
ECOLOGICAL BOTANY

УДК 582.923.1+574.3

О. Ю. Майорова¹,
Л. Р. Грицак¹, канд. біол. наук, доц.,
Г. І. Пасічник¹,
В. М. Мельник², канд. біол. наук,
Н. М. Дробик¹, д-р біол. наук, проф.

¹*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна, e-mail: majorova@i.ua*

²*Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ, Україна*

СТАН ДЕЯКИХ ЧАСТКОВИХ ПОПУЛЯЦІЙ *GENTIANA PUNCTATA* L. В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

O. Yu. Mayorova¹,
L. R. Hrytsak¹, Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Professor,
G. I. Pasichnyk¹,
V. M. Mel'nyk², Cand. Sci. (Biol.),
N. M. Drobyk¹, Dr. Sci. (Biol.), Professor

¹*Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine,
e-mail: majorova@i.ua*

²*Institute of Molecular Biology and Genetics of National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

STATE OF SOME PARTIAL POPULATIONS OF *GENTIANA PUNCTATA* L. IN UKRAINIAN CARPATHIANS

State of four *Gentiana punctata* L. partial populations which enter the composition of three various metapopulational organizations of this species has been analyzed. Partial populations of Chornohora and Marmaroshi metapopulations are concentrated in the alpine zone (1800–1900 m a.s.l.). Subpopulations of Svydovets metapopulational organization are located within 1600–1735 m a.s.l. heights of the subalpine zone.

Comparative analysis of phytocoenotic conditions of *G. punctata* species growth showed that availability of *Juniperus sibirica* Burgsd. and *Vaccinium myrtillum* L. is the common feature for all the habitats. *Poaceae* family representatives (*Poa sp.*, *Nardus stricta* L. and *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv) prevailed in the composition of the herbage. It was established that there was a considerable biotic pressing on the species individuals from the direction of prevailing firm bunchgrasses (Tatul and Breskul partial populations) and *Juniperus sibirica* Burgsd. (Vorozheska partial population).

It was found that all the subpopulations suffered from uncontrolled digging up rhizomes by local people for the needs of alternative medicine, in some habitats negative influence was caused by sheep pasturing (Vorozheska Mt.), excessive recreation (Breskul Mt., Vorozheska Mt., Pip Ivan Mt.) and trampling down (Tatul Mt.). Among the investigated partial populations Vorozheska one underwent the most essential anthropogenic influence.

Partial populations from Breskul (Chornohora metapopulation) and Pip Ivan Marmarosky (Marmarosh metapopulation) mountains were found to be multiple and big by the area, while those from Vorozheska and Tatul (Svydovets metapopulation) mountains are scanty and small by the area.

© Майорова О. Ю., Грицак Л. Р., Пасічник Г. І., Мельник В. М., Дробик Н. М., 2013

The highest density was found in the subpopulation on the Pip Ivan mountain (7.2 specimens/m²), when in other habitats its value did not exceed 3 specimens/m².

All the investigated populations were normal complete with left-sided age spectrum, the population peak belonged to virgin plants. The exception was the partial population on the Vorozheska mountain in which juvenile specimens were missing. The share of the generative group species individuals fluctuated within 18–50 %. Subpopulations self-maintenance took place due to generative and vegetative propagation. In two habitats generative origin plants were found to prevail (Pip Ivan Marmarosky Mt., Tatul Mt.), and in two others – vegetative origin ones (Breskul Mt., Vorozheska Mt.). By the index of recovery and "delta-omega" classification Breskul, Pip Ivan and Tatul partial populations belong to young whereas Vorozheska to senescent ones.

Among all the investigated populations Vorozheska partial population is in the most unfavorable conditions of biotic and anthropogenic factors influence that is reflected on its population characteristics. Activation of vegetative propagation among the plants of this partial population is the answer to changes of environment conditions and provides better adaptation to these changes.

Key words: *Gentiana punctata* L., *metapopulational organization, state of partial populations, self-maintenance, self-renewal, phytocoenotic analysis.*

**О. Ю. Майорова¹,
Л. Р. Грицак¹, канд. біол. наук, доц.,
Г. І. Пасічник¹,
В. М. Мельник², канд. біол. наук,
Н. М. Дробик¹, д-р біол. наук, проф.**

¹Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна, e-mail: majorova@i.ua

²Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ, Україна

СТАН ДЕЯКИХ ЧАСТКОВИХ ПОПУЛЯЦІЙ *GENTIANA PUNCTATA* L. В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Проведено аналіз стану чотирьох часткових популяцій *Gentiana punctata* L., які входять до складу трьох різних метапопуляційних організацій цього виду. Виявлено, що часткові популяції на горах Брескул (чорногірська метапопуляція) та Піп Іван Мармароський (мармароська метапопуляція) є багаточисельними та великими за площею; на горах Ворожеска і Татул (свидовецька метапопуляція) – малочисельними та невеликими за площею. За індексом відновлення та класифікацією «дельта-омега» брескульська, піпіванська та татувська часткові популяції належать до молодих; ворожеська – до старіючих. Фітоценотичний аналіз угруповань з участю *G. punctata* свідчить про значний біотичний пресинг на особини виду з боку домінуючих щільнодернинних злаків (татувська і брескульська субпопуляції) та *Juniperus sibirica* Burgsd. (ворожеська субпопуляція). Серед досліджених часткових популяцій найбільш суттєвий антропогенний вплив здійснюється на ворожеську.

Ключові слова: *Gentiana punctata* L., *метапопуляційна організація, стан часткових популяцій, самопідтримання, самовідновлення, фітоценотичний аналіз.*

**О. Ю. Майорова¹,
Л. Р. Грицак¹, канд. біол. наук, доц.,
Г. І. Пасічник¹,
В. Н. Мельник², канд. біол. наук,
Н. М. Дробик¹, д-р біол. наук, проф.**

¹Тернопольский национальный педагогический университет им. В. Гнатюка,
Тернополь, Украина, e-mail: majorova@i.ua

²Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев, Украина

СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЧАСТИЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *GENTIANA PUNCTATA* L. В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

Проведен анализ четырех частичных популяций *G. punctata* L., входящих в состав трех различных метапопуляционных организаций. Обнаружено, что частичные популяции на горах

Брескул (черногорська метапопуляція) і Поп Иван Мармарошський (мармарошська метапопуляція) являються численними і великими за площу; на горах Ворожеска і Татул (свидовецька метапопуляція) – малочисленними і невеликими за площу. По індексу відновлення і класифікації «дельта-омега» брескульська, попіванська і татульська частинні популяції належать до молодих; ворожеска – до старіючих. Фітоценологічний аналіз спільнот з участю *G. punctata* свідчить про значний біотичний тиск на особини виду з боку домінуючих щільнодеревних злаків (татульська і брескульська частинні популяції) і *Juniperus sibirica* Burgsd. (ворожеска частинна популяція). Серед досліджених частинних популяцій найбільш важливе антропогенне вплив здійснюється на ворожеску.

Ключові слова: *Gentiana punctata* L., метапопуляційна організація, стан частинних популяцій, самопідтримка, самовідновлення, фітоценологічний аналіз.

Gentiana punctata L. – лікарський червонокнижний вид, який широко застосовується місцевим населенням для потреб народної медицини. За своїми лікарськими властивостями *G. punctata* аналогічний до *G. lutea* L. і був включений у фармакопею СРСР III-VII-го видань та у фармакопеї багатьох країн світу (Растительные ресурсы; 1990; Государственная фармакопея, 1946). Неконтрольована заготівля лікарської сировини, інтенсивний випас худоби на високогірних полонинах Українських Карпат у 60-80 рр. минулого століття (Царик, 2009) призвели до скорочення місцевих популяцій та зменшення їхньої чисельності. Нині *G. punctata* занесений до Червоної книги України, а також знаходиться під охороною у Польщі, Чехії, Словаччині, Румунії та Болгарії (Червона книга України, 2009; Нестерук, 2003).

Більшість рідкісних видів в Українських Карпатах представлена ізольованими популяціями (Структура популяцій..., 1998). *G. punctata* вирізняється тим, що його популяції не повністю ізольовані – між ними зустрічаються нечисленні особини чи групи рослин, за допомогою яких, імовірно, може відбуватися обмін діаспорами. Ми досліджували окремі часткові популяції в межах метапопуляційної структури цього виду.

Відомо, що для збереження виду необхідно вивчити стан його популяцій, стратегію їхнього розвитку, фактори впливу на них, а також шляхи збереження і відновлення ареалу виду. Усе це у комплексі може служити основою для створення моделі майбутньої реінтродукції природних популяцій рідкісних та зникаючих видів рослин.

Виходячи із вище зазначеного, метою роботи було здійснити геоботанічну характеристику оселищ *G. punctata* та визначити стан його часткових популяцій в Українських Карпатах.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Вивчали часткові популяції *G. punctata* на горах Брескул (хребет Чорногора, Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл.), Піп Иван Мармароський (хребет Мармароські Альпи, Рахівський р-н, Закарпатська обл.), Ворожеска і Татул (хребет Свидовець, Рахівський р-н, Закарпатська обл.).

Дослідження проводилися у 2009–2011 рр. Чисельність та склад часткових популяцій вивчали на двадцяти пробних ділянках розміром 50×50 см, які закладали методом випадкових площадок на площі 10×10 м (Работнов, 1960; Ценопопуляції растений, 1976). На кожній ділянці підраховували кількість особин, визначали їх віковий стан і походження (вегетативне чи генеративне).

Для оцінки інтенсивності відновлення часткових популяцій розраховували індекс відновлення (ІВ) за формулою: $IB = \frac{j + im + v}{g} \times 100\%$, де *j*, *im*, *v*, *g* – кількість

відповідно ювенільних, іматурних, віргінільних і генеративних рослин на 1 м² (Ценопопуляції растений, 1988). Характер самовідновлення у часткових популяціях визначали за співвідношенням між кількістю особин генеративного та вегетативного походження. За класифікацією «дельта-омега» (Животовский, 2001) визначали тип

нормальних популяцій (молода, зріюча, зріла, перехідна, старіюча, стара). Δ – це індекс віковості популяції (Уранов, 1975), який оцінює віковий рівень популяції в кожний момент часу, і розраховується за формулою $\Delta = \sum p_i m_i$, де p_i – частка рослин i -го вікового стану в конкретній популяції, m_i – віковість особин; ω – індекс ефективності популяції, який розраховували за формулою: $\omega = \sum p_i e_i$, де p_i – частка рослин i -го вікового стану в конкретній популяції, e_i – енергетична ефективність рослин i -го вікового стану. Значення m_i та e_i подані за Л. А. Живо-товським (2001).

Геоботанічний опис угруповань із участю *G. punctata* проводили згідно методичної схеми П. Д. Ярошенка (1961). Участь виду в угрупованні визначали за допомогою шкали Браун-Бланке: <1 % – +; 1–5 % – 1; 6–15 % – 2; 16–25 % – 3; 26–50 % – 4; >50 % – 5 балів (Braun-Blanquet, 1964).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Об'єктом нашого дослідження були часткові популяції, які, як відомо, є структурними одиницями метапопуляційної організації. Саме від існування і життєздатності часткових популяцій, між якими здійснюється обмін генетичним матеріалом, залежить стан метапопуляції (Царик, 2005). За результатами проведених досліджень та аналізом літературних джерел встановлено, що чорногірська метапопуляція представлена різними за площею та чисельністю частковими популяціями, які ростуть вздовж усього хребта в межах одного гіпсометричного рівня (1700–1900 м. н.р.м.). Часткові популяції у Чорногорі зустрічаються в урочищі Рогнеска та на горах Шешул, Павлик, Менчул, Петрос, Говерла, Брескул, Пожижевська, Данцер, Гомул, Туркул, Великі Кізли, Шпиці, Бребенескул, Гутин Томнатик та Піп Іван (Малиновський, 2000). Свидовецька метапопуляційна організація охоплює гори Трояска, Ворожеска, Татул, Підпула, Великий Котел, Близниця та полонини Апшинецька, Герешаска, Свидовець, Свидово-Прислоги, Флантус (Малиновський, 2000). Часткові популяції мармароської метапопуляції зустрічаються на г. Піп Іван та г. Ненеска (Життєздатність популяцій..., 2009).

Відомо, що площа і чисельність популяцій впливають на їхню життєздатність (Життєздатність популяцій..., 2009), тому для дослідження нами вибрано великі і малі часткові популяції. За літературними даними, до малих відносяться популяції, чисельність яких менша 1000 дорослих особин або площа оселищ яких не перевищує 1000 м², за умови вищої чисельності (Кияк, 2008). У роботі ми порівнювали між собою дві великі часткові популяції різних метапопуляційних організацій, які розташовані на горах Брескул і Піп Іван. Крім того, нами проведено порівняльне вивчення двох малих за площею і чисельністю часткових популяцій (г. Татул і г. Ворожеска) однієї метапопуляції.

Оселища *G. punctata* на г. Брескул та г. Піп Іван входять до складу альпійських лук. Переважна більшість особин брескульської часткової популяції зосереджена навколо вершини гори у западинах, на висоті 1800–1900 м н.р.м.; рослини піпіванської – зростають у невеликих западинах біля верхніх країв схилу північно-східної експозиції в межах висот 1800–1850 м н.р.м. Ярус чагарників в обох оселищах *G. punctata* розріджений і представлений *Juniperus sibirica* Burgsd., зімкнутість якого у брескульській частковій популяції становить 1 %, а у піпіванській – 5–10 % (таблиця). Загальне проективне покриття (ЗПП) травостою в цих місцевиростаннях 98–100 %.

Свидовецькі оселища *G. punctata* розташовані в субальпійському поясі на висоті 1600–1650 м. н.р.м. (г. Татул) та 1735 м н.р.м. (г. Ворожеска). Рослини татульської часткової популяції зростають біля верхніх країв невеликої западини на схилі північної експозиції, ворожеської – біля гребеня гірського хребта на схилі південно-західної експозиції. Деревостій по периметру татульської часткової популяції представлений *Picea abies* (L.) Karsten, а у ворожеській – молоді дерева *P. abies* (L.) Karsten трапляються лише зрідка. Ярус чагарників (*Juniperus sibirica* Burgsd.) в

оселищі на г. Ворожеска розріджений (зімкнутість 1 %), а на г. Татул – вкриває до 70 % території. ЗПП травостою в обох місцях дослідження 90–95 %.

Порівняльний аналіз фітоценотичних умов зростання виду *G. punctata* показав, що спільною ознакою для усіх оселищ є наявність *Juniperus sibirica* Burgsd. та *Vaccinium myrtillum* L. Зарості *Rhododendron kotschyi* Simonk. зустрічається із неоднаковою частотою лише в угрупованнях на г. Брескул та г. Піп Іван (таблиця). У складі травостою переважають представники родини *Poaceae* (*Poa* sp., *Nardus stricta* L. та *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv). Види роду *Poa* L. зустрічаються в усіх досліджених фітоценозах. *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv переважає в угрупованні на г. Брескул (ЗПП більше 50 %), а в інших оселищах зустрічається з різною частотою. Особливістю угруповань на горах Татул і Ворожеска є наявність двох домінуючих видів – *Poa* sp. та *Nardus stricta* L. Ступінь присутності видів різнотрав'я у складі різних угруповань значно варіює. Найбільша їх кількість характерна для оселища на г. Брескул. До складу угруповання на г. Ворожеска входить п'ять видів різнотрав'я, на г. Піп Іван – три, а на г. Татул – лише один.

Фітоценотична характеристика досліджених оселищ *G. punctata*

| № п/п | Види рослин | Місце виростання | | | |
|-------|--|------------------|-------------|----------|--------------|
| | | г. Брескул | г. Піп Іван | г. Татул | г. Ворожеска |
| 1. | <i>Allium victorialis</i> L. | + | – | – | 1 |
| 2. | <i>Alopecurus pratensis</i> L. | – | – | – | 2 |
| 3. | <i>Campanula alpina</i> Jacq. | + | – | – | – |
| 4. | <i>Crocus vernus</i> L. Hill subsp. <i>vernus</i> | + | – | – | – |
| 5. | <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv | 5 | 1 | 1 | 2 |
| 6. | <i>Gentiana acaulis</i> L. | + | – | – | – |
| 7. | <i>Gentiana asclepiadea</i> L. | – | – | – | + |
| 8. | <i>Gentiana punctata</i> L. | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9. | <i>Hypericum montanum</i> L. | – | + | 1 | – |
| 10. | <i>Juniperus sibirica</i> Burgsd. | + | + | + | 5 |
| 11. | <i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott | + | – | – | – |
| 12. | <i>Nardus stricta</i> L. | 1 | – | 3 | 2 |
| 13. | <i>Poa</i> sp. | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 14. | <i>Potentilla aurea</i> L. | – | – | – | 1 |
| 15. | <i>Rhododendron kotschyi</i> Simonk. | 1 | 2 | – | – |
| 16. | <i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garske subsp. <i>carpatica</i> Zapal. | – | + | – | – |
| 17. | <i>Soldanella hungarica</i> Simonkai subsp. <i>major</i> (Neilr.) S. Pawl. | + | – | – | 1 |
| 18. | <i>Trollius europaeus</i> L. | + | – | – | – |
| 19. | <i>Vaccinium myrtillum</i> L. | + | 2 | 4 | 3 |
| 20. | <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. | – | – | – | 2 |
| 21. | <i>Veratrum album</i> L. | + | + | – | – |

За результатами досліджень встановлено, що часткові популяції *G. punctata* на г. Брескул та г. Піп Іван є чисельними і займають площу 500 тис. м² та 2500 м² відповідно. Обидві часткові популяції є нормальними повночленними з лівостороннім віковим спектром. Максимум в онтогенетичному спектрі припадає на прегенеративну групу – 62,55 % (г. Брескул) та 71,25 % (г. Піп Іван), у якій переважають рослини віргінільного періоду. У піпіванській частковій популяції, порівняно з брескульською, відсоток генеративних особин майже вдвічі нижчий (18,75 % і 35,2 % відповідно). Щодо рослин постгенеративної групи, то її частка у

піпіванській частковій популяції (10 %) у 4,4 рази перевищує таку в брескульській (2,25 %) (рис. 1, а).

ІВ часткової популяції на г. Піп Іван становить 380 %, а на г. Брескул – 177,7 %. Значення індексів Δ/ω для обох часткових популяцій є низькими (bresкульська – 0,25/0,49; піпіванська 0,22/0,37) (рис. 2). Наведені вище показники свідчать про приналежність обох часткових популяцій до молодих, а також вказують на їхню стійкість – рослини прегенеративної групи з часом можуть повністю оновити генеративну, квітучі особини здатні до утворення великої кількості насіння.

Співвідношення між вегетативним і генеративним розмноженням у досліджених часткових популяціях істотно відрізняється. У брескульській виявлено високий відсоток рослин вегетативного походження (80,1 %) і відповідно низький показник генеративного (19,9 %). У той же час, у піпіванській частковій популяції генеративне розмноження у 2,5 рази переважає над вегетативним – 72,1 % і 27,9 % відповідно (рис. 3).

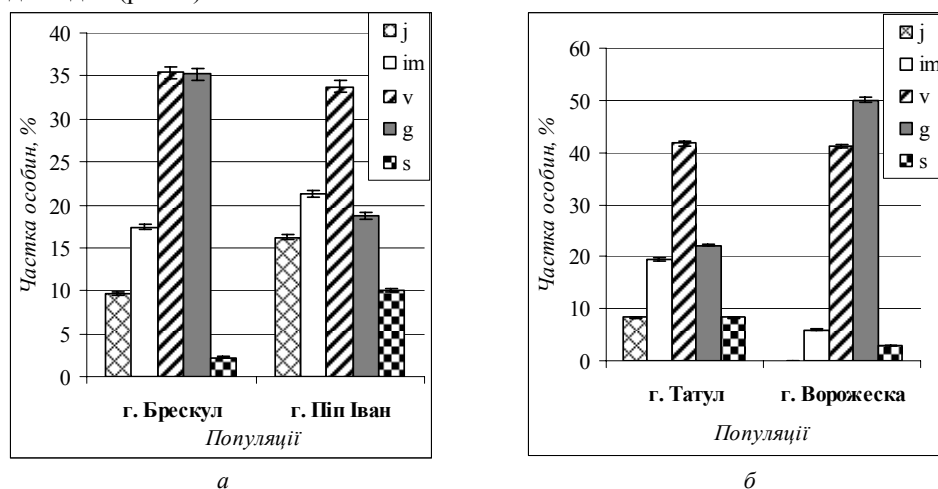


Рис. 1. Вікова структура часткових популяцій *G. punctata*:

а – великі часткові популяції; б – малі часткові популяції;

j – ювенільні особини; im – іматурні; v – віргінільні; g – генеративні; s – сенільні

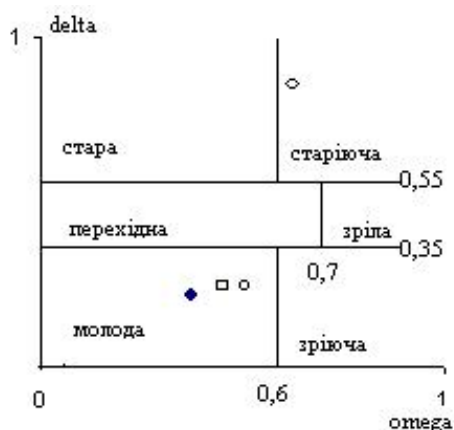


Рис. 2. Розподіл часткових популяцій *G. punctata* у координатах Δ/ω

◆ – г. Піп Іван; □ – г. Тагул; ○ – г. Брескул; ◇ – Ворожеска

Щільність піпіванської часткової популяції становить 7,3 особин/м², а брескульської – всього 0,64 особини/м². Низький відсоток генеративного розмноження для брескульської часткової популяції, очевидно, пов'язаний із

задернуванням ґрунту, оскільки більше 50 % ЗПП травостою даного оселища припадає на *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. Очевидно, саме тому насіння *G. punctata* проростає погано, а проростки гинуть, не витримуючи конкуренції з боку злаків. Для часткової популяції на г. Піп Іван присутність тварин викликає позитивний ефект, адже насіння тирличів добре проростає на пориттях диких кабанів чи місцях, де рослинний покрив ще повністю не сформований (Тирлич жовтий..., 2010; Життєздатність популяцій..., 2009). Це і забезпечує високий показник генеративного розмноження, а, поряд із цим, і високу внутрішньопопуляційну різноманітність. Також показник ІВ в умовах незначного антропогенного впливу (г. Піп Іван) є вищим, ніж в умовах суворого заповідання (г. Брескул). Така тенденція спостерігається й для інших високогірних видів, зокрема *Gentiana acaulis* L., *Astrantia major* L. (Майорова, 2010; Копитко, 2008). Тому для збереження і відновлення популяції *G. punctata* необхідною умовою є наявність комплексу факторів (присутність тварин, контрольована та обмежена людська діяльність), повне ж заповідання не є визначальним фактором збереження цього виду.



Рис. 3. Співвідношення особин вегетативного і генеративного походження часткових популяцій *G. punctata*:

v – рослини вегетативного походження; g – рослини генеративного походження

Часткові популяції на г. Татул ($S=150 \text{ м}^2$) та г. Ворожеска ($S=200 \text{ м}^2$) нами віднесено до малих. Татульська часткова популяція *G. punctata* є нормальною повночленною з лівостороннім віковим спектром, а ворожеська – неповночленною, оскільки в ній не знайдено ювенільних рослин. Максимум у онтогенетичному спектрі татульської часткової популяції припадає на прегенеративну групу (69,5%), а ворожеської – на генеративну (50%). Частка сенільних рослин у татульській частковій популяції більша, ніж у ворожеській (8,3% і 2,9% відповідно). Серед молодих вегетативних особин обох часткових популяцій переважають рослини віргінільного періоду (рис. 1, б).

ІВ татульської часткової популяції є досить високим – 313%, тоді як у ворожеській його значення становить лише 94,1%. Татульську часткову популяцію, як за ІВ, так і за показниками Δ/ω (0,25/0,43), нами віднесено до молодих (рис. 2). Для ворожеської – поряд із низьким значенням ІВ, характерні високі значення Δ/ω – 0,81/0,62. За цими й усіма, наведеними вище даними її можна віднести до старіючих.

Для обох часткових популяцій виявлено низькі показники щільності – 1,44 особини/м² (г. Татул) та 0,34 особини/м² (г. Ворожеска). У татульській частковій популяції відсоток рослин вегетативного і генеративного походження майже однаковий – 45,5% і 54,5% відповідно, у ворожеській – вегетативне розмноження (76,9%) переважає над генеративним (23,1%) у 3,4 рази (рис. 3).

Відсутність ювенільних особин та малий відсоток рослин насінневого походження у ворожеській частковій популяції на фоні відносно великої кількості квітучих генеративних рослин, очевидно, можна пояснити впливом несприятливих біотичних та антропогенних факторів. Зокрема, тут спостерігається значне задернування ґрунту, заростання території ялівцем сибірським, а також здійснюється інтенсивний випас та витоптування рослин свійськими тваринами. Активація вегетативного розмноження у особин цієї часткової популяції є її відповіддю на зміни умов середовища і забезпечує кращу адаптацію до цих змін. У свою чергу, низький відсоток рослин постгенеративної групи у ворожеській і брескульській часткових популяціях, очевидно, є наслідком високого рівня вегетативного розмноження, що й підтверджується наведеними у літературі даними (Работнов, 1987).

На досліджені часткові популяції значно впливають антропогенні фактори, зокрема: спорадичне викопування кореневищ місцевим населенням для потреб народної медицини, випас худоби (г. Ворожеска), витоптування та зривання генеративних пагонів туристами, оскільки дані оселища розташовані поблизу туристичних стежок (г. Брескул, г. Ворожеска, г. Піп Іван) і чорничника (г. Татул). Серед біотичних чинників суттєвий вплив на часткові популяції здійснюють домінуючі щільнодернинні злаки (г. Татул, г. Брескул) та *Juniperus sibirica* Burgsd. (г. Ворожеска).

Отже, брескульську часткову популяцію *G. punctata* можна віднести до молодих процвітаючих (велика площа популяції, наявність відносно великого відсотка підросту і генеративних рослин, індекс відновлення вище 100 %). Часткова популяція на г. Піп Іван також є молодішою з високою життєвістю, про що свідчать висока щільність особин, інтенсивне генеративне розмноження, низькі показники Δ/ω та високий індекс відновлення. Для татульської часткової популяції характерні показники, аналогічні до піпіванської (середня щільність, високі індекси відновлення та рівень генеративного розмноження), проте, її життєздатність є низькою через малу площу та чисельність. Це припущення узгоджується з результатами досліджень інших видів рослин (Життєздатність популяцій..., 2009). Ворожеська часткова популяція є старіючою (неповночленність вікового спектру, відсутність підросту, дуже низька щільність, низький індекс відновлення, високі показники Δ/ω , що, в основному, спричинено впливом антропогенних та біотичних факторів).

ВИСНОВКИ

Проведено фітоценотичний аналіз та досліджено щільність, вікову структуру і здатність до відновлення та самопідтримання чотирьох часткових популяцій *G. punctata*, розташованих на горах Брескул, Піп Іван, Ворожеска і Татул.

Встановлено, що брескульська та піпіванська часткові популяції, які входять до складу чорногірської та мармароської метапопуляційних структур, мають повночленні вікові спектри, велику площу та високу чисельність; ворожеська і татульська, які є структурними одиницями свидовецької метапопуляції, належать до малих часткових популяцій з низькою життєздатністю. За класифікацією «дельта-омега» брескульська, піпіванська і татульська часткові популяції є молодими, а ворожеська – старіючою.

Виявлено, що ворожеська часткова популяція знаходиться в умовах найбільш несприятливого впливу біотичних та антропогенних чинників, що відображається на її популяційних характеристиках. Аналіз здатності до відновлення та самопідтримання, показників «дельта-омега» інших досліджених часткових популяцій вказує на їхню відносну стабільність.

* * *

Автори статті висловлюють подяку директору Інституту екології Карпат НАНУ – д-ру біол. наук М. П. Козловському, керівнику відділу популяційної екології – д-ру біол. наук, проф. Й. В. Царику та його співробітникам за сприяння під час експедиційних досліджень у Карпатах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Государственная Фармакопея СССР. VII изд. – М. : МЕДГИЗ, 1946. – 540 с.
“State Pharmacopoeia of the Union of Soviet Socialist Republics”, 1946, VII ed., Moscow, Medgiz, 540 p.
- Животовский Л. А.** Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.
Zhivotovsky, L. A., 2001, “Ontogenetic States, Effective Density, and Classification of Plant Populations”, *Russ. J. Ecol.*, no. 1, pp. 3–7.
- Життєздатність популяцій** рослин високогір'я Українських Карпат / Й. Царик, Г. Жилияев, В. Кияк та ін. – Львів : Меркатор, 2009. – 172 с.
“Viability of plant populations of high-mountain zone of the Ukrainian Carpathians”, 2009, Tsaryk, Y. V., Zhilyayev, G. G., Kyuak, V. H., Lviv, Mercator, 172 p.
- Кияк В. Г.** Еколого-біологічні особливості малих популяцій рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат / В. Г. Кияк // Чорноморський ботан. журн. – 2008. – Т. 4, № 2. – С. 251-263.
Kyuak, V. H., 2008, “Ecological and biological traits of small populations of rare plant species in high mountain zone of the Ukrainian Carpathians”, *Chornomors'k Bot. J.*, 4, no. 2, pp. 251–263.
- Копитко У.** Структура популяцій *Astrantia major* L. в Чорногорі (Українські Карпати) / У. Копитко // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2008. – Вип. 46. – С. 83-88.
Korytko, U., 2008, “Structure of population of *Astrantia major* L. in Chornohora (Ukrainian Carpathians)”, *Visnyk of Lviv univ. Biology series*, 46, pp. 83–88.
- Майорова О. Ю.** Зміни стану популяцій *Gentiana acaulis* L. у Чорногорі (Українські Карпати) / О. Ю. Майорова, Л. Р. Грицак, Г. І. Пасічник та ін. // Наук. зап. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. біол. – 2010. – № 4 (45). – С. 136-141.
Mayороva, O. Yu., Pasichnyk, G. I., Grytsak, L. R., 2010, “The changes of *Gentiana acaulis* L. populations state in Chornohora (the Ukrainian Carpathians)”, *Nauk. zap., Ser. Biol. (Ternop. nats. pedagog. univ. im. Volodymyra Gnatuka)*, no. 4 (45), pp. 136–141.
- Малиновський К. А.** Високогірна рослинність / К. А. Малиновський, В. В. Крічфалушій. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 230 с.
Malinovsky, K. A., Kricsfalussy, V. V., 2000, “High mountain vegetation”, Kyiv, Phytosociocentre, 1, 230 p.
- Нестерук Ю.** Рослинний світ Українських Карпат: Чорногора. Екологічні мандрівки / Ю. Нестерук. – Львів : БаК, 2003. – 520 с.
Nesteruk, Yu., 2003, “Plant World of the Ukrainian Carpathians: Chornohora. Ekology travels”, Lviv, BaK, 520 p.
- Работнов Т. А.** Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений / Т. А. Работнов // Полевая геоботаника. – М., Л. : Изд-во АН СССР – 1960. – Т. 2. – С. 249-261.
Rabotnov, T. A., 1960, “Methods of age and lifetime determination of herbaceous plants”, *Field geobotany*, Moscow, Leningrad, Acad. Sci. USSR, 2, pp. 249–261.
- Работнов Т. А.** Экспериментальная фитоценология: учеб.-метод. пособие / Т. А. Работнов. – М. : Узд-во МГУ, 1987. – 160 с.
Rabotnov, T. A., 1987, “The experimental phytocoenology”, Moscow, MGU, 160 p.
- Растительные ресурсы СССР:** Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caprifoliaceae*. – Plantaginaceae. – Л. : Наука, 1990. – 328 с.
“Plant Resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use; Fam. *Caprifoliaceae*. – Plantaginaceae”, 1990, Leningrad, Nauka, 328 p.
- Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат** / К. А. Малиновський, Й. В. Царик, Г. Г. Жилияев та ін. – К. : Наук. думка, 1998. – 176 с.
“Population structure of rare species in the Carpathians flora”, 1998, Malinovsky, K. A., Tsaryk, Y. V., Zhilyayev, G. G., Kyiv, Naukova dumka, 176 p.
- Тирлич жовтий** (*Gentiana lutea* L.) в Українських Карпатах / М. І. Бедей, О. П. Кризь, М. І. Волощук, І. А. Маханець. – Ужгород, 2010 – 134 с.
“*Gentiana lutea* L. in the Ukrainian Carpathians”, 2010, Bedej, M. I., Kryz, O. P., Voloshchuk, M. I., Makhanets, I. A., Uzhgorod, 134 p.
- Уранов А. А.** Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и

энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-33.

Uranov, A. A., 1975, “Age spectrum of the phytocoenopopulations as a function of time and energetic wave processes”, *Naučniye Doklady Vysshey Shkoly. Biological Sciences*, no. 2, pp. 7–33.

Царик Й. В. Метопуляційна структура видів високогір'я Карпат / Й. В. Царик, В. Г. Кияк // Екологія та ноосферологія. – 2005. – Т. 19, № 1-2. – С. 5-12.

Tsaryk, Y. V., Kyiak, V. G., 2005, “Metapopulation structure of plants in high-mountainous territories of the Carpathians”, *Ecology and noospherology*, 19, no. 1-2, pp. 5–12.

Царик Й. В. Найбільш імовірні фактори загрози існуванню біосистем високогір'я Українських Карпат / Й. В. Царик // Праці Наукового товариства ім. Тараса Шевченка. Екологічний збірник – 4. Дослідження біотичної і ландшафтної різноманітності, її збереження. – Львів : Львів. політех. – 2009. – Т. XXIII – С. 258-263.

Tsaryk, Y. V., 2009, “The most credible factors of threat of existence of the high-mountain biotystems of Ukrainian Carpathians”, *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Eco Collection – 4. Investigation of biological and landscape diversity, its conservation*, Lviv, Lviv Politechnic, XXIII, pp. 258–263.

Ценопопуляції растений (основные понятия и структура). – М. : Наука, 1976. – 217 с.

“The Coenopopulations of Plants. Basic Definitions and Structure”, 1976, Moscow, Nauka, 217 p.

Ценопопуляції растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров, О. В. Смирнова О.В. – М. : Наука, 1988. – 182 с.

“The Coenopopulations of Plants. Essays of Population Biology”, 1988, Zaugolnova, L. B., Zhukova, L. A., Komarov, A. S., Smirnova, O. V., Moscow, Nauka, 182 p.

Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

“Red data Book of Ukraine. Vegetable kingdom”, ed. Didukh, Y. P., 2009, Kyiv, Globalconsulting, 900 p.

Ярошенко П. Д. Геоботаніка / П. Д. Ярошенко. – М., Л. : Изд-во АН СССР, 1961. – 470 с.

Yaroshenko, P. D., 1961, “Geobotany”, Moscow, Leningrad, Acad. Sci. USSR, 470 p.

Braun-Blanquet, J., 1964, “Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde”, Wien-New York, Springer, 865 p.

Рекомендує до друку
д-р біол. наук Й. В. Царик

Надійшла до редколегії 20.12.12