

УДК 581.5:581.9:582.929.2(477)

В.М. Кобів

**ПОШИРЕННЯ ТА ІНДИВІДУАЛЬНО-ГРУПОВІ ПАРАМЕТРИ
SYMPHYTUM CORDATUM WALDST. ET KIT. EX WILLD.
В УМОВАХ РІВНИНИ ЗАХОДУ УКРАЇНИ**

*Кобив В.М. Распространение и индивидуально-групповые параметры *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. в условиях равнины запада Украины // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2007. – Вып. 23. – С. 137-144.*

Исследовано состояние равнинных популяций *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd., встречающихся в изолированных местообитаниях запада Украины. На примере четырех популяций, произрастающих в разных условиях, проанализирована роль экологических факторов, влияющих на жизнеспособность популяций. Обращается внимание на необходимость охраны *S. cordatum* на границе его ареала, что способствовало бы сохранению регионального биоразнообразия и генофонда этого вида.

*Kobiv, V. Distribution and individual and group parameters of *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. In lowland conditions in the Western Ukraine // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2007. – 23. – P. 137-144.*

The state of lowland populations of *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. occurring in isolated localities in the Western Ukraine is studied. On the example of four populations restricted to different habitat conditions the role of ecological factors determining population viability is analyzed. The necessity of protection of *S. cordatum* at the edge of its range is emphasized that could provide conservation of the regional biodiversity and genic pool of the species.

Ареал багатьох видів складається із зон суцільного і диз'юнктивного поширення [21]. Остання відноситься здебільшого до периферії ареалу і представлена ізольованими популяціями, що спричинене неоптимальними еколого-ценотичними умовами та особливостями історичного формування флори. Популяційні дослідження видів у різних частинах їхніх ареалів назагал зводяться до двох основних напрямів – генетико-еволюційного та еколого-демографічного [6]. Перший, що інтенсивно розвивається останнім часом, дозволяє оцінити генетичну структуру, філогеографічні взаємозв'язки популяцій і мікроеволюційні процеси у них [20, 23, 24]. Натомість, еколого-демографічний підхід дає можливість характеризувати амплітуду еколого-ценотичних потреб виду, а також індивідуальні та групові реакції на різні умови. Особливу роль відіграє вивчення ізольованих популяцій, розташованих у нетипових умовах у віддалених оселищах. Вони можуть мати певні особливості, зумовлені давнім від'єднанням від основної частини ареалу та відсутністю генетичного обміну із ним [10, 11, 13].

Ця стаття присвячена вивченню популяційних параметрів монтанного виду – *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. (*Boraginaceae*) у диз'юнктивній частині його ареалу на заході України.

Передбачалося вивчити групові та індивідуальні параметри *S. cordatum* у рівнинних оселищах, що знаходяться у відмінних еколого-ценотичних умовах, а також визначити фактори, що впливають на життєздатність його популяцій.

Живокіст серцелистий належить до групи загальнокарпатських субендемів. Він трапляється в Західних, Східних і Південних Карпатах, а також на прилеглих рівнинних територіях. Вид поширений в Україні, Польщі, Румунії, Угорщині, Чехії та Словаччині [22]. В Україні *S. cordatum* трапляється в усіх регіонах Українських Карпат, а також на Прикарпатті, Розточчі, Малому Поліссі, Опіллі та Західному Поділлі (рис.).

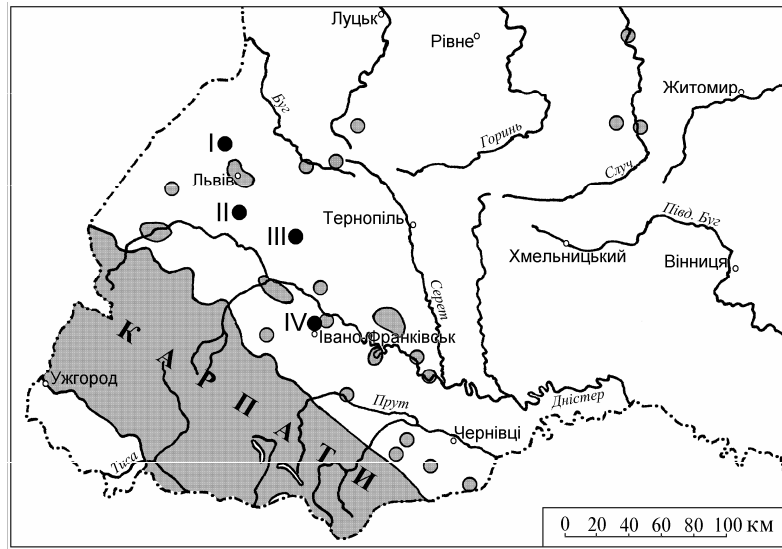


Рис. Поширення *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. на заході України. Умовні позначення: ■ – поширення виду; ● – досліджені популяції.

За нашими спостереженнями, в Українських Карпатах *S. cordatum* представлений однією великою метапопуляцією, стан якої є стабільним за помірної господарської діяльності [3, 4, 5]. Вона є життєздатною, оскільки складається з великої кількості високожиттєвих особин, які добре розмножуються вегетативно, та займає значну площу (рис.). У випадку знищення якоїсь субпопуляції, наприклад внаслідок суцільного вирубування лісу, через деякий час вона відновлюється за рахунок повторного заселення ділянки шляхом занесення насіння із прилеглих територій і вегетативного розростання клонів [9].

Цілком інакшим є становище *S. cordatum* на суміжних рівнинних територіях, де він перебуває на межі ареалу. Тут його популяції є ізольованими і здебільшого нечисленними на особини. Чим далі від Карпат, тим рідше трапляються оселища виду, які становлять ексклави, відмежовані від основного ареалу значними гіатусами. Ізольовані рівнинні місцезростання *S. cordatum* існують у Львівській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Тернопільській, Хмельницькій і Житомирській областях (рис.). Під час перевірки оселищ, відомих з гербарних матеріалів і літературних джерел, частина рівнинних популяцій цього виду нами не була виявлена [4]. Це дає підстави вважати, що принаймні у частині своїх рівнинних осередків вид зазнає поступового відмирання.

Об'єкт та методики досліджень

Поширення виду досліджено на підставі аналізу літературних джерел і гербарних зразків із гербаріїв Львівського національного університету ім. І. Франка (LW), Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW), Державного природознавчого музею НАН України (LWS), Інституту екології Карпат НАН України (LWKS), Інституту ботаніки ім. В. Шафера Польської академії наук (KRAM), Ягеллонського університету у Кракові (KRA), а також власних даних.

Дослідження проводили протягом 2001-2006 рр. Групові параметри – просторову та вікову структуру, щільність, тип самопідтримання популяцій і насінневу продуктивність вивчали за усталеними методиками [2, 14-16]. Життєздатність популяцій визначали на підставі групових параметрів (чисельності, щільності, участі вікових груп) і життєвості особин [8, 14]. Оскільки оселища, особливо найбільші з них, здебільшого були неоднорідними і охоплювали понад одну асоціацію, їх нижченаведені характеристики не є геоботанічними описами у вузькому сенсі. Представлено флористичний склад оселищ, а рясність видів, що трапляються разом з *S. cordatum* оцінено в балах за шкалою Й. Браун-Бланке [19] стосовно оселища в цілому. Вологість ґрунту визначали за традиційною методикою [12]. Отримані результати опрацьовано статистично [7].

Для досліджень було вибрано чотири модельні ізольовані рівнинні популяції *S. cordatum*, розміщені у різних еколого-фітоценотичних умовах (рис.).

Оселище I (виявлене М.М. Загультським) – розташоване на Розточчі біля с. Фійна Жовківського р-ну Львівської обл. на висоті 260 м над рівнем моря на схилах яру серед частково вирубаного букового лісу, що належить до союзу *Fagion sylvaticae*. Оселище характеризується мезофітними умовами зволоження і наявністю добре освітлених ділянок, що спричинено недавнім вирубуванням дерев. Видовий склад і рясність судинних рослин є такими: *Symphytum cordatum* – 1 (проекційне покриття – 3 %), *Acer pseudoplatanus* L. – 2, *Aegopodium podagraria* L. – 2, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. – +, *Anemone nemorosa* L. – 3, *Anemone ranunculoides* L. – 1, *Asarum europaeum* L. – 1, *Asperula odorata* L. – 1, *Chrysosplenium alternifolium* L. – +, *Corylus avellana* L. – 2, *Equisetum sylvaticum* L. – 1, *Fagus sylvatica* L. – 3, *Ficaria verna* Huds. – 1, *Galeobdolon luteum* Huds. – 2, *Galium album* Mill. – 2, *Geranium sylvaticum* L. – +, *Isopyrum thalictroides* L. – 1, *Lamium album* L. – 2, *Leucojum vernum* L. – 2, *Paris quadrifolia* L. – +, *Primula elatior* (L.) Hill. – +, *Prunus avium* L. – 2, *Pulmonaria obscura* Dumort. – 1, *Pyrus communis* L. – 2, *Ranunculus lanuginosus* L. – +, *Rubus caesius* L. – 1, *Rubus idaeus* L. – 1, *Sambucus nigra* L. – 2, *Stellaria nemorum* L. – 2, *Urtica dioica* L. – +.

Оселище II (виявлене В.М. Білоногою) – розташоване на Опіллі поблизу с. Бродки Миколаївського р-ну Львівської обл. на висоті 330 м н.р.м. на схилі кряжу горбів серед букового лісу, що належить до союзу *Fagion sylvaticae*. До складу рослинності входять: *Symphytum cordatum* – 3 (проекційне покриття – 25 %), *Acer pseudoplatanus* – 1-2, *Anemone nemorosa* – 2, *Anemone ranunculoides* – 1, *Asperula odorata* – 1-2, *Betula pendula* Roth – +, *Chaerophyllum hirsutum* – +, *Chrysosplenium alternifolium* – +, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte – +, *Dentaria glandulosa* Waldst. et Kit. – +, *Fagus sylvatica* – 4, *Ficaria verna* – 1, *Hepatica nobilis* – +, *Isopyrum thalictroides* – +, *Lathraea squamaria* L. – +, *Oxalis acetosella* L. – +, *Pulmonaria obscura* – +, *Sambucus nigra* – +, *Stellaria holostea* L. – 1, *Tilia europaea* L. – 1, *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau – +.

Оселище III (виявлене О.М. Наконечним) – розміщене на Опіллі біля с. Воронів Рогатинського р-ну Івано-Франківської обл. на висоті 245 м н.р.м. на схилі горба серед вільхового лісу (союз *Alno-Ulmion*). Рослинний покрив представлений такими видами: *Symphytum cordatum* – 3 (проекційне покриття – 30 %), *Acer pseudoplatanus* – 3, *Actaea spicata* L. – +, *Aegopodium podagraria* – 2, *Alnus glutinosa* – 4, *Anemone nemorosa* – 1, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth – +, *Corylus avellana* – 1, *Dentaria glandulosa* – +, *Euonymus verrucosa* Scop. – +, *Galeobdolon luteum* – +, *Hepatica nobilis* – +, *Isopyrum thalictroides* – 1-2, *Leucojum vernum* – +, *Lonicera nigra* L. – 1, *Mercurialis perennis* L. – +, *Polygonatum multiflorum* (L.) All. – +, *Primula elatior* – +, *Ranunculus cassubicus* L. – +, *Tilia europaea* – 1-2.

Оселище IV (виявлене Б.М. Зузуком) – розміщене на Прикарпатті недалеко від с. Тязів Тисменицького р-ну Івано-Франківської обл. на висоті 250 м н.р.м. вздовж потоку під нещільним покривом вільшняка, що належить до союзу *Alno-Ulmion*. Видовий склад і рясність судинних рослин є такими: *Symphytum cordatum* – 2 (проекційне покриття – 6 %), *Aegopodium podagraria* – 1, *Ajuga reptans* L. – 1, *Alliaria officinalis* Andr. ex Bieb. – +, *Alnus incana* (L.) Moench – 3-4, *Anemone nemorosa* – +, *Asperula odorata* – 1-2, *Caltha palustris* L. – 1, *Cardamine amara* L. – 1-2, *Carex sylvatica* Huds. – +, *Chaerophyllum hirsutum* L. – +, *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. – +, *Cirsium rivulare* (Jacq.) All. – 1-2, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – +, *Galeobdolon luteum* Huds. – 1, *Galium aparine* L. – +, *Geranium phaeum* L. – +, *Geum rivale* L. – +, *Glechoma hederacea* L. – +, *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. – +, *Hepatica nobilis* Mill. – +, *Lamium purpureum* L. – +, *Leucojum vernum* – +, *Melandrium rubrum* (Weigel) Garcke – +, *Myosotis palustris* (L.) L. – +, *Petasites officinalis* Moench – +, *Pulmonaria obscura* – +, *Rhamnus catharticus* L. – 1, *Salix caprea* L. – 2-3, *Salvia glutinosa* L. – +, *Sambucus nigra* – 2, *Stachys recta* L. – +, *Stellaria nemorum* – 1, *Urtica dioica* – 1, *Vitis sylvestris* Gmel. – +. Тут, як і в другому та третьому оселищах, зволоження є інтенсивнішим, ніж на першій ділянці.

Результати досліджень

За матеріалами досліджень перша, друга та третя популяції за формою зайнятої площі є точковими, а четверта – лінійною. Особини *S. cordatum* здебільшого скупчені у напівзатінених, добре зволжених місцях, які є для них оптимальними. У двох перших популяціях особини трапляються і на значно освітлених мезофітних локусах, але щільність генеративних пагонів там набагато менша, рослини мають невеликі розміри, а в сухі періоди у них спостерігається в'янення листків. Це свідчить про низьку життєвість особин *S. cordatum* у даних локусах. Як ми вже відзначали раніше [5], цей вид зазнає пригнічення при недостатці вологи у ґрунті та за умов сильного затінення або надмірного освітлення.

Встановлено, що в оселищі II, що поблизу с. Бродки, вологість ґрунту становить 28,3-33,8%. Особини *S. cordatum* також трапляються тут і на болотяній ділянці, що прилягає до окраїни лісу, де вони мають високі біометричні показники. Вологість ґрунту тут є значно вищою і становить 49,8%. У частині лісу з переважанням граба при вологості – 25,5% цей вид вже не росте.

В оселищі біля с. Воронів вологість ґрунту становить у середньому 34,4%. Особини *S. cordatum* відсутні тут у місцях з вологістю ґрунту менш, ніж 20,0% і понад 65,0%.

У першій популяції особини *S. cordatum* утворюють виразні скупчення, які сформовані з окремих клонів, відмежованих значними незайнятими ділянками. Середній клон налічує близько 30 рамет. Натомість, у другій популяції чергуються клони різної величини та їх скупчення (площею до 4 м²). Щільність рамет у середньому клоні становить близько 35 екз. Третя популяція представлена суцільними заростями *S. cordatum*. У четвертій популяції клони займають значну площу і розміщені досить густо, тому їх деколи важко розмежувати. Середній клон налічує до 70 рамет.

Частка генеративних рамет у клоні у II популяції становить 15,6%, а в IV – 22,5%, що значно перевищує відповідний показник у популяції I (3,4%). Це свідчить про вищу життєвість особин *S. cordatum* в оселищі II і IV, оскільки тут вологість ґрунту та освітлення є оптимальними.

Як видно з таблиці 1, популяції II-IV *S. cordatum* мають вищі популяційні параметри, що свідчить про їх більшу життєвість, порівняно з першою популяцією.

Таблиця 1

Популяційні параметри *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd.

№ п/п	Розташування популяцій	Площа популяції, м ²	Середня щільність генеративних рамет/м ² у скупченнях	Співвідношення генеративних і вегетативних рамет у популяції	Щільність підросту, особин/м ²
I	с. Фійна (Розточчя)	300	3,0±0,2	0,13	-
II	с. Бродки (Опілля)	2000	32,5±2,5	0,33	2,0
III	с. Воронів (Опілля)	600	58,0±3,9	0,39	4,0
IV	с. Тязів (Прикарпаття)	1500	16,0±1,1	0,29	7,6

Досліджені популяції є нормальними повночленними з лівостороннім типом вікових спектрів, тобто частка генеративної і постгенеративної вікових груп у них є меншою за прегенеративну. Крім того, у популяціях II, III, IV виявлено проростки (табл. 1). Найбільше їх у IV популяції, що свідчить про істотну роль генеративного відтворення у її самопідтриманні. Клональна просторова структура, яка спостерігається в усіх досліджених популяціях, зумовлена вегетативним розмноженням особин. У першому оселищі було знайдено найбільше субсенільних особин (17 %). Оскільки, проростків тут не було виявлено, можна стверджувати про відсутність або незначний ступінь генеративного відтворення у даній популяції. На підставі цих даних і дослідження карпатських популяцій *S. cordatum* [4, 5] можна зробити висновок, що вегетативне розмноження є основним, а іноді й єдиним способом самопідтримання особин.

Биометричні показники особин, а саме їх висота, маса повітряно сухої речовини, довжина річних приростів кореневища, кількість листків (табл. 2) теж є вищими у популяціях II, III і IV та наближаються до параметрів особин, зареєстрованих нами [4] в оптимальних гірських умовах. Очевидно, це пояснюється сприятливим для виду рівнем зволоження і затінення у згаданих оселищах. Встановлено, що у першій популяції переважають низько життєві особини, у другій, третій і четвертій – середньо життєві.

Таблиця 2
 Біометричні показники генеративних особин *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd.

№№ популяцій	Висота пагона, см	К-сть листків, шт.	Маса повітряно сухої речовини, г	Діаметр кореневища, см	Довжина річних приростів кореневища, см
I	$30,7 \pm 0,8$ 23,0-39,2	$5,2 \pm 0,1$ 4-8	$0,86 \pm 0,086$ 0,44-1,57	$0,81 \pm 0,04$ 0,75-0,90	$2,5 \pm 0,1$ 2,2-2,8
II	$41,2 \pm 1,0$ 28,3-57,0	$5,9 \pm 0,2$ 4-8	$1,07 \pm 0,110$ 0,40-1,65	$0,86 \pm 0,03$ 0,50-1,10	$2,8 \pm 0,1$ 2,6-3,0
III	$45,6 \pm 1,0$ 31,8-64,5	$5,7 \pm 0,2$ 4-9	$1,12 \pm 0,086$ 0,40-1,72	$0,75 \pm 0,04$ 0,50-0,90	$2,9 \pm 0,2$ 1,8-4,0
IV	$40,7 \pm 2,8$ 25,5-54,0	$5,8 \pm 0,2$ 5-7	$1,24 \pm 0,120$ 0,58-2,34	$0,69 \pm 0,03$ 0,60-0,75	$2,9 \pm 0,2$ 2,5-3,3

Примітка: над рискою наведено середнє арифметичне та його похибка, під рискою – мінімальне та максимальне значення показника.

У рівнинних регіонах цвітіння й утворення насінних зачатків проходить у квітні-травні. Генеративний пагін *S. cordatum* несе 1-2 суцвіття. Кількість квіток у суцвітті в досліджуваних популяціях коливається в межах 4-23 шт. Показники генеративної сфери *S. cordatum* (табл. 3) теж свідчать про вищу життєвість особин у популяціях II, III, IV. Це виявляється у більшій кількості квіток на генеративному пагоні та вищих показниках насінневої продуктивності і відсотка обнасення. Можливо, це сприяє кращому генеративному відтворенню в даних умовах.

Таблиця 3
 Показники генеративної сфери *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd.

№№ популяцій	Кількість суцвітть, шт./паг.	Кількість квіток у суцвітті, шт.	Кількість квіток, шт./паг.	Насіннева продуктивність		Відсоток обнасення
				потенційна	реальна	
I	$1,20 \pm 0,12$	$9,4 \pm 0,6$	$11,28 \pm 1,1$	$45,12 \pm 4,5$	$10,50 \pm 1,1$	23,27
II	$1,29 \pm 0,13$	$12,3 \pm 1,2$	$15,87 \pm 1,4$	$63,48 \pm 5,3$	$16,38 \pm 1,2$	25,80
III	$1,13 \pm 0,05$	$12,7 \pm 0,4$	$14,32 \pm 1,3$	$57,28 \pm 5,0$	$15,52 \pm 1,1$	27,10
IV	$1,20 \pm 0,12$	$13,8 \pm 0,9$	$16,56 \pm 1,5$	$66,24 \pm 4,6$	$17,04 \pm 1,7$	25,72

Прикметно, що в частині своїх рівнинних оселищ *S. cordatum* представлений не повноцінними популяціями, а лише їх залишковими фрагментами [6], утвореними кількома клонами або, навіть, частинами одного материнського клона. Насіннєве поновлення у таких оселищах відсутнє, а низькі біометричні показники та мала кількість або й відсутність генеративних пагонів свідчать про пригнічений стан особин. Такі фрагменти популяцій не є життєздатними у довготерміновій перспективі та перебувають на стадії поступового згасання. Вони вразливі до несприятливих чинників, зокрема антропогенних.

Прикладом такого популяційного фрагмента є група особин *S. cordatum*, виявлена нами на Розточчі на відстані 0,5 км від популяції I у яру серед букового лісу. Вона представлена лише двома клонами, які мають тільки 3 генеративні рамети низької життєвості.

Очевидно, дані, наведені Л.С. Юглічек [18] з одного із оселищ у Хмельницькій обл., теж стосуються такого нежиттєздатного залишкового фрагмента популяції, тому що він представлений лише кількома особинами, що трапляються на малій площі. Оскільки згадане оселище належать до найбільш східних ексклавів *S. cordatum*, окреслюється тенденція до зниження життєвості популяції виду у міру віддалення від Карпат.

Слід відзначити негативні наслідки антропогенного впливу на рівнинні оселища виду. Зокрема виявлено його посилення у популяції I. За останні 4 роки вона все більше потерпає від інтенсивного засмічування відходами та хмизом з боку місцевих жителів. Окрім того, більшість особин *S. cordatum* тут заражені іржавим грибокм оранжевого кольору, який послаблює життєвість особин. Цей грибок, що передається від однієї рослини до іншої, може бути видоспецифічним [17], про що свідчить його відсутність на сусідніх рослинах інших видів. Популяції II і III теж містять поодинокі особини, уражені таким грибокм.

Досліджена популяція I розташована на території Яворівського національного природного парку і є цінним елементом біорізноманіття цієї природоохоронної території. У зв'язку з цим, варто забезпечити її збереження. Як зазначає А.К. Малиновський [10], в умовах рівнин монтанні види є реліктами давніх епох (поширення цих видів на території рівнин заходу України датується плейстоценом і раннім голоценом). Тут ці види становлять своєрідний банк пам'яті флори, аналіз якого допомагає відтворити історію формування флори і рослинності на заході України. Оскільки найвразливішими до дії антропогенних чинників є популяції на межі ареалу виду, їхня охорона має важливе значення [18].

Висновки

Встановлено, що оптимальними умовами для життєдіяльності *S. cordatum* є напівзатінені гіромезофітні ділянки (які розташовані в основному поблизу потоків) незалежно від висоти над рівнем моря. Цим пояснюються вищі індивідуально-групові параметри в популяціях II, III і IV порівняно з популяцією I, хоч всі вони ростуть на рівнині поза основною гірською частиною ареалу виду. Інтенсивніші опади у горах створюють там вологіші умови [1], що, очевидно, пояснює рясне поширення виду в Карпатах. Зменшення кількості оселищ у північно-східному напрямку (рис.) відповідає поступовому зниженню кількості опадів за цим вектором.

На рівнині досліджуваний вид переважно представлений невеликими та малочисельними ізольованими популяціями, які перебувають в умовах більшого антропогенного навантаження. Тому найбільш віддалені від Карпат популяції *S. cordatum*, особливо в Житомирській, Хмельницькій і Тернопільській областях, потребують локальної охорони, оскільки цей вид тут є рідкісним представником нехарактерного для цієї території монтанного елемента флори. Це посприяло б збереженню регіонального біорізноманіття та генофонду *S. cordatum* на межі його ареалу.

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М.: ГУГК, 1978. – 183 с.
2. Вайнагий В.И. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Растит. ресурсы. – 1973. – Т. 9. – Вып. 2. – С. 287-296.

3. Василишина В.М. Онтогенез особин та вікова структура популяцій *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. (Boraginaceae) в Українських Карпатах // Наук. вісн. Укр. держ. лісотех. ун-ту. – 1999. – Вип. **9.9**. – С. 219-222.
4. Василишина В.М. Мінливість морфологічних ознак і насінневої продуктивності *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. в Українських Карпатах // Наук. вісн. Укр. держ. лісотех. ун-ту. – 2000. – Вип. **10.3**. – С. 232-237.
5. Василишина В.Н. *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. в Украинских Карпатах // Труды междунар. конф. по фитоценологии и систематике высших растений, посвящённой 100-летию со дня рождения А.А. Уранова. – М., 2001. – С. 37-38.
6. Жилиев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. – Львов, 2005. – 304 с.
7. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 423 с.
8. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. – 1989. – **74**. № 6. – С. 769-781.
9. Кобив В.Н. Некоторые особенности популяций *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. в горных и равнинных условиях произрастания // Актуальные проблемы биологии и экологии: Тез. докл. XII молодеж. научн. конф. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 2005. – С. 111.
10. Малиновский А.К. Монтанный элемент флоры Украинских Карпат. – К.: Наук. думка, 1991. – 240 с.
11. Малиновський К.А., Царик Й.В., Жилиев Г.Г. та ін. Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат / К.А. Малиновський. – К.: Наук. думка, 1998. – 175 с.
12. Сказкин Ф.Д., Ловчиновская Е.И., Миллер М.С., Аникиев В.В. Практикум по физиологии растений. – М.: Советская наука, 1958. – 339 с.
13. Царик Й., Жилиев Г., Кияк В. та ін. Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат / М. Голубець, К. Малиновський. – Львів: Поллі, 2004. – 198 с.
14. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 216 с.
15. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука, 1977. – 134 с.
16. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 184 с.
17. Энциклопедия садовода. – Прага: АРТИЯ, 1988. – 407 с.
18. Юглічек Л.С. Рідкісні центральноевропейські види судинних рослин у східній частині Малеого Полісся // Укр. ботан. журн. – 2003. – **60**, № 1. – С. 41-47.
19. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. – Aufl. 2. – Wien: Springer-Verlag, 1951. – 581 s.
20. Després L., Lorient S., Gaudeul M. Geographic pattern of genetic variation in the European globeflower *Trollius europaeus* L. (Ranunculaceae) inferred from amplified fragment length polymorphism markers // Molecular Ecology. – 2002. – **11**. – P. 2337-2347.
21. Gaston K.J. The structure and dynamics of geographic ranges. – Oxford: Oxford Univ. Press., 2003. – 266 p.
22. Pawłowski B. *Symphytum* L. // Flora Europaea. – Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: Cambridge Univ. Press. – 1972. – Vol. III. – P. 103-105.
23. Schönswetter P., Tribsch A., Barfuss M., Niklfeld H. Several Pleistocene refugia detected in the high alpine plant *Phyteuma globulariifolium* Sternb. & Hoppe (Campanulaceae) in the European Alps // Molecular Ecology. – 2002. – **11**. – P. 2637-2647.
24. Tero N., Aspi J., Siikamäki P., Jäkäläniemi A., Tuomi J. Genetic structure and gene flow in a metapopulation of an endangered plant species, *Silene tatarica* // Molecular Ecology. – 2003. – **12**. – P. 2073-2085.