

**МЕТАПОПУЛЯЦІЙНА ОРГАНІЗАЦІЯ *ASTRANTIA MAJOR* L.
НА ПІВНІЧНОМУ МАКРОСХИЛІ ЧОРНОГОРИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

¹ Львівський національний університет ім. І. Франка
² Інститут екології Карпат НАН України

Розглянуто метапопуляційну структуру *Astrantia major* L. на північному макросхилі головного Чорногірського хребта. Зроблено висновок, що завдяки метапопуляційній організації перспектива виживання виду в мінливих умовах середовища не викликає тривоги. Указано також на те, що деякі часткові популяції можуть бути маркерами змін умов середовища.

Ключові слова: *Astrantia major* L., метапопуляція, Чорногора, Українські Карпати.

Y. V. Tsaryk¹, U. I. Kopytko²

¹ Ivan Franko national university of Lviv

² Carpathians institute of ecology of NAS of Ukraine

**METAPOPULATION ORGANIZATION OF *ASTRANTIA MAJOR* L. IN THE NORTHERN
CHORNOHORA MACROSLOPE (UKRAINIAN CARPATHIANS)**

Metapopulation structure of *Astrantia major* L. growing on the northern macroslope of Chornohora was investigated. It was found that due to metapopulation organization the perspective of species growing in changeable environment is safe. It was shown that some partial populations could serve as the markers of environment changes.

Keywords: *Astrantia major* L., metapopulation, Chornohora, Ukrainian Carpathians.

Вивчення популяційної організації видів рослин і тварин є надзвичайно важливим завданням популяційної біології та екології, систематики й екосистемології. Від розв'язання цього завдання в значній мірі залежать виявлення закономірностей мікроеволюційних перетворень у групах особин, перспектива існування того чи іншого виду в майбутньому з урахуванням змін середовища його існування, розробка ефективних способів охорони та відновлення популяцій, їхня раціональна експлуатація.

У сучасній популяційній біології можна виділити принаймні три головні напрями, які різняться цілями, об'єктами й методами досліджень:

1) еколого-генетичний, який охоплює екологічну й генетичну структуру популяцій, об'єкт досліджень – природно-історична популяція як одиниця еволюції, структурна частина біологічного виду, методи – екологічні та генетичні;

2) фітоценопопуляційний, який вивчає роль популяцій у структурі фітоценозів, об'єкт досліджень – ценопопуляція як компонент угруповань, методи – фітоценологічні й морфологічні;

3) географічний, за допомогою якого досліджується поширення географічних рас, ототожнюваних із популяціями, та їх ритмологічні режими залежно від умов рельєфу, методи – географічні.

На нашу думку, найбільш вдала дефініція популяції еколого-генетичного напрямку дана О. В. Яблоковим. «Популяція – це мінімальна, самовідновна група особин одного виду, яка протягом еволюційно тривалого часу населяє певний простір, утворює певну генетичну систему і формує власну екологічну нішу» (Яблоков, 1987). Власне таке розуміння популяції виникло недавно, і в ньому має місце поєднання кількох напрямків популяційної біології, тобто це визначення синтетичне. Отже, природно-історична популяція уявляється як біотична система, яка цілісно реагує на дію зовнішніх факторів, завдяки ізоляції незалежно від інших популяцій виду є поліморфна за віком особин, статеву структурою, морфологічними, фізіологічними та іншими популяційними параметрами.

Вибір природно-історичної популяції як об'єкта досліджень жодною мірою не відкидає доцільності виділяти згадані категорії популяцій для різних наук: фітоценології, флористики, ботанічної географії та інших. Разом з тим слід враховувати те, що лише природно-історична популяція – об'єктивна реальність, продукт довготривалого історичного розвитку, ареал дії різних процесів і явищ (Малиновський, 1991).

Природно-історична популяція має властивий їй ареал, щільність і чисельність особин, статеву і просторову структуру. Ці характеристики є динамічними і видоспецифічними. На особливу увагу заслуговує просторова структура популяцій (розміщення особин або їх груп у просторі). Залежно від середовища існування та біологічних особливостей особин популяції можуть бути двох просторових типів: континуальні й ізольовані (Малиновський, 1991). Види, сформовані з континуальних популяцій (великі за обсягом і чисельністю особин), є менш вразливі до дії екзогенних чинників, ніж ізольовані (малі за обсягом ареалу і чисельністю особин). У свою чергу, як континуальні, так й ізольовані популяції мають характерний для них розподіл особин: рівномірний, випадковий і груповий. На особливу увагу заслуговує груповий характер розміщення особин в ареалі популяції. Між групами особин у межах популяції може бути постійний і регулярний обмін генетичним матеріалом, або спорадичний (обмежений). Власне обмеження обміном генетичним матеріалом між групами особин одного виду і слугувало підставою для виділення ще одного просторового типу популяцій, власне метапопуляції. Характерні ознаки метапопуляції описані нами раніше (Царик, 2005). Тут лише нагадаємо, що ми розуміємо під терміном «метапопуляція». Метапопуляція – це популяція часткових популяцій, для яких властива розмежованість, відмирання або загроза їх відмирання, обмін особинами (діаспорами, генетичним матеріалом), повторне заселення місць і колонізація нових. Власне, ці ознаки і притаманні *Astrantia major* L. на північному макросхилі головного Чорногірського хребта в районі Біологічного стаціонару Інституту екології Карпат НАН України, який розташований на г. Пожижевська на висоті 1429 м над рівнем моря.

Що стосується власне терміна «часткова популяція», то в цьому терміні закладений зміст неповної ізольованості, що є необхідною умовою складових частин метапопуляції (Царик, 2005).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Метою нашої роботи було дослідити метапопуляційну організацію *Astrantia major* L. на північному макросхилі головного Чорногірського хребта (Українські Карпати).

Astrantia major L. (*Apiaceae*) – вид, занесений до Червоної книги України (1996). Це центральноєвропейський вид, поширений переважно в горах. На рівнині є рідкісним. В Україні досить чисельний у Карпатах, зрідка трапляється на Поділлі та правобережному Поліссі в лісових масивах, на вологих узліссях, у заростях чагарників (Андрієнко, 2006). Утворює популяції високої життєвості та з великою чисельністю особин. Це багаторічна рослина висотою до 70 см, неявно-поліцентричної біоморфи, цвіте від червня до серпня. В Україні проходить східна межа ареалу (Определитель ..., 1987). Особини *Astrantia major* L. є високодекоративними, під час цвітіння формують рожевий аспект серед зеленого фону трав.

Дослідження проводили протягом 2005–2007 рр. Під час досліджень були застосовані загальноприйняті в популяційній екології методи (Ценопопуляція растений ..., 1976).

На початку досліджень під час маршрутних спостережень на північному макросхилі головного Чорногірського хребта на різних висотах над рівнем моря було виявлено 5 часткових популяцій *Astrantia major* L. Усі ці часткові популяції трапляються в улоговині між двома горами – Пожижевська і Брескул.

Часткова популяція (ЧП) № 1 зростає на висоті 1710 м н. р. м. – це найвище місце знаходження часткових популяцій; ЧП № 2 розташована в котлі між горами Брескул і Пожижевська на висоті 1650 м н. р. м.; ЧП № 3 – зростає в Брескульському котлі на висоті 1560 м н. р. м.; ЧП № 4 – у болотистій місцевості урочища Цибульник, яке отримало свою назву завдяки зростанню там *Alium ursinum* L. на висоті 1350 м н. р. м.; ЧП № 5 – знаходиться на узліссі *Piceetum varioherbosuc* в урочищі Цибульник, висота – 1380 м н. р. м. (рис. 1).

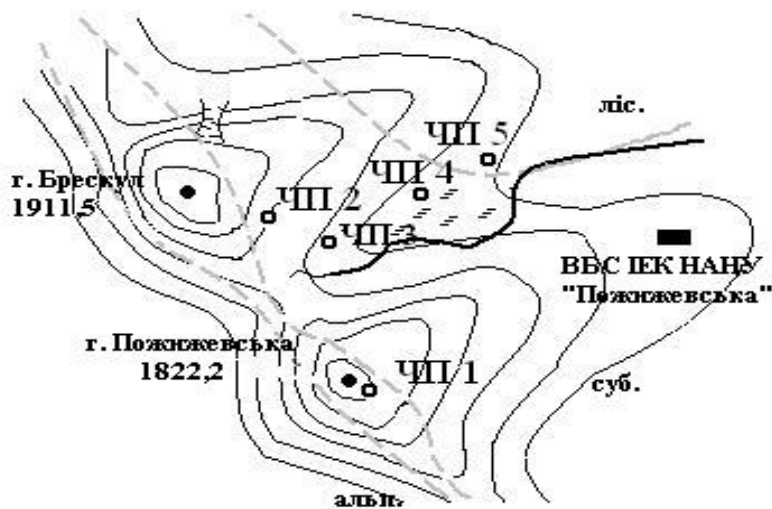


Рис. 1. Схема розміщення часткових популяцій *Astrantia major* L. на північному макросхилі Чорногори

Прийняті скорочення: альп. – альпійський пояс; суб. – субальпійський пояс; ліс. – лісовий пояс; ЧП – див. пояснення в тексті; ВБС ІЕК НАНУ – Високогірний біологічний стаціонар Інституту екології Карпат НАН України.

Сукупність часткових популяцій складає Пожижевсько – Брескульсько – Цибульникову метапопуляцію.

Розглянемо найбільш інформативні параметри часткових популяцій, зокрема щільність особин усіх вікових станів, крім підросткової групи (проростки, ювенільні й іматурні особини), яка становить для: ЧП № 1 – $9,6 \pm 1,0$ особ./м²; ЧП № 2 – $55,2 \pm 3,4$ особ./м²; ЧП № 3 – $18,8 \pm 2,0$ особ./м²; ЧП № 4 – $58,7 \pm 4,2$ особ./м²; ЧП № 5 – $37,0 \pm 1,5$ особ./м². Якщо вважати, що щільність популяції залежить від умов росту, то більш сприятливі умови для *Astrantia major* L. властиві в субальпійському і лісовому поясах. Що стосується низької щільності ЧП № 3, то це, можливо, пов'язане з тим, що ця група особин росте в більш сухих місцях, ніж особини ЧП № 2. Як і слід було сподіватися, найбільш екстремальні умови для зростання особин *A. major* є в альпійському поясі – на верхній межі їхнього поширення. У всіх досліджуваних часткових популяціях виявлена підросткова група особин. Найбільше проростків виявлено в ЧП № 2, № 4, № 5, найменше – у № 1.

Якщо побудувати вікові спектри часткових популяцій (враховуючи лише віргінільні (v), генеративні (g) і субсенільні (ss) особини), то вони будуть подібними (рис. 2).

Як бачимо з рис. 2, лише для ЧП № 1 не властиві субсенільні особини. Їхню відсутність, як і відсутність сенільних особин у всіх часткових популяціях, поки що важко пояснити. Усі часткові популяції є нормальними, у них переважають генеративні особини. Якщо проаналізувати співвідношення чисельності підросткової групи на 1 кв. м до чисельності дорослих особин на тій же площі, то можна зробити висновок, що найкращі умови для відтворення часткових популяцій спостерігаються в оселищі ЧП № 3 і найбільш несприятливі – в умовах росту ЧП № 1 (екстремальність умов зумовлена висотою над рівнем моря), тобто для часткових популяцій притаманна своя, властива тільки їм динаміка народжуваності і смертності особин.

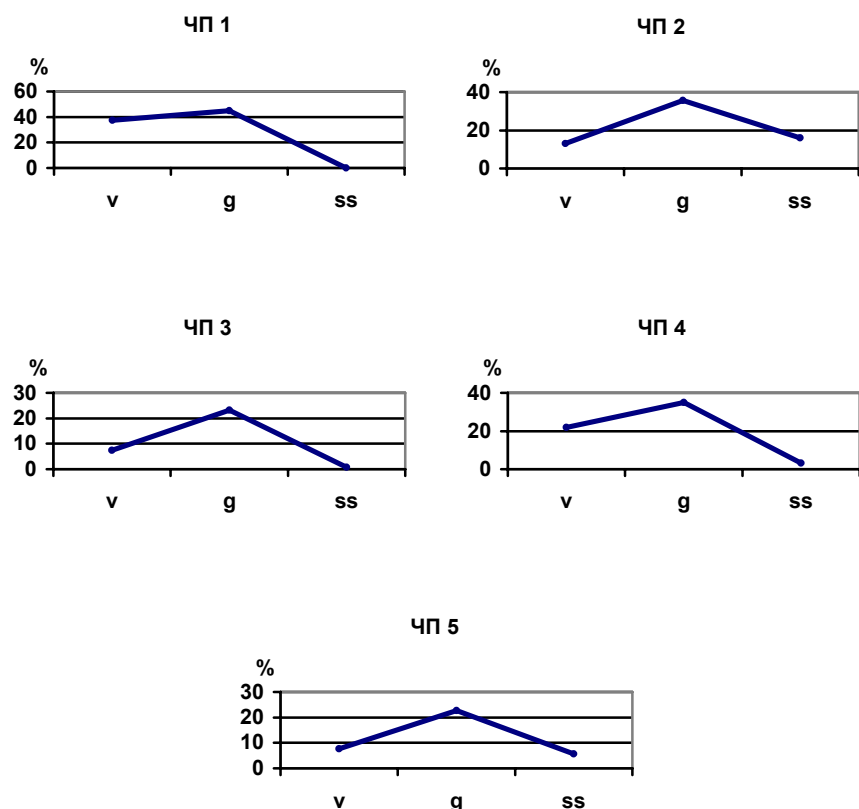


Рис. 2. Вікові спектри часткових популяцій (ЧП № 1–5) *Astrantia major* L.

Показовими є також зміни морфометричних параметрів генеративних особин, зібраних у різних часткових популяціях (табл. 1).

Як бачимо з табл. 1, найбільша висота рослин спостерігається в часткових популяціях № 5, № 4 і найменша – у популяції № 1. Це саме властиве і для кількості квітконосів, кількості зонтиків на особину та інших показників.

Таблиця 1

Морфологічні параметри генеративних особин *Astrantia major* L., см (n=30)

Показники		Часткові популяції				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
Довжина стебла	Заг. вис.*	36,8±1,3	55,3±4,3	48,9±4,8	73,5±4,5	70,5±3,9
	Вис. до 1 розгал.	29,6±2,1	32,3±2,6	34,1±5,1	51,4±3,9	51,8±4,1
Розеткові листки	Д. чер.	13,5±2,2	21,6±3,8	24,9±2,4	36,0±0,4	30,5±2,0
	Д. ц.с.	4,6±1,6	5,3±1,1	5,5±1,6	5,2±2,3	5,9±2,6
	Ш. ц.с.	2,4±1,8	2,3±4,2	2,5±1,2	2,5±1,6	2,7±1,9
	К/ос.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Стеблові листки	Д. чер.	3,2±0,8	4,3±2,5	3,5±3,3	5,4±3,8	6,9±2,5
	Д. ц.с.	3,4±2,5	5,2±3,1	3,5±2,2	4,9±2,6	4,8±0,8
	Ш. ц.с.	1,2±1,5	1,7±0,7	1,3±3,6	2,1±1,8	2,1±1,7
	К/ос.	1,3±2,4	1,7±2,1	1,1±0,7	1,8±0,7	2,0±1,5
Суцвіття	К. зонт.ос.	5,4±3,7	6,9±3,1	5,5±2,8	10,6±1,7	11,0±1,1
	Д. квітк. зонт.	2,3±2,3	5,4±1,7	6,7±0,9	6,3±2,3	6,5±3,7
	К. квітк.	3,3±2,8	4,9±2,4	4,6±1,5	5,3±1,1	5,7±0,5

* Довжина стебла: Заг. вис. – загальна висота стебла; Вис. до 1 розгал. – висота до першого розгалуження.

Розеткові листки: Д. чер. – довжина черешка; Д. ц.с. – довжина центрального сегмента; Ш. ц.с. – ширина центрального сегмента; К./ос – кількість на особину.

Стеблові листки: Д. чер. – довжина черешка; Д. ц.с. – довжина центрального сегмента; Ш. ц.с. – ширина центрального сегмента; К./ос – кількість на особину.

Суцвіття: К. зонт.ос – кількість зонтиків на особину; Д. квітк. зонт. – довжина квітконіжки зонтика; К. квітк. – кількість квітконосів.

Різняться часткові популяції також і за репродуктивною здатністю (табл. 2).

Таблиця 2

Репродуктивна здатність популяцій *Astrantia major*

Часткові популяції	ФНП*	ПНП	Кнп, %	Кількість квіток/ос	Генер ос/м ²
№ 2	47,6±3,4	83,1±4,8	57,5	258,5	19,7
№ 3	38,3±3,3	76,2±2,5	50,3	207,1	4,4
№ 4	49,6±2,6	81,9±4,5	60,5	235,8	20,5
№ 5	43,2±2,7	78,6±5,8	54,9	225,6	8,4

* ФНП – фактична насіннева продуктивність; ПНП – потенційна насіннева продуктивність; Кнп – коефіцієнт насінневої продуктивності (визначення показників проводили за методами І. В. Вайнагія (1974) та Т. О. Работнова (1960)).

Установлено, що фактична насіннева продуктивність, потенційна насіннева продуктивність і коефіцієнт насінневої продуктивності в більшості часткових популяцій є близькими за величиною, у той час як кількість генеративних особин на 1 кв. м суттєво різняться. Це можна пояснити тим, що два перші параметри є більш консервативними в порівнянні з кількістю генеративних особин, величина якої залежить від умов середовища.

Що стосується обміну генетичним матеріалом між частковими популяціями, то він, можливо, здійснюється завдяки участі комах (зокрема, перетинчастокрилих), які беруть участь у запиленні особин, а також переміщенні вниз за схилом насіння талими водами. Питання обміну генетичним матеріалом між частковими популяціями є надзвичайно важливим, але й надзвичайно складним щодо його вивчення (Малиновський, 1988). Попередніми нашими спостереженнями встановлено, що особини деяких видів джмелів у пошуках корму (квітучих рослин) можуть віддалятися від свого гнізда на 300 і більше метрів (Царик, 1988) і, власне, тоді відбувається перенесення пилку між різними частковими популяціями. Але ми ще раз підкреслюємо, що це питання нами до кінця не розкрито. Обмін генетичним матеріалом між частковими популяціями і є предметом теперішніх наших досліджень.

ВИСНОВКИ

На основі отриманих результатів нами зроблено деякі узагальнення. На північному макросхилі Чорногірського хребта між горами Пожижевська і Брескул розміщена метапопуляція *Astrantia major* L., яка складається з п'яти часткових популяцій, які зростають у межах висот 1330–1710 м над рівнем моря. За просторовим типом це метапопуляція, коли на одному гіпсометричному рівні розташовані великі часткові популяції (рис. 1, ЧП № 2, 3), а на сусідніх рівнях ці умови більш віддалені від оптимуму і там трапляються малі «острівні» групи особин (Царик, 2005).

Консервативним показником на рівні генеративних систем є насіннева продуктивність, а на рівні популяцій – віковий спектр. Динамічними є морфометричні показники та народжуваність і смертність особин часткових популяцій. Кожна часткова популяція характеризується специфічними пристосуваннями до умов росту. Така просторова структура виду сприяє тому, що його метапопуляції є життєздатними. Окремі часткові популяції можуть бути біомаркерами зміни умов середовища, особливо це стосується тих популяцій, які зростають в екстремальних умовах (на верхній межі їхнього поширення).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Андрієнко Т. Л. Рідкісні центральноевропейські види у флорі Волинської частини Західного Полісся / Т. Л. Андрієнко, О. І. Прядко // Укр. ботан. журн. – 2006. – Т. 63, № 5. – С. 661-670.
- Вайнагий И. В. Семенная продуктивность и всхожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат // Укр. ботан. журн. – 1974. – Т. 59, № 10. – С. 1439-1451.
- Малиновський К. А. О границах природных популяций растений / К. А. Малиновський, Й. В. Царик, Г. Г. Жилиев // Журн. общ. биологии. – 1988. – Т. 49, № 1. – С. 5-12.
- Малиновський К. А. Проблеми вивчення й охорони популяцій рідкісних видів флори Українських Карпат / К. А. Малиновський, Й. В. Царик // Укр. ботан. журн. – 1991. – Т. 48, № 3. – С. 13-21.
- Определитель высших растений Украины / Под. ред. Ю. Н. Прокудин. – К.: Наук. думка, 1987. – 545 с.
- Работнов Т. А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. – М.; Л.: АН СССР, 1960. – Т. 2. – С. 20-40.
- Уранов А. А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А. А. Уранов, О. В. Смирнов // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1969. – Т. 74, вып. 1. – С. 119-134.
- Царик Й. В. Роль консортов в размножении растений высокогорья / Й. В. Царик, Г. Г. Жилиев, О. Э. Марфеник // Экология. – 1988. – № 3. – С. 19-23.
- Царик Й. В. Деякі уявлення про стратегію популяцій рослин // Укр. ботан. журн. – 1994. – Т. 51, № 3. – С. 5-10.
- Ценопопуляції растений (основные понятия и структура) / Под. ред. А. А. Уранова, О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Эрмакова. – М.: Наука, 1976. – 217 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / Під. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – К.: Укр. енцикл. ім. М. П. Бажана, 1996. – 608 с.
- Яблоков А. В. Популяционная биология. – М.: Высш. шк., 1987. – 303 с.

Надійшла до редколегії 27.03.08