаходиться на північній межі свого ареалу, її популяції тут не перебувають в оптимумі свого розвитку. Північні пограничноареальні популяції виду локальні, характеризуються незначними показниками чисельності і щільності особин та нестабільною динамікою регенеративної фракції. У вікових спектрах обох досліджених популяцій субурбанозони Київського мегаполісу домінують зрілі та старі генеративні особини (табл. 1). Відсутність особин ранніх етапів онтогенетичного розвитку свідчить про нерегулярність насінневого поновлення популяцій.

Стійкість популяцій *P. bohemica* забезпечується широким діапазоном його біологічних потенцій, які проявляються в толерантно-конкурентному типі видової стратегії. Висока конкурентоспроможність та стійкість зрілих елементів популяцій до помірних і навіть сильних, проте несистематичних, пасквальних та рекреаційних навантажень, забезпечується значною тривалістю їх життя, підземним розташуванням та захищеністю рештками трофофілів та катафілів сплячих бруньок, бруньок поновлення та збагачення, аксілярністю квітконосів, потужною кореневою системою. Вид маловимогливий до ґрунтів і досить посухостійкий, проте чутливий до нестачі освітлення, особливо в період квітнування. В місцях зі значним рівнем затінення він розвиває меншу кількість квітконосів. Ранньовесняний проантний тип розвитку особин *P. bohemica* в певній мірі забезпечує максимальну генеративну продуктивність у широкому еколого-ценотичному градієнті місцезростань виду. Морфологічна спеціалізація насіння виду до анемохорії забезпечує широке розповсюдження його насінневих зачатків. Завдяки гіроскопічності стилодію, який залишається при плодиках, вони легко заглиблюються в ґрунт. Як проростки, так і сходи *P. bohemica* характеризуються досить низькою конкурентоспроможністю і низькою життєвістю. Проростанню насіння заважає значна задернованість ґрунту, а висока щільність трав'яної подушки не забезпечує оптимального рівня освітленості для розвитку сходів. Більша частина насіння *P. bohemica* після порівняно швидкого досягання зародка проростає в рік дисемінації, решта завдяки здатності зберігати схожість на 1 (рідше 2–3 роки) складає ґрунтовий насінневий запас. Високий рівень морфологічної адаптованості виду до широкого сталого спектру еколого-ценотичних умов знаходить відображення в низькому ступені лабільності життєвої форми та порівняно незначній поліваріантності онтогенезу.

Висновки

Встановлено різну флорокомплексну приуроченість популяцій *P. bohemica* в межах досліджуваних територій. Так, в Кодимо-Сланецькому Побужжі вид є екоценоелементом степофітону (екофітони справжніх, чагарникових, лучних степів), гранітопетрофітону (екофітони кам'янисто-щербенистих ґрунтів та осипищ), тамнофітону

(екофітон степових чагарників), дримофітону (екофітон байрачних лісів), псамофітону (екофітон закріплених пісків). В межах субурбанозони Київського мегаполісу популяції виду входять до складу пратофітону (екофітон остепнених луків) та дримофітону (екофітон соснових лісів). Ймовірно, вид проявляє меншу широту еколого-ценотичної активності на північній межі свого ареалу.

Встановлено, що популяції *P. bohemica* в межах субурбанозони Києва займають менші площі, не формують лінійну просторову структуру, характеризуються нижчими показниками щільності та життєвості особин. Для пограничноареальних популяцій виду в межах міста більш характерний контагіозний тип просторового розміщення особин, тоді як для популяцій в еколого-ценотичному оптимумі – дифузна чи компактно-дифузна.

В цілому для всіх досліджених популяцій *P. bohemica*, так само як і для популяцій на південному сході України [ІВАТУЛІНА, 2005], характерна правосторонність вікових спектрів з максимумом на зрілих генеративних особинах і незначною участю особин ранніх етапів онтогенетичного розвитку.

Встановлено, що особини *P. bohemica* характеризуються низькою варіабельністю онтоморфогенетичного розвитку, а досліджені популяції виду в цілому досить стабільні, їх демографічні показники суттєво не змінювалися впродовж багаторічного моніторингу.

Негативний вплив на параметри популяційної структури мають підсилені пасквальні та рекреаційні навантаження, рівень яких необхідно контролювати.

Основною причиною раритетності виду в умовах степової зони України є незначна збереженість властивих для нього екоотопів як в силу історичних причин, так і внаслідок антропогенних процесів. Засоби охорони зводяться до збереження в незмінному стані природних місцезростань виду, у випадку порушень просторової та вікової структури його популяцій стає необхідним впровадження заходів регулятивного характеру, які б сприяли відновленню популяційної демографічної структури.

Для збереження популяції раритетного виду *P. bohemica* в умовах субурбанозони Київського мегаполісу пропонується включити його місцезростання в Голосіївському національному парку в зону абсолютної заповідності; розглянути можливість підвищення природоохоронного статусу пам'ятки природи місцевого значення «Козинська гора»; КО «Київзеленбуд» забезпечити належний догляд за санітарно-функціональним станом зелених насаджень у Святошинському та Новобілицькому районах м. Києва (ліквідувати будівельні та побутові сміттєзвалища, облаштувати рекреаційні зони тощо); посилити пропаганду в ЗМІ щодо необхідності охорони різноманіття раритетних видів рослин в зелених зонах м. Києва та ощадливого ставлення до природних багатств; реалізувати проект створення запроєктованого регіонального ландшафтного парку «Новобілицький».

References

- BAKALINA L.V. (1997). *Zapovidna sprava v Ukraini*, 3 (2): 16-32. [БАКАЛИНА Л.В. (1997). Онтогенез і популяційна структура сонів широколистої і чорніючої в екосистемах Канівського природного заповідника. *Заповідна справа в Україні*, 3 (2): 16-23]
- BARYKINA R.P. GULANYAN T.A. (1974). *Vesnik Mosk. un-ta*, 6: 31-45. [БАРЬКИНА Р.П., ГУЛАНЯН Т.А. (1974). Морфолого-анатомические исследование *Pulsatilla violacea* Rupr. и *P. aurea* (N. Busch) Juz. в онтогенезе. *Вестник Моск. ун-та*, 6: 31-45]
- DENISOVA L.V., NIKITINA S.V., ZAUGOLNOVA S.B. (1986). *Programma i metodika nabliudeniia za tsepopuliatiami vidov rastenii Krasnoi knigi SSSR*. M.: Gosagroprom SSSR. 34 p. [ДЕНИСОВА Л.В., НИКИТИНА С.В., ЗАУГОЛЬНОВА Л.Б. (1986). Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М.: Госагропром СССР. 34 с.]
- FEDORONCHYUK M.M. (2009). *Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyi svit*. K.: Globalkoncalting 566 p. [ФЕДОРОНЧУК М.М. (2009). Сон лучний (с. чорніючий, с. богемський) – *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s. 1. // Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 566 с.]
- GOLUBEV V.N., MOLCHANOV E.F. (1978). *Metodicheskie ukazania k populyatsionno-kolichestvennomu i ekologo-biologicheskomu izucheniu redkikh, ischezaiuschikh i endemichnykh rastenii Kryma*. Yalta: Izd-

- vo, NBS, 32 p. [ГОЛУБЕВ В.Н., МОЛЧАНОВ Е.Ф. (1978). Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. Ялта: Изд-во, НБС, 32 с.]
- GORSHKOVA A.A. (1966). *Biologia stepnykh pastbishnykh rasteniy Zabaikalia*. Moscow: Nauka, 274 p. [ГОРШКОВА А.А. (1966). Биология степных пастбищных растений Забайкалья. М.: Наука, 274 с.]
- IVATULINA YU.V. (2005). *Struktura tsenopopulyatsii stepovykh vydiv na pivdenному skhodi Ukrainy*: avtoref. Kyiv, 21 p. [ІВАТУЛІНА Ю.В. (2005). Структура ценопопуляцій степових видів на південному сході України: автореф. К., 21 с.]
- MOSYAKIN S.L., FEDORONCHUK M.M. (1999). *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kiev. 346 p.
- MUSIENKO M.M., SEREBRYAKOV V.V., BRAYION O.V. (2002). *Ekolohiya. Okhorona pryrody: Slovnyk-dovidnyk*. K.: T-vo 'Znannia' KOO, 550 p. [МУСІЄНКО М.М., СЕРЕБРЯКОВ В.В., БРАЙОН О.В. (2002). Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. К.: Т-во «Знання» КОО, 550 с.]
- NIKITINA S.V., DENISOVA L.V., VACHRAMIEVA M.G. (1978). *Biomorfologicheskaya flora Moskovskoi oblasti*, 4: 232 p. [НИКИТИНА С.В., ДЕНИСОВА Л.В., ВАХРАМЕЕВА М.Г. (1978). Прострел раскрытый. *Биологическая флора Московской области*, 4: 232 с.]
- ORLOV O.O. (1996). *Chervona knyha Ukrainy. Roslynnyi svit*. Kyiv: Vyd-vo "Ukrainska entsyklopedia im. M.P.Bazhana". 54 p. [ОРЛОВ О.О. (1996). Сон чорніючий – *Pulsatilla nigricans* Störck. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Вид-во «Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана». 54 с.]
- RAVOTNOV T.A. (1950). *Problemy botaniki*, 1: 465-483. [РАБОТНОВ Т.А. (1950). Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии. *Проблемы ботаники*, 1: 465-483]
- RYSIN L.P., KAZANTSEVA T.N. (1975). *Botan. zhurn.*, 60 (2): 199-209. [РЫСИН Л.П., КАЗАНЦЕВА Т.Н. (1975). Метод ценопопуляционного анализа в геоботанических исследованиях. *Ботан. журн.*, 60 (2): 199-209]
- SIMACHEV V.I. (1978). *Botan. zhurn.*, 63 (7): 1016-1025. [СИМАЧЕВ В.И. (1978). Жизненный цикл и возрастная структура ценопопуляций *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill. в Ленинградской области. *Ботан. журн.*, 63 (7): 1016-1025]
- TIMOFEEV-RESOVSKIY N.V., YABLOKOV A.V., GLOTOV N.V. (1973). *Ocherk uchenia o populyatsiakh*. Moscow: Nauka, 280 p. [ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ Н.В., ЯБЛОКОВ А.В., ГЛОТОВ Н.В. (1973). Очерк учения о популяциях. М.: Наука, 280 с.]
- TZVELEV N.N. (2001). *Flora vostochnoi Evropy*, 10: 85-94. [ЦВЕЛЕВ Н.Н. (2001). Род Прострел – *Pulsatilla* Mill. *Флора восточной Европы*, 10: 85-94]
- URANOV A.A., SMIRNOVA O.V. (1969). *Biulleten Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otd.biol.*, 74 (1): 119-134. [УРАНОВ А.А., СМИРНОВА О.В. (1969). Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. биол.*, 74 (1): 119-134]
- VISYULINA O.D. (1953). *Flora URSR*. Kiev: vyd-vo AN URSR. V: 81-92. [ВІСЮЛІНА О.Д. (1953). Рід Сон – *Pulsatilla* Adans. *Флора УРСР*. К.: Вид-во АН УРСР. V: 81-92]
- ZAUGOLNOVA L.B. (1976). *Tsenopopulyatsii rasteniy (osnovnye ponyatia i struktura)*. M.: Nauka. 81-92. [ЗАУГОЛЬНОВА Л.Б. (1976). Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений. *Ценопопуляции растений (основные понятия и структура)*. М.: Наука. 81-92]
- ZIMAN S.N. (1985). *Morfologia i filogenia semeistva liutikovykh*. Kiev: Nauk. dumka. 248 p. [ЗИМАН С.Н. (1985). Морфология и филогения семейства лютиковых. К.: Наук. думка. 248 с.]
- ZIMMERMAN W., MIEHLICH-VOGEL G. ZUR (1962). *Taxonomie der Gattung Pulsatilla Miller. Kulturpflanze*, 3: 93-133.

Рекомендує до друку
І.І. Мойсієнко

Отримано 26.11.2013

Адреса авторів:

К.В. Новосад, О.Ф. Щербакова
Ботанічний музей Національного науково-
природничого музею НАН України,
вул. Б.Хмельницького, 15
Київ, 01601, Україна
e-mail: botmuseum@ukr.net

Authors' address:

K.V. Novosad, O.F. Scherbakova
Botanical Museum of National scientific
natural museum of NAS of Ukraine
15, B. Khmelnytskoho st.
Kyiv, 01601, Ukraine
e-mail: botmuseum@ukr.net