

МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ОСОБИН *GALANTHUS NIVALIS* У ПОПУЛЯЦІЯХ ЧОРНОГІРСЬКОГО МАСИВУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Реферат. Проведено аналіз локальних популяцій *Galanthus nivalis* Чорногірського масиву Українських Карпат. Район дослідження охоплює територію Богданського лісництва філії "Рахівське лісове дослідне господарство" ДП "Ліси України", яка у 2022 році включена до складу Карпатського біосферного заповідника. Перший обстежений нами локалітет *Galanthus nivalis* розташований в урочищі Лавка на висоті 800 м н.р.м. у виділі 14 кварталу 9Б, приурочений до ялинового лісу. Другий локалітет – в урочищі Лавка на висоті 769 м н.р.м. у виділі 13 кварталу 9Б, приурочений до вільхового лісу. Третій локалітет *Galanthus nivalis* обстежено нами в урочищі Шешулець на висоті 712 м н.р.м., у виділі 61 кварталу 1Б, приурочені до різновікового ялинового лісу.

Досліджено основні морфологічні параметри особин *Galanthus nivalis*. Вивчено особливості варіабельності морфологічних ознак залежно від місця зростання виду. У першій та третій популяціях *Galanthus nivalis* переважає середній рівень варіювання морфопараметрів ювенільних особин. Тільки у другій популяції – підвищений рівень варіювання морфологічних ознак ювенільних особин. У іматурних особин обох популяцій *Galanthus nivalis* урочища Лавка теж переважає середній рівень варіювання. Тільки у популяції *Galanthus nivalis* урочища Шешулець переважає в рівній мірі низький та середній рівень варіювання морфопараметрів. У віргінільних та генеративних особин *Galanthus nivalis* теж переважає середній рівень варіювання. Натомість, у популяції *Galanthus nivalis* урочища Шешулець – низький рівень варіювання. Варіація вище середнього рівня у іматурних, віргінільних та генеративних особин нами не виявлена.

Популяції в результаті адаптації до різних еколого-ценотичних умов відрізняються між собою за кількома морфологічними показниками особин та рівнем їхньої варіабельності. У різних еколого-ценотичних умовах зростання виду змінюються межі варіабельності. У міру посилення антропогенного впливу за нашими спостереженнями дещо зростає варіабельність морфологічних ознак особин у популяції. Загалом характер варіювання досліджених ознак *Galanthus nivalis* у досліджених популяціях свідчить про сприятливі екологічні умови для самопідтримання популяцій. Проте за характеристикою морфопараметрів недостатньо провести чіткої межі між дослідженими популяціями, потрібні подальші дослідження інших демографічних показників.

Наведені дані можна використати при розробці Проекту лісовпорядкування та Проекту організації території та охорони природних комплексів Карпатського біосферного заповідника.

Ключові слова: популяція, варіабельність, морфопараметри, *Galanthus nivalis*, Карпатський біосферний заповідник, ДП "Ліси України", Українські Карпати.

Вступ

Galanthus nivalis L. – європейсько-середземноморський вид на східній межі ареалу, включений до Червоної книги України (2009) як неоцінений. Зростає у листяних лісах, переважно дубових та грабово-дубових, галявинах, узліссях, чагарниках, на багатих, достатньо зволжених ґрунтах, мезофіт (Червона книга..., 2009; Мельник, Діденко, 2013).

Район дослідження охоплює новоприєднані території Карпатського

біосферного заповідника, які розташовані в межах Рахівського району Закарпатської області. Нагадаємо, що на виконання Указу Президента України від 02.01.2022 № 5/2022 "Про зміну меж території Карпатського біосферного заповідника" було змінено загальну площу та межі Богдан-Петроського ПНДВ КБЗ, а саме до його складу включено 481 га – квартали 1, 9, 10 Богданського лісництва філії "Рахівське лісове дослідне господарство" ДП "Ліси України".

Згідно з Проектом лісовпорядкування гірські масиви Богданського лісництва належать до лісорослинної зони Українських Карпат, а по лісогосподарському районуванню – до Гірськокарпатського округу, району буково-ялищевих лісів (Богданське лісництво, 2024). Тривалість вегетаційного періоду 180 днів. Середньорічна температура повітря +6,9°C, мінімальна – 19,4°C. Середньорічна кількість опадів 1176 мм. Відносна вологість повітря 79%. Переважають південно-західні вітри. Найбільш розповсюдженими типами ґрунтів є бурі гірсько-лісові, суглинисті різної потужності зі значним вмістом щебеню, піску, каменю. Глибина промерзання ґрунту 42 см.

За природо-географічним районуванням Українських Карпат район дослідження охоплює область Полонинсько-Чорногірські Карпати, підобласть Полонинське пасмо (Гілецький, Тимофійчук, 2019). А за геоморфологічним районуванням Українських Карпат – розташований у межах Карпато-Балканської країни в провінції Східні Карпати, у Полонинській області, Чорногірському районі (Геренчук, 1981).

На сьогодні відомі дані популяційних досліджень видів роду *Galanthus*. Так, проведено комплексні біосистематичні й популяційно-біологічні дослідження у західних областях України (Будніков, 1996; Budnikov, 2017). Особливості росту та розвитку підсніжника білосніжного (*Galanthus nivalis* L.) у культурі (Павлюк, Павлюк, 2013).

Дослідження видів роду *Galanthus* флори України, та видів, що культивуються в умовах Києва наведені в монографії (Мельник, Діденко, 2013). Наведено дані про нові місцезнаходження *Galanthus nivalis* на Придніпровській височині (Мельник зі співавт., 2013). Описані умови місцезростання і стан популяцій досліджені важливі демографічні параметри виду в Закарпатській області (Москалюк, Діденко, 2014; Москалюк зі співавт., 2018). Висвітлено індикаційне значення деяких популяційних параметрів ефемероїдів (на прикладі *Galanthus nivalis* L.) для оцінки стану фітоценозів (Дорошенко, 2005) тощо.

При вивченні стану популяцій рідкісних видів в умовах кліматичних змін, недостатньо з'ясованими залишаються питання варіабельності морфопараметрів різновікових особин *Galanthus nivalis*, їх адаптації до різних еколого-ценотичних умов. Метою дослідження було з'ясувати рівень варіювання морфометричних параметрів різновікових особин *Galanthus nivalis* у популяціях Чорногірського масиву Українських Карпат, а саме, на новоприєднаних територіях Карпатського біосферного заповідника.

Матеріали та методика дослідження

Об'єктами наших досліджень були природні популяції рідкісного ранньовесняного виду *Galanthus nivalis*. Наші дослідження проводились у весняний період 2024 року, у фазі масового плодоношення рослини. Обмірювалися цілком розвинуті повнорозмірні особини виду, які закінчили ріст.

Під час маршрутного обстеження новоприєднаних територій, а саме кварталів 9Б/14, 9Б/13 та 1Б/61 нами було виявлено нові місцезнаходження *Galanthus nivalis*. Обстежено три популяції згаданого виду. Перша популяція розташована в урочищі Лавка, квартал 9Б виділ 14; друга – в урочищі Лавка, квартал 9Б виділ 13; третя – в урочищі Шешулець, квартал 1Б виділ 61.

Польові дослідження здійснювали за загальноприйнятими методиками. Варіабельність морфологічних ознак особин *Galanthus nivalis* вивчали шляхом математичного аналізу репрезентативної вибірки особин у фенофазі дозрівання плодів. Для з'ясування варіювання морфологічних ознак із кожної популяції відбирали рандомним методом по 25 різновікових особин *Galanthus nivalis*. Проростки нами не враховувалися, оскільки для особин виду характерне осіннє проростання насіння, сенільні особини нами не виявлено. Здійснювали заміри чотирьох ознак (довжина та ширина листка, довжина та діаметр цибулини) ювенільних, іматурних та віргінільних особин *Galanthus nivalis* у трьох популяціях. У ге-

неративних особин було здійснено заміри 8 морфологічних ознак: довжина та ширина листка, довжина квітконоса, довжина крила, довжина та ширина коробочки, довжина та діаметр цибулини.

Для вивчення морфопараметрів підземних органів *Galanthus nivalis* використовували метод модельних рослин. Цифрові показники результатів дослідження обробляли варіаційно-статистичними методами за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакетом "Microsoft Office 2010". Оцінку варіабельності досліджуваних ознак *Galanthus nivalis* проводили за значенням коефіцієнтів варіації з врахуванням шкали рівнів мінливості (дуже низький, низький, середній, підвищений, високий, дуже високий) (Мамаєв, 1972).

Результати дослідження та їх обговорення

Перший обстежений нами локалітет *Galanthus nivalis* (П1) розташований в урочищі Лавка, у кварталі 9Б виділі 14 Богданського лісництва філії "Рахівське лісове дослідне господарство" ДП "Ліси України". Він приурочений до ялинового лісу, розташований на висоті 800 м н.р.м., на південно-західному схилі з кутом нахилу 39°. Середній вік насадження становить понад 50 років.

Другий локалітет *Galanthus nivalis* (П2) виявлений нами у кварталі 9Б виділу 13 Богданського лісництва філії "Рахівське лісове господарство" ДП "Ліси України", неподалік лівого берега р. Богдан, на висоті 769 м н.р.м., на південно-західному схилі з кутом нахилу 60°. Популяція приурочена до вільхового лісу. Середній вік насадження становить близько 60 років.

Ще один локалітет *Galanthus nivalis* (П3) виявлений нами в урочищі Шешулець (Чорногірський масив), у кварталі 1Б виділі 61 Богданського лісництва філії "Рахівське лісове господарство" ДП "Ліси України", неподалік правого берега р. Богдан, на висоті 712 м н.р.м. *Galanthus nivalis* зростає на південно-східному схилі з кутом нахи-

лу 45°. Популяція приурочена до різновікового ялинового лісу. Середній вік насадження становить близько 110 років.

Згідно з результатами дослідження встановлено, що морфометричні ознаки особин *Galanthus nivalis* як прегенеративного, так і генеративного періодів відрізняються за середнім значенням та рівнем внутрішньопопуляційної, та міжпопуляційної мінливості.

Так, середнє значення довжини листка ювенільних особин у першій (П1) та третій (П3) популяціях майже однакові – 12,3 та 12,9 см відповідно (таблиця 1). У другій популяції цей показник нижче – 9,5 см. Ширина листка є досить стабільною ознакою, оскільки значення морфопараметрів у всіх досліджених популяціях майже однакові в межах 0,3-0,4 см. Відсутня також різниця між середніми значеннями довжини та діаметра цибулини ювенільних особин. Зокрема довжина цибулини коливається в межах 0,6-0,7 см, а діаметр – 0,4-0,5 см.

Варіабельність довжини та ширини листків ювенільних особин *Galanthus nivalis* середня у першій та третій популяціях, оскільки коефіцієнт варіації не перевищував 25%. Натомість у ювенільних особин другої популяції довжина листка має низький, а ширина – підвищений рівень варіювання (рис. 1). Довжина цибулини ювенільних особин характеризується підвищеним рівнем варіювання, а діаметр цибулини середнім рівнем варіювання у всіх досліджених популяціях. Загалом у ювенільних особин підсніжника переважає середній рівень варіювання морфопараметрів, що ми спостерігали у першій і третій популяціях. Натомість у другій популяції урочища Лавка у ювенільних особин переважає підвищений рівень варіювання морфологічних ознак.

Щодо іматурних особин *Galanthus nivalis*, то максимальні середні значення – 17,2 см довжини листка спостерігали у другій популяції. Разом з тим цей показник у першій та третій популяціях майже однаковий – 15,4 та 15,1 см відповідно (табл. 1). Розмах варіації цієї ознаки у досліджених

Таблиця 1. Морфометричні показники *Galanthus nivalis* із вивчених популяцій

| Ознаки, см | Популяції | Віковий стан | X | Sx | δ | CV, % | p | t |
|--------------------|-----------|--------------|------|------|------|-------|-----|------|
| Довжина листка | П1 | j | 12,3 | 0,4 | 2,0 | 16,3 | 3,3 | 30,8 |
| | П2 | j | 9,5 | 0,2 | 1,4 | 14,7 | 2,1 | 47,5 |
| | П3 | j | 12,9 | 0,6 | 3,3 | 21,5 | 4,7 | 21,5 |
| Ширина листка | П1 | j | 0,3 | 0,01 | 0,05 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П2 | j | 0,3 | 0,02 | 0,1 | 33,3 | 6,6 | 15,0 |
| | П3 | j | 0,4 | 0,02 | 0,1 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| Довжина цибулини | П1 | j | 0,6 | 0,03 | 0,2 | 33,3 | 5,0 | 20,0 |
| | П2 | j | 0,6 | 0,03 | 0,2 | 33,3 | 5,0 | 20,0 |
| | П3 | j | 0,7 | 0,04 | 0,2 | 28,6 | 5,7 | 17,5 |
| Діаметр цибулини | П1 | j | 0,4 | 0,02 | 0,1 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| | П2 | j | 0,5 | 0,02 | 0,1 | 20,0 | 4,0 | 25,0 |
| | П3 | j | 0,5 | 0,02 | 0,1 | 20,0 | 4,0 | 25,0 |
| Довжина листка | П1 | im | 15,4 | 0,5 | 2,6 | 16,9 | 3,2 | 30,8 |
| | П2 | im | 17,2 | 0,7 | 3,9 | 22,7 | 4,1 | 24,6 |
| | П3 | im | 15,1 | 0,5 | 2,5 | 16,6 | 3,3 | 30,2 |
| Ширина листка | П1 | im | 0,4 | 0,02 | 0,1 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| | П2 | im | 0,6 | 0,02 | 0,1 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П3 | im | 0,4 | 0,02 | 0,1 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| Довжина цибулини | П1 | im | 0,7 | 0,02 | 0,1 | 14,3 | 2,9 | 35,0 |
| | П2 | im | 0,7 | 0,02 | 0,1 | 14,3 | 2,9 | 35,0 |
| | П3 | im | 0,9 | 0,02 | 0,1 | 11,1 | 2,2 | 45,0 |
| Діаметр цибулини | П1 | im | 0,6 | 0,02 | 0,1 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П2 | im | 0,6 | 0,02 | 0,1 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П3 | im | 0,7 | 0,02 | 0,1 | 14,3 | 2,9 | 35,0 |
| Довжина листка | П1 | v | 16,2 | 0,6 | 3,1 | 19,1 | 4,2 | 27,0 |
| | П2 | v | 21,4 | 0,7 | 3,9 | 18,2 | 3,3 | 30,6 |
| | П3 | v | 20,8 | 0,5 | 2,5 | 12,0 | 2,4 | 41,6 |
| Ширина листка | П1 | v | 0,5 | 0,02 | 0,1 | 20,0 | 4,0 | 25,0 |
| | П2 | v | 0,9 | 0,04 | 0,2 | 22,2 | 4,4 | 22,5 |
| | П3 | v | 0,7 | 0,04 | 0,2 | 28,6 | 5,7 | 17,5 |
| Довжина цибулини | П1 | v | 0,8 | 0,03 | 0,2 | 25,0 | 3,8 | 26,7 |
| | П2 | v | 1,0 | 0,04 | 0,2 | 20,0 | 4,0 | 25,0 |
| | П3 | v | 1,3 | 0,03 | 0,2 | 15,4 | 2,3 | 43,3 |
| Діаметр цибулини | П1 | v | 0,7 | 0,02 | 0,1 | 14,3 | 2,9 | 35,0 |
| | П2 | v | 0,7 | 0,02 | 0,1 | 14,3 | 2,9 | 35,0 |
| | П3 | v | 0,9 | 0,04 | 0,2 | 22,2 | 4,4 | 22,5 |
| Довжина листка | П1 | se | 18,3 | 0,5 | 2,5 | 13,7 | 2,7 | 36,6 |
| | П2 | se | 26,7 | 0,8 | 4,4 | 16,5 | 2,9 | 33,4 |
| | П3 | se | 23,8 | 0,6 | 3,2 | 13,4 | 2,5 | 39,7 |
| Ширина листка | П1 | se | 0,6 | 0,02 | 0,1 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П2 | se | 1,1 | 0,03 | 0,1 | 15,5 | 2,7 | 36,7 |
| | П3 | se | 1,0 | 0,02 | 0,1 | 10,0 | 2,0 | 50,0 |
| Довжина квітконоса | П1 | se | 14,6 | 0,4 | 2,0 | 13,7 | 2,7 | 36,5 |
| | П2 | se | 22,6 | 0,9 | 4,5 | 19,9 | 3,9 | 25,1 |
| | П3 | se | 12,5 | 0,2 | 1,2 | 9,6 | 1,6 | 62,5 |
| Довжина крила | П1 | se | 3,3 | 0,1 | 0,5 | 15,2 | 3,0 | 33,0 |
| | П2 | se | 4,2 | 0,2 | 0,9 | 21,4 | 4,8 | 21,0 |
| | П3 | se | 4,6 | 0,2 | 1,1 | 23,9 | 4,3 | 23,0 |
| Довжина коробочки | П1 | se | 0,6 | 0,02 | 0,1 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П2 | se | 0,6 | 0,02 | 0,1 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П3 | se | 0,8 | 0,04 | 0,2 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| Ширина коробочки | П1 | se | 0,4 | 0,02 | 0,1 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| | П2 | se | 0,5 | 0,02 | 0,1 | 20,0 | 4,0 | 25,0 |
| | П3 | se | 0,5 | 0,04 | 0,2 | 40,0 | 8,0 | 12,5 |
| Довжина цибулини | П1 | se | 2,1 | 0,07 | 0,4 | 19,0 | 3,3 | 30,0 |
| | П2 | se | 1,2 | 0,05 | 0,3 | 25,0 | 4,2 | 24,0 |
| | П3 | se | 2,0 | 0,06 | 0,3 | 15,0 | 3,0 | 33,3 |
| Діаметр цибулини | П1 | se | 1,8 | 0,06 | 0,3 | 16,7 | 3,3 | 30,0 |
| | П2 | se | 0,8 | 0,04 | 0,2 | 25,0 | 5,0 | 20,0 |
| | П3 | se | 1,1 | 0,04 | 0,2 | 18,2 | 3,7 | 27,5 |

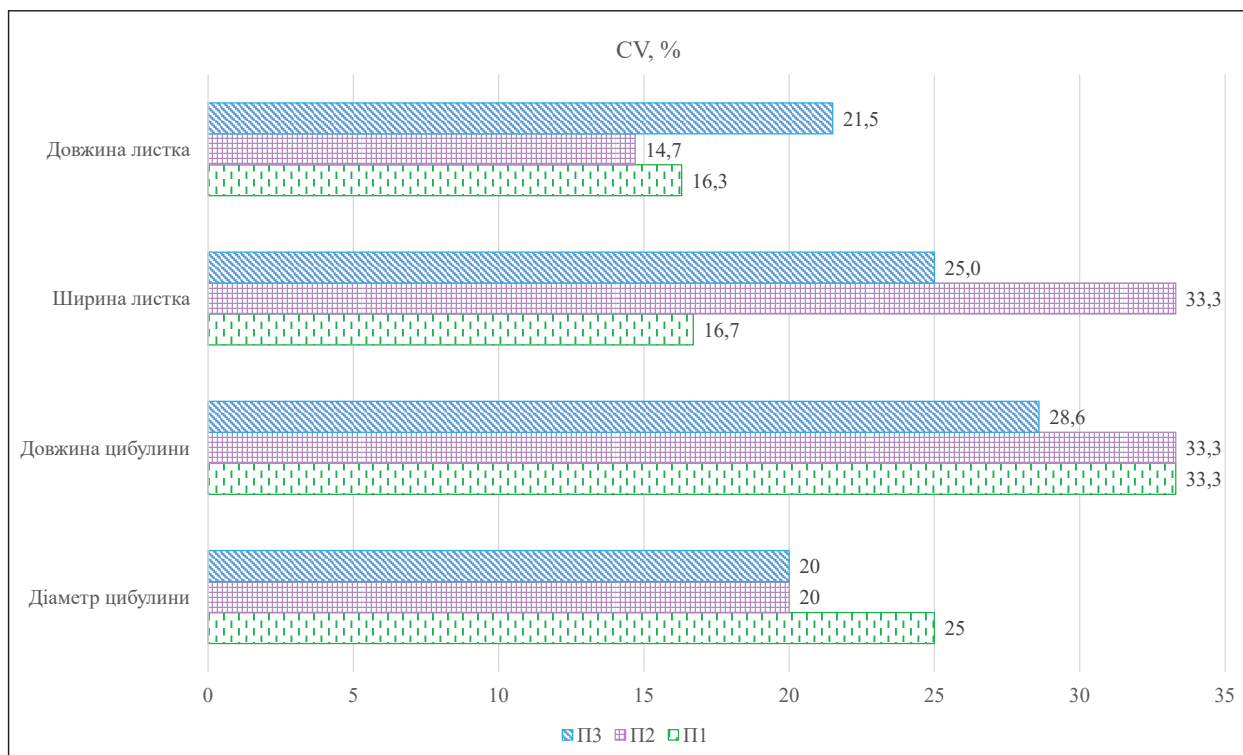


Рис. 1. Варіабельність морфопараметрів ювенільних особин *Galanthus nivalis* із вивчених популяцій

популяціях є середнім. Значення середніх арифметичних ширини листків також вищі у другій популяції урочища Лавка. Щодо середнього значення морфопараметра цибулини, то воно вище в особин *Galanthus nivalis* популяції урочища Шешулець. Так, довжина цибулини становить 0,9 см, а діаметр 0,7 см. Загалом в обох популяціях урочища Лавка ми відмічали переважання середнього рівня варіабельності, а у популяції урочища Шешулець – у рівній мірі середнього та низького рівня варіювання морфопараметрів іматурних особин *Galanthus nivalis*.

Нами з'ясовано, що переважає середня варіабельність морфопараметрів листків *Galanthus nivalis* іматурних особин у всіх досліджених популяціях. Разом з тим коефіцієнт варіації довжини та діаметра цибулини теж є середнім, за винятком особин популяції урочища Шешулець, у якій діаметр цибулини має низький рівень варіювання (рис. 2).

У віргінільних особин *Galanthus nivalis* максимальні середні значення довжини та ширини листків відмічали у другій по-

пуляції – 21,4 та 0,9 см відповідно (табл. 1). Середні арифметичні значення довжини та діаметра цибулини (1,3 та 0,9 см відповідно) були вищими у популяції урочища Шешулець.

Варіабельність довжини та ширини листків віргінільних особин підсніжника є середньою в обох популяціях урочища Лавка. Низький рівень варіювання довжини листка та підвищений – ширини листка було відмічено в особин *Galanthus nivalis* популяції урочища Шешулець (рис. 3). Довжина цибулини характеризується середнім рівнем варіювання у популяціях урочища Лавка та низьким в урочищі Шешулець. Натомість діаметр цибулини навпаки має низький коефіцієнт варіації в обох популяціях урочища Лавка та низький – в урочищі Шешулець. Загалом варіабельність досліджених морфопараметрів *Galanthus nivalis* в обох популяціях урочища Лавка є середньою, а у популяції урочища Шешулець є низькою.

Щодо генеративних особин, то максимальне значення середнього арифметичного довжини та ширини листків спостерігали у

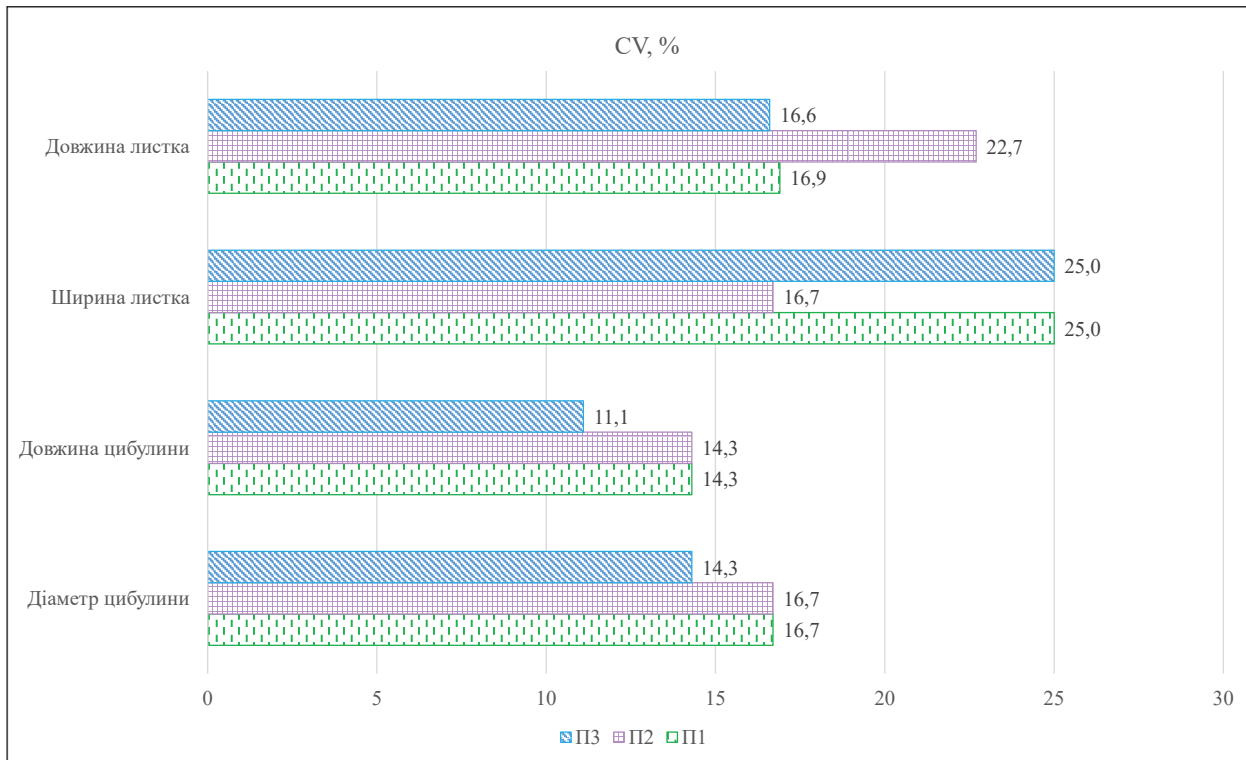


Рис. 2. Варіабельність морфопараметрів імагурних особин *Galanthus nivalis* із вивчених популяцій

другій популяції 26,7 см та 1,1 см відповідно. Мінімальне значення цієї ознаки в першій популяції 18,3 см та 0,6 см відповідно (табл. 1). Варіабельність згаданих ознак генеративних особин підсніжника у всіх досліджених популяціях є низькою, за винятком довжини та ширини листків, у другій та першій популяціях відповідно, де відмічено середній рівень варіювання (рис. 4). Середнє значення довжини квітконоса у другій популяції урочища Лавка майже у два рази більше, ніж в інших популяціях. Розмах варіації цієї ознаки у досліджених популяціях коливається в межах від 12,5 до 22,6 см. Середнє значення довжини крила коливається в межах 3,3-4,6 см. Рівень варіювання цього морфопараметру середній.

Морфопараметри довжини та діаметра коробочки варіюють в межах 0,6-0,8 см та 0,4-0,5 см відповідно (рис. 4). Варіабельність цих ознак є середньою для всіх популяцій. Високий рівень варіювання виявили тільки в показниках діаметра коробочки генеративних особин *Galanthus nivalis* у популяції урочища Шешулець.

Середнє значення довжини та діаметра цибулини *Galanthus nivalis* вище у першій популяції – 2,1 см та 1,8 см відповідно. А найменше середнє арифметичне – у другій популяції – 1,2 см та 0,8 см відповідно. Варіабельність згаданих ознак є середньою. Тільки для довжини цибулини генеративних особин *Galanthus nivalis* було виявлено низький рівень варіювання.

Аналіз дослідження міжпопуляційної мінливості *Galanthus nivalis* показав, що у ювенільних особин абсолютні значення морфометричних показників листків були найнижчі (9,5) у другій популяції урочища Лавка, а у інших досліджених популяціях майже однакові (табл. 2). Проте відносне значення вище – 41,0 у першій популяції цього ж урочища. Отже, ювенільні рослини мають листки дещо видовжені у першій та третій популяціях. Проте абсолютні та відносні значення морфопараметрів цибулини ювенільних особин майже однакові у всіх досліджених популяціях.

Щодо надземних органів імагурних особин *Galanthus nivalis*, то навпаки, відмічено найвищі абсолютні значення морфо-

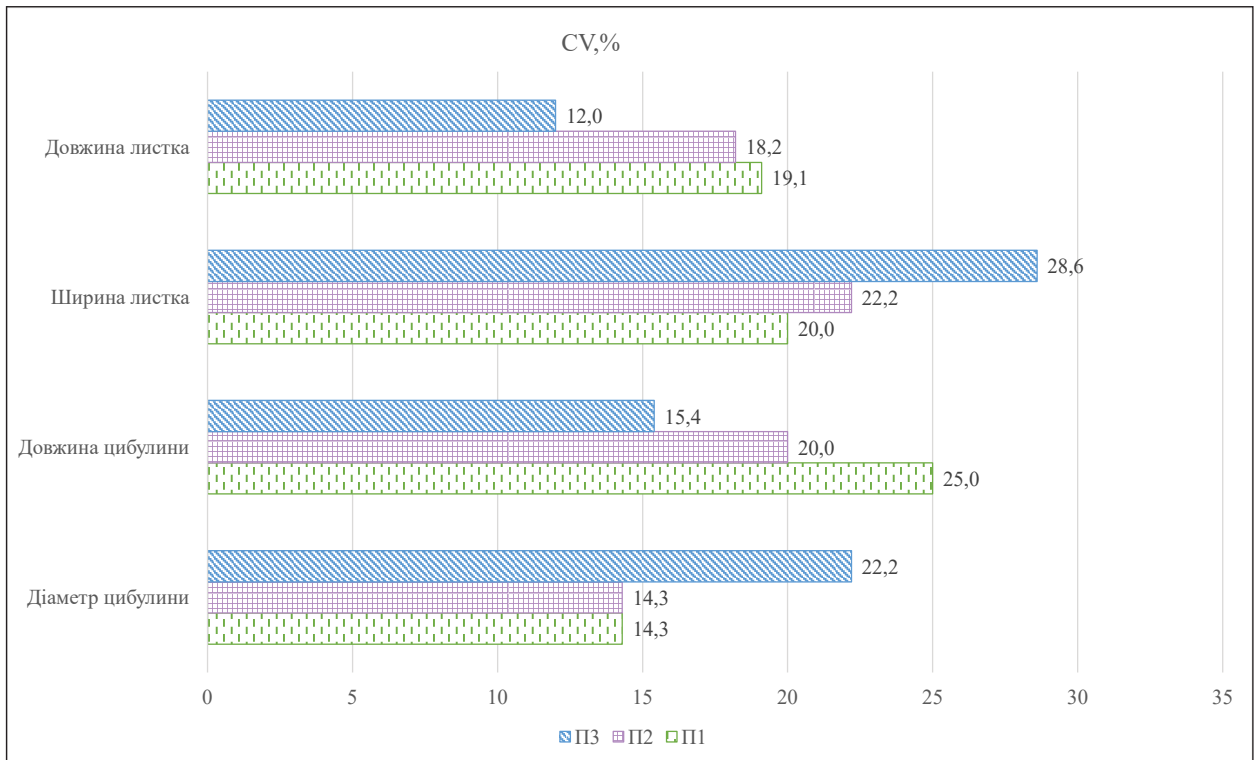


Рис. 3. Варіабельність морфопараметрів віргілійних особин *Galanthus nivalis* із вивчених популяцій

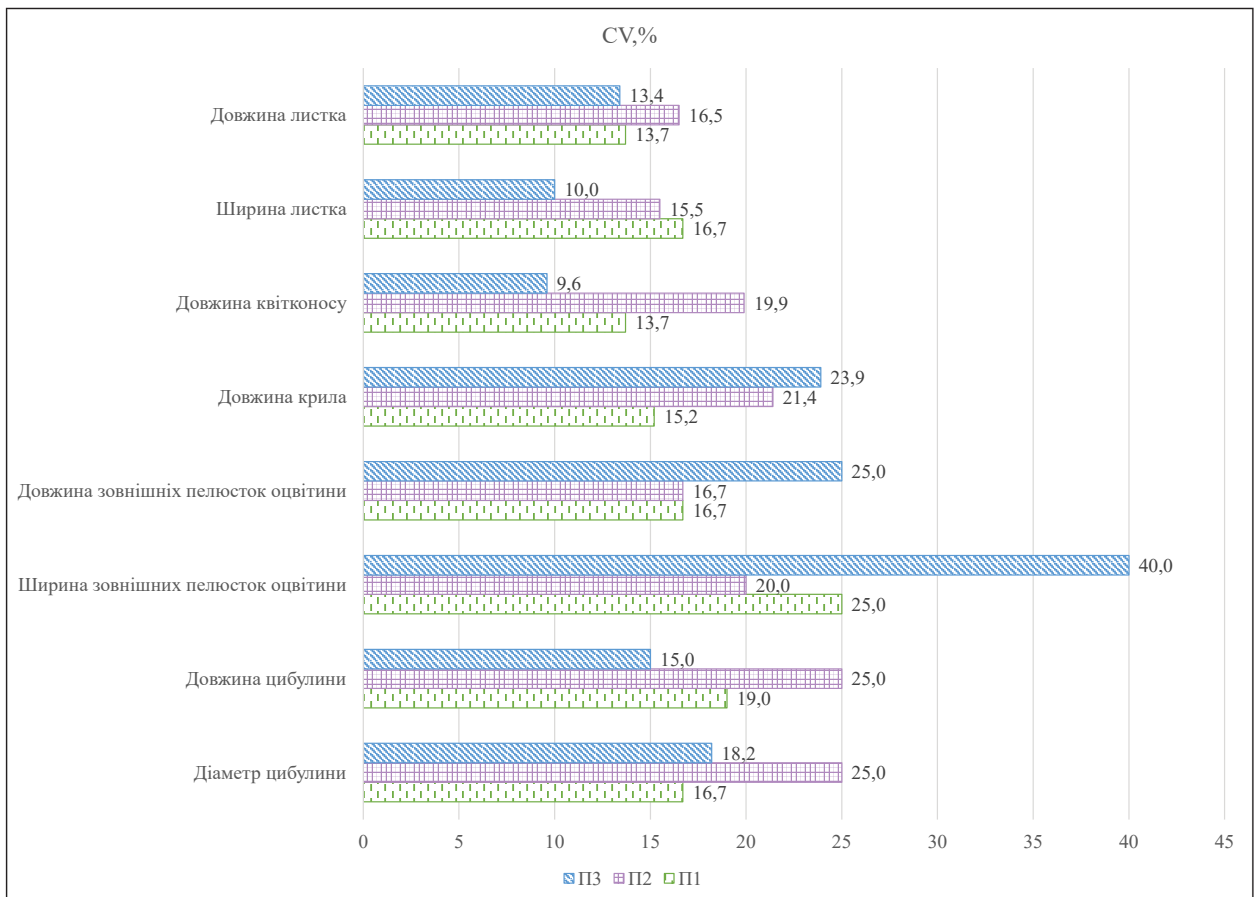


Рис. 4. Варіабельність морфопараметрів генеративних особин *Galanthus nivalis* із вивчених популяцій

Таблиця 2. Абсолютні та відносні морфометричні показники, що відображають динаміку росту рослин *Galanthus nivalis* L.

| Онто-генетичний стан | Популяція | Листок | | | Квітконос | Крило | | | Коробочка | | | Цибулина | | |
|----------------------|-----------|----------------|---------------|-------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|-------|----------------|---------------|-------|--|
| | | довжина Лл, см | ширина Сл, см | Лл/Сл | довжина Лкв, см | довжина Лкр, см | Лкв/Лкр | довжина Лк, см | діаметр Дк, см | Лк/Дк | довжина Лц, см | ширина Сц, см | Лц/Сц | |
| j | П1 | 12,3 | 0,3 | 41,0 | | | | | | | 0,6 | 0,4 | 1,5 | |
| j | П2 | 9,5 | 0,3 | 31,7 | | | | | | | 0,6 | 0,5 | 1,2 | |
| j | П3 | 12,9 | 0,4 | 32,3 | | | | | | | 0,7 | 0,5 | 1,4 | |
| im | П1 | 15,4 | 0,4 | 37,8 | | | | | | | 0,7 | 0,6 | 1,2 | |
| im | П2 | 17,2 | 0,6 | 28,7 | | | | | | | 0,7 | 0,6 | 1,2 | |
| im | П3 | 15,1 | 0,4 | 37,8 | | | | | | | 0,9 | 0,7 | 1,3 | |
| v | П1 | 16,2 | 0,5 | 32,4 | | | | | | | 0,8 | 0,7 | 1,1 | |
| v | П2 | 21,4 | 0,9 | 23,8 | | | | | | | 1,0 | 0,7 | 1,4 | |
| v | П3 | 20,8 | 0,7 | 29,8 | | | | | | | 1,3 | 0,9 | 1,4 | |
| g | П1 | 18,3 | 0,6 | 30,5 | 14,6 | 3,3 | 4,4 | 0,6 | 0,4 | 1,5 | 2,1 | 1,8 | 1,2 | |
| g | П2 | 26,7 | 1,1 | 24,3 | 22,6 | 4,2 | 5,4 | 0,6 | 0,5 | 1,2 | 1,2 | 0,8 | 1,5 | |
| g | П3 | 23,8 | 1,0 | 23,8 | 12,5 | 4,6 | 2,7 | 0,8 | 0,5 | 1,6 | 2,0 | 1,1 | 1,8 | |

метричних показників листків у другій популяції, однак відносне значення найменше, ніж в інших популяціях. Проте абсолютні та відносні значення морфопараметрів цибулини віргінільних особин *Galanthus nivalis* вищі у популяції урочища Шешулець. Отже, листки іматурних особин *Galanthus nivalis* більш видовжені та ширші у другій популяції, а цибулина більша у третій популяції.

У віргінільних, як і в іматурних, особин *Galanthus nivalis* найвищі абсолютні значення морфопараметрів листків відмічено у другій популяції, а відносне значення найнижче, ніж в інших досліджених популяціях. Разом з тим абсолютні значення морфопараметрів цибулини *Galanthus nivalis* вищі у популяції урочища Шешулець. Відносні ж значення морфопараметрів цибулини *Galanthus nivalis* найнижче – 1,1 у першій популяції, а у другій і третій однакові – 1,4 (табл. 2). Отже, у віргінільних особин, як і в іматурних, *Galanthus nivalis* листки дещо видовжені й ширші у другій, а цибулина у третій популяціях.

Щодо генеративних особин, то абсолютні значення листків виявилися вищими у другій популяції, а відносне – у першій популяції урочища Лавка. У генеративних рослин листки *Galanthus nivalis* дещо видовженими та ширшими виявилися у другій популяції. Абсолютне значення довжини квітконоса більше, ніж у 1,5 рази в другій популяції. Разом з тим абсолютне значення довжини крила генеративних особин вище

у популяції урочища Шешулець. Крило ж найдовше у третій популяції. Відносні значення згаданих ознак вищі у другій популяції, а найнижчі в першій. Вони становлять 5,4 та 2,7 відповідно (табл. 2). Абсолютне значення довжини коробочки *Galanthus nivalis* виявилось вищим у популяції урочища Шешулець, а значення діаметра коробочки майже однакове у всіх досліджених популяціях. Відносне ж значення цих ознак найнижче у другій популяції, воно становить 1,2. Абсолютні значення морфопараметрів цибулини найнижчі у другій, а найвищі у першій популяціях. Відносні ж значення вище – 1,8 було відмічено у популяції урочища Шешулець, а найнижче – 1,2 у першій популяції урочища Лавка (табл. 2). Отже, найвищі показники морфопараметрів надземних органів виявлено саме у другій популяції, яка приурочена до вільхового лісу.

Висновки

З'ясовано, що у першій популяції *Galanthus nivalis*, яка приурочена до ялинового лісу (квартал 9Б виділ 14) урочища Лавка у ювенільних, іматурних, віргінільних та генеративних рослин переважає середній рівень варіювання морфопараметрів. У другій популяції урочища Лавка, яка приурочена до грабового лісу (квартал 9Б виділ 13) у ювенільних особин *Galanthus nivalis* відмічено переважання підвищеного, а в іматурних, віргінільних та генеративних рослин

– середнього рівня варіювання морфопараметрів. У Шешулецькій популяції (квартал 1Б виділ 61) тільки у ювенільних рослин виявлено середню варіабельність морфопараметрів. У іматурних рослин у рівній мірі спостерігається середня і низька варіабельність морфологічних ознак. Також низька варіабельність відмічена у віргінільних та генеративних особин *Galanthus nivalis*. Отже, більшість морфологічних параметрів особин *Galanthus nivalis* є або середньоваріабельними, або ж варіюють у незначних межах. Найбільш варіабельними виявилися надземні органи рослини, ніж підземні.

Таким чином, популяції в результаті адаптації до різних еколого-ценотичних умов відрізняються між собою за кількома морфологічними показниками особин *Galanthus nivalis* та рівнем їхньої варіабельності. У різних еколого-ценотичних умовах зростання виду змінюються межі варіабельності. У міру посилення антропогенного впливу за нашими спостереженнями дещо зростає варіабельність морфологічних ознак особин у популяції. У першій популяції *Galanthus nivalis* урочища сприятливі для виду умови зростання, значний антропогенний вплив на популяцію не виявлено. Підвищений рівень варіювання ювенільних особин *Galanthus nivalis* у другій популяції

підсніжника, ймовірно, пов'язаний з механізмами адаптації рослини до зовнішніх чинників. Зокрема до впливу лісогосподарської діяльності та в меншій мірі до погодних умов. Ця популяція знаходиться під впливом постійного антропогенного навантаження, оскільки з трьох боків оточена лісовими дорогами. Найсприятливіші умови зростання *Galanthus nivalis* вважаємо у популяції урочища Шешулець, про що свідчить значення більшості морфометричних показників особин усіх вікових станів. Ця популяція розташована під наметом стиглого ялинового деревостану. Проте за характеристикою морфопараметрів недостатньо провести чіткої межі між дослідженими популяціями, потрібні подальші дослідження інших демографічних показників.

Наведені дані можна використати при розробці нових Проекту лісовпорядкування та Проекту організації території та охорони природних комплексів Карпатського біосферного заповідника.

Подяки

Автори висловлюють подяку заступнику начальника Богдан-Петроського ПНДВ Карпатського біосферного заповідника В.М. Юрашу за допомогу при проведенні польових досліджень.

Список посилань

- Богданське лісництво [Електронний ресурс]. – 02 липня 2024. – Режим доступу: <https://www.rakhiv-bogdanske-ldg.org>
- Богданське лісництво – Філія "Рахівське ЛДГ" (rakhiv-ldg.org)
- Будніков Г.Б. Еколого-біологічна характеристика та заходи по охороні *Galanthus nivalis* L. у західних областях України: автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. біол. наук: спец. 03.00.01 "Ботаніка" – Ужгород, 1996. – 35 с.
- Геренчук К.І. Природа Закарпатської області – Львів: Вища школа. Вид. при Львів. ун-ті, 1981. – 156 с.
- Гілецький Й.Р., Тимофійчук Н.М. Фізико-географічне районування Українських Карпат для цілей пізнавального туризму // Географія та туризм, 2019. – С. 104–110.
- Дорошенко К.В. Індикаційне значення деяких популяційних параметрів ефемероїдів (на прикладі *Galanthus nivalis* L.) для оцінки стану фітоценозів // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна, 2005. – Вип. 39. – С. 83–95.
- Мамаев С.А. Форми внутривидової изменчивості деревесних рослин. – м.: Наука, 1972. – 284 с.
- Мельник В.І., С.Я. Діденко Види роду *Galanthus* L. (*Amaryllidaceae*) в Україні. – К.: НБС НАН України, 2013. – 152 с.
- Мельник В.І., Діденко С.Я., Діденко І.П., Галушко О.С. Нові дані про поширення рідкісних видів *Galanthus* L. і *Arum* L. на Придніпровській височині // Укр. ботан. журн, 2013. – Т. 70, №4. – С. 543–546.

- Москалюк Б.І., Діденко С.Я. Нові місцезнаходження *Galanthus nivalis* (Amaryllidaceae) в Українських Карпатах (Закарпатська область) // Український ботанічний журнал, 2014. – Т. 71, № 3. – С. 339–343.
- Москалюк Б.І., Регуш В.В., Регуш Т.Г., Мелеш А.А. Вікова структура популяцій ранньовесняних ефемероїдів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника // Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України, 2018. – №1 (3). – С. 33–41.
- Павлюк Н.В., Павлюк Г.М. Особливості росту та розвитку підсніжника білосніжного (*Galanthus nivalis* L.) у культурі // Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, 28-31 травня 2013 р.) / [Гол. ред. В.Г. Радченко]. – Київ: НЦЕБМ НАН України, ПАТ "Віпол", 2013. – С. 255–256.
- Червона книга України. Рослинний світ / [відп. ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с. <https://redbook-ua.org/>
- Budnikov G. Life cycle of *Galanthus nivalis* L. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. біол., 2017. – № 1 (68). – С. 40–48.

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF *GALANTHUS NIVALIS* INDIVIDUALS IN POPULATIONS OF THE CHORNOHORA MASSIF OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

B.I. MOSKALIUK, Ye.A. MELESH

Abstract. The analysis of local populations of *Galanthus nivalis* in the Chornohora massif of the Ukrainian Carpathians was carried out. The study area covers the territory of the Bohdan Forestry department of the Rakhiv Forestry Research Enterprise of State Company "Forests of Ukraine", which in 2022 was included in the Carpathian Biosphere Reserve. The first locality of *Galanthus nivalis* which was studied, is located in the Lavka tract at an altitude of 800 m asl. in the 14th subcompartment of the compartment 9Б, confined to the spruce forest. The second locality in the Lavka tract is located at an altitude of 769 m asl. in the 13th subcompartment of the compartment 9Б, confined to the alder forest. The third locality of *Galanthus nivalis* was studied in the Sheshulets tract at an altitude of 712 m asl., in the 61st subcompartment of the compartment 1Б, confined to the different-aged spruce forest.

The main morphological parameters of *Galanthus nivalis* individuals were studied. The peculiarities of variability of morphological characteristics depending on the habitat of the species were studied. In the first and third populations of *Galanthus nivalis*, the average level of variation of morphological parameters of juvenile individuals prevails. Only the second population has an increased level of variation in the morphological characteristics of juvenile individuals. Among immature individuals of both populations of *Galanthus nivalis* in the Lavka tract also prevails the average level of variations. Only in the population of *Galanthus nivalis* of the Sheshulets tract equally prevails low and medium level of variation of morphoparameters. Among virginal and generative individuals of *Galanthus nivalis* also prevails the average level of variations. On the contrary, the population of *Galanthus nivalis* in the Sheshulets tract has a low level of variations. We did not find any variation above the average level among immature, virginal and generative individuals.

As a result of adaptation to different ecological and cenotic conditions, the populations differ in several morphological parameters of individuals and the level of their variability. In different ecological and cenotic conditions of species growth conditions, the limits of variability change. As the anthropogenic influence increases, we observe a slight increase in the variability of the morphological characteristics of individuals in the population. In general, the nature of the variations of the studied characteristics of *Galanthus nivalis* in the studied populations indicates favorable ecological conditions for self-sustaining populations. However, it is not enough to draw a clear boundary between the studied populations on the basis of morphological parameters; further studies of other demographic parameters are required.

These data can be used for the development of the forest management documents and management plans of the Carpathian Biosphere Reserve.

Keywords: population, variability, morphological parameters, *Galanthus nivalis*, Carpathian Biosphere Reserve, State Enterprise "Forests of Ukraine", Ukrainian Carpathians.