

ЗМІНИ СТАНУ Й СТРУКТУРИ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *SCHIVERECKIA PODOLICA* (BESSER) ANDRZ. EX DC. (BRASSICACEAE) В УМОВАХ ОРИГІНАЛЬНИХ ТИПІВ ОСЕЛИЩ СМОТРИЦЬКОГО КАНЬЙОНУ (М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ, ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСТЬ) ЗА 10 РОКІВ

О. О. КАГАЛО¹, В. А. КОЛОДІЙ²

¹Інститут екології Карпат НАН України,
вул. Козельницька, 4, м. Львів-26, 79026, Україна
e-mail: kagalo@mail.lviv.ua

²Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
кафедра біології та методики її викладання,
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300, Україна
e-mail: kolodiyva@ukr.net

Представлено результати дослідження змін вікової структури ценопопуляцій локальної популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae) в умовах Смотрицького каньйону на території міста Кам'янець-Подільський (Хмельницька обл.) за 10 років. Проаналізовано вплив деяких факторів на структуру ценопопуляцій. Показано, що внаслідок інтенсивної антропогенної трансформації природної рослинності стан ценопопуляцій виду істотно змінюється. Тривалі спостереження за цим видом дають підстави стверджувати, що для нього характерна метапопуляційна структура, тому для оптимального його збереження необхідне врахування динамічних тенденцій стану та структури його локальних і місцевих популяцій. Протягом 10 років унаслідок дії природних та антропогенних чинників відбулися зміни вікової структури досліджених ценопопуляцій. Ці зміни мали різне значення для виживання локальної популяції загалом, оскільки як позитивно, так і негативно позначалася на її структурно-функціональному стані. Якщо 2006 року вікові спектри були або лівосторонні, або правосторонні, то 2015 року з'явилися бімодальні спектри, що свідчить про поліваріантність стратегії виживання популяцій. Аналіз демографічних показників проаналізованих ценопопуляцій показує, що загалом локальна популяція виду благополучна, а її стан залежить від інтенсивності впливу антропогенних чинників.

Ключові слова: *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae), популяція, вікова структура, динаміка.

Вступ. *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae) належить до раритетних видів флори України, які мають суперечливий соціологічний статус. З одного боку, цей вид, без сумніву, досить рідкісний, з іншого – його популяціям загрожують лише опосередковані чинники, котрі погіршують їхній стан. У зв'язку з цим у Червоній книзі України (2009) він отримав статус «неоцінений». Вид також представлений у Червоному Списку МСОП, Європейському Червоному списку, Додатку II Бернської конвенції, Додатку II Оселищної директиви Євросоюзу, низці Червоних книг суб'єктів Російської Федерації, інших природоохоронних документах (Мосякін, 1999; Кагало, Проць, 2012).

Унаслідок інтенсивної антропогенної трансформації природної рослинності стан його локальних популяцій значно змінюється. Тривалі спостереження дають підстави стверджувати, що цьому виду властива метапопуляційна структура,

тому для оптимального його збереження необхідне врахування динамічних тенденцій стану й структури локальних і місцевих популяцій.

Природно-історична популяція, як результат тривалого історичного розвитку, є одиницею охорони, експлуатації та моніторингу стану видів та екосистем (Малиновський, Царик, 1990; Царик, 2011). У зв'язку з цим, обґрунтування заходів, спрямованих на збереження раритетних видів, неможливе без комплексного вивчення структури, стану й функціональних параметрів природних популяцій.

Однак природна популяція не існує в умовах територій зі складною оселищною структурою в цілісному вигляді. Вона складається з низки ценопопуляцій, приурочених до певних типів оселищ нижчих рівнів класифікації.

Одна із найстабільніших характеристик популяції – це вікова структура, вона відображає

такі важливі процеси, як інтенсивність відтворення, рівень смертності, швидкість зміни поколінь, від неї залежить здатність популяційної системи до самопідтримання та її стійкість (Жиляєв, Царик, 1987).

Тому зроблена спроба оцінити динамічні тенденції локальної популяції виду через динаміку вікової структури її ценопопуляцій упродовж 10 років.

Матеріали та методи. *S. podolica* – реліктовий вид з первинно- та палеодиз'юнктивним ареалом, дублікатний подільсько-добруджський палеосубендемій (Зелінка, Стойко, 1983; Заверуха, 1985) або західнопонтичний ендемік (Ковтун, Любінська, 2001) третинної епохи (Ткаченко, Дубовик, 1986), що остаточно сформувався в період пліоцену на примітивних кам'янисто-вапнякових і крейдових ґрунтах в епоху максимального рисського зледеніння (Артюшенко, 1967).

Варто зазначити, що загалом комплекс *S. podolica* s. l. має складну таксономічну структуру й останнім часом з'явилася низка робіт щодо цього питання (Mosyakin, 2015; Мосякін, 2016; German, 2017). Однак, зважаючи на те, що до Червоної книги України (2009) внесено агрегат під збірною назвою *S. podolica* (Besser) Andr. ex DC. s. l. (*Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. (incl. *S. mutabilis* (M.Alexeenko) M.Alexeenko; *S. monticola* M.Alexeenko subsp. *mutabilis* M.Alexeenko), ми дотримуємося традиційної номенклатури.

Об'єктом дослідження була локальна популяція виду, який проростає в межах Смотрицького каньйону на території м. Кам'янець-Подільського. Спостереження за цією локальною популяцією розпочаті понад 10 років тому (Кагало, Колодій, 2011).

Для оцінки стану популяції *S. podolica* вивчали демографічну структуру, обчислювали інтегральну оцінку вікового стану й щільність ценопопуляцій у різних еколого-фітоценотичних умовах на пробних площах різної експозиції.

У межах локальної популяції виділено шість ценопопуляцій, які різняться за екологічними параметрами та ступенем антропогенного впливу, всі пролягають зі сходу на захід. У межах кожної було виділено по 3 пробні площі по 1 м² кожна (загалом 18 м²).

Ценопопуляція № 1 розташована на схилі північної експозиції. Тут *S. podolica* росте на скельних полицках, розміщених на різній висоті. Під схилом є моховий ярус.

Ценопопуляція № 2 розташована північніше від попередньої ділянки під схилом північно-

східної експозиції. На ній *S. podolica* росте серед моху.

Ценопопуляція № 3 є продовженням ділянки № 2 й також розміщена під схилом північно-східної експозиції. Тут досліджуваний вид росте серед мохового покриву під наметом чагарників.

Ценопопуляція № 4 розташована на північ від попередніх на рівній території, для неї характерна наявність злаків і повна відсутність мохового покриву.

Ценопопуляція № 5 розташована ще північніше від попередніх на пологому схилі, доступному як для людей, так і тварин. Особливості цієї ділянки полягають у тому, що субстратом на ній є відносно добре розвинені дерново-карбонатні ґрунти.

Ценопопуляція № 6 розміщена на карнизи крутого схилу, на який змивається ґрунт із карнизу, розміщеного вище.

Угруповання ценопопуляцій 1–2 належать, очевидно, до союзу *Alyso-Sedion Oberdorfer et Th.Müller in Th.Müller 1961* (клас *Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novak 1941*, порядок *Alyso-Sedetalia Moravec 1967*).

Угруповання ценопопуляцій 3 і 6 належать, імовірно, до союзу *Galio campanulatae-Poion versicoloris Kukovitsa, Movchan, V.Solomakha et Shelyag 1994* (клас *Festuco-Brometea Br.-Bl. ex R.Tx. in Br.-Bl. 1949*, порядок *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis Klika 1931*). Цей союз, мабуть, ендемічний для Каньйонного Придністров'я, однак зазначені угруповання, очевидно, не можуть бути зараховані до асоціації *Poetum versicoloris Kukovitsa, Movchan, V.Solomakha et Shelyag 1992*, оскільки мають низку кардинально відмінних флористичних і ценотичних рис.

Угруповання ценопопуляцій 4–5 належать до специфічних осипищних угруповань союзу *Seslerio-Festucion glaucae Klika 1931 em Kolbek 1983* (клас *Festuco-Brometea Br.-Bl. ex R.Tx. in Br.-Bl. 1949*, порядок *Stipo pulcherrimae-Festucetalia pallentis Klika 1931*), однак не можуть бути ототоженені ні з *Seslerietum heufleranae Soó 1946*, ні з *Brachypodio pinnati-Seslerietum (Klika 1929) Toman 1976*, зареєстрованими на території України (Соломаха, 2008).

Відповідно, типи оселищ, які відповідають цим біотопам, оригінальні для Європи, про що свідчить відсутність їхніх аналогів у класифікації EUNIS (eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp). Це особливо підвищує соціологічну цінність як території, так, власне, й локальних популяцій *S. podolica* як одного з детермінантів цих типів оселищ. Ідентифікації цих типів оселищ буде присвячена окрема публікація.

Ценопопуляції №№ 1, 2, 6 на відміну від №№ 3–5 повністю ізольовані від антропогенного впливу.

У роботі використовували загальноприйняті методи популяційних досліджень (Работнов, 1975; Уранов, 1975; Заугольнова, 1976; Смирнова и др., 1976; Уранов и др., 1977; Злобин, 1989, 2009; Глотов, 1998).

Вікові стани виділяли на підставі комплексних ознак та використовуючи методики М.І. Алексєнко (1946, 1950), Т.І. Васильченко (1985) з доповненням Работнова (1975), Уранова (1975, 1977), Смирнової (1976).

Для визначення онтогенетичних груп застосовували індексацію, запроповану А.А. Урановим (1977): р – проростки, j – ювенільні особини, im – іматурні, v – віргінільні, g₁ – молоді генеративні, g₂ – середні генеративні, g₃ – старі генеративні, ss – субсенільні, s – сенільні. Співвідношенням онтогенетичних груп визначали віковий стан популяції.

Згідно з поставленою метою зразки рослин обирали у фазі плодоношення без вилучення із субстрату. За перевагою у віковому спектрі відповідних вікових категорій визначали тип популяції.

Інтегральну оцінку вікового стану популяції давали на основі кількох індексів: індексу відновлення (I_{відн}), індексу старіння (I_{стар}), індексу генеративності (I_{генер}) (Глотов, 1998; Коваленко, 2005):

$$I_{\text{відн}} = \frac{p-v}{\sum_{i=1}^{p-v} n_i} \times 100 / \frac{p-s}{\sum_{i=1}^{p-s} n_i};$$

$$I_{\text{стар}} = \frac{g_3-s}{\sum_{i=1}^{g_3-s} n_i} \times 100 / \frac{p-s}{\sum_{i=1}^{p-s} n_i};$$

$$I_{\text{генер}} = \frac{g_1-g_3}{\sum_{i=1}^{g_1-g_3} n_i} \times 100 / \frac{p-s}{\sum_{i=1}^{p-s} n_i};$$

Таблиця 1

Демографічна структура ценопопуляцій *Schivereckia podolica*

Ценопопуляція №	Рік	Вікові стани, %								
		p	j	im	v	g ¹	g ²	g ³	ss	s
1	2006	0	0	11	22	34	22	11	0	0
	2015	0	15	15	15	27	21	7	0	0
2	2006	0	33	34	7	13	13	0	0	0
	2015	0	27	31	12	16	14	0	0	0
3	2006	0	0	48	5	5	37	0	5	0
	2015	0	0	45	14	14	27	0	0	0
4	2006	0	0	55	9	9	9	9	9	0
	2015	0	12	40	12	12	12	6	6	0
5	2006	0	0	10	10	20	30	30	0	0
	2015	0	13	13	13	13	20	20	8	0
6	2006	0	0	10	10	20	20	30	10	0
	2015	0	10	20	10	20	20	10	10	0

За співвідношенням індексів старіння та відновлення знаходили індекс загальної віковості (I_{вік}):

$$I_{\text{вік}} = I_{\text{стар}} / I_{\text{відн}}$$

Віковість визначали за методикою А.А. Уранова (1977):

$$\Delta = \frac{\sum k_i m_i}{\sum k_i},$$

де k_i – чисельність кожної вікової групи; m_i – «вага» віковості однієї особини i-тої групи.

Усі дослідження виконано з живим матеріалом без його вилучення з субстрату.

Результати та їх обговорення.

Найоптимальніші умови для демографічної структури *S. podolica* наявні в ценопопуляціях №№ 2 і 3. Там спостерігається найбільша щільність ценопопуляцій, зокрема іматурних особин (табл. 1) у 2006 та 2015 роках порівняно з іншими ділянками. Хоча відбулися певні зміни: у ценопопуляції № 2 кількість особин на 1м² зменшилася з 68 до 49 особин, зменшився відсоток ювенільних та іматурних особин. Це пояснюється тим, що *S. podolica* росте серед моху, що утруднює проростання насіння.

У ценопопуляції № 3 кількість особин збільшилася з 19 до 22. Цьому сприяли особливості місця зростання – *S. podolica* росте під наметом чагарників і захищена від прямих сонячних променів, а отже, від надмірного висушування субстрату.

Лише у ценопопуляції № 3 у 2006 році було відзначено наявність субсенільних особин. У 2015 році вони зафіксовані у складі двох ценопопуляцій, що зумовлено умовами оселищ на цих ділянках.

Table 1

The demographic structure of *Schivereckia podolica* cenopopulations

Ценопопуляції № 3 та 4 зазнали впливу пірогенного фактору – випалювання у 2008 році, що зумовило повну елімінацію (№ 3) та зменшення кількості (№ 4) субсенільних особин.

У ценопопуляції № 5 з'явилися субсенільні особини: внаслідок змиву зі схилу субстрату дощовими водами у старих генеративних особин спостерігали часткове оголення кореневої системи та всихання окремих розеток. Загалом кількість особин на 1м² на цій ділянці збільшилася від 10 до 15.

У 2006 році встановлено, що вікові спектри *S. podolica* можуть бути як правосторонніми, так і лівосторонніми, але з переважанням імагурних особин, мінімальною кількістю або, іноді, відсутністю проростків і сенільних особин (Кагало, Колодій, 2011).

Станом на 2015 рік відбулися зміни у вікових спектрах порівняно із 2006 роком (Кагало, Колодій, 2011), ценопопуляції стали такими:

- ценопопуляція № 1 неповночленна, нормальна. Її віковий спектр центрований, типу С, з максимумом на молодих генеративних особинах та мінімумом на старих генеративних;
- ценопопуляція № 2 неповночленна, нормальна. Її віковий спектр бімодальний, типу D, з максимумами на імагурних особинах та молодих генеративних особинах, мінімумом на віргінільних;
- ценопопуляція № 3 неповночленна, нормальна. Її віковий спектр бімодальний, типу D, з максимумами на імагурних та середньовікових генеративних особинах,

мінімуми на віргінільних та молодих генеративних;

- ценопопуляція № 4 неповночленна, нормальна. Її віковий спектр лівосторонній, типу А, з максимумом на імагурних, мінімумами на старих генеративних та субсенільних особинах;
- ценопопуляція № 5 неповночленна, нормальна. Її віковий спектр центрований, типу С, з максимумами на середньовікових та старих генеративних, мінімумом на субсенільних;
- ценопопуляція № 6 неповночленна, нормальна. Її віковий спектр бімодальний, типу D, з максимумами на імагурних, молодих та середньовікових генеративних, мінімумом на всіх інших наявних вікових станах.

Для ценопопуляцій із лівостороннім віковим спектром характерна наявність сприятливих умов для відновлювальних процесів. Отже, напевне, відсутність в угрупованні ценопопуляції № 4 мохового ярусу сприяє кращому проростанню насіння *S. podolica* (ювенільних особин у 2015 році – 12% від загальної кількості, у 2006 – 0%). З іншого боку, ця ділянка не ізольована від антропогенного впливу, тому з часом вікова структура може змінитися.

Центрований віковий спектр характерний для ценопопуляцій зі стійким статусом у відповідному угрупованні. Отже, особини *S. podolica* ценопопуляцій № 2, 3, 6 перебувають у найбільш оптимальних умовах – дві перші з них розміщені під схилами, а третя – на карнизі.

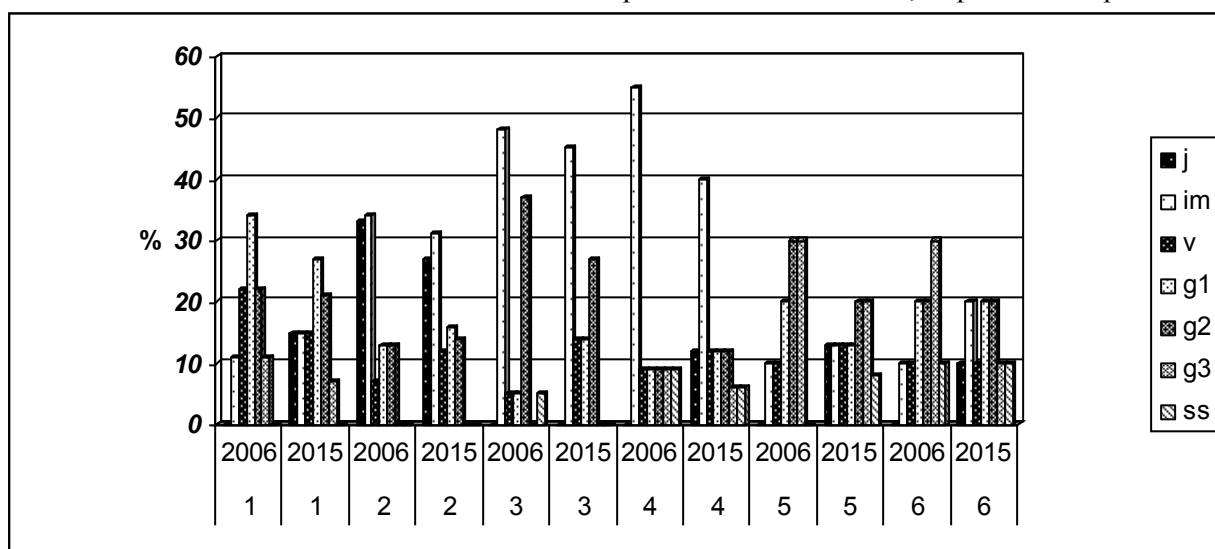


Рис. 1. Динаміка вікових спектрів ценопопуляцій *Schivereckia podolica* (ценопопуляцій № 1-6 у 2006 та 2015 роках)

Fig. 1. Dynamics of age spectra of *Schivereckia podolica* coenopopulations (coenopopulations № 1-6 in 2006 and 2015)

Таблиця 2
Демографічні параметри ценопопуляції
Schivereckia podolica

Table 2.
Demographic parameters of *Schivereckia podolica*
coenopopulations

ЦП №	$I_{відн}$		$I_{стар}$		$I_{генер}$		$I_{вік}$			
	2006	2015	2006	2015	2006	2015	2006	2015	2006	2015
1	33,3	42,9	11,1	7,2	66,7	57,1	0,33	0,17	0,41	0,25
2	73,5	69,4	0	0	26,5	30,6	0	0	0,18	0,15
3	52,6	59,1	5,3	0	42,1	40,9	0,1	0	0,34	0,21
4	63,6	64,7	18,2	11,8	27,3	29,4	0,29	0,18	0,31	0,24
5	20,0	40,0	30,0	26,7	80,0	53,3	1,5	0,67	0,53	0,39
6	20,0	40,0	40,0	20,0	70,0	60,0	2,0	0,5	0,56	0,34

Хоча порівняно з результатами досліджень 2006 року відбулися зміни:

- у ценопопуляції № 2 станом на 2015 рік зменшилася кількість ювенільних та іматурних особин, збільшилася – віргінільних та генеративних;
- у ценопопуляції № 3 зменшилася кількість іматурних та середньовікових генеративних особин, збільшилась – віргінільних та молодих генеративних;
- у ценопопуляції № 6 зменшилася кількість старих генеративних особин, збільшилася – ювенільних. Обмежений антропогенний вплив на особини *S. podolica* сприяють їх розвитку, але під впливом дощів, зокрема інтенсивного поверхневого стоку, партикули вимиваються із субстрату й неодноразово спостерігали всихання особин.

Не виявлено в усіх ценопопуляціях проростків, а в деяких – особин ювенільного та іматурного вікових станів. Щодо проростків, то для виду характерний швидкий перебіг цього вікового стану, тому технічно його важко зафіксувати. Крім цього, за деякими експериментальними даними, особини виду можуть швидко (протягом одного сезону) проходити розвиток від проростка до моноцентричної генеративної особини (Г.І. Оліяр, усне повідомлення).

Аналізуючи демографічні параметри ценопопуляції *S. podolica* (табл. 2) бачимо, що $I_{відн}$ найбільший у 2015 році у ценопопуляції № 2 – 69,4. Хоча у 2006 році він становив 73,5. Що ж до $I_{стар}$ та $I_{вік}$, то у ценопопуляції № 2 у 2006 та 2015 роках вони становили 0. Сформувалася вона, напевне, з насіння, яке осипалося з особин *S. podolica* ценопопуляції № 1.

Для ценопопуляції № 3 характерні нульові показники $I_{стар}$ та $I_{вік}$, хоча у 2006 році було 5,3 та 0,1, відповідно. $I_{генер}$ у 2015 році, порівняно з 2006 р. збільшився на 4,1. Після визначення $I_{вік}$ встановлено, що ценопопуляції №№ 1–6 (станом на 2015 рік) молоді – індекс загальної віковості менш ніж 1,0.

За віковістю () усі ценопопуляції домінують переважно молоді та середньовікові генеративні особини – показники коливаються від 0,15 до 0,39.

Висновки. За результатами дослідження змін вікової структури ценопопуляцій локальної популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae) в умовах Смотрицького каньйону на території міста Кам'янець-Подільського (Хмельницька обл.) за 10 років встановлено, що внаслідок інтенсивної антропогенної трансформації природної рослинності стан ценопопуляцій виду істотно змінюється. Тривалі спостереження за цим видом дають підстави стверджувати, що йому властива характерна метапопуляційна структура, тому для оптимального збереження необхідне врахування динамічних тенденцій стану та структури локальних і місцевих популяцій.

Протягом 10 років унаслідок дії природних та антропогенних чинників відбулися зміни вікової структури досліджених ценопопуляцій. Ці зміни мали різне значення для виживання локальної популяції загалом, оскільки як позитивно, так і негативно позначалися на її структурно-функціональному стані. Якщо 2006 року вікові спектри були або лівосторонні, або правосторонні, то 2015 року з'явилися бімодальні спектри, що свідчить про поліваріантність стратегії виживання популяцій.

Аналіз демографічних показників проаналізованих ценопопуляцій підтверджує, що загалом локальна популяція виду благополучна, а її стан залежить від інтенсивності впливу антропогенних чинників.

За результатами проведених досліджень можливий висновок, що в умовах Смотрицького каньйону вид потребує пасивної охорони, спрямованої на обмеження антропогенного впливу на його оселища.

Список літератури

1. Алексеенко М.И. Новые виды рода *Schivereckia* Andr. // Ботан. материалы Гербария Ботан.

- института им. В.Л. Комарова АН СССР. – 1946. – Т.9, вып. 4–12. – С. 215–231.
2. Алексеенко М.И. О некоторых эндемиках известняковой флоры европейской части СССР // Тр. н.-и. ин-та биол. Харьк. гос. ун-та им. А.М. Горького. – 1950. – Т. 13. – С. 95–103.
 3. Артюшенко О.Т. Успіхи у вивченні історії рослинності України четвертинного періоду // Укр. ботан. журн. – 1967. – 24, № 5. – С. 93–102.
 4. Васильченко Т.И. Влияние заповедного режима на развитие и возрастной состав ценопопуляций *Schivereckia podolica* (*Cruciferae*) // Ботан. журн. – 1985. – 70, № 7. – С. 984–991.
 5. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. – Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. – Ч. 1. – С. 146–149.
 6. Жиляев Г.Г., Царик И.В. Структура популяций травянистых растений в растительных сообществах Карпат // Укр. бот. журнал. – 1987. – 74, № 1. – С. 88–95.
 7. Заверуха Б.В. Флора Волыно-Подольи. – К.: Наук. думка, 1985. – 192 с.
 8. Заугольнова Л.Б. Соотношение эндогенных факторов в динамике ценопопуляций семенных растений // Динамика популяций травянистых растений. – К.: Наук. думка, 1987. – С. 19–25.
 9. Зелінка С.В., Стойко С.М. Про необхідність організації регіонального товтрового природного парку на Поділлі // Укр. ботан. журн. – 1983. – 11, № 1. – С. 87–93.
 10. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста: монография. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 263 с.
 11. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
 12. Кагало О.О., Колодій В.А. Стан, структура та морфологічні особливості популяції *Schivereckia podolica* (Besser) Andr. ex DC. (*Brassicaceae*) в умовах Смотрицького каньйону (м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область) // Подільський природничий вісник. – Вип. 2. – Кам'янець-Подільський: Аксиома, 2011. – С. 140–151.
 13. Кагало О.О., Проць Б.Г. (ред.) Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.
 14. Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарникового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. I. Онтогенетична структура // Укр. ботан. журн. – Т. 62, № 5. – 2005. – С. 707–714.
 15. Ковтун І.В., Любінська Л.Г. Рідкісні види каньйону р. Смотрич в межах м. Кам'янця-Подільського // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 1. – С. 59–63.
 16. Малиновський К.А., Царик Й.В. Проблема вивчення й охорони популяцій рідкісних видів флори Українських Карпат // Укр. бот. журнал. – 1990. – 48, № 3. – С. 13–21.
 17. Мосякін С.Л. Рослини України у світовому Червоному списку // Укр. ботан. журнал. – 1999. – 56, № 1. – С. 79–88.
 18. Мосякін С.Л. Нові назви для *Schivereckia podolica* та *Syrenia talijevii* (*Brassicaceae*): таксономічне і номенклатурне роз'яснення // Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій. Матеріали IV Міжнародної конференції (16-20 травня 2016 р., Київ, Україна). – К.: Паливода А.В., 2016. – С. 105–107.
 19. Оселищна Концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу / Ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проць. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.
 20. Работнов Т.А. Изучение ценологических популяций в целях выяснения стратегии жизни видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1975. – 80. – Вып. 2. – С. 5–17.
 21. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ермакова И.М. и др. Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
 22. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
 23. Ткаченко В.С., Дубовик О.М. Еколого-ценотичні особливості біотопів *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko в басейні Сіверського Дінця та необхідність їх охорони // Укр. ботан. журн. – 1986. – 43, № 3. – С. 89–93.
 24. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1975. – № 2. – С. 7–34.
 25. Уранов А.А., Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. Ценопопуляция растений (развитие и взаимоотношение). – М.: Наука, 1977. – 131 с.
 26. Царик Й.В. Популяційна екологія – здобутки й перспективи // Біологічні Студії / *Studia Biologica*. – 2011. – 5, № 3. – С. 171–182.
 27. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К.: Глобалколсалтинг, 2009. – С. 376.
 28. German D.A. Proposal to conserve the name *Alyssum hyperboreum* (*Draba hyperborean*) with a conserved type (*Cruciferae*) // *Taxon*. – 2017. – 66, № 3. – P. 755–756. doi: 10.12705/663.24
 29. Mosyakin S.L. Proposal to reject the name *Alyssum hyperboreum* (*Draba hyperborean*, *Schivereckia hyperborean*) (*Brassicaceae*) // *Taxon*. – 2015. – 64, № 6. – P. 1326–1328. doi: 10.12705/646.26

References

1. Alekseenko M.I. Novyie vidyi roda *Schivereckia* Andr. // *Botan. materialy Gerbariya Botan. instituta im. V.L. Komarova AN SSSR*. – 1946. – Vol. 9, Issue 4–12. – P. 215–231. (In Russian).
2. Alekseenko M.I. O nekotoryih endemikah izvestnyakovoy floryi evropeyskoy chasti SSSR //

- Tr. n.-i. in-ta biol. Hark. gos. un-ta im A.M. Gorkogo. – 1950. – Vol.13. – P. 95–103. (In Russian).
3. Artiushenko O.T. Uspikhy u vyvchenni istorii roslynnosti Ukrainy chetvertynnoho periodu // Ukr. botan. zhurn. – 1967. – 24, № 5. – P. 93–102. (In Ukrainian).
 4. Vasilchenko T.I. Vliyanie zapovednogo rezhima na razvitie i vozrastnoy sostav tsenopopulyatsiy *Schivereckia podolisa* (Cruciferae) // Botan. zhurn. – 1985. – 70, №7. – P. 984–991. (In Russian).
 5. Glotov N.V. Ob otsenke parametrov vozrastnoy strukturyi populyatsiy rasteniy // Zhizn populyatsiy v geterogennoy srede. – Yoshkar-Ola: Periodika Mariy El, 1998. – Ch. 1. – P. 146–149. (In Russian).
 6. Zhilyaev G.G., Tsarik I.V. Struktura populyatsiy travyanistyih rasteniy v rastitelnyih soobshchestvah Karpat // Ukr. bot. zhurnal. – 1987. – 74, № 1. – P. 88–95. (In Russian).
 7. Zaveruha B.V. Flora Volyino-Podolii. – K.: Nauk. dumka, 1985. – 192 p. (In Russian).
 8. Zaugolnova L.B. Sootnoshenie endogennyih faktorov v dinamike tsenopopulyatsiy semennyih rasteniy // Dinamika populyatsiy travyanistyih rasteniy. – K.: Nauk. dumka, 1987. – P. 19–25. (In Russian).
 9. Zelinka S.V., Stoiko S.M. Pro neobkhdnist ohranizatsii rehionalnogo tovtrovoho pryrodnoho parku na Podilli // Ukr. botan. zhurn. – 1983. – 11, № 1. – P. 87–93. (In Ukrainian).
 10. Zlobin Yu.A. Populyatsionnaya ekologiya rasteniy: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta: monografiya. – Sumyi: Universitetskaya kniga, 2009. – 263 p. (In Russian).
 11. Zlobin Yu.A. Printsipy i metody izucheniya tsenoticheskikh populyatsiy rasteniy. – Kazan: Izd-vo Kazan. un-ta, 1989. – 146 p. (In Russian).
 12. Kagalo A.A., Kolodii V.A. Stan, struktura ta morfolohichni osoblyvosti populiatsii *Schivereckia podolisa* (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae) v umovakh Smotrytskoho kanionu (m. Kamianets-Podilskyi, Khmelnytska oblast) // Podilskyi pryrodnychiy visnyk. – Issue 2. – Kamianets-Podilskyi: Aksioma, 2011. – P. 140–151. (In Ukrainian).
 13. Kagalo A.A., Prots B.H. (red.) Oselyshchna kontseptsiiia zberezhenia bioriznomanittia: bazovi dokumenty Yevropeiskoho Soiuzu. – Lviv: ZUKTs, 2012. – 278 p. (In Ukrainian).
 14. Kovalenko I.M. Struktura populiatsii dominantiv traviano-chaharnykovoho yarusu v lisovykh fitotsenozakh Desniansko-Starohutskoho natsionalnogo pryrodnoho parku. I. Ontohenetychna struktura // Ukr. botan. zhurn. – Vol. 62, № 5. – 2005. – P. 707–714. (In Ukrainian).
 15. Kovtun I.V., Liubinska L.H. Ridkisini vydy kanionu r. Smotrych v mezhakh m. Kamiansia-Podilskoho // Ukr. botan. zhurn. – 2001. – 58, №1. – P. 59–63. (In Ukrainian).
 16. Malynovskyi K.A., Tsaryk Y.V. Problema vyvchennia y okhorony populiatsii ridkisykh vydiv flory Ukrainy Karpat // Ukr. bot. zhurnal. – 1990. – 48, № 3. – P. 13–21. (In Ukrainian).
 17. Mosiakin S.L. Roslyny Ukrainy u svitovomu Chervonomu spysku // Ukr. botan. zhurnal. – 1999. – 56, № 1. – P. 79–88. (In Ukrainian).
 18. Mosiakin S.L. Novi nazvy dlia *Schivereckia podolica* ta *Syrenia talijevii* (Brassicaceae): taksonomichne i nomenklaturne roziasnennia // Ridkisini roslyny i hryby Ukrainy ta prylyhlykh terytorii: realizatsiia pryrodookhoronnykh stratehii. Materialy IV Mizhnarodnoi konferentsii (16-20 travnia 2016 r., Kyiv, Ukraina). – K.: Palyvoda A.V., 2016. – P. 105–107. (In Ukrainian).
 19. Oselyshchna Kontseptsiiia zberezhenia bioriznomanittia: bazovi dokumenty Yevropeiskoho Soiuzu / Red. O.O. Kahalo, B.H. Prots. – Lviv: ZUKTs, 2012. – 278 p. (In Ukrainian).
 20. Rabotnov T.A. Izuchenie tsenoticheskikh populyatsiy v tselyah vyiasneniya strategii zhizni vidov rateniy // Byul. MOIP. Otd. biol. – 1975. – 80. – Issue 2. – P. 5–17. (In Russian).
 21. Smirnova O.V., Zaugolnova L.B., Ermakova I.M. i dr. Tsenopopulyatsii rasteniy. – M.: Nauka, 1976. – 217 p. (In Russian).
 22. Solomakha V.A. Syntaksonomiya roslynnosti Ukrainy. Tretye nablyzhennya. – K.: Fitosotsiotsentr, 2008. – 296 p. (In Ukrainian).
 23. Tkachenko V.S., Dubovyk O.M. Ekoloho-tsenotychni osoblyvosti biotopiv *Schivereckia mutabilis* (M. Alexeenko) M. Alexeenko v baseini Siverskoho Dintsia ta neobkhdnist yikh okhorony // Ukr. botan. zhurn. – 1986. – 43, № 3. – P. 89–93. (In Ukrainian).
 24. Uranov A.A. Vozrastnoy spektr fitotsenopopulyatsiy kak funktsiya vremeni i energeticheskikh volnovyih protsessov // Nauch. dokl. vyssh. shkolyi. Biol. nauki, 1975. – № 2. – P. 7–34. (In Russian).
 25. Uranov A.A., Zaugolnova L.B., Smirnova O.V. Tsenopopulyatsiya rasteniy (razvitie i vzaimootnoshenie). – M.: Nauka, 1977. – 131 s.
 26. Tsaryk Y.V. Populiatsiina ekolohiia – zdobutky i perspektyvy // Biolohichni Studii / Studia Biologica. – 2011. – 5, № 3. – P. 171–182. (In Ukrainian).
 27. Chervona knyha Ukrainy. Roslynniy svit / za red. Ya.P. Didukha. – K.: Hlobkolsaltynh, 2009. – P. 376. (In Ukrainian).
 28. German D.A. Proposal to conserve the name *Alyssum hyperboreum* (*Draba hyperborean*) with a conserved type (*Cruciferae*) // Taxon. – 2017. – 66, № 3. – P. 755–756. doi: 10.12705/663.24
 29. Mosyakin S.L. Proposal to reject the name *Alyssum hyperboreum* (*Draba hyperborean*, *Schivereckia hyperborean*) (*Brassicaceae*) // Taxon. – 2015. – 64, № 6. – P. 1326–1328. doi: 10.12705/646.26

CHANGES OF STATE AND STRUCTURE OF SCHIVERECKIA PODOLICA (BESSER) ANDRZ. EX DC. (BRASSICACEAE) COENOPOPULATIONS IN THE CONDITIONS OF ORIGINAL HABITAT TYPES OF THE SMOTRICH CANYON (KMYANETS-PODILSKY CITY, KHMELNYTSK REGION) FOR 10 YEARS

A. A. Kagalo, V. A. Kolodiy

Results of study of coenopopulations age structure changes of Schivereckia podolica (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae) local population in the conditions of the Smotrych Canyon on the territory of Kamenets-Podilsky city (Khmelnysky region) for 10 years are presented. The influence of some factors on the structure of coenopopulations has been analyzed. It is shown that as a result of intensive anthropogenic transformation of natural vegetation, the state of its coenopopulations changes significantly. Long-term observations of this species give grounds to assert that it is characterized by a metapopulation structure; therefore, it is necessary to take into account the dynamic trends of the state and structure of its local populations for its optimal preservation. Within 10 years, due to the influence of natural and anthropogenic factors, changes in the age structure of the investigated coenopopulations occurred. These changes had different meanings for the survival of the local population in general, since both positive and negative values for its structural and functional state had. If in 2006 age spectra were either left-sided or right-sided, then in 2015 bimodal spectra appeared. This suggests about the multivariate population survival strategy. The analysis of demographic indicators of the analyzed cenopopulation indicates that in general the local population of the species is safe, and its condition depends on the intensity of the influence of anthropogenic factors.

Key words: Schivereckia podolica (Besser) Andr. ex DC. (Brassicaceae), population, age structure, dynamics.

Отримано редколегією 15.11.2017