

# ЕКОЛОГІЯ

УДК 582.936 : 581.5

doi: 10.25128/2078-2357.20.3-4.12

Л. Р. ГРИЦАК, О. Ю. МАЙОРОВА, М. З. ПРОКОП'ЯК, Н. М. ДРОБИК

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

e-mail: hrytsak1972@gmail.com, drobyk.n@gmail.com

## **ФІТОЦЕНОТИЧНА ПРИУРОЧЕНІСТЬ ТА КОНСОРТИВНІ ЗВ'ЯЗКИ ВИДІВ РОДУ *GENTIANA* L. В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ**

Проаналізовано особливості фітоценотичної приуроченості та консортивних зв'язків рідкісних видів *Gentiana lutea* L., *Gentiana punctata* L., *Gentiana acaulis* L. Усі відомі місця росту популяцій *G. lutea* просторово прив'язані до днищ льодовикових котлів, зони криволісся з участю виду *Duschekia viridis* (Chaix) DC, а також злаково-різнотравних високогірних ценозів. Найчастіше популяції *G. lutea* входять до складу асоціацій *Pulmonario–Duschekietum viridis*, *Soldanello–Nardetum*. Інтенсивне пасторальне навантаження на високогірні ценози призвело до випадання діагностичних видів, а їх місце часто займає щільнодернинний злак *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. Вид *G. punctata* тяжіє до соснових стелюхів (союз *Pinion mughi*), які входять до складу високогірних біловусників (порядок *Nardetalia*). Видовий склад ценозів з участю *G. punctata* також трансформується під впливом інтенсивного пасторального навантаження. Нормальний розвиток популяцій *G. acaulis* виявлено лише у нещільно задернованих ценозах. Негативні фітоценотичні умови для росту *G. acaulis* створюють види *D. viridis*, *Achillea submillefolium* L., а також *Nardus stricta* L. та *D. caespitosa* високої життєвості. До складу консортів досліджуваних видів належить 36 родин тварин, ступінь зв'язку яких з детермінантами є різний.

*Ключові слова:* *G. lutea*, *G. punctata*, *G. acaulis*, фітоценотичне оточення, консортивні зв'язки.

Збереження фіторізноманіття є ключовою проблемою сучасності, над цілісною концепцією вирішення якої вчені працюють вже не одне десятиліття. Найскладніше розробляти заходи щодо збереження високогірних видів. Адаптовані до існування в екстремальних кліматичних і, часто, й до топографічних та едафічних умов зростання види сильніше реагують на порушення їх абіотичних або біотичних умов росту [4]. Тому значна частка високогірних видів, у тому числі й роду *Gentiana* L. (*Gentiana lutea* L., *Gentiana punctata* L., *Gentiana acaulis* L.), занесені до списків Червоних книг.

Успішність робіт з репатріації рідкісних видів та стабілізації чисельності особин у популяціях залежить не лише від знання абіотичних умов їх росту, але й від урахування специфіки взаємодій цих таксонів із іншими видами угруповань. Це пов'язано з тим, що рідкісні види знаходяться у тісних взаємовідносинах із видами-партнерами, які забезпечують збереження їх фітогенного поля, визначають потенційний діапазон їх чисельності, щільності, впливають на показники життєвості та забезпечують оптимальне самопідтримання рослин [6, 7, 18]. Тому рідкісні види є значно вразливішими до змін фітоценотичної ситуації порівняно з широко розповсюдженими видами, які знаходяться у більш індиферентних відносинах із видами-сусідами [6, 7].

Мета наукової роботи полягала в аналізі фітоценотичних умов росту видів роду *Gentiana* та особливостей їх консортивних відносин з гетеротрофними організмами.

### Матеріал і методи досліджень

Характеристика біотичних чинників передбачала вивчення фітоценотичного оточення, зокрема: присутності/відсутності видів, ступеня їх проективного покриття, а також зоогенного впливу, обумовленого діяльністю диких тварин. Під час проведення досліджень застосовували маршрутні методи, які передбачали одноразові обліки за ходом маршрутів у Свидовецькому гірському масиві та Мармароських Альпах. На території Чорногірського хребта було проведено 2–3 разові спостереження за станом більшості локалітетів росту видів з інтервалом у 3–4 роки.

Використовували методи, які передбачали візуальну оцінку присутності/відсутності видів в угрупованні, точний облік окремих параметрів таких як: площа популяцій досліджуваних видів та їх видів-«сусідів», щільність особин у популяції, проекційне покриття [3]. Закладання дослідних ділянок, збір комах-запилювачів, ізоляцію суцвіть від комах проводили згідно наведених у наукових працях методик [14].

### Результати досліджень та їх обговорення

Рослини виду *G. lutea* ростуть, переважно, в субальпійському поясі. Як виняток, трапляються в альпійському або верхньому лісовому поясах і приурочені до пологих, рідше крутих схилів південної, південно- чи північно-західної експозиції [1]. Практично всі відомі місця росту популяцій *G. lutea* просторово прив'язані до днищ льодовикових котлів, зони криволісся з участю виду *Duschekia viridis* (Chaix) DC, а також злаково-різнотравних високогірних ценозів. Ці угруповання є автохтонними з погляду фітоценотичної приуроченості *G. lutea*. У процесі довготривалих сукцесійних змін зарості *D. viridis* поступово зменшувалися, а їх місце займають трав'янисті ценози з агресивними видами-едафікаторами, до яких належить й *Nardus stricta* L., що підтверджує аналіз наукових джерел [1]. Тому, у сучасному рослинному покриві Карпат *G. lutea* спільно з *Nardus stricta* L. займають порівняно невеликі площі серед стелюхів *D. viridis* та *Juniperus communis* L. subsp. *nana* (Suter) Čelak (п. Рогнеска (Чорногора); г. Татул, п. Апшинецька, г. Татарука (хребет Свидовець), г. Сивуля (Горгани)). Трапляються особини *G. lutea* й вздовж верхньої межі розрідженого смерекового лісу, а також на невеликих післялісових лучних ділянках у межах верхньої частини лісового поясу [11]. Оптимальними для цього виду є умови нещільного задернування, властивого вторинним (післялісовим) лукам, які стимулюють не лише вегетативну рухливість, але й забезпечують наявність вільних мікролокусів, придатних для приживлення підросту *G. lutea* [10]. Крім того, ділянки з порушеною рослинністю й оголеним ґрунтом є найсприятливішими для проходження ранніх етапів онтогенезу особин *G. lutea*, оскільки за таких умов у них формуються потужні запасальні підземні органи [10, 11].

Найчастіше же популяції *G. lutea* входять до складу асоціацій *Pulmonario–Duschekietum viridis* (г. Пожижевська (1450 м н.р.м.)), *Soldanello–Nardetum*, зокрема двох її підасоціацій: *S.–N. gentianetosum* (г. Менчул (1350 м н.р.м), г. Драгобрат (1710 м н.р.м)), *S.–N. narcissetosum* (г. Шешул (1300–1500 м н.р.м), г. Підпула (1500 м н.р.м.)), а також підасоціацій *Vaccinietum gentianosum* (г. Рогнеска, г. Нідея (1450–1520 м н.р.м)), *Calamagrostidetum gentianosum* (г. Піп Іван Мармароський (1760 м н.р.м)). Це підтверджують й дані літературних джерел [1, 10, 16]. Позитивними видами-сусідами для *G. lutea* в цих угрупованнях є особини низької життєвості *N. stricta*, *Festuca picturata* Pils, *Gentiana asclepiadea* L., *Vassinium murtillus* L., *Soldanella hungarica* Simonk., *Potentilla aurea* L., *Luzula luzuloides* (Lamarck) Dandy & Wilmott, *Hipericum alpigenum* Kit, *Arnica montata* L. Це відзначають й інші дослідники [1].

За інтенсивного випасу угруповання *S.–N. gentianetosum* та *S.–N. narcissetosum* трансформуються у вторинні щільнодернинні ценози з невеликою домішкою різнотрав'я, з якого випадають діагностичні види, зокрема, *Narcissus poeticus* ssp. *angustifolius* (Curtis) Asch. et Graebn., *G. lutea* тощо [16], а їх місце часто займає негативний вид-сусід *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. Висока конкурентноспроможність цього виду зумовлена його

біоекологічним особливостям: основна маса його листків розташована біля поверхні ґрунту, що робить його стійкішим не лише до пасовищних, але й сінокісних навантажень; має високий ступінь толерантності до тривалого перезволоження ґрунту, його ущільнення та зниженої аерації [2].

Вид *G. punctata* входить до складу як субальпійських, так й альпійських ценозів. Рослини цього виду трапляються серед соснових стелюхів (союз *Pinion mughi*), входять до складу високогірних біловусників (порядок *Nardetalia*), а також трапляються серед субальпійських чагарникових угруповань (клас *Loiseleurio-Vaccinietae*), високотравних угруповань (клас *Mulgedio-Aconitetea*), вздовж верхньої межі лісу в прируслівих ділянках, спускаються в лісовий пояс (союз *Adenostylin alliariae*) [15, 16, 21]. Крім того, *G. punctata* є діагностичним видом ендемічної асоціації *Hyperico grisebachii – Calamagrostietum villosae* (г. Туркул (1920 м н.р.м.), г. Менчул, (1990 м н.р.м.), г. Грофа (1700 м н.р.м.), пп. Герешаска–Татул (1750 м н.р.м.), г. Великий Козел (1700 м н.р.м.) та як компонент входить до складу ендемічних асоціацій *Festucetum picturatae* (г. Попада (1700 м н.р.м.)), *Rhododendretum myrtifolii* (гг. Данчер–Туркул (1800 м н.р.м.), г. Петрос (1850 м н.р.м.), г. Пожижевська (1740–1800 м н.р.м.)), рідкісного реліктового угруповання льодовитого періоду *Centrario-Vaccinietum gaultherioides* (г. Шешул (1725 м н.р.м.)), а також звичайних для Українських Карпат асоціацій *Soldanello-Nardetum* (п. Ряпецька (1670 м н.р.м.)), *Pulmonario-Duschekietum viridis* (п. Герешаска (1680 м н.р.м.), г. Петрос (1750 м н.р.м.)), *Empetro-Vaccinietum gaultherioides* (г. Петрос (1700 м н.р.м.)), *Vaccinietum myrtilli* (г. Шешул (1300 м н.р.м.), г. Підпула, 1400 м н.р.м.)), *Vaccinio myrtilli-Pinetum mugri* (г. Ігровець (1790 м н.р.м.), г. Говерла (1720 м н.р.м.)), *Ranunculo platanifolii-Adenostyletum alliariae* (г. Татул (1750 м н.р.м.), г. Великий козел, (1750 м н.р.м.), г. Брескул (1860 м н.р.м.), п. Рогнеска (1750 м н.р.м.), г. Піп Іван (1695–1850 м н.р.м.)). Внаслідок інтенсивного пасторального навантаження асоціація *Ranunculo platanifolii-Adenostyletum alliariae* замінюється злаковими ценозами. Отримані результати узгоджуються із даними інших вчених, які здійснювали дослідження у напрямі цієї наукової проблематики [16, 21]. На територіях з інтенсивним випасом невеликі скупчення особин *G. punctata* в субальпійській смузі зберігаються здебільшого на прогалинах між заростями *Pinus mugo* Turra, *D. viridis* s та *J. communis* subsp. *nana*. Як й у випадку *G. lutea*, негативним видом-сусідом для *G. punctata* є *D. caespitosa* високої життєвості. Це підтверджують й інші дослідники [9].

*G. acaulis* росте як альпійському поясі, проте, може траплятися й у субальпійському. Нормальний розвиток популяцій *G. acaulis* за головними індивідуальними і груповими ознаками виявлено лише у нещільно задернованих локусах, за умови відсутності порушень ґрунту. Усі позитивні стосунки здійснюються за умови розрідженого травостою і невисоких видів-сусідів, котрі не дають значного затінення у фенофазах бутонізації та початку цвітіння. Тому, позитивними видами-сусідами для рослин *G. acaulis* (г. Пожижевська (1600 м н.р.м.), г. Шпиці (1800 м н.р.м.)) виступають *P. aurea*, *V. myrtillus*, *F. picturata*, *Carex sempervirens* Vill., *Thymus* sp., *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, а також *N. stricta* і *D. caespitosa* (L.) Beauv. низької життєвості. Зміна фітоценотичних умов росту *G. acaulis*, яка супроводжується збільшенням вертикальної зімкнутості угруповання (внаслідок його заростання *D. viridis*), задернінням, перекириванням фітогенних полів особин призводить до зміни типу біоморфи цього виду, величини його вегетативної рухомості тощо. Як зазначають інші вчені [6, 7], за подальшого посилення фітоценотичних змін та збільшення конкуренції особини *G. acaulis* відмирають. Результати дослідження показали, що негативними видами-сусідами в оселищах є *D. viridis*, *Achillea submillefolium* L., а також *N. stricta* та *D. caespitosa* високої життєвості, що підтверджують й дані наукових джерел [7, 8].

Найчастіше популяції *G. acaulis* входять до складу асоціацій *Cystopteridetum fragilis* (г. Негровець (1700 м н.р.м.), г. Драгобрат (1650–1720 м н.р.м.)), *Rumicetum scutati-Rhodioletum roseae*. Відзначають, що цей вид входить й до асоціації *Nardetum strictae* (п. Чорна Ріпа (1050 м н.р.м.)) [5]

Отже, популяції *G. lutea*, *G. punctata*, *G. acaulis* входять до відмінних за складом та доміантними видами угруповань. Однак незалежно від цього, зміна фітоценотичного оточення

кожного з них супроводжується зменшенням життєвості їх особин, порушенням процесів самовідновлення та самопідтримання, що призводить до зниження чисельності та щільності особин у фітоценозах, втрати фітогенного поля та до елімінації цих таксонів зі складу угруповань.

Проте, життєвість популяцій досліджуваних видів роду *Gentiana* залежить не лише від специфіки їх фітоценотичних зв'язків, але й від консортивних відносин з гетеротрофними організмами. До складу консортів досліджуваних видів належить 36 родин тварин, ступінь зв'язку яких з детермінантами є різний: облігатний (*Apidae*, *Syrphidae*, *Formicidae*, *Diptera*, *Arthropoda*, *Lumbricidae*, *Acariformes*), факультативний (*Pieridae*, *Nymphalidae*, *Noctuidae*, *Geometridae*, *Nitidulidae*, *Chrysomelidae*, *Cantharididae*, *Alleculidae*) [13, 23]. При цьому, на комахи у складі консорцій припадає 75 % (у випадку *G. lutea* та *G. punctata*) [13] та 87 % (у випадку *G. acaulis*) [17]. До консортів *G. lutea* належать представники 47 таксонів, *G. punctata* – 40, *G. acaulis* – 37.

Аналіз консортивних зв'язків показав, що трофічними зв'язками з рослинами досліджуваних видів пов'язані 70 % консортів, 20 % припадає на форичні та фабричні, а 10 % – на топічні, що узгоджується їх результатами досліджень інших вчених [13, 14, 17]. Майже половина консортів досліджуваних видів тирличів пов'язана трофічно, топічно, форично з їхніми генеративними органами. Зазначають [17], що більшість досліджених консортів другого порядку є спільними для консорцій як досліджуваних нами видів, так й інших таксонів роду *Gentiana* (*Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz., *Gentiana asclepiadea* L.), створюючи тим самим консортивну мережу біогеоценозу. Тому, відчуження пагонів або кореневищ тирличів призводить до суттєвих втрат консортів [13]. Оскільки взаємовідносини між автотрофними й гетеротрофними організмами у багатьох випадках є облігатними, то зникнення оселищ популяцій окремих видів тварин або їхнє руйнування суттєво впливає й на життєздатність популяцій рослин [17, 19, 20] та зумовлює спрощення видової структури угруповань.

Форичні зв'язки детермінанта з гетеротрофними організмами визначають репродукцію його особин, а, відповідно, й життєвість популяції у цілому [20]. Встановлено, що за відсутності запилювачів у досліджуваних видів формується лише 2–3 % насіння від потенційно можливого. За життєвістю та морфологією ці насінини значно відрізняються від повноцінно утворених у процесі перехресного запилення [14]. Подібні результати досліджень були отримані й іншими вченими [22]. Як зазначалося вище, лише 10 % консортів досліджуваних видів належить до групи комах-запилювачів, основними серед яких є родини *Apidae* (6 видів) та *Syrphidea* (11 видів) [12, 14]. Дослідження показують, що зі зміною висоти місцевості над рівнем моря таксономічний склад консортів-запилювачів практично не змінюється, однак чисельність представників видів зменшується на 29–40 %. Це зазначають й інші дослідники [14]. Зменшення чисельності видів-запилювачів, безумовно, може позначитися на репродукції популяцій досліджуваних видів, що ростуть на вищих гіпсометричних рівнях, а, відповідно, й життєвості.

## Висновки

За результатами досліджень встановлено, що автохтонні ценози видів *G. lutea* та *G. punctata* трансформуються у щільнодернові із домінуванням *D. caespitosa* високої життєвості. Зміна фітоценотичних умов росту *G. acaulis* відбувається у напрямку збільшення вертикальної зімкнутості угруповання (внаслідок його заростання *D. viridis*), задернінням, перекриванням фітогенних полів особин призводить до зміни типу біоморфи цього виду, величини його вегетативної рухомості тощо. До складу консортів досліджуваних видів належить 36 родин тварин. Аналіз консортивних зв'язків показав, що трофічними зв'язками з рослинами досліджуваних видів пов'язані 70 % консортів, 20 % припадає на форичні та фабричні, а 10 % – на топічні.

1. Бедей М. І., Кризь О. П., Волощук М. І., Маханець І. А. Тирлич жовтий (*Gentiana lutea* L.) в Українських Карпатах. Ужгород : ПП «Повч Р.М», 2010. 132 с.
2. Бондарева Л. М. Динаміка популяцій *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. на заплавах луків активного господарського господарювання в лісостеповій зоні України. *Український фітосоціологічний вісник*. 2006. Сер. С. Вип. 24. С. 115–121.

3. Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат / Ін-т екології Карпат НАН України. Львів : Поллі, 2004. 198 с.
4. Грицак Л. Р., Дробик Н. М. Особливості адаптивних стратегій видів роду *Gentiana* L. в умовах високогір'я Українських Карпат. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. 2020. № 1–2 (79). С. 91–102.
5. Кауле Г., Тасенкевич Л. О. Знахідка *Gentiana acaulis* L. (Gentianaceae) у Сколівських Бескидах (Українські Карпати). *Український ботанічний журнал*. 2007. Т. 64, № 5. С. 730–732.
6. Кияк В. Г. Еколого-біологічні особливості малих популяцій рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2008. Т. 4, № 2. С. 251–263.
7. Кияк В. Г. Особливості сусідства, асоційованості і взаємовпливу між популяціями рідкісних видів рослин у високогір'ї Карпат. *Наукові записки державного природознавчого музею*. 2007. Вип. 23. С. 31–42.
8. Кияк В. Г., Білонога В. М. Сучасні структурні зміни популяцій рослин високогір'я Українських Карпат. *Наукові записки державного природознавчого музею*. 2016. Т. 32. С. 39–48.
9. Кобів Ю. Й. Метапопуляційна організація рідкісних видів рослин Українських Карпат. *Український ботанічний журнал*. 2013, Т. 70, № 1. С. 27–34.
10. Кобів Ю. Й. Роль придатних мікрооселищ у самовідновленні популяцій рідкісних видів рослин Українських Карпат. *Український ботанічний журнал*. 2012. Т. 69, № 2. С. 178–189.
11. Кобів Ю., Прокопів А., Гелеш М., Борсукевич Л. Поширення, стан популяцій та характеристика оселищ рідкісних і загрозливих видів рослин у північній частині Свидовця (Українські Карпати). *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2009. Вип. 49. С. 63–82.
12. Кушинська М. Є. Комахи-запилювачі тирличів роду *Gentiana* L. у високогір'ї Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2009. Вип. 51. С. 102–109.
13. Кушинська М. Є. Консортивна структура представників роду *Gentiana* L. у високогір'ї Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2010. Вип. 52. С. 117–125.
14. Кушинська М. Є., Царик Й. В. Консорти-запилювачі генеративних особин видів роду *Gentiana* L. На головному чорногірському хребті Українських Карпат. *Ecology and noospherology*. 2013. Vol. 24, No. 1–2. P. 28–39.
15. Малиновський К. А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. Київ : Наук. думка, 1980. 280 с.
16. Малиновський К. А., Крічфалушій В. В. Високогірна рослинність. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 232 с.
17. Микитчак М., Решетило М., Царик Й. Консортивна структура тирличу ваточниковидного (*Gentiana asclepiadea* L.) і тирличу безстеблого (*Gentiana acaulis* L.) масиву Чорногора (Українські Карпати). II. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2009. Вип. 50. С. 35–43.
18. Царик Й. В. Деякі міркування щодо сучасних підходів до вивчення та збереження біотичного різноманіття. *Біологічні Студії*. 2013. Т. 7, № 1. С. 227–234.
19. Царик Й. В. Консорція і збереження біологічного різноманіття. *Праці НТШ*. 2001, Вип. 7. С. 13–18.
20. Царик Й. В. Популяційна екологія – здобутки й перспективи. *Біологічні Студії*. 2011. Т. 5., № 3. С. 171–182.
21. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
22. Rossi M., Fisogni A., Galloni M. The effect of pollination mode on seed performance of *Gentiana lutea*: a laboratory evaluation of seed germinability. *Nordic Journal of Botany*. 2016. Vol. 34, Iss. 6. P. 761–768. doi: 10.5061/dryad.jp55r.
23. Rossi M., Fisogni A., Nepi M., Quarantac M., Galloni M. Bouncy versus idles: on the different role of pollinators in the generalist *Gentiana lutea* L. *Flora – Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 2014. Vol. 209, Iss. 3–4. P. 164–171. doi:10.1016/j.flora.2014.02.002.

## References

1. Bedey M. I., Kryś O. P., Voloshchuk M. I., Makhanets' I. A. Tyrlych zhovtyy (*Gentiana lutea* L.) v Ukrayins'kykh Karpatakh. Uzhhorod : PP «Povch R.M», 2010. 132 s. [in Ukrainian]
2. Bondaryeva L. M. Dynamika populjatsiy *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. na zaplavnykh lukakh aktyvnoho hospodars'koho hospodaryuvannya v lisostepoviy zoni Ukrayiny. *Ukrayins'kyi fitosotsiologichnyy visnyk*. 2006. Ser. S. Vyp. 24. S. 115–121. [in Ukrainian]
3. Vnutrishn'opopulyatsiyana riznomanitnist' ridkisnykh, endemichnykh i reliktovykh vydiv roslin Ukrayins'kykh Karpat / In-t ekolohiyi Karpat NAN Ukrayiny. L'viv : Polli, 2004. 198 s. [in Ukrainian]

4. Hrytsak L. R., Drobyk N. M. Osoblyvosti adaptyvnykh stratehiy vydiv rodu *Gentiana* L. v umovakh vysokohir"ya Ukrayins'kykh Karpat. *Scientific Issue Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology*. 2020. № 1–2 (79). S. 91–102. [in Ukrainian]
5. Kaule H., Tasyenkevych L. Znakhidka *Gentiana acaulis* L. (Gentianaceae) u Skolivs'kykh Beskydakh (Ukrayins'ki Karpaty). *Ukrainian Botanical Journal*. 2007. T. 64, № 5. S. 730–732. [in Ukrainian]
6. Kyyak V. H. Ekoloho-biologichni osoblyvosti malykh populyatsiy ridkisnykh vydiv roslyn vysokohir"ya Ukrayins'kykh Karpat. *Chornomorski botanical Journal*. 2008. T. 4, № 2. S. 251–263. [in Ukrainian]
7. Kyyak V. H. Osoblyvosti susidstva, asotsiyovanosti i vzayemovplyvu mizh populyatsiyamy ridkisnykh vydiv roslyn u vysokohir"yi Karpat. *Naukovi zapysky derzhavnoho pryrodnavchoho muzeyu*. 2007. Vyp. 23. S. 31–42. [in Ukrainian]
8. Kyyak V. H., Bilonoha V. M. Suchasni strukturni zminy populyatsiy roslyn vysokohir"ya Ukrayins'kykh Karpat. *Naukovi zapysky derzhavnoho pryrodnavchoho muzeyu*. 2016. T. 32. S. 39–48. [in Ukrainian]
9. Kobiv Yu. Y. Metapopulyatsiyna orhanizatsiya ridkisnykh vydiv roslyn Ukrayins'kykh Karpat. *Ukrainian Botanical Journal*. 2013, T. 70, № 1. S. 27–34. [in Ukrainian]
10. Kobiv Yu. Y. Rol' prydatnykh mikrooselyshch u samovidnovlenni populyatsiy ridkisnykh vydiv roslyn Ukrayins'kykh Karpat. *Ukrainian Botanical Journal*. 2012. T. 69, № 2. S. 178–189. [in Ukrainian]
11. Kobiv Yu., Prokopiv A., Helesh M., Borsukevych L. Poshyrennya, stan populyatsiy ta kharakterystyka oselyshch ridkisnykh i zahrozlyvykh vydiv roslyn u pivnichniy chastyni Svydovtsya (Ukrayins'ki Karpaty). *Visnyk of the Lviv University. Biology series*. 2009. Vyp. 49. S. 63–82. [in Ukrainian]
12. Kushyn'ska M. Ye. Komakhy-zapylyuvachi tyrlychiv rodu *Gentiana* L. u vysokohir"yi Ukrayins'kykh Karpat. *Visnyk of the Lviv University. Biology series*. 2009. Vyp. 51. S. 102–109. [in Ukrainian]
13. Kushyn'ska M. Ye. Konsortyvna struktura predstavnykiv rodu *Gentiana* L. u vysokohir"yi Ukrayins'kykh Karpat. *Visnyk of the Lviv University. Biology series*. 2010. Vyp. 52. S. 117–125. [in Ukrainian]
14. Kushyn'ska M. Ye., Tsaryk Y. V. Konsorty-zapylyuvachi heneratyvnykh osobyn vydiv rodu *Gentiana* L. Na holovnomu chornohir'skomu khrebtі Ukrayins'kykh Karpat. *Ecology and noospherology*. 2013. Vol. 24, No. 1–2. R. 28–39. [in Ukrainian]
15. Malynov'skyy K. A. Roslynnist' vysokohir"ya Ukrayins'kykh Karpat. Kyiv : Naukova dumka, 1980. 280 s. [in Ukrainian]
16. Malynov'skyy K. A., Krichfalushiy V. V. Vysokohirna roslynnist'. Kyiv : Fitosotsiotsentr, 2000. 232 s. [in Ukrainian]
17. Mykitchak T., Reshetylo O., Tsaryk J. The consortive structure of *Gentiana asclepiadea* L. and *Gentiana acaulis* L. in Chornohora massif (Ukrainian Carpathians). *Visnyk of the Lviv University. Biology series*. 2009. Iss. 50. S. 35–43. [in Ukrainian]
18. Tsaryk Y. V. Deyaki mirkuvannya shchodo suchasnykh pidkhodiv do vyvchennya ta zberezhennya biotychnoho riznomanittya. *Studia Biologica*. 2013. T. 7, № 1. S. 227–234.
19. Tsaryk Y. V. Konsortsiya i zberezhennya biologichnoho riznomanittya. *Pratsi NTSh*. 2001, Vyp. 7. S. 13–18. [in Ukrainian]
20. Tsaryk Y. V. Populyatsiyna ekolohiya – zdotuky y perspektyvy. *Studia Biologica*. 2011. T. 5., № 3. S. 171–182. [in Ukrainian]
21. Chervona knyha Ukrayiny. Roslynnyy svit / za red. Ya. P. Didukha. Kyiv : Hlobalkonsal'tynh., 2009. 900 s. [in Ukrainian]
22. Rossi M., Fisogni A., Galloni M. The effect of pollination mode on seed performance of *Gentiana lutea*: a laboratory evaluation of seed germinability. *Nordic Journal of Botany*. 2016. Vol. 34, Iss. 6. P. 761–768. doi: 10.5061/dryad.jp55r.
23. Rossi M., Fisogni A., Nepi M., Quarantac M., Galloni M. Bouncy versus idles: on the different role of pollinators in the generalist *Gentiana lutea* L. *Flora – Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 2014. Vol. 209, Iss. 3–4. P. 164–171. doi:10.1016/j.flora.2014.02.002.

L. R. Hrytsak, O. Yu. Mayorova, M. Z. Prokopyak, N. M. Drobyk  
Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

#### PHYTOCENOTIC ORGANIZATION AND CONSORTIUM RELATIONS OF *GENTIANA* L. IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

Peculiarities of phytocoenotic association and consortium relations of rare species of *Gentiana lutea* L., *Gentiana punctata* L., *Gentiana acaulis* L. are analyzed. All habitats of *G. lutea* populations are spatially associated with the bottoms of glacial cauldrons, krummholz with the species of *Duschekia viridis* (Chaix) DC, as well as herbaceous highland cenoses. These groups are

autochthonous in terms of phytocenotic association of *G. lutea*. Most often, populations of *G. lutea* are part of the associations *Pulmonario–Duschebietum viridis*, *Soldanello–Nardetum*, in particular two of its subassociations: *S.–N. gentianetosum*, *S.–N. narcissetosum*, as well as subassociations *Vaccinietum gentianosum*, *Calamagrostidetum gentianosum*. Heavy pastoral load on highland cenoses led to the transformation of subassociations *S.–N. gentianetosum* and *S.–N. Narcissetosum*. Diagnostic species, *Narcissus poeticus ssp. angustifolius* (Curtis) Asch. et Graebn., *G. lutea*, in particular, have been replaced by dense-grained cereal *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. The species of *G. punctata* tends to pine scrubs (*Pinion mughi* alliance), which are part of the alpine mat-grass (order *Nardetalia*), and also occur among subalpine shrub communities (*Loiseleurio-Vaccinietea* class), high-grass groups (*Mulgedio-Aconitetea* class) along the upper forest boundaries in riverbeds, descending into the forest belt (union *Adenostylion alliariae*). *G. punctata* is a diagnostic species of the endemic association *Hyperico grisebachii – Calamagrostietum villosae* and is a component part of the endemic associations *Festucetum picturatae*, *Rhododendretum myrtifolii*, a rare relict group of the ice age *Centrario–Vaccinietum gaultherioides*. The species composition of cenoses including *G. punctata* is also undergoing transformation affected by heavy pastoral load. In areas with heavy grazing, small clusters of *G. punctata* in the subalpine zone remain mostly in the gaps between the thickets of *Pinus mugo* Turra, *D. viridis* s and *Juniperus communis subsp. nana*. As in the case of *G. lutea*, the unfavourable species adjacent to *G. punctata* is *D. saespitosa* of high viability. Normal development of *G. acaulis* populations was found only in loosely coated cenoses comprised of *Potentilla aurea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Festuca picturata* Pils, *Carex sempervirens* Vill., *Thymus sp.*, *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, as well as *N. stricta* and *D. caespitosa* (L.) Beauv. of low vitality. Adverse phytocenotic conditions for the growth of *G. acaulis* create species of *D. viridis*, *Achillea submillefolium* L., as well as *N. stricta* and *D. caespitosa* of high vitality. The consortia of the three species under study include 36 families of animals, with the varying degree of association: obligate (*Apidae*, *Syrphidae*, *Formicidae*, *Diptera*, *Artropoda*, *Lumbricidae*, *Acariformes*) and optional (*Pieridae*, *Nymphalidae*, *Noridaidait*, *Gectuidae*, *Gectuidae*, *Chrysomelidae*, *Cantharididae*, *Alleculidae*).

*Key words:* *Gentiana lutea* L., *Gentiana punctata* L., *Gentiana acaulis* L., *phytocentric association*, *consortium relations*.

Надійшла 26.11.2020.