

Л. Мацапьяк, вед. науч. сотруд.  
Национальный природный парк "Верховинский", Верхний Ясенево, Украина

## РАРИТЕТНЫЙ ФИТОГЕНОФОНД НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА "ВЕРХОВИНСКИЙ" И ЕГО АНАЛИЗ

Важность сохранения биотического разнообразия, отражается в ряде международных документов, в частности "Конвенции по биологическому разнообразию". В этом контексте особого внимания заслуживают редкие виды, которые являются уязвимыми, поскольку раритетность предшествует вымиранию. Особенно актуальны исследования редких видов в Украинских Карпатах, которые являются наименее антропогенно измененной территорией Украины. Сохранение биотического разнообразия в этом регионе имеет общеевропейское значение, отображается в международной "Рамочной конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат". Количественная и качественные характеристики раритетного фитогенофонда позволяют охарактеризовать уровень уникальности флоры, служат основой для формирования региональных Красных списков и позволяют организовать адекватные природоохранные мероприятия. Зоологическая характеристика флор разного уровня предполагает анализ наличия в ее составе таксонов, занесенных в красные списки разного уровня – международные, национальные, региональные. Раритетная составляющая флоры Национального природного парка "Верховинский" включает 125 видов сосудистых растений, имеющих международные, национальные и региональные зоологические статусы. Из них 64 вида растений, занесенных в Красную книгу Украины, 3 вида включены в Красный список МСОП, 7 видов занесены в Европейский Красный список, 2 вида – в Приложение I Бернской конвенции, 2 вида – в Приложение IIb, и IVb Директивы ЕС о сохранении среды обитания и видов природной фауны и флоры. Таким образом, на территории Парка охраняется треть (32,3 %) "краснокнижных" видов сосудистых растений Ивано-Франковской области, кроме того, это составляет 29,9 % "краснокнижных" видов растений Украинских Карпат. Ведущие роды раритетного компонента флоры НПП "Верховинский" составляют Orchidaceae. Вторую и третью позиции занимают роды Ranunculaceae и Asteraceae. Всего на долю первых трех родов приходится 39,6 % видового состава списка. В общем первые девять таксонов охватывают более двух третей (64,9 %) видового состава списка. По результатам хронологического анализа установлено, что наибольшее количество редких видов и их локалитетов сосредоточено на горных массивах: Гнетеса-Фатия Банулу, Прелуки-Хитанка, Лостун-Глистувата, Паленица-Команова. Наиболее раритетные виды приурочены к среднегорному поясу.

Ключевые слова: распространение, редкие виды, сохранение, флора, раритетный компонент, НПП "Верховинский", Чивчино-Гриняевские горы.

L. Matsapiak, Conduction, Sci. co-worker  
National Park "Verkhovyna", Upper Ash, Ukraine

## RARE PHYTOGENOFUND OF VERKHOVYNSKY NATIONAL NATURE PARK AND ITS ANALYSIS

The importance of conserving biodiversity, reflected in a number of international instruments other than the Convention on Biological Diversity. In this context, rare species deserve special attention, which are the most understandable, because rarity precedes extinction. Especially relevant are the studies of rare species in the Ukrainian Carpathians, which is the smallest anthropogenically altered territory of Ukraine. Conservation of biotic diversity in this region is of European importance, which is reflected in the international "Framework Convention for the Protection and Sustainable Development of the Carpathians". Quantitative and qualitative characteristics of the rare phytogenus fund allow to characterize the level of uniqueness of flora, serve as a basis for the formation of regional Red Lists and allow to organize adequate environmental measures. Zoological characteristics of flora of different levels imply, for all, the analysis of representation is transformed into its composition of taxa listed in the "red" lists of different levels – international, national, regional. A rare component of the flora of the Verkhovynsky National Nature Park includes 125 species of vascular plants with international, national and regional sociological status. Of these, 64 species of plants listed in the Red Book of Ukraine, 3 species listed in the IUCN Red List, 7 species listed in the European Red List, 2 species – in Annex I of the Bern Convention, 2 species – in Annexes IIb and IVb of the EU Directive on the conservation of population and species of natural fauna and flora. 21 species – listed in CITES Appendix II, 26 species in the Regional Red List.

Thus, a third (32.3%) of the "Red Book" species of vascular plants of the Ivano-Frankivsk region are protected on the territory of the Park, in addition, it is 29.9% of the "Red Book" species of plants of the Ukrainian Carpathians. The leading families of the rare component of the flora of Verkhovynsky National Park are Orchidaceae. The second and third positions are occupied by the breeds Ranunculaceae and Asteraceae. In general, the first three families account for 39.6% of the species composition of the list. In total, the first nine taxa cover more than two thirds (64.9%) of the species composition of the list. According to the results of good analysis, it is established that the number of rare species and their localities located on the mountain massifs: Gnetesa-Fatiya Banului, Preluky-Hitanka, Lostun-Glistuvata, Palenytzia-Komanova, and attached to the largest rare species to the mid-mountain phenomenon.

Keywords: distribution, rare species, preservation, flora, rarity component, Verkhovynsky National Park, Chivchyno- Hryniavsky Mountains.

УДК 582.582.3:502.172(477.43-751.3)  
DOI 10.17721/1728\_2748.2021.84.34-38

I. Одукалец, ст. наук. співроб.,  
Д. Цимбалюк, наук. співроб.,  
А. Григорчук, наук. співроб.

Національний природний парк "Подільські Товтри", Кам'янець-Подільський, Україна

## МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШАФРАНУ ГЕЙФЕЛЯ (*CROCUS HEUFFELIANUS* HERB.) В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ"

Представлено результати дослідження морфометричних параметрів особин популяції *Crocus heuffelianus* Herb. на території природно-заповідного фонду в умовах Національного природного парку "Подільські Товтри". Мета роботи – дослідження адаптаційних можливостей виду в районі вивчення. Відповідно до мети здійснено морфометрію 50 генеративних особин *Crocus heuffelianus*, які зростають у 10-му кварталі Чемеровецького природоохоронного науково-дослідного відділення. На основі проведених геоботанічних описів фітоценозів за участі *Crocus heuffelianus* Herb. наведено загальну характеристику рослинного покриву досліджуваної території. У межах 10 кварталу *Crocus heuffelianus* зростає в лісових культурах *Quercus robur* L. 25-річного віку, насаджених *Pinus sylvestris* L. (40 років) та на ділянці з угрупованням QUERCO-FAGETEA BR.-BL. ET VLIAGER 1937, Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928, Carpinion betuli Issler 1931 em. Mayer 1937, де переважають 80-річні *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. У дослідженій популяції виду проведено аналіз замірів: висоти рослини разом із суцвіттям; довжини і ширини листків. За результатами нашого дослідження встановлено, що висота рослин у популяції коливається від 7,6 см до 14 см. У середньому цей показник становить 10,3±2,0 см. Розміри листків переважної кількості особин популяції характеризувалися такими морфометричними показниками: ширина 0,2–0,7 см, довжина 4,9–10,7 см. Показано, що переважна більшість особин виду мають по одній квітці. У дослідженій популяції *Crocus heuffelianus* має незначну мінливість морфологічних ознак. Це свідчить про значні потенційні можливості виду до зростання в різних екологічних умовах, які не можуть бути реалізовані за умов посиленого антропогенного навантаження. Унікальні рієнніні локалітети цього монтанно-альпійського виду на території Національного природного парку "Подільські Товтри" мають високе зоологічне і наукове значення та потребують системного, тривалого моніторингу.

Ключові слова: шафран Гейфелів, морфометрія, НПП "Подільські Товтри".

**Вступ.** Упродовж останніх десятиліть питання збереження навколишнього середовища набуває все більшої актуальності у зв'язку зі значним антропогенним впливом

на природні екосистеми та, як наслідок, інтенсивним збідненням різноманітності біоти загалом і рослинного світу зокрема. Серед вразливих таксонів також зустрічаються

представники фітобіоти, що мають наукове і практичне значення, а місця їхнього зростання зазнають негативного впливу внаслідок господарської діяльності людини. Загроза зникнення рослин виникає через порушення умов місцезростань, які спричинені вирубуванням лісів, розорюванням земель, осушувальною меліорацією, розробкою надр тощо. Такі процеси, як рекреаційне навантаження, неконтрольований туризм сприяють зменшенню чисельності та загрожують зникненням багатьох видів рослин, особливо з декоративними і лікарськими властивостями [2]. До них належать і ефемероїдні геофіти, біолого-екологічні властивості яких обумовлюють їхню вразливість. Переважна більшість видів роду *Crocus* L. (*Iridaceae*) у зв'язку з їхніми високими декоративними властивостями преребувають під загрозою зникнення, унаслідок їх безконтрольного використання. Водночас висока атрактивність, особливі терміни цвітіння (як ранньовесняного, так і осіннього) обумовлюють популярність і перспективність видів роду *Crocus* у декоративному квіткарстві й озелененні.

Під охороною рідкісних і зникаючих видів розуміємо не лише збереження на заповідних територіях та їхню інвентаризацію, але й вирощування у ботанічних садах шляхом інтродукції, а також збільшення кількості рідкісних видів у природі шляхом підсівання насіння та висаджування рослин, отриманих за умов культури. Досить

актуальним стає перенесення штучно розмножених рослин у природні умови, що називають репатріацією, чи реінтродукцією [6].

**Методи і матеріали.** Метою нашої роботи було дослідження адаптаційних можливостей шафрану Гейфеля на території Національного природного парку (НПП) "Подільські Товтри" шляхом вивчення й аналізу його морфометричних і кількісних показників.

Національний природний парк "Подільські Товтри" – один із найбільших НПП України загальною площею 261316 га і розташований на території Хмельницької області. За геоботанічним районуванням одна частина Парку належить до Покутсько-Медоборського округу букових, грабово-дубових і дубових лісів, справжніх лук і лучних степів Південнопільської Західноподільської підпровінції, широколистяних лісів, луків, лучних степів та евтрофних боліт Центральноєвропейської провінції широколистяних лісів Європейської широколистянолісової області, а інша – до Центральноподільського округу грабово-дубових і дубових лісів і суходольних лук Української лісостепової підпровінції Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених лук і лучних степів Лісостепової підобласті Євразійської степової області [3]. На території НПП "Подільські Товтри" флористичне різноманіття нараховує близько 1500 видів вищих судинних рослин. Серед них 93 види реліктів, близько 30 ендемічних для України видів. На території парку перебуває під охороною 161 об'єкт природно-заповідного фонду (ПЗФ).



Рис. 1. Генеративна особина *Crocus heuffelianus* Herb

*Crocus haiffelianus* Herb. (рис. 1) – ранньовесняний ефемероїд, типовий (балканський) вид, який на Хмельниччині має східну межу свого ареалу. Вид у 70-х рр. XIX ст. на території Парку вивчав відомий ботанік М. Круцкевич. Згодом флористичні дослідження продовжували С. Ковальчук, М. Задорожний, Л. Любінська.

*C. heuffelianus* – геофіт. Багаторічна трав'яна рослина 10–19 см заввишки. Бульбоцибулина округла, 10–12 мм завширшки, трохи сплюснута зверху та знизу, вкрита темно-коричневою тунікою, утвореною сухими лускоподібними низовими листками. Листки (2–3 шт.) 2–7 мм завширшки, лінійні, 8–17 см завдовжки, із загорнутими краями та сріблястою смужкою по осі вздовж усього листка. Квітки поодинокі. Оцвітину фіалкового кольору, проста, віночкоподібна, 9–13 см завдовжки. Цвіте

у березні–квітні. Плодоносить у травні–липні. Плід – тригнізда коробочка. Розмножується насінням, рідше бульбоцибулинами. Розповсюдження насіння відбувається шляхом автохорії та мірмекохорії. Шафран Гейфеля охороняють на територіях Карпатського БЗ, "Медобори" та ПЗ "Гор'яни", "Карпатського", "Синевир", "Вижницький", "Сколівські Бескиди" національних природних парків і заказників, пам'яток природи і заповідних урочищ. Заборонено збирання, витоптування, організація нових місць рекреації, надмірний випас, викопування бульбоцибулин [10].

На території НПП "Подільські Товтри" вид зростає в заказнику "Циківський", Гуківському лісі, у 10–11 кварталах НПП. Також вид наводиться у наукових джерелах із Княгининського лісу та поблизу м. Кам'янець-Подільського [9, 5].

Для дослідження адаптативних ознак виду *Crocus heuffelianus* нами закладено постійну пробну площу у 10 кварталі Чемеровецького природоохоронного науково-дослідного відділення на території НПП "Подільські Товтри". Дослідження проведено детально-маршрутним методом, назви видів подані за зведенням С. Л. Мосякіна і М. М. Федорончука [1]. У дослідженій популяції *C. heuffelianus* заміряно висоти рослин разом із суцвіт'ям та довжини й ширини листків. Вибірка становила 50 особин генеративного стану. Значення морфометричних ознак опрацьовували загальноприйнятими статистичними методами Microsoft "Excel 2007".

**Результати та обговорення.** На території дослідження *Crocus heuffelianus* зростає в лісових культурах *Quercus robur* L. 25-річного віку, насадженнях *Pinus sylvestris* L. (40 років) та на ділянці з угрупованням QUERCO-FAGETEA BR.-BL. ET VLIEGER 1937, *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928, *Carpinion betuli* Issler 1931 em. Mayer 1937, де переважають 80-річні *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L.

Асоціація, в якій зростає *Crocus heuffelianus*, – *Galeobdolon luteae-Carpinetum* Shevchyk, Bakalyna et V. Solomakha 1996. Деревний ярус представлено такими видами: *Carpinus betulus* L. (90 %), *Quercus robur* L., *Cerasus avium* L., *Acer platanoides* L. Зімкнутість у період початку вегетації і цвітіння *Crocus heuffelianus* становить 0,6. Підлісок слабо виражений. Виявлені поодинокі особини *Euonymus europaeus* L. Проективне покриття трав'яного ярусу – 50 %, а *Crocus heuffelianus* – 10 %. Поряд із ним виявлено рідкісні види, які включено до списку CITES, Червоної книги України (2009): *Galantus nivalis* L., *Neotia nidus-avis* L.

Також відмічено ряд видів: *Sanicula europea* L., *Galeobdolon lutea* Gilib., *Hepatica nobilis* Mill., *Anemona ranunculoides* L., *Ficaria verna* Huds., *Isopirum talictroides* L., *Euphorbia amigdaloides* L., *Gagea lutea* L., *Pulmonaria officinalis* L., *Ranunculus cassubicus* L., *Dactylis glomerata* L., *Poa sylvestris* A. Gray, *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau, *Coridalis cava* Schweigg. et. Korte., *Carex pilosa* Scop.



Рис. 2. Розміщення дослідних ділянок на території Національного природного парку "Подільські Товтри"

2020 р. квітування виду проходило у березні–квітні. Масове квітування спостерігалось у першій половині березня.

Виявлено, що висота рослин в популяції (табл. 1) коливалася від 7,6 см до 14 см, а усереднені дані –  $10,3 \pm 2,0$  см. Розміри листків більшості особин характеризувалися такими показниками: ширина – 0,2...0,7 см, довжина – 4,9...10,7 см. Коефіцієнт варіації показників

коливався в межах 15,01–31,04 %, середнє квадратичне відхилення від 0,5 до 0,7. Виявлено особини переважно з однією квіткою, але трапляються також із двома квітками. У популяції є білоквіткові особини.

Результати наших досліджень збігаються з результатами А. В. Мигаль, який показав, що наймінливішими параметрами є довжина і ширина листка [7, 8].

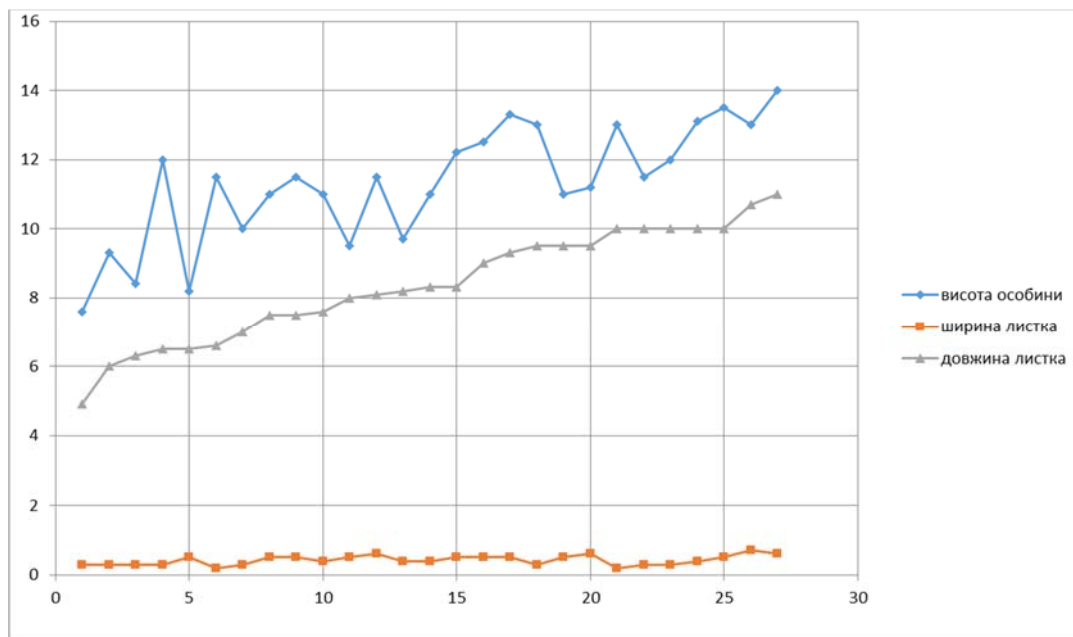


Рис. 3. Особливості біоморфологічних показників *Crocus heuffelianus*

Таблиця 1. Мінливість морфометричних показників *Crocus heuffelianus*

№ з/п	Показник	Мінімальні показники		Максимальні показники		Св, %, за Зайцевим
		Розміри, см	Кількість особин	Розмір, см	Кількість особин	
1	Висота особини	7,6±1,04	12	14±0,7	15	15,01
2	Ширина листків	0,2±0,02	10	0,7±0,05	17	31,04
3	Довжина листків	4,9±0,08	13	10,7±0,6	14	19,20

**Висновки.**

Наші дослідження показали, що особини шафрану Гейфеля у дослідженій популяції на території НПП "Подільські Товтри" проявили незначну мінливість за показниками. Морфологічні ознаки особин характеризувалися помірним коефіцієнтом варіації; висота рослини та довжина листків – середнім, а ширина листків – високим. Це може свідчити про значні потенційні можливості виду до зростання в різних екологічних умовах, які не можуть бути реалізовані за умов посиленого антропогенного навантаження. Для з'ясування біоморфологічних особливостей досліджуваного виду необхідно продовжувати дослідження й інших популяцій. Отримані результати нашого дослідження допоможуть у вивченні біології й екології шафрану, що оптимізує розробку нових природоохоронних рекомендацій у природних біотопах Національного природного парку "Подільські Товтри".

**Список використаної літератури**

1. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural check list / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. – Kyiv, 1999. – 345 p.
2. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини / О. М. Байрак, Н. О. Стецюк. – Полтава: Верстка, 2005.
3. Дідух Я. П. Геоботаничне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. Ботан. Журн. – 2003. – 60, № 1. – С. 6–17.
4. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Г. Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 423 с.
5. Ковальчук С. І. Ландшафтний заказник загальнодержавного значення "Циківський" / С. І. Ковальчук // Екологічний вісник. – 2015. – № 2. – С. 14–18.
6. Лукс Ю. Л. К вопросу о терминологии и методике искусственного переноса растений в природные экосистемы / Ю. Л. Лукс // Ботан. Журн. – 1981. – Т. 66. – № 7. – С. 1051–1060.
7. Мигаль А. В. Особливості онтогенезу *Crocus heuffelianus* Herb. (Iridaceae) в Українських Карпатах / А. В. Мигаль // Изучение онтогенеза видов природных флор в ботанических учреждениях Евразии. – К.: ЦБС АН Украины, 1993. – С. 108.
8. Мигаль А. В. Біолого-екологічна характеристика видів роду *Crocus* L. в Українських Карпатах та заходи по їх охороні: дис. ... канд.

біол. наук: 03.00.05 / Андрій Володимирович Мигаль; Ужгородський нац. ун-т. – Ужгород, 2002. – 180 с.

9. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобколсантинг, 2009.

10. Флора України / ред. М. І. Котов А. І. Барбарич. – К.: Вид-во АН УРСР, 1950. – Т. 3. – С. 279–280.

**Reference (Scopus)**

1. Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural check list. Kyiv, 1999. – 345 p.
2. Atlas of rare and endangered plants of the Poltava region. / Bayrak O. M. Stetsyuk N. O. // 2005. Layout, Poltava.
3. Didukh Ya. P., Shelyag-Sosonko Yu. R. Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories / Didukh Ya. P., Shelyag-Sosonko Yu. R. // Ukr. Nerd. Journal. – 2003. – 60, №1. – p. 6-17.
4. Zaitsev G. N. Mathematica Istatistics in experimental botany. Moscow: Nauka, 1984. 423 p.
5. Kovalchuk S. I. Land scape reserve of national significance "Tsikovsky" / S. I. Kovalchuk // ecological bulletin. 2015, No. 2, p. 14-18.
6. Luks Yu. L. [On the issue of terminology and methods of artificial plant transfer to natural ecosystems]. Botanical Journal 1981. – Vol. 66, No. 7. – pp. 1051-1060.
7. Migal A.V. Features of ontogenesis of *Crocus heuffelianus* Herb. (Iridaceae) in the Ukrainian Carpathians // Study of ontogenesis of natural flora species in botanical institutions of Eurasia. Kyiv: CBS of the Academy of Sciences of Ukraine, 1993, p. 108.
8. Migal A.V. Biological and ecological characteristics of species of the genus *Crocus* L. In the Ukrainian Carpathians and measures for the protection [text] : dis... Kand. Biol. Nauk: 03.00.05 / Migal Andrey Vladimirovich; Uzhgorod National University-Uzhgorod, 2002. – 180 Ark. – Ark. 131-162.
9. Red Book of Ukraine. Plant world / edited by Ya. P. Didukh. – Kyiv. Globcol santing, 2009.
10. Flora Of Ukraine / Ed. By M. I. Kotov A. I. Barbarich. – Kyiv: Ed. ANURSR, 1950. – Vol. 3. – pp. 279-280.

Надійшла до редколегії 05.01.2021  
Отримано виправлений варіант 01.01.2021  
Підписано до друку 01.01.2021

Received in the editorial 05.01.2021  
Received a revised version on 01.01.2021  
Signed in the press on 01.01.2021

И. Одукалец, ст. науч. сотр., Д. Цимбалюк, науч. сотр., А. Григорчук, науч. сотр.  
Национальный природный парк "Подольские Товтры", Каменец-Подольский, Украина

### МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШАФРАНА ГЕЙФЕЛЯ (*CROCUS HEUFFELIANUS* HERB.) В УСЛОВИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА "ПОДОЛЬСКИЕ ТОВТРЫ"

Представлены результаты исследования морфометрических параметров особей популяции *Crocus heuffelianus* Herb. на территории природно-заповедного фонда в условиях Национального природного парка "Подольские Товтры". Целью нашего исследования было изучить адаптационные возможности вида в районе изучения. В соответствии с целью исследования осуществлена морфометрия 50 генеративных особей *Crocus heuffelianus*, которые растут в 10 кварталах Черновецкого природоохранного научно-исследовательского отделения. На основе проведенных геоботанических описаний фитоценозов с участием *Crocus heuffelianus* Herb. приведена общая характеристика растительного покрова исследуемой территории. В пределах 10 квартала *Crocus heuffelianus* растет в лесных культурах *Quercus robur* L. 25-летнего возраста, в посадках *Pinus sylvestris* L. (40 лет) и на участке с группировкой *QUERCO-FAGETEA BR.-BL. ET VLIAGER 1937, Fagitalia sylvaticae* Pawl. 1928, *Carpinus betuli* Issler 1931 em. Mayer 1937, где преобладают 80-летние *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. В исследованной популяции вида проведен анализ замеров: высота растения вместе с соцветием; длина и ширина листа. По результатам нашего исследования установлено, что высота растений в популяции колебалась от 7,6 см до 14 см. В среднем этот показатель составил 10,3 ± 2,0 см. Размеры листьев подавляющего числа особей популяции характеризовались следующими морфометрическими показателями: ширина – 0,2...0,7 см, длина – 4,9...10,7 см. Показано, что большинство особей вида имеют по одному цветку. В исследованной популяции *Crocus heuffelianus* имеет незначительные изменения морфологических признаков. Это свидетельствует о значительных потенциальных возможностях вида к росту в различных экологических условиях, которые не могут быть реализованы в условиях усиленного антропогенного влияния. Уникальные равнинные локалитеты этого монотанно-альпийского вида на территории Национального природного парка "Подольские Товтры" имеют высокое соэологическое и научное значение и требуют системного, длительного мониторинга.

Ключевые слова: шафран Гейфеля, морфометрия, НПП "Подільські Товтри".

I. Odykalets, Senior Researcher, D. Tsumbaljuk, Researcher, A. Grigorchuk, Researcher  
Podilsky Tovtry National Nature Park, Kamyanets-Podilsky, Ukraine

### MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HEIFELSAFFRON (*CROCUS HEUFFELIANUS* HERB.) IN THE PODILSKY TOVTRY NATIONAL NATURE PARK

The article performs the results of the study of morphological parameters of individuals of the population of *Crocus heuffelianus* Herb on the territory of the nature reserve fund in the conditions of the Podilsky Tovtry National Nature Park. The aim of our research was to study the morphometric parameters of *Crocus heuffelianus* to establish the adaptive capacity of the species in the study area. The morphometry of 50 generative

individuals of *Crocus heuffelianus* growing in the 10th quarter of the Chemerivtsi environmental scientific-research department was performed. The general characteristic of the dynamics of vegetative cover on the investigated territory is represented basing on the conducted geobotanical descriptions of phytocenoses with the participation of *Crocus heuffelianus* Herb. *Crocus heuffelianus* grows within 10 quarters in the forest crops *Quercus robur* L. (twenty-five years old), plantations of *Pinus sylvestris* L. (forty years old) and in the area with the group of QUERCO-FAGETEA BR.-BL. ET VLIAGER 1937, Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928, Carpinion betuli Issler 1931 em. Mayer 1937 where eighty-year-old *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L. predominate. The analysis of measurements was carried out in the studied population of the species: plant height together with inflorescence; length and width of leaves. According to the results of our study, it has been found out that the height of plants in the population ranged from 7.6 cm to 14 cm. On average, this figure was  $10.3 \pm 2.0$  cm. The size of the leaves of the predominant number of individuals in the population was characterized by the following anatomical and morphological parameters: width – 0.2-0.7 cm, length – 4.9-10.7 cm. It is shown that the vast majority of individuals of the species have one flower. *Crocus heuffelianus* has some variability of morphological features in the studied population. This indicates a significant potential for the species to grow in different environmental conditions, which can not be realized under conditions of increased anthropogenic pressure. The unique plain localities of this Montana-Alpine species on the territory of the Podilski Tovtry National Nature Park have a high zoological and scientific significance and require systematic, long-term monitoring.

Key words: Heifel saffron, morphometry, Podilski Tovtry National Nature Park.

УДК 577.122.8

DOI 10.17721/1728\_2748.2021.84.38–43

Н. Ракша, канд. біол. наук, О. Савчук, д-р біол. наук  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,  
Т. Масвська, канд. техн. наук  
ГС "Український інноваційний кластер рибної індустрії", Київ, Україна

## ОДЕРЖАННЯ ПЕПТИДІВ З ГІДРОБІОНТІВ АНТАРКТИЧНОГО РЕГІОНУ

Стрімке зростання попиту на препарати на основі пептидів актуалізує пошук нових природних та економічно обґрунтованих джерел сировини. Широке розмаїття біологічно активних сполук, зокрема і пептидної природи, що притаманне морським гідробіонтам, дозволяє розглядати їх як перспективний сировинний ресурс. Водночас використання морських об'єктів як джерела для одержання цільових молекул потребує певної оптимізації наявних методологічних підходів щодо їхнього виділення та забезпечення належного ступеня очищення. У роботі розв'язується задача оптимізації методу одержання пептидів із гідробіонтів Антарктичного регіону на прикладі гідробіонта *Nacellascopcinna*. Запропонований триетапний підхід дозволяє виділяти фракції пептидів різної молекулярної маси. Перший етап включає осадження високомолекулярного білкового матеріалу спочатку хлорною кислотою, а потім 80%-м етиловим спиртом. У результаті одержано фракцію пептидних молекул із молекулярною масою до 6,5 кДа, що містила незначну кількість високомолекулярних білкових домішок. Подальше доочищення одержаної фракції проводили шляхом ультрафільтрації з використанням мембран із розміром пор 10 кДа. Контроль білково-пептидного складу проб на всіх етапах одержання проводили методом диск-електрофорезу за денатуруючих умов у пластинах 18%-го поліакриламідного гелю. Проведений аналіз із використанням 2Д-електрофорезу виявив, що ізоелектричні точки більшості пептидів містяться у діапазоні рН від 8,0 до 10,0. Лише незначна кількість пептидів гідробіонта мала ізоелектричні точки при рН 4,0 та 5,0. Заключний етап включає фракціонування проби методом хроматографії, що поділяє за розмірами. У результаті хроматографічного розділення отримано чотири піки, що відповідають фракціям із пептидами, молекулярна маса яких становить близько 2,3 кДа (1-й пік), 1,9 кДа (2-й пік), 1,4 кДа (3-й пік) та 0,7 кДа (4-й пік).

Ключові слова: гідробіонти, пептидна фракція, метод одержання.

**Вступ.** Нині одним із перспективних підходів щодо профілактики, а в деяких випадках і терапії багатьох захворювань, є використання препаратів на основі пептидів. Відповідно до існуючих уявлень, пептиди як безпосередньо, так і опосередковано здатні впливати на перебіг біохімічних реакцій [1]. До безумовних переваг пептидних препаратів належить їхня фізіологічність: їхнє застосування не чинить навантаження на імунну систему; не призводить до розвитку анафілактичних реакцій та інших побічних ефектів; пептидні препарати добре засвоюються за різних способів введення; характеризуються значним терапевтичним потенціалом і виявляють виражений ефект за використання у порівняно невеликих дозах. Сукупність експериментальних даних щодо широкого спектра біологічної активності пептидів, виражені терапевтичні ефекти та клінічно підтверджена безпечність пептидних препаратів навіть за умов їх довготривалого застосування обґрунтовує доцільність пошуку нових джерел пептидів із бажаними активностями для створення оригінальних фармакологічних субстанцій.

Новітні наукові дослідження свідчать про значний потенціал морських гідробіонтів як цінного джерела нутрицевтиків і сполук із різноманітними біологічними активностями. Особливості умов існування гідробіонтів обумовлюють той факт, що деякі їхні метаболіти є структурно унікальними та/або виявляють активність, вищу ніж у наземних аналогів. Аналіз сучасної наукової літератури свідчить, що гідробіонти містять функціонально активні речовини різної хімічної будови, що виявляють широкий спектр біологічних активностей [2, 3, 4]. На основі деяких

із цих речовин створено лікувально-профілактичні засоби, спрямовані на підтримання гомеостазу за умов патологічно зміненого метаболізму [5]. Морські гідробіонти можуть бути перспективною сировинною базою для одержання білкових і пептидних молекул, що зумовлено не лише значною кількістю промислових відходів, що залишаються на кінцевих етапах переробки сировини, а й тим фактом, що ця сировина зазвичай збагачена на білки. Відомо, що до складу морських гідробіонтів, зокрема безхребетних, входять білки, які за своїм амінокислотним складом не поступаються білкам наземних тварин. Окрім того, з морських гідробіонтів було виділено пептиди, що виявляють цікаві біологічні активності, зокрема антибактеріальну, антикоагулянтну, протипухлинну, імуномодулюючу тощо [6, 7, 8]. Припускають, що саме за рахунок наявності у тканинах значної кількості компонентів пептидної природи гідролізати деяких гідробіонтів виявляють комплексну біологічну активність і здійснюють позитивний ефект на розвиток системних захворювань, обумовлених метаболічними порушеннями [9, 10]. Отже, світові дослідження у цій області свідчать про значний потенціал гідробіонтів як джерела сировини для створення оригінальних фармакологічних субстанцій і лікарських засобів. Окрім того, зниження споживчих ризиків, пов'язаних із можливою контамінацією продукції інфекційними агентами, характерними для сировини тваринного походження, та відсутність у зв'язку із цим додаткових стадій очищення слугують додатковим аргументом на користь пошуку біологічно активних речовин саме серед метаболітів морських гідробіонтів.