

УДК 581.9(477.8)

## СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *ASTRANTIA MAJOR* L. В ЧОРНОГОРІ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

У. Копитко

*Інститут екології Карпат НАН України  
вул. Козельницька, 4, Львів 79026, Україна*

Подано дані щодо індивідуальних і групових параметрів популяцій *Astrantia major* L., які ростуть у різних еколого-ценотичних умовах на різних висотах над рівнем моря та під впливом екзогенних чинників (випасу, косіння). Зроблено висновок, що оптимальні умови для росту популяції *Astrantia major* сформовані на висотах 1100–1500 м н.р.м., а випас і сінокосіння не впливають на їхню життєвість. Вказано, що індивідуальні та групові параметри популяцій можуть бути маркерами умов середовища.

*Ключові слова:* *Astrantia major* L., параметри популяцій, оселища, Чорногора.

За останні сторіччя площа та структура рослинного покриву Карпат суттєво змінилася. Зменшилися вкриті лісом території, розширилися площі середлісових лук і сільськогосподарських угідь, зменшилися у високогір'ї площі високотравних угруповань, у яких росла велика кількість рідкісних видів рослин. Змінилися зв'язки між автотрофними й гетеротрофними компонентами в угрупованнях [5].

Головними причинами змін первинних екосистем у Карпатах було і є надмірне антропогенне навантаження. Суттєвих змін зазнали також популяції рослин, оцінити які можна на основі аналізу як індивідуальних, так і групових ознак [8]. На індивідуальному рівні такими ознаками є: онтогенез, репродуктивна здатність і зміни метричних показників особин, а на груповому – вікова структура популяцій, щільність і просторове розміщення, статевий поліморфізм, репродуктивна здатність популяцій.

Внаслідок заповідання території відбуваються демутаційні зміни рослинних угруповань, а відтак перебудова структури популяцій рослин і тварин.

Метою нашої роботи було оцінити зміни індивідуальних і групових ознак популяцій *Astrantia major* L. у заповідних умовах (Карпатський національний природний парк, Чорногора) та під впливом антропогенних чинників (випас худоби; косіння).

*Astrantia major* L. (*Apiaceae*) – вид, занесений до Червоної книги України. Це центральноєвропейський вид, поширений переважно в горах. На рівнині є рідкісним. В Україні досить численний у Карпатах, зрідка трапляється на Поділлі та Правобережному Поліссі у лісових масивах, на вологих узліссях, у заростях чагарників [1]. Утворює досить численні популяції, має добру життєвість. Генеративні особини мають листки глибоко-пальчатороздільні з дольками подовгасто-зворотньоайцевидними, 2–3 надрізними, пальчастими, на кінці зі щетинкою. Зонтики 3,5–4,5 см у діаметрі з білорожевою обгорткою з великих листочків, внутрішні квіти в зонтику різностатеві, зовнішні – тичинкові, висота рослин 30–70 см, багаторічник. Цвіте від червня до серпня. В Україні проходить східна межа ареалу [3]. Суцвіття, листя та кореневища *Astrantia major* використовують у народній медицині як жарознижувальний і послаблювальний засіб, вважається, що кореневища є отруйними.

Незважаючи на те, що в літературі часто трапляються згадки про *A. major* L., фактичних даних щодо організації популяції астрантії обмаль.

Протягом вегетаційних періодів 2006–2007 рр. ми провели дослідження стану 8-ми популяцій, які ростуть у неоднорідних еколого-ценотичних умовах і на різних висотах над рівнем моря. На північному макросхилі головного Чорногірського хребта (Карпатський національний природний парк) ми досліджували популяції в таких оселищах: оселище № 1 – в котлі між г. Брескул і Пожижевська (1650 м н.р.м.); оселище № 2 – у болотній місцевості урочища Цибульник (1350 м н.р.м.); № 3 – у Данцерському котлі (1560 м н.р.м.); № 4 – на західному схилі г. Пожижевська (найвища зі знайдених популяцій, 1710 м н.р.м.); № 5 – на західному схилі г. Говерла, верхній Говерлянський котел (1680 м н.р.м.); № 6 – в урочищі Цибульник, узлісся (1320 м н.р.м.). Крім цього дослідження проводили на південному схилі головного Чорногірського хребта, оселище № 7 (Жоржові луки, 1100 м н.р.м.) та в оселищі № 8, яке розташоване на рівнинній території (Івано-Франківська обл., Рогатинський р-н, с. Загір'я на схилі г. Бубонець).

Для вивчення вікової структури популяції закладали пробні площі, на яких розбивали трансекту довжиною 20 м і шириною 1 м. Трансекти розділяли на облікові площинки розміром 1×1 м. На цих площах визначали віковий стан особин, чисельність і щільність. Вираховували також індекс відновлення (відношення кількості прегенеративних особин до генеративних). За відсотковим співвідношенням вікових станів особин у популяції побудовані графіки їхньої вікової структури [7].

Насінневу продуктивність (НП) вивчали за методикою І. Вайнагія [2]: досліджували кількість насінневих зачатків у зонтику – потенційна насіннева продуктивність (ПНП) і кількість сформованих насінин у зонтику – фактична насіннева продуктивність (ФНП). Дані показники були вираховані на особину [4]. Співвідношення ФНП до ПНП, виражене у відсотках, обчислювали як коефіцієнт насінневої продуктивності (Кпр), який можна вважати індикатором відповідності умов росту популяції її біологічним особливостям. Враховували також кількість генеративних пагонів на 1 м<sup>2</sup>, середню кількість квіток у зонтиках на особину та врожай насіння. Показник врожаю насінин отримали шляхом перемноження середніх значень фактичної насінневої продуктивності, щільності генеративних особин, кількості квіток на особину на площі 1 м<sup>2</sup>.

До найважливіших ознак популяції належить їхня щільність. Щільність популяції вираховували на площі 1 м<sup>2</sup> у десятикратній повторності. Це мінлива величина. Під впливом зовнішніх факторів щільність може змінюватися впродовж вегетаційного сезону й окремих років. На зміну щільності впливають як екзогенні, так і ендогенні чинники. До екзогенних чинників належить дія різних біотичних і абіотичних факторів. Серед них особливе місце займає антропогенний фактор. До ендогенних факторів належать особливості онтогенезу особин і внутрішньовидова конкуренція [6].

Дослідженнями встановлено, що найбільшу щільність особин *A. major* виявлено в оселищі № 2 у болотній місцевості урочища Цибульник – 58,7 ос/м<sup>2</sup>, що можна пояснити оптимальним для росту астрантії водним режимом ґрунту (оселище розташоване біля потоку). Також максимальне значення щільності особин виявили в котлі між г. Брескул та Пожижевська (оселище № 1) – 55,5 ос/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Середнє значення щільності відзначено в оселищі № 6, що лежить в урочищі Цибульник на узліссі, – 37,0 ос/м<sup>2</sup>. Меншою є щільність особин в оселищі № 3 (Данцерський котел) – 18,8 ос/м<sup>2</sup>. Таку низьку щільність популяції можна пояснити

Таблиця 1  
Вікова структура, індекс відновлення та щільність популяцій *Astrantia major* L.

Номер ділянки	Оселище популяції (висота н.р.м.)	Вікові стани особин, %						Індекс відновлення, %	Щільність, ос/м <sup>2</sup>
		<i>p</i>	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>	<i>ss</i>		
№ 1	Котел між г. Брескул та Пожижевська (1650)	28,9	9,9	10,9	13,1	35,6	1,6	180,9	55,5
№ 2	Урочище Цибульник (1350)	35,7	1,2	3,2	21,9	34,9	3,2	186,8	58,7
№ 3	Данцерський котел (1560)	11,5	25,2	31,9	7,4	23,2	0,8	331,0	18,8
№ 4	Схил г. Пожижевська (1710)	5,3	4,5	7,9	37,3	45,0	–	122,2	9,6
№ 5	Верхній Говерлянський котел (1680)	6,6	6,5	–	42,5	43,4	–	128,1	8,0
№ 6	Цибульник, узлісся (1380)	41,6	10,3	12,2	7,7	22,7	5,6	340,9	37,0
№ 7	Жоржові луки (1100)	22,3	7,8	15,4	20,6	30,4	3,5	194,9	43,2
№ 8	с. Загір'я, г. Бубонець (240)	25,0	5,7	13,8	36,8	18,4	0,3	443,5	14,5

**Примітка.** *p* – проростки; *j* – ювенільні особини; *im* – іматурні особини; *v* – віргінільні особини; *g* – генеративні особини; *ss* – субсенільні особини.

тим, що це оселище розташоване на крутому схилі гори, і насіння може змиватися вниз за схилом дощовими водами разом із підстилкою. Мінімальні значення щільності особин *A. major* спостерігаються в оселищах № 4, № 5 та № 8. Малі показники щільності особин в оселищах № 4 і № 5, на схилі г. Пожижевська і у верхньому Говерлянському котлі – 9,6 і 8,0 ос/м<sup>2</sup> відповідно можна пояснити висотним розташуванням цих популяцій (понад 1700 м н.р.м.), а відтак екстремальністю умов їх росту. Також низьке значення щільності особин *A. major* спостерігаємо і в оселищі № 8 – 14,5 ос/м<sup>2</sup> (популяція перебуває під впливом викошування), хоча цей показник є більшим, ніж в оселищах № 4 і № 5.

Якщо не враховувати підросткові групи рослин, а лише вегетативні, генеративні та постгенеративні особини, то вікові спектри всіх досліджуваних популяцій подібні. Найбільша частка припадає на генеративні особини, тільки в оселищі № 8, яке перебуває під впливом антропогенного навантаження максимум у віковому спектрі припадає на віргінільну групу особин.

Більшість досліджених популяцій представлені переважно повним набором особин різних вікових груп і нормальними повночленими віковими спектрами. Разом з тим, виявлені популяції, у яких відсутні окремі вікові групи, зокрема це популяції в оселищах № 4, № 5. Причина неповночлених спектрів популяцій може критися у несприятливих для певних вікових груп умовах існування.

Важливою умовою формування повночленної вікової структури *A. major* є заповідання території і, як не дивно, косіння. Вікова структура *A. major* в умовах антропогенного навантаження (косіння та випас худоби) містить значну частку особин підросткової групи. Досить високий відсоток у них генеративних особин. Усе це можна пояснити високою життєвістю популяцій і їхньою стійкістю до дії випасу та сінокосіння.

У добре зволжених умовах також спотерігається значний відсоток вегетативних особин – це популяції в оселищах № 1 (13,1%), № 2 (21,9%), № 5 (42,5%).

Ізольована популяція в оселищі № 4 на схилі г. Пожижевська належить до нормальних повночленних, у віковому спектрі якої переважає прегенеративна вікова група особин. У всіх популяціях не виявлено сенильних особин. Усі популяції *A. major* мають повночленні вікові спектри, у кожній із них є підріст вегетативного та генеративного походження.

Виявлено, що індекс відновлення популяцій є чутливом показником, який відображає їхню здатність до самопідтримання.

У популяціях, які ростуть на висоті понад 1700 м н.р.м, (це оселища № 4 і № 5), показник індекса відновлення має невеликі значення – 122,2 і 128,1% (табл. 1). Максимальне значення показника індекса відновлення спостерігається в умовах антропогенного навантаження (443,5%, оселище № 8).

На основі порівняння індексів відновлення популяцій в умовах антропогенного навантаження та заповідного режиму на висотах понад 1700 м н.р.м. можна зробити висновок, що екстремальні умови росту, які зумовлені гіпсометричним рівнем, є більш негативним чинником, який впливає на самовідновлення популяцій, ніж викошування. Можна зробити припущення, що, навпаки, викошування стимулює самовідновлення популяцій *A. major* L.

Показовими є також зміни морфометричних параметрів популяцій, які різняться між собою залежно від еколого-ценотичних умов росту та висотного розташування популяцій (табл. 2).

Як бачимо з табл. 2, висота рослин коливається в межах від 36,8 до 75,5 см. Найнижчі рослини ростуть на верхній межі поширення *A. major* L., це оселища № 4 і № 5. Найменші показники кількості квітконосів на особину виявлено на висоті понад 1700 м н.р.м. і в оселищі № 8, яке лежить на рівнинній території. В цих же оселищах спостерігається низька кількість зонтиків на особину.

Тобто на рівнині для рослин *A. major* характерне зменшення кількості генеративних пагонів, зменшення кількості листків, збільшення довжини та ширини центрального

Таблиця 2

Морфологічні параметри генеративних особин *Astrantia major* L., см.

№ оселища популяції	Довжина стебла		Розеткові листки				Стеблові листки				Суцвіття		
	Заг. вис.	Вис. до I розгал.	Д. чер.	Д. ц.с.	Ш. ц.с.	К/ос	Д. чер.	Д. ц.с.	Ш. ц.с.	К/ос	К. зонт.ос.	Д. квітк. зонт.	К. квітк.
1	55,3	32,3	21,6	5,3	2,3	1,0	4,3	5,2	1,7	1,7	6,9	5,46	4,9
2	73,5	51,4	36,0	5,2	2,5	1,0	5,4	4,9	2,1	1,8	10,6	6,3	5,3
3	48,9	34,1	24,9	5,5	2,5	1,0	3,5	3,5	1,3	1,1	5,5	6,7	4,6
4	36,8	29,6	13,5	4,6	2,4	1,0	3,2	3,4	1,2	1,3	5,4	2,3	3,3
5	50,0	20,0	20,3	4,6	2,2	1,0	3,3	2,9	1,2	1,4	6,0	3,2	3,5
6	70,5	51,8	30,5	5,9	2,7	1,0	6,9	4,8	2,1	2,0	11,0	6,5	5,7
7	75,5	61,8	26,5	4,5	2,0	1,0	5,5	3,6	1,8	2,3	10,0	4,4	5,0
8	66,5	56,0	33,0	7,8	2,8	1,0	4,8	3,3	2,3	2,4	4,0	4,3	3,0

**Примітка.** Заг. вис. – загальна висота стебла; Вис. до I розгал. – висота до першого розгалуження; **Розеткові листки:** Д. чер. – довжина черешка; Д.ц.с. – довжина центрального сегменту; Ш.ц.с. – ширина центрального сегменту; К./ос – кількість на особину; **Стеблові листки:** Д. чер. – довжина черешка; Д.ц.с. – довжина центрального сегменту; Ш.ц.с. – ширина центрального сегменту; К./ос – кількість на особину; **Суцвіття:** К. зонт. Ос. – кількість зонтиків на особину; Д. квітк. зонт. – довжина квітконіжки зонтика; К. квітк. – кількість квітконосів.

сегменту в розеткових листках, зменшення кількості зонтиків на особину, а також зменшення кількості квітконосів зонтиків і довжини квітконосів.

На популяційному рівні репродуктивну здатність можна оцінити за величиною індивідуальної насінневої продуктивності та чисельністю генеративних особин на одиницю площі (табл. 3).

Таблиця 3

Репродуктивна здатність популяцій *Astrantia major*

№ оселища популяції	ФНП	ПНП	Кнп, %	Кількість квіток/ос	Генер ос/м <sup>2</sup>
№ 1	47,6±3,4	83,1±4,8	57,5	258,5	19,7
№ 2	49,6±2,6	81,9±4,5	60,5	235,8	20,5
№ 3	38,3±3,3	76,2±2,5	50,3	207,1	4,4
№ 6	43,2±2,7	78,6±5,8	54,9	225,6	8,4
№ 8	23,6±0,7	63,1±1,9	37,4	189,5	2,7

**Примітка.** ФНП – фактична насіннева продуктивність; ПНП – потенційна насіннева продуктивність; Кнп – коефіцієнт насінневої продуктивності.

Встановлено, що коефіцієнт насінневої продуктивності у більшості популяцій є досить стабільний. Дещо він різниться лише у популяції, яка піддається антропогенному навантаженню (пробна площа № 8). Найбільша кількість генеративних особин спостерігається в урочищі “Цибульник” на висоті 1370 м н.р.м. та в котлі між г. Брескул і Пожижевська. Отже, в цих двох оселищах найбільш сприятливі умови для росту популяцій *A. major*.

На основі отриманих даних можна зробити такі висновки: найкращі умови для росту популяцій *A. major* у районі Чорногори склалися на висоті 1100–1500 м н.р.м.; на верхній межі поширення популяцій (висота 1700 м н.р.м.) та на рівнині (с. Загір’я Івано-Франківської обл.) в умовах випасу тварин спостерігається зниження життєвості популяцій, яка проявляється у зменшенні висоти стебла особин, кількості зонтиків на особину тощо; сінокоси, сезон яких припадає на початок червня не впливають на життєвість популяцій, навпаки, в популяціях зростає частка підросткової групи особин.

Отже, на підставі проведених досліджень можна констатувати, що зміна деяких індивідуальних (висоти особин, кількості зонтиків, довжини квітконосів зонтиків та їх кількості, кількості квіток на особину) та групових параметрів (вікова структура популяцій, щільність, індекс відновлення, фактична та потенційна насіннева продуктивність, коефіцієнт насінневої продуктивності, щільність генеративних особин) можуть бути використані як індикатори умов середовища та його змін.

1. Андрієнко Т. Л., Прядко О. І. Рідкісні центральноевропейські види у флорі Волинської частини Західного Полісся // Укр. ботан. журн. 2006. Т. 63. № 5. С. 661–670.
2. Вайнагий І. В. Семенная продуктивность и схожесть семян некоторых высокогорных растений Карпат // Укр. ботан. журн. 1974. Т. 59. № 10. С. 1439–1451.
3. Определитель высших растений Украины / Под ред. Ю.Н. Прокудина. К.: Наук. думка. 1987. 545 с.

4. Работнов Т. А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. М., Л.: Изд-во. АН СССР, 1960. Т. 2. С. 20–40.
5. Стойко С. М. Созологічна категоризація та екологічні засади збереження рідкісних і зникаючих видів рослин // Укр. ботан. журн. 1992. 49. № 1. С. 72–77.
6. Стратегія популяцій рослин у природних і антропогеннозмінених екосистемах Карпат / За ред. М. Голубця, Й. Царика. Львів: Євросвіт, 2001. 160 с.
7. Уранов А. А., Смирнова О. В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74. В.1. С. 119–134.
8. Царик Й. В. Деякі уявлення про стратегію популяцій рослин // Укр. ботан. журн. 1994. Т. 51. № 3. С. 5–10.

#### STRUCTURE OF POPULATION OF *ASTRANTIA MAJOR* L. IN CHORNOHORA (UKRAINIAN CARPATHIANS)

У. Копитко

*Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine  
4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine*

The information is given concerning individual and group population parameters of *Astrantia major* L., which grow in different ecological and coenoses terms, on different heights above sea level and under act of exogenous factors (grazing, mowing). A conclusion is done, that optimality condition for growth of *Astrantia major* L. populations are formed on height of 1100–1500 m above sea level, and grazing and mowing does not influence on their vitality. It is indicated that individual and group population parameters can be the markers of environmental terms.

*Key words:* *Astrantia major* L., population parameters, settlements (habitats), Chornohora.

Стаття надійшла до редколегії 21.12.07  
Прийнята до друку 27.12.07