

7. Muhin, N. A., Dedov, I. I., Shestakov, M. V. (1990). Funktsionalnyie pochechnyie rezervyi u bolnyih saharnym diabetom. *Terapevt. arh.*, 2, 107–110.

8. Brenner, B. M. (1983). Hemodynamically mediated glomerular injury and the progressive nature of kidney dis-

ease. *Kidney International*, 23 (4), 647–655. doi: 10.1038/ki.1983.72

9. Chan, A. Y. M., Cheng, M. -L. L., Keil, L. C. (1988). Renal and systemic effects of short-term high protein feeding in normal rats. *Journal Clinical Investigation*, 81, 245–254.

Рекомендовано до публікації д-р біол. наук Карпов Л. М.
Дата надходження рукопису 20.10.2015

Бурлака Наталя Ивановна, кандидат біологічних наук, старший преподаватель, Інститут медичинської інженерії, Одеський національний політехнічний університет, пр. Шевченко, 1, г. Одеса, Україна, 65044
E-mail: burlakanataly@mail.ru

УДК 581.9(477)

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.54024

ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ *GENTIANACEAE* L. У ФЛОРИ ВОДОДІЛЬНОГО ХРЕБТА УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

© В. І. Буняк, В. І. Гнєзділова

В статті представлено еколого-біологічні особливості поширення представників родини Gentianaceae у фітоценозах Вододільного хребта. На території дослідження було виявлено 8 видів тирличевих, які належать до трьох родів. Подано ботаніко-морфологічну характеристику раритетних видів, фенофази цвітіння, їх місце у флористичному різноманітті лучних асоціацій. Досліджувані види є цінними лікарськими, декоративними рослинами

Ключові слова: *Gentiana, Gentianella, Centaurium, асоціації, фітоценози, домінанти, субдомінанти, фази цвітіння*

The article shows the ecological and biological peculiarities of Gentianaceae family representatives spreading in the Watershed mountain range phytocenosis. 8 species of Gentianaceae family, that belong to three genera, were found on the studied territory. The botanical and morphological characteristics, phenological phases of rare species and their role in floristic diversity of the meadow associations are presented too. The studied species are the valuable herbs and decorative plants

Keywords: *Gentiana, Gentianella, Centaurium, associations, phytocenosis, dominants, subdominant, flowering phases*

1. Вступ

В умовах всезростаючого техногенного та антропогенного впливу на довкілля, зокрема, на природні угруповання, особливо актуальним є дослідження гірських, лучних та лісових фітоценозів. В зв'язку з тим, що саме ця рослинність зазнає інтенсивного впливу внаслідок діяльності людини, тому одним із головних завдань сучасної ботанічної науки є облік і моніторинг ресурсів цінних рідкісних, лікарських, медоносних та декоративних видів, оцінка життєвого стану популяцій раритетних родин. Однією із таких раритетних родин і є *Gentianaceae* (Тирличеві), вивчення якої було предметом наших досліджень.

2. Літературний огляд

Gentianaceae (Тирличеві) – це досить велика родина, яка нараховує в даний час у світовій флорі біля 80 родів та більше 1000 видів. В помірних широтах і в горах серед тирличевих переважають багаторічні і рідше однорічні трави, а в субтропіках і тропіках родина представлена кущами, ліанами і навіть невеликими деревами до 5 м висоти [1].

Щодо морфологічних особливостей будови, то тирличевим властиві кореневища різної форми –

м'ясисті, вертикальні, веретеноподібні, із запасами поживних речовин. Стебла прямостоячі або вкорочені, дихотомічно розгалужені. Листки прості, широкоеліптичні або лінійноланцетні із супротивним розміщенням на стеблах, а прикореневі – у вигляді розетки. Квітки двостатеві, розвиваються на верхівках стебел. В одних видів вони – поодинокі, а в інших – зібрані у пірамідально-китицеві верхньоквіткові суцвіття, зустрічаються і бокові, які галузяться симподіально. Віночок квіток трубчастий, лійковидний або колесовидний, забарвлення квіток вражає своєрідною красою та різноманітністю – є види із голубими, білими, жовтими, синіми, фіолетовими і навіть рожевими квітками [2].

Тирличеві відносяться до родин, які мають велике значення в житті людини. Це лікарські рослини, які в народній медицині різних країн використовуються вже багато тисячоліть (Китай, Індія та ін.). Використовувати в народі їх почали з таким зав'язанням, що тирлич жовтий (*Gentiana lutea* L.) в дикорослому вигляді зберігся тільки у високогір'ї Карпат (г. Говерла, масиви Свидовець та Мармароський). Широко застосовуються види родини і в офіційній медицині, бо вони містять глікозиди

генцізин, генціамарин, алкалоїд генціанін, флавоноїди та інші цінні біохімічні речовини. З лікувальною метою використовують в основному корені, рідше траву [3].

Види родини *Gentianaceae* мають широкий діапазон поширення – від тропіків і до снігів Арктики. Вони зростають на луках, болотах, по берегах річок і водойм, але домінують переважно серед гірської рослинності [4]. Тому й обрали ми об'єктом дослідження флору гірського масиву Вододільного хребта. У флорі України родина вважається раритетною і нараховує всього 24 види, які належать до шести родів, із них в Українських Карпатах зустрічається 20 видів із 4 родів [5].

3. Мета та завдання дослідження

Метою нашої роботи було проведення інвентаризації лучних та лісових фітоценозів Вододільного хребта Українських Карпат, дослідження популяцій представників родини *Gentianaceae*.

Для досягнення даної мети передбачалось виконати такі завдання:

- встановити таксономічний склад родини *Gentianaceae* на території дослідження;
- здійснити систематичний, біоморфологічний аналіз досліджуваних видів та аналіз рясності;
- виявити рідкісні ендемічні види, занесені до Червоної книги України;
- виявити лікарські та декоративні види родини *Gentianaceae*;
- узагальнити дані щодо використання досліджуваних видів.

4. Матеріали та методи

Об'єктом наших досліджень була флора лучних та лісових фітоценозів Вододільного хребта Українських Карпат, який займає порівняно вузьку смугу на межі Івано-Франківської та Закарпатської областей, тягнеться з південного сходу на північний захід і фіксується вершинами, які підносяться на висоту 1000–1300 м над рівнем моря.

Нижні відмітки Вододільного хребта 931–1000 м – це Яблуницький перевал, через який проходить шосейна дорога з долини річки Прут Івано-Франківської області в долину річки Чорна Тиса Закарпатської області. Дана територія перебуває під значним антропогенним тиском, бо через Вододільний хребет проходять туристичні маршрути на гірський масив Свидовець, до спортивно-оздоровчого комплексу Буковель, пансіонатів Яблуниця та Беркут, а все це відповідно впливає на структуру і динаміку природної рослинності.

Дослідження проводились маршрутним методом та методом пробних ділянок за загальноприйнятими польовими геоботанічними методами [6] протягом 2008–2015 рр. на трьох лучних схилах Вододільного хребта. Рослини визначались за «Определителем высших растений Украины» [4] і «Визначником рослин Українських Карпат» [5], біоморфологічна характеристика видів вивчалась на основі аналізу літературних джерел [1, 4].

Рясність рослин визначали окомірним методом за шкалою О. Друде та з використанням сітки Л. Г. Раменського [6].

5. Результати дослідження та їх обговорення

Вивчаючи поширення *Gentianaceae* у флорі Вододільного хребта, обстеженнями було охоплено природні ділянки лісових та лучних фітоценозів, які відзначалися багатим видовим різноманіттям. Проведені дослідження показали, що тут зростає вісім видів тирличевих, які належать до трьох родів, всі вони є цінними лікарськими і декоративними рослинами, а також і рідкісними для регіону Карпат. Це такі види: *Gentiana acaulis* L. (тирлич безстебловий), *Gentiana verna* L. (тирлич весняний), *Gentiana laciniata* Kit.ex Kanitz (тирлич роздільний), *Gentiana asclepiadea* L. (тирлич ваточниковий), *Gentianella lingulata* (Agardh) Pritehard (тирличничок язичковий), *Gentianella carpatica* (Hayek) Czopik (тирличничок карпатський), *Centaureum erythraea* Rafn. (золототисячник звичайний) та *Centaureum pulchellum* (Swartz.) Druce (золототисячник гарний).

Неморальний вид *G. asclepiadea* зустрічається дуже часто на всіх узліссях досліджуваної флори, лісових галявинах, серед кущів і дещо рідше на освітлених ділянках лісу. Популяції тирличу ваточникового, на даній території, дуже активно розвиваються і досягають значних розмірів, кожна особина має до 12–15 генеративних пагонів, висотою 60–90 см, які особливо красиві у фазі цвітіння. Цвітіння починається у другій декаді липня і закінчується у третій декаді вересня (залежно від погодних умов), причому слід відзначити, що в кожній особині популяції генеративні пагони розвиваються і цвітуть у певній періодичній послідовності. Так, що протягом майже трьох місяців, ми спостерігали даний вид у фазі бутонізації та цвітіння.

Всі інші види родини *Gentianaceae* зростають на лучних схилах Вододільного хребта, де в основному поширена асоціація *Saxifrago-Festucetum versicoloris* Wal. Травостій угруповань цих лук розріджений, загальне проективне покриття – 55–80 %. Основу травостою становлять великі дернини: *Festuca versicolor*, які займають 40–50 % площі. Субефікаторами і асектаторами угруповань є *Festuca carpatica*, *F. amethystina* subsp. *amethystina*, *Thymus pulcherrimus* subsp. *pulcherrimus*, *Galium anisophyllum*, *Scabiosa salucida* subsp. *barbata*, *Pulsatilla alba*, *Trifolium alpestre*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Juncus trifidus*, *T. montanum*, *G. vernum*.

Куртини *Festuca versicolor* розміщені дифузно, покриття дернин не перевищує 15–20 %. На ділянках цих лучних ценозів зростає 32 види квіткових рослин, у тому числі багато рідкісних і реліктових видів. Серед яких і дуже цінний у ботанічному науковому значенні тирлич безстебловий (*Gentiana acaulis*) – це реліктовий вид із диз'юнктивним ареалом, занесений до Червоної книги України [7].

На території дослідження нами було виявлено чотири порівняно великі оселища тирличу безстеблого. Два із них розташовані на східному положому

схилі (800–950 м н. р. м.), інші два – на схилі південної експозиції крутизною 40–60° та висотою 930–1000 м н. р. м. Лучні фітоценози, на яких виявлено оселища, розділені шосейною дорогою та територією пансіонату «Яблуниця». *Gentiana acaulis* росте куртинами і займає площу відповідно 200–350 м² і навіть близько 500 м². У 2012 році на одному із оселищ нами було виявлено 38 куртин, з кількістю особин 5–7, а в окремих куртинах по 11–12 рослин. Використовуючи сітку Л. Г. Раменського [6], ми виявили, що на площі 1 м² цей вид трапляється у середньому в кількості 8–10 особин, які мають як вегетативні, так і генеративні пагони. Але слід зазначити, що генеративних у 2–3 рази менше, ніж вегетативних. Отже, переважаючий тип самопідтримання популяції – вегетативний.

Цвітіння рослин починається 10–15 травня, а масове – 20–23 травня. Кінець цвітіння нами відмічений 27–29 травня, а дозрівання насіння – 17–20 червня. У другій і третій декадах травня, під час цвітіння, особини популяції тирличу безстеблого створюють суцільний аспект синього кольору з фіолетовим відтінком. Тобто, на окремих ділянках лучних фітоценозів домінує в цей час *G. acaulis* з проєктивністю покриття 50–60%. Структура видового складу фрагментів асоціації *Saxifrago-Festucetum versicoloris* Wal. за участю *Gentiana acaulis* L. у червні значно різноманітніша, ніж у травні. У цей час тут уже не домінує тирлич безстебловий, а субдомінує з такими видами: *Polygala vulgaris* L., *Arnica montana* L., *Trifolium montanum* L., *Campanula persicifolia* L., *Platanthera bifolia* L. Rich., *Gymnadenia conopsea* L., *Dactylorhiza majalis* Reichb., *Phyteuma orbiculare* L., *Ph. vagneri* Kern., *Ph. spicatum* L., *Trollius europaeus* L., *Listera ovata* R.Br., які ростуть окремими куртинами по 3–4 особини.

Тирлич весняний (*G. verna*) та тирлич роздільний (*G. laciniata*) – рідкісні ендемічні види, занесені до Червоної книги України [7], зустрічаються у флорі Вододільного хребта набагато рідше ніж тирлич безстебловий. *Gentiana verna* зростає на задернованих лучних схилах, це красивий декоративний вид, із голубими квітками, цвітіння якого ми спостерігали у першій та другій декаді квітня (як для Карпат, то це ранньою весною). Зустрічається дуже рідко через особливості запилення, бо запилюється тільки однією комахою – бражником-язиканом. Зникає рослина через масовий збір на букети.

Gentiana laciniata на досліджуваній території зустрічається дуже рідко, зростає на гірських лучних куртинах, групами по 3–4 особини. Як і попередній вид зникає через масовий збір на букети, адже рослина має красиві яйцевидно-дзвоникоподібні квіткі із бузковим забарвленням. Початок цвітіння виду ми спостерігали вкінці третьої декади червня і продовжувалось воно до середини липня.

Тирличничок язичковий та карпатський (*Gentianella lingulata* і *carpatica*) зустрічаються досить часто, зростають невеличкими куртинами по 8–12 особин в кожній на досить зволожених, часто майже заболочених гірських луках. Як правило, в кожній куртині нами відмічено обидва види. Цвітіння рослин спостерігається в другій та третій декадах червня.

Золототисячник гарний (*Centaureum pulchellum*) в досліджуваній флорі зустрічається дуже рідко, нами відмічено тільки чотири місцезростання, в півніжній схилі, серед заболоченої лучної рослинності. Золототисячник звичайний (*C. erythraea*) переважно зустрічається на більш сухих лучних схилах, дуже часто вздовж гірських лучних стежок, на обочинах доріг і навіть на лісових галявинах та узліссях.

Проведені дослідження показали, що флора лучних фітоценозів Вододільного хребта Українських Карпат вражає унікальністю видового складу. Особливо вражає своєю красою та різнобарвністю літній аспект, який спостерігається в другій та третій декадах червня, під час цвітіння таких рідкісних декоративних видів, як любка дволиста, билинець комариний, конюшина паннонська та заяча, дзвоники персиколісті, фітеума куляста та колосиста, косаріки черепитчасті, маруна щиткова та інші. І серед цього фіторізноманіття чільне місце займають і описані нами представники родини Тирличевих, у видовому складі флори вони займають 20–25%.

6. Апробація результатів дослідження

Результати дослідження представників родини *Gentianaceae* у флорі вододільного хребта Українських Карпат були обговорені на щорічній звітній науково-практичній конференції викладачів Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника.

7. Висновки

На прикладі дослідження екологічних особливостей поширення родини Тирличевих можна показати, яким чином відповідний підхід може бути використаний як для прогнозування можливих напрямків відновлення видової еколого-біологічної структури трав'яного покриву лучних фітоценозів на ранніх стадіях сукцесій, так і для вивчення популяційної біології окремих видів та вироблення тактики і стратегії збереження унікального фітогенфонду. Вивчення лучних та лісових фітоценозів Вододільного хребта підтвердило, що вони є унікальними осередками фіторізноманіття і характеризуються широким еколого-ценотичним спектром флористичного комплексу в якому субдомінують рідкісні види *Gentianaceae*, які широко використовуються в народній та класичній медицині. Також, завдяки красі своїх квіток, тирличеві дуже декоративні рослини. І наші тирличі, такі як безстебловий, весняний, ваточниковий, роздільний дуже прикрасили б парки, сквери та квітники. Тому й потребують вони не тільки охорони, а й детального вивчення життєвого циклу популяцій, з метою інтродукції та введення їх в культуру.

Література

1. Жизнь растений [Текст] / под ред. А. Л. Тахтаджяна. Т. 5-6. – М.: Просвещение, 1981.
2. Зимац, С. М. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин [Текст]: навч.-метод. пос. / С. М. Зимац. – Ужгород: Медіум, 2004. – 165 с.
3. Гродзінський, А. М. Енциклопедія лікарських рослин [Текст] / А. М. Гродзінський. – К.: Наук. думка, 1987 – 560 с.

4. Доброчаева, Д. Н. Определитель высших растений Украины [Текст] / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов и др. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.
5. Визначник рослин Українських Карпат [Текст] / за ред. В. І. Чопика. – К.: Наук. думка, 1977. – 435с.
6. Григора, І. М. Геоботаніка [Текст]: навч. пос. / І. М. Григора, Б. Є. Якубенко, М. Д. Мельничук. – К.: Арістей, 2006. – 448 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ [Текст] / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

References

1. Takhtadjan, A. L. (1981). Zhyzn rastenij. Moscow: Prosvjshchenije.

2. Zyman, S. M. (2004). Iljustruvanyj dovidnyk z morfologiji kvitkovykh roslin. Uzhgorod: Medium, 165.
3. Grodzynskiy, A. M. (1987). Enstyklopedia likarskykh roslin. Kyiv: Naukova dumka, 560.
4. Dobrochaeva, D. N., Kотов, M. I. et. al. (1987). Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainy. Kyiv: Naykova dumka, 548.
5. Chopyk, V. I. (1977). Vyznachnyk Roslyn Ukrayinskykh Karpat. Kyiv: Naukova dumka, 435.
6. Hryhora, I. M., Yakubenko, B. Ye., Melnychuk, M. D. (2006). Neobotanika. Kyiv: Aristey, 448.
7. Didukh, Ja. P. (2009). Chervona knyga Ukrainy. Roslynniy svit. Kyiv: Globalkonsalting, 912.

Рекомендовано до публікації д-р біол. наук, професор Парпан В. І.
Дата надходження рукопису 22.10.2015

Буняк Віра Іванівна, кандидат біологічних наук, доцент, кафедра біології та екології, Інститут природничих наук ДВЗН «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, Україна, 76018

Гнезділова Вікторія Ігорівна, кандидат біологічних наук, доцент, кафедра біології та екології Інституту природничих наук, Інститут природничих наук ДВЗН «Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника», вул. Галицька, 201, м. Івано-Франківськ, Україна, 76018
E-mail: victoria1975@bigmir.net

УДК 543.9

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.54486

ВИЗНАЧЕННЯ L-АРГІНІНУ У КРОВІ ЩУРІВ ЕНЗИМАТИЧНИМ МЕТОДОМ

© Г. З. Гайда, Н. Є. Стасюк, Н. О. Сибірна, М. В. Гончар

Здійснено опрацювання ензиматично-хімічного методу кількісного аналізу L-Аргініну (Arg) на реальних зразках крові щурів. Розроблений метод ґрунтується на використанні рекомбінантної аргінази I та 2,3-бутандіонмонооксиму (ДМО). Продукт реакції (сечовина) реєструється флуориметрично. Показано придатність нового методу для визначення Arg в біологічних рідинах ссавців

Ключові слова: Аргінін, сечовина, кров щурів, ензиматично-хімічний аналіз, аргіназа, 2,3-бутандіонмонооксим

The study of enzymatic-chemical method of L-Arginine (Arg) assay on the real samples of rat blood was done. The developed method is based on the usage of recombinant arginase I and 2,3-butandion monooxim. Urea, the final product of the reaction, is detected by fluorometry. The new method was shown to be suitable for Arg assay in biological liquids of mammals

Keywords: Arginine, urea, rat blood, enzymatic-chemical assay, arginase, 2,3-butandion monooxim

1. Вступ

Рівень L-аргініну (Arg) є важливим біомаркером багатьох захворювань [1, 2], тому надійне визначення концентрації цієї амінокислоти у біологічних рідинах людини є запорукою правильної діагностики та адекватного лікування.

Більшість відомих методів визначення Arg має низку недоліків, головні із яких: низька селективність, громіздкість та коштовність апаратури і чутливість до інтерферуючого впливу супутніх речовин. Тому розробка нових високоселективних, чутливих і економічно вигідних методів кількісного аналізу Arg є надзвичайно актуальною.

У попередніх дослідженнях нами розроблено та охарактеризовано ензиматично-хімічний метод визначення Arg за використання рекомбінантної аргінази I печінки людини та 2,3-бутандіонмонооксиму (ДМО) [1, 3, 4]. Метод ґрунтується на ензиматичному гідролізі Arg до L-орнітину та сечовини (карбаміду). Останній під час нагрівання в кислому середовищі взаємодіє з 2,3-бутандіонмонооксимом (ДМО) з утворенням продукту, який кількісно оцінюється спектрофотометрично або флуоресцентно.

Можливість практичного застосування розробленого методу визначення вмісту Arg за використання аргінази і ДМО вивчали на зразках промисло-