

МАТЕРІАЛИ
ІІІ (XIV) МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ УЧЕНИХ
(ЛЬВІВ, 15-16 ЖОВТНЯ 2019 РОКУ)

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF ECOLOGY OF THE CARPATHIANS
COUNCIL OF YOUNG SCIENTISTS

SCIENTIFIC PRINCIPLES OF BIODIVERSITY CONSERVATION

Proceedings of IIIrd (XIVth) International
Scientific Conference of Young Scientists
(Lviv, 15-16 October 2019)

Lviv: Prostir-M, 2019

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

НАУКОВІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ

Матеріали III (XIV) Міжнародної
наукової конференції молодих учених
(Львів, 15-16 жовтня 2019 року)

Львів: Простір-М, 2019

ББК 28.088

Н 34

УДК 574/578+577.4:577.486+581.55.08

Наукові основи збереження біотичної різноманітності: Матеріали ІІІ (XIV) Міжнародної наукової конференції молодих учених (Львів, 15-16 жовтня 2019 року). – Львів: Простір-М, 2019. – 104 с.
ISBN 978-617-7746-24-8

У збірнику містяться матеріали ІІІ (XIV) Міжнародної наукової конференції молодих учених “Наукові основи збереження біотичної різноманітності” (Львів, 15-16 жовтня 2019 року).

Видання розраховане на ботаніків, мікологів, зоологів, ґрунтознавців, працівників охорони природи, викладачів, аспірантів та студентів природничих спеціальностей.

Scientific Principles of Biodiversity Conservation: Proceedings of ІІІrd (XIVth) International Scientific Conference of Young Scientists (Lviv, 15-16 October 2019). – Lviv: Prostir-M, 2019. – 104 p.

This collection contains the materials of ІІІrd (XIVth) International Scientific Conference of Young Scientists “Scientific Principles of Biodiversity Conservation” (Lviv, 15-16 October 2019).

The edition is intended for botanists, mycologists, zoologists, soil scientists, ecologists and workers of nature protection, lecturers, PhD students and students of natural specialties.

Програмний комітет:

чл.-кор. НАН України, д.б.н. М. П. Козловський (голова програмного комітету),
к.б.н. О. О. Андрєєва, к.б.н., с.н.с. О. О. Кагало, к.б.н., с.н.с. О. В. Лобачевська,
к.б.н., с.н.с. О. Г. Марискевич, к.б.н. Н. М. Сичак, к.б.н. В. П. Рожак

Programme Committee:

Corr.-Member of NAS of Ukraine, Dr.Sc. M. P. Kozlovsky (the head of Programme Committee),
PhD. O. O. Andrieieva, PhD., Assoc.Prof. A. A. Kagalo,
PhD., Assoc.Prof. O. V. Lobachevska, PhD., Assoc.Prof. O. G. Maryskevych,
PhD. N. N. Sytschak, PhD. V. P. Rozhak

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту екології Карпат
НАН України (протокол № 6 від 11 вересня 2019 року).

**Матеріали доповідей опубліковані з максимальним дотриманням
авторської редакції. Автори повністю відповідають за наукову
достовірність, зміст і стиль своїх публікацій.**

© Інститут екології Карпат НАН України, 2019
ISBN 978-617-7746-24-8 © Автори статей, 2019

ОГЛЯДОВІ ДОПОВІДІ

ВПЛИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЯВІРСЬКОЇ ГЕС НА РІЗНОМАНІТТЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ ГІДРОБІОНТІВ р. СТРИЙ

Т. І. МИКІТЧАК

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів

e-mail: tarasmykitchak@yahoo.com

МЫКИТЧАК Т. INFLUENCE OF THE FUNCTIONING OF YAVIRSKA HYDROELECTRIC POWER PLANT ON THE DIVERSITY OF INVERTEBRATE HYDROBIONTS OF THE STRYI RIVER
Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

Taxonomic diversity of the aquatic invertebrate communities decreases from 161 to 98 species below the dam of the Yavirska hydroelectric power plant. The results of our investigations point out the main negative factors, that are as follows: limnethic conditions of the reservoir in the river continuum, accumulation of silt and clay sediments on the bottom and the banks of the reservoir, demolition of sediments in the lower stretch of the river, destruction of the river bottom substrate below the dam due to the rapid descent of large masses of water, instant shallowing of the Stryi river bed below the dam after the closing of station sluice in June, and some hydro-ground works below the dam.

Таксономічне різноманіття є чутливим показником антропогенного впливу на екосистеми різного рівня. Для визначення екологічного стану водойм використовують десятки біоіндикаційних індексів, базованих саме на представленості у конкретному угрупованні таксонів водних безхребетних. У випадку водотоків, основним показником змін у їхніх екосистемах є якісний склад бентосу.

Оцінку різноманіття безхребетних гідробіонтів використовували і для з'ясування впливу функціонування Явірської ГЕС на екосистеми р. Стрий (дослідження впродовж 2014-2016 рр.). Відібрано й опрацьовано 228 бентосних, 28 планктонних проб і 20 проб дрейфу з шестикілометрових відтинків вище і нижче Явірського водосховища, та саме водосховище. Дослідження кількісних показників угруповань, аналіз біологічної якості води подано у публікації Т. Микітчака і В. Штупуна "Вплив функціонування Явірської ГЕС на угруповання безхребетних гідробіонтів р. Стрий (Українські Карпати)" (2017). То ж детальніше зупинимося на оцінці таксономічного різноманіття (якісний склад угруповань).

Відзначено 199 таксонів видового рівня безхребетних гідробіонтів (182 у руслі й водосховищі, 72 в узбережних лентичних водоймах). Для створів, розташованих вище за течією від Явірської ГЕС, упродовж

досліджень відзначено 161 видовий таксон, для водосховища – 64, для створів нижче – 98. Це свідчить про збіднення гідрофауни безхребетних у водосховищі й нижче за течією. Значення IQS (індекс подібності Соренсена-Чекановського) для фаун створів вище ГЕС і водосховища дорівнює 0,29, водосховища й створів нижче ГЕС – 0,35, створів вище й нижче ГЕС – 0,40. Ці показники свідчать про відокремленість гідрофауни Явірського водосховища, як лімнічної водойми, від фаун лотичних ділянок р. Стрий. Різниця між видами й значення IQS вказують також про істотну зміну (60%) якісного складу нижніх створів ріки, порівняно з верхніми.

Крім збіднення таксономічного різноманіття у р. Стрий нижче ГЕС відбувається заміна типових сучасних угруповань бентосу ріки на алохтонні угруповання. Відзначено випадання, у першу чергу, видів (21 таксон з 23, яких не відзначено в досліджуваному відтинку ріки нижче ГЕС), які віддають перевагу рікам з кам'янистим дном і швидкою течією. Натомість з'являються типові планктонні форми лімнічних водойм. Таксони кліщів і двокрилих комах, щодо визначення яких до видового рангу є деякі сумніви, у списку не подано.

Види, відзначені лише вище водосховища Явірської ГЕС та їхні біотопічні переваги:

Anabolia nervosa (Curtis, 1834) – ріки, струмки, на щільному кам'янистому чи піщано-детритному дні;

Ancylus orbicularis Held, 1837 – ріки з кам'янистим дном;

Athripsodes aterrimus (Stephens, 1836) – непротічні й з повільною течією водойми, зарості;

Baetis muticus (Linnaeus, 1758) – ріки, струмки;

Boreobdella verrucata (Fr.Muller, 1844) – озера, струмки;

Brachytron pretense (Müller, 1764)¹ – непротічні та слабопротічні водойми між відмерлими частинами рослин;

Caenis rivulorum Eaton, 1884 – ріки з піщаним і гальковим дном;

Diacyclops bicuspidatus (Claus, 1857) – різноманітні водойми, типовий для рік;

Ephemera danica Müller, 1764 – холодноводні струмки й ріки зі швидкою течією;

Gammarus pulex (Linnaeus, 1758) – холодноводні струмки й ріки зі швидкою течією;

Glossiphonia complanata (Linnaeus, 1758) – різноманітні водойми;

Habrophlebia lauta Eaton, 1884 – ріки, струмки;

Haementeria costata (Fr.Muller, 1846) – ріки, озера;

Herpobdella monostriata (Gedroye, 1911) – холодноводні струмки й ріки;

¹ 6 км нижче за течією від греблі ГЕС по одній особині цих видів.

Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834) – ріки й струмки з кам'янистим дном;

Hydropsyche botosaneanui Marinkovic-Gospodnetic, 1966 – ріки й струмки з кам'янистим дном;

Limnephilus borealis (Zetterstedt, 1840) – озера, ділянки зарості жорсткої водної рослинності;

Limnephilus extricates McLachlan, 1865 – озера з кам'янистим, піщаним дном, струмки з повільною течією;

Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775) – різноманітні водойми зі щільним дном;

Leuctra fusca (Linnaeus, 1758) – ріки, струмки;

Nemurella pictetii (Klapálek, 1900) – холодноводні протічні й непротічні водойми;

Oligoneuriella rhenana (Imhoff, 1852) – холодноводні струмки й ріки зі швидкою течією;

Perla abdominalis Guérin-Ménéville, 1838 – струмки й ріки зі швидкою течією;

Platycnemis pennipes Pallas, 1771¹ – прозорі, чисті ріки;

Rhithrogena semicolorata (Curtis, 1834) – гірські ріки;

Trienodes conspersus (Rambur, 1842) – водойми з повільною течією, зарості.

Нижче водосховища Явірської ГЕС:

Asplanchna priodonta Gosse, 1850 – непротічні та слабопротічні водойми;

Cyclops strenuus Fischer, 1851 – непротічні і слабопротічні водойми;

Microcyclops bicolor (G.O.Sars, 1863) – непротічні та слабопротічні водойми;

Mesocyclops leuckarti (Claus, 1857) – непротічні та слабопротічні водойми.

Збіднення таксономічного різноманіття та заміна багатьох автохонних видів алохтонними свідчить про докорінну зміну типових річкових біотопів р. Стрий внаслідок діяльності Явірської ГЕС. Основними причинами, які зумовлюють таку зміну є:

- переміщення мулистих наносів із водосховища на нижчу ділянку ріки й покриття ними кам'янистого субстрату на десятки кілометрів униз за течією;

- обміління ріки нижче греблі під час наповнення водосховища (переважно це межень у червні);

- загибель особин дрейфу у водосховищі – переривання річкового континууму лімнічною водоймою;

- заселення русла нижче ГЕС алохтонними видами з водосховища;

- зміна біологічної якості води нижче ГЕС на одну-дві категорії – вода відтинку ріки вище ГЕС є слабозабрудненою й помірно

забрудненою нижче ГЕС (згідно значень біоіндикаційних індексів ТВІ та ЕВІ).

Зважаючи на істотний негативний вплив на угруповання безхребетних р. Стрий функціонування Явірської ГЕС, будівництво інших гідроелектростанцій гребельного типу (перегородження русла зі створенням водосховища) в основному руслі Стрия є неприйнятним. Варто зауважити, що особливу небезпеку для населення подібне будівництво принесе водозаборам, адже р. Стрий – джерело питної води для сотень тисяч мешканців Львівщини. У випадку будівництва нових греблевих гідроелектростанцій на р. Стрий (наприклад, запроектовані ГЕС у с. Довге) відбуватиметься посилення негативного впливу Явірської ГЕС за рахунок кумулятивного ефекту. Зважаючи на необхідність створення альтернативних джерел електроенергії й гідроенергетичний потенціал р. Стрий, на ній варто створити низку безгреблевих ГЕС, які матимуть мінімальний вплив на річкові екосистеми й не створюватимуть проблем з водопостачанням унаслідок обміління ріки й погіршенню якості її вод.

РОЛЬ БРІОФІТІВ У ВІДНОВЛЕННІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ СІРЧАНИХ РОДОВИЩ

I. В. РАБИК

*Інститут екології Карпа НАН України, м. Львів
e-mail: irenerw2022@gmail.com*

РАБУК I. ROLE OF BRYOPHYTES IN RECOVERY OF PLANT COVER OF THE MINING
INDUSTRIAL TERRITORIES OF SULFUR DEPOSITS

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

Bryophytes were among of leaders on the devastated territories of sulphur deposits. The analysis results of specific composition make it possible to confirm, that technogenic substrates populate mosses-colonists with the life form of the low turf, not strict to substrate trophicity and resistant to unstable locality conditions. Constant changes of moss species number, substitution of one type of species to others that is species selection better adapted to the localities conditions are taking place. Essential changeability of the projective cover, frequency of occurrence and moss biomass has been found out but it has been established, that bryophyte cover plays an essential part in optimization of moistening regime, acidity and surface layers temperature of technogenic substrates improving the conditions of growth localities.

Існування сучасного суспільства неможливе без видобутку корисних копалин та пов'язаною з ним промисловою діяльністю: будівництвом техногенних комплексів переробки, залізниць, автодоріг, утворенням відвалів, кар'єрів, хвостосховищ, гідровідвалів, ділянок виплавки тощо, які призводять до значного погіршення стану всіх компонентів екосистем, а іноді до їх повної деградації. Передкарпатський сірконосний басейн України є одним з найбільших у Європі. Уперше самородну сірку було виявлено в 1950 р. в околицях с. Розділ (Миколаївський р-н, Львівська обл.), що стало початком розробки Роздільського, Подорожнянського, Язівського й Немирівського родовищ і зумовило виникнення значних площ девастрованих територій у західних регіонах України. Унаслідок видобутку сірчаної руди відкритим (кар'єрним) способом родючий шар ґрунту був похований на днищах відвалів, а після підземної виплавки сірки – утворилися значні площі закислених ґрунтів. Рослинний покрив територій видобутку був знищений майже повністю. Це призвело до істотних змін біотичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, зменшення життєздатності та продуктивності рослин (Марискевич та ін., 2005; Левик, 2010). Загалом площа порушених гірничо-промисловою діяльністю земель становить близько 11,8 тис. га (Маланчук, 2011).

Мохоподібні, завдяки їх високій толерантності до умов середовища, є одними з піонерних рослин, які заселяють девастовані території та створюють сприятливі мікрокліматичні умови для відновлення судинних рослин (Трофимец, Ипатов, 1990; Баталов, Шаврина, 2004). Бріофіти впливають на водно-температурний режим, рН ґрунтового розчину, акумулюють та перерозподіляють поживні речовини, зокрема органічний Карбон, в едафотопі, незважаючи на їх невелику, порівняно з судинними рослинами, біомасу (Oechel, Van Cleve, 1986; Longton, 1992; O'Neill, 2000; Ringen, 2006).

Вважають (Бойко, 2010; Рагуліна, 2010), що мохоподібні зміною видового складу (появою чи зникненням окремих видів) реагують на мінімальні зміни екологічних факторів, і, таким чином, є хорошими індикаторами стану антропогенно зміненого середовища. Спостерігаючи за змінами видового складу, проективного покриття домінантних та субдомінантних видів, можна простежити прояви впливу абіотичних факторів середовища і визначити напрямок їх дії.

Встановлено, що в бріофітному покриві відвалів Язівського, Роздільського та Подорожнянського сірчанних родовищ трапляється до 50 видів, а на територіях підземної виплавки сірки Язівського та Немирівського родовищ – майже в 3 рази менше (19 видів) мохоподібних.

Залежно від експозиції та положення на схилах відвалів, бріофіти формують обростання, які складаються з 5-17 видів. Домінантами бріофітного покриву за проективним покриттям та частотою трапляння на відвалах Яворівського й Роздільського підприємств є верхоспорогонні мохи – поселенці: *Barbula unguiculata* Hedw., *Bryum caespiticium* Hedw., *B. dichotomum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Fissidens bryoides* Hedw., *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils., *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay, *Tortula caucasica* Lindb. ex Broth; на відвалах Подорожненського рудника домінують переважно бокоспорогонні поселенці й багаторічні стаєри: *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium campestre* (H.Müll.) Schimp., *B. salebrosum* (Hoffm. ex F.Weber & Mohr) Schimp., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *D. polygamus* (Schimp.) Hedenäs, *Fissidens taxifolius* Hedw., *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk, *Oxyrrynchium hians* (Hedw.) Loeske. До субдомінантів, які мають високу частоту трапляння, але невелике проективне покриття, належать *Bryum argenteum* Hedw., *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Didymodon acutus* (Brid.) Saito, *D. rigidulus* Hedw., *Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe, *Funaria hygrometrica* Hedw. Решта видів трапляються у бріофітних угрупованнях окремими дернинками або як домішки серед інших видів. На територіях підземної виплавки сірки переважають верхоспорогонні поселенці, біженці, короткочасні човники: *Bryum caespiticium*,

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp., *Endogemma caespiticia* (Lindenb.) Konstant., *Funaria hygrometrica*.

На північних схилах відвалів видів переважно в 1,5-2 рази більше, ніж на південних, їх кількість збільшується від вершини до основи. Більшість доміантних і субдоміантних видів трапляються незалежно від експозиції та положення на схилі, однак є мохоподібні (*Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *D. varia* (Hedw.) Schimp., *Didymodon fallax* (Hedw.) Zander, *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.), що трапляються лише на північних схилах, або (*Ditrichum pusillum* (Hedw.) Hampe) лише на південних. Також кількість видів на схилах змінюється залежно від сезону: як правило, найбільша видова різноманітність мохоподібних навесні та восени, а найменша – улітку. На вирівняних ділянках поверхні відвалів (плато) кількість видів кожного сезону постійна.

Встановлено, що на південних схилах відвалів у бріофітному покриві переважають пухкодернинні мезоксерофітні мохи, а на північних – щільнодернинні ксеромезофіти та мезофіти. Загальне проективне покриття мохоподібних протягом різних сезонів суттєво не відрізняється, однак співвідношення проективного покриття доміантних видів змінюється в широких межах (наприклад, восени збільшується в 3,7 рази чи зменшується влітку в 2,4 рази), тоді як показники частоти трапляння переважно збільшуються. Значну мінливість проективного покриття мохів можна пояснити збільшенням фрагментованості покриву в несприятливі сезони, про що свідчать збільшення показників коефіцієнта варіації покриву (C_v), а також середньої кількості дернинок на дослідних трансектах. Найкраще пристосованими до умов нестачі вологи є щільнодернинні види роду *Bryum*, проективне покриття яких менш мінливе. Встановлено, що показники біомаси та проективного покриття бріофітів найвищі на плато та становили 1083,43 г/м². Біомаса бріофітів більш ніж у 2 рази більша на північних схилах відвалів (середнє значення 478,5 г/м²), порівняно з південними (206,2 г/м²). Слід зазначити, що в посушливі сезони спостерігаються частіші зсуви на південних схилах, що значно впливає на показники біомаси, однак за сприятливих умов зволоження (восени) вони швидше зростають на південних схилах. Пухкі дернинки мохів легше руйнуються та пересихають, але за сприятливих умов здатні швидко розростатися та утворювати суцільний покрив з окремих фрагментів. Отже, на відвалах відбуваються постійні сезонні зміни проективно покриття та біомаси мохоподібних, тоді як частота трапляння залишається незмінною або збільшується, що сприяє відновленню суцільного покриву за сприятливих умов. Найстабільнішими є проективне покриття та біомаса мохів, які утворюють життєву форму щільної дернинки.

Проаналізовано динаміку проективного покриття і біомаси бріофітів на територіях підземної виплавки сірки Немирівського та Язівського родовищ. Встановлено, що невдовзі після припинення видобутку сірки такі території заселяють верхоспорогонні щільнодернинні види, толерантні до підвищеної кислотності субстрату: *Dicranella cerviculata*, *Endogemma caespiticia*, *Cephalozia catenulata*, а згодом на окремих ділянках, завдяки високому репродуктивному зусиллю, активно поширюється біженець *Funaria hygrometrica* та інші космополітні мохи, типові для інших територій сірчаних родовищ: *Bryum caespitium*, *Dicranella heteromalla*, *Pohlia nutans* Hedw. Встановлено позитивний кореляційний зв'язок між біомасою бріофітного покриву та підвищенням значень рН поверхневих шарів субстрату. Зокрема показники рН під дернинами *D. cerviculata* були в 1,5 рази більшими, ніж субстрату без рослин на глибині 2 см. Середнє значення рН міжкапілярної вологи у дерниці *D. cerviculata* становило 3,8, тоді як під дернинками – 4,26. Сформовані багаторічні дернинки *D. cerviculata* сприяють зменшенню кислотності субстрату внаслідок інтенсивного розкладу відмерлих частин дернин і переміщення асимілятів моху в глибші шари субстрату. Виявлено, що під моховим покривом *D. cerviculata*, де відбуваються мінералізація та гуміфікація відмерлих частин рослин, утворюється темного кольору орґано-акумулятивний шар. Зі збільшенням потужності мохової підстилки збільшується вміст орґанічного Карбону у субстраті, отже, можна стверджувати, що за участі бріофітів у поверхневому шарі субстрату нагромаджується орґанічна речовина та ініціюються ґрунтотвірні процеси (Щербаченко та ін., 2015).

Вплив бріофітного покриву на температурний режим поверхневих шарів техногенних субстратів досліджували влітку та восени. Встановлено, що влітку показники температури на північному й південному схилах відвалів відрізнялися: ґрунт під моховим покривом та оголений субстрат на південному схилі нагрівалися в середньому на 2 °С більше. Найбільша мінливість значень температур оголеного субстрату та ґрунту під моховими дернинами встановлена посередині схилів відвалу, насамперед на північному, що, очевидно, пов'язано зі значними змінами мікрокліматичних умов, а саме водного режиму. Найістотнішу різницю температур встановлено під моховими дернинами *B. unguiculata* й *B. caespitium*, порівняно з оголеним субстратом, на північному схилі, де мохи сформували потужний ризоїдний шар. Мінливість температур ґрунту під бріофітами була приблизно в 1,3 рази меншою, ніж оголеного субстрату, тому влітку температура ґрунту під бріофітами була стабільнішою, ніж на ділянках без рослинного покриву. Восени температура ґрунту під моховими

дернинами була навіть дещо більшою, ніж оголеного субстрату, оскільки бріофітний покрив нівелював мінливість температур під час різних змін погодних умов. Максимальна різниця температури (2 °C) визначена під щільною моховою дерниною *Bryum caespiticium* та оголеним субстратом посередині північного схилу. Подібна тенденція виявлена на плато – влітку температура субстрату була вищою, ніж ґрунту під бріофітним покривом, а восени – навпаки, нижчою.

Вплив бріофітного покриву на зволоженість поверхневих шарів ґрунту на відвалах був найістотнішим улітку, в умовах високої інсоляції та температури. Встановлено, що вологість мохових дернин була найвищою на північних схилах, для яких відзначено найвищі показники біомаси та загального проективного покриття бріофітів. Вологість ґрунту під моховими дернинами завжди була вищою, ніж оголеного субстрату, незалежно від експозиції та положення на схилі відвалу. Істотний вплив бріофітів на вологість поверхневих шарів субстрату відзначено в основі та на вершині північного схилу (вологість під моховою дерниною на 16,4% перевищувала вологість оголеного ґрунту). На територіях підземної виплавки сірки вологість мохових дернин виявилася в середньому в 2 рази більшою, порівняно з субстратом під ними, а вологість оголеного субстрату – у 3 рази меншою, ніж субстрату під мохами.

Видове різноманіття та динаміка бріофітних угруповань на відвалах залежать від положення на схилі та сезону, на територіях підземної виплавки сірки – ще й від рН субстрату. Стабільніші показники температури й вологості ґрунту під моховим покривом та збільшення вмісту органічного Карбону, що нагромаджується в моховій підстилці, сприяють оптимізації обмінних процесів та подальшому заселенню іншими вищими рослинами територій видобутку сірки. Дослідження багаторічної динаміки видового складу на моніторингових пробних площах є важливою передумовою для з'ясування суті суцесійних процесів, що відбуваються у структурі бріофітних угруповань на дегазованих територіях та їх впливу на формування рослинності.

Баталов А.Е., Шаврина Е.В. Мониторинг растительности на Ардалинском нефтяном месторождении // Вестник Поморского университета. Сер. “Естественные и точные науки”. – 2004. – 2(6). – С. 53-56.

Бойко М.Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища // Чорноморський ботан. журн. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 35-40.

Левик В. Фітотоксична оцінка ґрунтів на територіях підземної виплавки сірки Передкарпатського сірконосного басейну // Вісник Львівського університету. Сер. біол. – 2010. – Вип. 52. – С. 70-76.

- Маланчук М.** Інвентаризація земель, порушених промисловими розробками Передкарпатських родовищ сірки // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2011. – Вип. 1 (21). – С. 221-223.
- Марискевич О.Г., Шпаківська І.М., Дідух О.І.** Формування ґрунтів у межах техногенного ландшафту Яворівського ДГХП “Сірка” // Науковий вісник Чернівецького ун-ту. Сер. біол. – 2005. – 251. – С. 175-185.
- Рагуліна М.С.** Наземні мохи (Bryophyta) як індикатори рекреаційних впливів на лісові екосистеми (на прикладі Яворівського національного природного парку) // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2010. – Том 1(8), № 1. – С. 117-124.
- Трофимец В.И., Ипатов В.С.** Средообразующая роль лишайникового и мохового покрова в сухих сосняках // Бот. журн. – 1990. – Т. 75, № 8. – С. 1102-1109.
- Longton R.E.** The role of bryophytes and lichens in terrestrial ecosystems. In: Bryophytes and Lichens in a Changing Environment / Eds. J.W. Bates and A.M. Farmer. – Clarendon Press, Oxford, 1992. – P. 32-76.
- Oechel W.C., Van Cleve K.** The role of bryophytes in nutrient cycling in the taiga – New York: Springer-Verlag, 1986. – P. 121-137.
- O'Neill K.P.** Bryophytes in the global carbon budget. In: Bryophyte Biology / Eds A.J. Shaw, B. Goffinet. – Oxford, 2000. – P. 344-368.
- Ringen D.** The role of moss in facilitating natural revegetation of metal contaminating sites during primary succession. – 2006. www.bioed.org/ibscore/

UkrBIN – ПЛАТФОРМА НАЦІОНАЛЬНОЇ МЕРЕЖИ ІНФОРМАЦІЇ З БІОРІЗНОМАНІТТЯ

М. М. ЮНАКОВ¹, Н. М. СИЧАК²

¹*Natural History Museum, University of Oslo*

e-mail: n.yunakov@gmail.com

²*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів*

e-mail: sytschak@ukr.net

YUNAKOV N.¹, SYTSCHAK N.² UKRBIN: THE PLATFORM OF UKRAINIAN BIODIVERSITY
INFORMATION NETWORK

¹*Natural History Museum, University of Oslo*

²*Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv*

Ukrainian Biodiversity Information Network (UkrBIN) is an open-access platform for documenting of primary data on biodiversity. UkrBIN operates on <http://ukrb.in.com/> website in collaboration with major institutions of the National Academy of Sciences and universities of Ukraine. The databases available today in Ukraine are either dramatically incomplete or inaccessible, remaining a private or institution property. UkrBIN is now the only sustainable national platform that is to be integrated with the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). UkrBIN supports up-to-date taxonomic tree linked to the Catalogue of Life and related global-scale platforms. Our algorithms include a variety of approaches for user-database, user-user and user-institution interactions (data input, data output, browse, species id validation, taxonomic and georeference validation of data, quick guides to taxa, primary statistics, etc.). The integrated publishing tool (IPT) is designed to upload large datasets as CSV files. Submission forms enable quick upload of observations including photo-documents. The bibliography module provides storing the referenced data, e.g. national/regional checklists, biological links between species; taxonomic descriptions; conservation statuses, etc. The data being browsed online, occurrence data may be filtered and downloaded as datasets in CSV file for further analysis. UkrBIN is a fast-growing database that is updated in real-time. The total dataset contains over 360K records including more than 180K observations from Ukraine. The research platform efficiency is proven by high-performed data accumulation for several invasive species, e.g. *Ambrosia artemisiifolia* L.

Не так давно, 2 вересня 2018 року, увесь світ спостерігав за пожежою в Національному музеї Бразилії. Майже 18 мільйонів експонатів було втрачено назавжди. Щороку світова наука втрачає значно більше здобутої інформації. На колекційних етикетках, у польових щоденниках, бланках геоботанічних описів, в електронних таблицях та локальних базах даних зберігаються відомості про мільярди реєстрацій живих організмів, які лишаються недоступними широкій науковій спільноті, і часто йдуть у небуття разом зі своїми авторами.

Загальною тенденцією розвитку сучасного світу є прагнення до

відкритих даних. Глобальна інформаційна установа з біорізноманіття (GBIF) – це міжнародна мережа й дослідницька інфраструктура, що фінансується урядами країн світу й націлена на надання будь-якого, де завгодно, відкритого доступу до даних про всі біотичні види на Землі. Однак, щоб дані були інтегровані в GBIF, вони обов'язково мають бути документовані за стандартами TDWG (Biodiversity Information Standards) <https://www.tdwg.org/> та завантажені у стабільну базу даних з вільним доступом. На сьогодні в Україні, серед універсальних баз даних з біорізноманіття, стандартам TDWG відповідає лише Українська інформаційна мережа з біорізноманіття (UkrBIN) <http://ukrbn.com/>.

Що таке UkrBIN?

<http://ukrbn.com/index.php?action=about>



Національна мережа інформації з біорізноманіття поєднує, оптимізує, та акумулює зусилля біологів, екологів, чисельних натуралістів-волонтерів та аматорів, що цікавляться або досліджують природу щодо збирання та аналізу первинної інформації про поширення видів флори та фауни. Ядром даних є біота України, але система не обмежується кордонами та функціонує по всьому світу.

UkrBIN – це зручне онлайн-середовище для роботи натуралістів, джерело великих динамічних геопросторових даних для досліджень біорізноманіття, планування заходів з охорони природно-заповідного фонду та використання природних ресурсів. Платформа є привабливою для волонтерів завдяки зручним інструментам, а саме:

- електронне нотування власних або спільних спостережень;
- відстежування власних спостережень у загальному переліку таксонів;
- визначення видів, що були спостережені в природі;
- з'ясування трофічних та інших консортивних зв'язків між видами;
- створення інтерактивних карт і графіків поширення видів на основі даних UkrBIN
- поширення своїх спостережень та приєднання до спільноти UkrBIN;
- сприяння науковим дослідженням біорізноманіття та збереженню природи;
- завантаження даних UkrBIN на власний комп'ютер для подальшого аналізу.

UkrBIN удосконалив спосіб, у який спільнота натуралістів надає та отримує інформацію про види фауни й флори. Запущений у

співробітництві з Інститутом зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України та з допомогою співробітників Інституту екології Карпат НАН України й інших установ НАН України й університетів, UkrBIN є багатим джерелом базової інформації про чисельність та поширення видів, у тому числі включених до Червоної книги України та адвентивних, а також у різних просторових і часових вимірах.

Мета UkrBIN полягає в максимізації корисності та доступності величезної кількості спостережень, що лишаються розпорошеними та несистематизованими, для аматорів, професійних біологів, менеджерів лісового господарства, міністерства екології та інших установ, які мають справу з довкіллям. Мережа накопичує та систематизує величезну кількість інформаційних ресурсів із біорізноманіття для зручності перегляду та подальшого аналізу, що підвищує якість наукових досліджень та робить прийняття рішень щодо довкілля більш зваженими.

Спостереження кожного учасника додаються до виконаних іншими учасниками в міжнародній мережі користувачів платформи UkrBIN. Далі UkrBIN надає ці дані глобальній спільноті біологів, землевпорядників, екологів, природоохоронців, викладачів, а також галузевим урядовим департаментам. Згодом ці дані стануть основою для кращого розуміння розподілу біоти по всій Україні та за її межами. Важливою функцією UkrBIN є інтеграція України у GBIF та відновлення функціонування на новому технологічному рівні Кадастру тваринного та рослинного світу України.

Навіщо така мережа?

Єдиної системи, де накопичуються та аналізуються відомості про тваринний та рослинний світ в Україні, донедавна не існувало. Сучасні стандарти досліджень в екології та біорізноманіття зумовлюють необхідність аналізу Big Data, моделювання поширення видів та моделювання екологічних ніш. Крім цього, останніми роками, стандартом дослідження стає STEM (spatio-temporal exploratory model). Усі ці типи аналізу базуються на РАМ (presence-absence matrix), де елементарною одиницею розрахунку є унікальна комбінація SPT (species/place/time) або SPTA (species/place/time/abundance). GIS-основою аналізу є grid cells у різних масштабах. Зрозуміло, що працюючи методами збору та накопичення даних позаминулого сторіччя, поширеними на пострадянському просторі, подібні дослідження виконати неможливо. Виникає питання, як накопичувати дані, використовуючи сучасні інформаційні технології? Існує багато способів, але одним з ефективних є залучення до процесу не тільки фахівців але й аматорів та просто широкої спільноти волонтерів. Таким чином, за допомогою онлайн-платформи створюється мережа

між усіма, хто до неї долучиться добровільно. Принцип роботи проекту – вікіномічні відносини, коли велика кількість людей роблять свою невелику частину, до якої вони мають бажання, інтерес та компетенції. Фахівці модерують інформацію, що надходить до платформи. Зручний та продуманий інтерфейс і заздалегідь створені фільтри допомагають фахівцеві здійснювати перевірку даних. Таким чином фахівець отримує вже частково оброблену інформацію з позначками потенційних незвичайних знахідок аматорів. У разі успішного розвитку мережі, потоки надходження інформації прискорюються прогресивними темпами, а база даних поповнюється швидше за будь які бази, де залучені винятково фахівці. Більш цього, останній підхід потребує значно більшого фінансового вливання за досить обмеженої віддачі.

Як це працює?

<http://ukrb.in.com/index.php?action=help>

UkrBIN документує наявність або відсутність видів, а також їхню чисельність через дані з анотованих списків. Простий та інтуїтивно зрозумілий веб-інтерфейс запрошує учасників представити свої зауваження або переглядати результати за допомогою інтерактивних запитів до бази даних. UkrBIN запрошує користувачів до участі, надаючи інтернет-інструменти, які підтримують свої власні записи надаючи їм можливість візуалізуватися за допомогою інтерактивних карт, графіків та гістограм.

Дослідники власноруч вводять дані (коли, де та в який спосіб було зроблено спостереження) та заповнюють форму для визначення до того таксономічного рангу, до якого спроможні визначити. У складних випадках до визначення долучаються експерти, що допомагають спостерігачу визначити вид. Таким чином, спостерігач отримує верифіковане визначення. UkrBIN надає різні варіанти збору даних, у тому числі точкових підрахунків, трансект і пошуку за регіоном. Автоматизовані фільтри даних, розроблені регіональними експертами, здійснюють перевірку даних що надходять від користувачів, перш ніж ці дані потрапляють у загальну базу. Місцеві експерти роблять ревізію незвичайних записів, позначених фільтрами.

Інтеграція даних

UkrBIN збирає дані у вигляді анотованих списків та електронних зображень з геотегом від спостерігачів через портали, що управляються і підтримуються місцевими експертами та аматорами. У такий спосіб UkrBIN співпрацює зі спільнотою, яка найкраще знає види рослин і тварин, які притаманні для їхньої місцевості. Портали, що співпрацюють з UkrBIN, можуть мати регіональну спрямованість

або таксономічну спеціалізацію, або вони можуть мати більш конкретні цілі та/або спеціальні методики (carabidae.org, diptera.info, ebird.org тощо).

Безпека та доступ до даних UkrBIN

Дані UkrBIN зберігаються на декількох серверах у безпечному приміщенні приміщенні наукових установ та архівуються щотижня. Одночасно зберігаються три останні копії всього сайту та 10 останніх копій бази даних. Доступ до даних можна отримати безпосередньо через веб-сайт UkrBIN та партнерські ресурси. Наприклад, дані UkrBIN є частиною Catalogue of Life та в перспективі GBIF. Таким чином, будь-який внесок в UkrBIN збільшує наше розуміння розподілу, багатства й унікальності центрів біорізноманіття на Землі.

UkrBIN – це єдина в Україні платформа для накопичення та обміну даними з біорізноманіття у режимі вільного доступу. За допомогою UkrBIN кожен охочий має унікальну можливість долучитися до створення загальнонаціональної бази даних із біорізноманіття, дізнатися більше про поширення та чисельність видів рослин і тварин в Україні та світі та допомогти зберегти природний потенціал нашої планети.

У подальшому, розвиток цієї науково-дослідної платформи щодо біорізноманіття як інтегрованих бази даних, аналітично-експертної системи та відкритої системи накопичення інформації сприятиме покращенню рівня пізнання просторової диференціації зоо- та фітобіоти України.

ДОПОВІДІ НА СЕКЦІЯХ

Секція 1. Збереження біорізноманіття

АНАТОМІЧНА БУДОВА І РОЗКРИВАННЯ ПЛОДУ *CAMPANULA RAPUNCULOIDES* L.

Р. Р. АНДРЕЙЧУК

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

e-mail: roksolana_roksa@i.ua

ANDREYCHUK R. ANATOMICAL STRUCTURE AND DEHISCENCE OF THE FRUIT OF *CAMPANULA RAPUNCULOIDES* L.

Ivan Franko National University of Lviv

The capsule in *Campanula rapunculoides* is pendant, multiseeded, with triangular central column, thin septas and convex placentas. It opens with three oval pits in the lower portion of the fruit wall. Axicorns, the lignified strands of the septas, extend from placenta top to base of the fruit. Axicorns are attached to the central column only. Anatomical structure and dehiscence of the fruit in *Campanula rapunculoides* is similar to *Campanula latifolia*, except the axicorns are trapezium-form on transversal section.

Дзвоники ріповидні – *Campanula rapunculoides* L. – належать до підсекції *Eucodon* (DC.) Fed. секції *Medium* DC. роду *Campanula* L. Для цієї секції характерні кулясті та оберненояйцеподібні пониклі плоди, які розкриваються отворами при основі або поблизу середини плоду (Дремлюга, 2013). Відомо, що для представників роду *Campanula* характерною є аксикорнова коробочка (Колаковский, 1995), особливістю якої є розкривання плодів та дисемінація через отвори, які розташовані в стінці плоду (Дремлюга, 2013; Мирошніченко, 2014). У цьому процесі бере участь аксикорн, який є здерев'янілим елементом у структурі перегородки плоду (Andreychuk, Odintsova, 2019). Анатомічна будова плодів *C. rapunculoides* та процес їхнього розкривання не досліджені. Метою нашої роботи було деталізувати дані щодо внутрішньої будови плоду *C. rapunculoides* та з'ясувати механізм його розкривання. Збір плодів проводили 14 липня 2016 року в популяції на території села Колочава Міжгірського району Закарпатської області (збір. А. Одінцева). Плоди на різних стадіях розвитку фіксували в 70% етанолі.

Установлено, що в міру дозрівання плоду віночок разом з тичинками скручуються, всихаються та опадають, чашолистки неопадні, загинаються донизу. Плід і чашолистки зі зовнішньої

сторони щільно вкриті дрібними короткими волосками. Коробочка в обрисах куляста, поникаюча, 7-10 мм завдовжки та 5-6 мм діаметром, відкривається трьома отворами при основі, які, завдяки пониканню коробочки, розміщуються зверху. Заглиблення, які передують формуванню отворів коробочки, 3 мм завдовжки, 2 мм завширшки, овальної форми, розміщені в нижній частині коробочки, у міжпучкових ділянках оплодня. Щілина розкривання формується по нижньому краю заглиблення, згодом заглиблення ще більше вдавлюється, а нижній край відхиляється назовні, що створює отвір для висипання насінин при струшуванні.

Коробочка містить три гнізда, які в перерізі округлі. Гнізда розділені тонкими перегородками, які в нижній частині плоду вкорочені. Плід має трикутну в перерізі центральну колонку, яка з'єднує перегородки.

Насінин багато, вони розташовані багаторядно в кожному гнізді на опуклих плацентах. Плаценти з'єднуються з центральною колонкою у верхній частині плоду і мають лопаті, які відхиляються донизу. Насінини 1,2-1,5 мм завдовжки, 0,7-0,8 мм завширшки.

Аксикорни простягаються від верхівок плацент до основи плоду, де розміщені щілини розкривання. Таким чином, аксикорни проходять через цілий плід. Кріпляться вони лише до центральної колонки. Аксикорни на поперечних зрізах мають форму трапеції.

Анатомічна структура плоду *C. rapunculoides* подібна до структури плоду *C. latifolia*, яка була вивчена раніше (Andreychuk, Odintsova, 2019). Зокрема, виявлено, що тканина аксикорнів являє собою здерев'янілу паренхіму перегородки плоду в ділянці, яка прилягає до центральної колонки. Клітини епідерми, яка вкриває аксикорни, дрібні, нездерев'янілі. Інші тканини оплодня і перегородок зав'язі не дерев'яніють. Відмінності в будові плоду в *C. latifolia* полягають у тому, що на поперечних зрізах аксикорни мають змінну форму. На відміну від *C. rapunculoides*, у дослідженого раніше представника секції *Rapunculus* (Fourr.) Boiss. – *C. persicifolia* (Андрейчук, Одінцева, 2018) отвори знаходяться у верхній частині плоду, лопаті плацент знаходяться на тому ж рівні як у *C. rapunculoides*, але відхиляються також догори. Аксикорни займають тільки верхню частину плоду.

У результаті дослідження було встановлено, що коробочка *C. rapunculoides* за анатомічною будовою та способом розкривання подібна до коробочки в *C. latifolia*, проте в *C. rapunculoides* аксикорни, які відповідальні за розкривання плоду, мають трапецієподібну на поперечних зрізах форму.

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ “ЄЛАНЕЦЬКИЙ СТЕП”

Л. В. БУГАЙ

*Природний заповідник “Єланецький степ”, Миколаївська область,
Єланецький район, с. Калинівка
e-mail: lesyabugay1978@gmail.com*

BUGAY L. BIODIVERSITY CONSERVATION IN THE “ELANETSKY STEPPE” NATURAL RESERVE

Yelanetskyi Steppe Nature Reserve, Mykolaiv Region, Yelanets'kyi District, Kalinivk

The natural vegetation of the reserve is rich and varied and is mainly represented by different variants of true steppes and their stony varieties. In addition, there are also meadow – steppe, meadow, meadow-swamp and original shrub-tree complexes. According to the most recent studies of the flora of the Yelanets steppe, there are 488 species of vascular plants. The number of vascular plants listed in the Red Data Book of Ukraine on the territory of the reserve are – 26, in the IUCN Red List – 8, and in the European Red List – 10. Species from Annex I of the Berne Convention – 13, rarely regional – 14. The main long-term task of creation and functioning of the reserve “Yelanetsky steppe” – is the conservation and restoration of biodiversity, and the conservation of the gene pool of rare and typical plant species in the natural state of the landscapes of the steppe zone of Right-Bank Ukraine with typical and unique natural complexes of important environmental, aesthetic and scientific importance.

Природна рослинність заповідника багата та різноманітна й переважно представлена різними варіантами справжніх степів та їх кам'янистими різновидами. Крім того, тут присутні й лучно-степові, лучні, лучно-болотні та оригінальні чагарниково-деревні комплекси. За останніми дослідженнями флора “Єланецького степу” налічує 488 видів судинних рослин, серед яких 49 созофітів (Воронова С.Н.). Серед них є вузькоареальні види, такі як астрагал білуватий (*Astragalus albidus* Waldst. et Kit.), астрагал український (*Astragalus ucrainicus* M. Pop. et Klokov), дрік скіфський (*Genista scythica* Pacz.), громовик довгощетиноквий (*Onosma macrochaetum* Klokov), зіновать гранітна (*Chamaecytisus graniticus* (Rehmann) Rothm.), кипець короткий (*Koeleria brevis* Steven), ліщиця пагорбова (*Gypsophila collina* Steven ex Ser.), льон лінійнолистий (*Linum linearifolium* (Lindem.) Jav.), юринея короткоголова (*Jurinea brachycephala* Klokov), пустельниця головчаста (*Eremogone cephalotes* (M. Bieb.) Fenzl), тюльпан бузький (*Tulipa hypanica* Klokov et Zoz), шоломниця весняна (*Scutellaria verna* Besser) тощо. Більшість цих видів пов'язані зі степовими угрупованнями та кам'янистими відслоненнями. Також серед цих рослин багато регіонально рідкісних, ендемічних, реліктових видів, та видів, що

включено до “Червоної книги України”. Для збереження рідкісних і зникаючих видів рослин, типових та рідкісних рослинних угруповань відповідно до виявлених загроз існуванню. Для збереження плануються відповідні заходи. До таких заходів можуть належати періодичний моніторинг за цими видами, встановлення спеціальних режимів природокористування, здійснення відновлювальних заходів для їх збереження тощо. Кість видів судинних рослин, що включені до Червоної книги України на території заповідника становить 26 видів, до Червоного списку МСОП – 8, до Європейського червоного списку – 10, види з Додатку I Бернської конвенції – 13, рідкісно регіональних – 14. Це такі, як:

- астрагал одеський (*Astragalus odessanus* Besser) – причорноморський ендемічний вид, зрідка трапляється на вапнякових схилах балок Орлова, Прусакова та Роза. ЧКУ. Астрагал понтійський (*Astragalus ponticus* Pall.) – зрідка трапляється на сухих, еродованих схилах балок Орлова та Прусакова. ЧКУ;

- астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus* Pall.) – дуже рідко трапляється на степових схилах балки Орлова. ЧКУ, ЄЧС, МСОП;

- брандушка різнобарвна (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) – зрідка відмічений на території заповідника, зокрема росте на схилах балки Прусакова. ЧКУ;

- гвоздика ланцетна (*Dianthus lanceolatus* Steven ex Rchb.) – зрідка трапляється у петрофітно-степових фітоценозах балки Орлова. МСОП, ЄЧС;

- горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) – спорадично росте на степових схилах балок заповідника. ЧКУ;

- горицвіт волзький (*Adonis wolgensis* Steven) – популяції виду трапляються у балках Прусакова і Орлова, рідше, ніж горицвіт весняний.

До складу мохоподібних заповідника належать 46 видів із 28 родів та 17 родин. З них 43 види належать до відділу Bryophyta і лише три види представляють відділ Marchantiophyta. З рідкісних видів в околицях заповідника на засоленому ґрунті знайдено мох *Physcomitrium arenicola* Lazar., включений до Червоної книги європейських бріофітів (Бойко, 2009).

Ліхенобіота заповідника містить 166 види лишайників та ліхенофільних грибів, що належать до 66 родів, 23 родин, 8 порядків та групи *Anamorphic fungi*. У заповіднику виявлено ряд рідкісних видів: епігейний лишайник *Toninia physaroides* (Opis) Zahlbr. та епілітний *Caloplaca erodens* Tretiach, Pinna et Grube, а також ліхенофільні гриби – *Intralichen baccisporus* D.Hawsksw. et M.S.Cole, *Stigmidium glebarum* (Arnold) Hafellner та *Zwackhiomyces calcaria* (Flagey) Hafellner et Nik.

Hoffman. Ці види вперше наводяться для України. На петрофітностепових схилах заповідника трапляється включений до Червоної книги України лишайник лептогій Шредера (*Leptogium schraderi* (Ach.) Nyl.), а також рідкісні епігейний вид (*Caloplaca raesaeneni* Bredk.). Також виявлено один вид грибів з Червоної книги України: зморшок степовий (*Morchella steppicola* Zerova), який трапляється на степових ділянках балок Прусакова і Орлова. (Бойко, 2008, 2009).

Не менший інтерес являє і тваринний світ заповідника. Загальна кількість зареєстрованих хребетних тварин становить 583 види. З них 66 включені до ЧКУ. Ссавців на території виявлено 28 видів, яких у різні роки виявили зоологи на території природного заповідника “Єланецький степ”, до списку тих, яким потрібен наш захист і охорона, належать 17 (60,7%) видів. Список орнітофауни заповідника нараховує 137 видів 14 рядів, за даними К.О. Редінова (2006). Зазначимо, що на території природного заповідника представлено 121 вид птахів, що включені до різних природоохоронних переліків. За даними досліджень, на території сучасного заповідника та його найближчих околиць трапляється приблизно 1500 видів безхребетних тварин. Перелік охоронюваних видів комах – 32 види, цей список не є вичерпним, і за інтенсифікації польових ентомологічних досліджень, безсумнівно, буде значно доповнений.

Отже, за складом рідкісних, ендемічних і “червонокнижних” представників рослинності та тваринного населення, територія заповідника безумовно має велике наукове та природоохоронне значення, однак, не менш важливим є сприяння її як частки зонального ландшафту Правобережжя України, що в природному стані майже не зберігся. Основним довгостроковим завданням створення та функціонування заповідника “Єланецький степ” є збереження та відновлення біорізноманіття та збереження генофонду рідкісних і типових видів рослин у природному стані ландшафтів степової зони Правобережної України з типовими та унікальними природними комплексами, що мають важливе природоохоронне, естетичне та наукове значення.

**SEMPERVIVUM GLOBIFERUM SUBSP. HIRTUM (L.) 'T HART
& BLEIJ НА ГОРІ БЕРЛАБАШКА (МАРМАРОСЬКИЙ
МАСИВ – УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

Р. Ю. ГЛСБ^{1,2}, В. В. ЛОЯ², Р. М. ЧЕРЕПАНИН³

¹Карпатський біосферний заповідник

e-mail: gleb.ruslan@gmail.com

²Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України

e-mail: vlasta.loya@gmail.com

³Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника

e-mail: roman.cherepanyn@gmail.com

**GLEB R.^{1,2}, LOYA V.², CHEREPANYN R.³ SEMPERVIVUM GLOBIFERUM SUBSP. HIRTUM
(L.) 'T HART & BLEIJ ON BERLABASHKA MOUNTAIN (MARMAROSH MASSIVE –
UKRAINIAN CARPATHIANS)**

¹Carpathian Biosphere Reserve

²M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

³Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

The population of *Sempervivum globiferum* subsp. *hirtum* is found on the steep slope (20-50°) of the southern exposition of Mount Berlabashka at an altitude of 1600 m above sea level. The habitat square is 4×7 m². Population of *S. globiferum* subsp. *hirtum* is with virginile individuals predominance. There are about 40 vegetative and 16 generative individuals. Taking into account the significant rarity of many species that grow in the habitat, monitoring of the *S. globiferum* subsp. *hirtum* population and of the rock formations on Berlabashka Mount is further needed.

Sempervivum globiferum subsp. *hirtum* (L.) 't Hart & Bleij (*Jovibarba hirta* (L.) Opiz) – карпатський ендемічний вид, що включений до Червоної книги України (Червона книга України, 2009), вказується як ендемік Західних і Східних Карпат (Novikoff, Hurdu, 2015). Має вузьку еколого-ценотичну амплітуду – росте в субальпійському поясі в умовах відкритих угруповань скельних ценозів на кам'янистих схилах, вапнякових скелях та свіжих гумусних ґрунтах – часто входить до асоціації *Festucetum saxatilis* (Чопик, 1976). Відповідно до Додатку I Оселищної Директиви ЄС вид трапляється в наскельних карбонатних або базифільних трав'яних угрупованнях (пріоритетне у відношенні охорони оселище під номером 6110) та на осипищах вапняків і кальцитних сланців від монтанного до альпійського поясів (оселище під номером 8120) (Кагало, Проць, 2012). Відповідно до Резолюції 4 Бернської конвенції вид входить до угруповань *Sempervivum* або *Jovibarba* на уламках скель (оселище під номером E1.112 та E1.1.1 – Євро-сибірські угруповання на уламках скель) (Куземко та ін., 2017).

Рослина дуже рідко трапляється в Українських Карпатах. Вид знаходили на горі Великий Камінь у Мармароському масиві

(Нестерук, 2003), на горі Піп Іван Мармароський, на горах Близниця та Герашаска (Свидовецький масив), на хребті Чорний Діл та горі Прелуки (Чивчини) в Івано-Франківській, Закарпатській та Чернівецькій областях (Определитель высших растений Украины, 1999; Червона книга України, 2009).

Популяція *S. globiferum* subsp. *hirtum* на крутому схилі (20-50°) південної експозиції гори Берлабашка на висоті 1600 м над рівнем моря (47°57'04.0"N 024°18'56.4"E) лівостороннього вікового спектру з переважанням віргінільних особин. Налічує близько 40 вегетативних і 16 генеративних особин. Площа оселища 4×7 м². При визначенні рясності видів рослин в оселищі *S. globiferum* subsp. *hirtum* використовували семибальну шкалу чисельності (рясності) Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). Назви рослин подаємо у відповідності до "The Plant List" у порядку зниження частоти трапляння і проективного покриття від вищих до нижчих балів.

3: *Festuca airoides* Lam., *S. globiferum* subsp. *hirtum*, *Thymus pulegioides* L., *Vaccinium myrtillus* L.

2: *Achillea distans* Waldst. & Kit. ex Willd., *Carduus kernerii* Simonk., *Genista tinctoria* L., *Hieracium umbellatum* L., *Juniperus communis* var. *saxatilis* Pall., *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilmott, *Nardus stricta* L., *Sedum annuum* L.

1: *Anthemis cretica* subsp. *carpatica* (Willd.) Grierson, *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Calamagrostis villosa* (Chaix) J.F.Gmel., *Campanula rotundifolia* L., *Dianthus carthusianorum* L., *Gnaphalium norvegicum* Gunnerus, *Laserpitium alpinum* Waldst. & Kit., *Phyteuma vagneri* A.Kern., *Poa nemoralis* L., *Potentilla aurea* L., *Silene nutans* subsp. *dubia* (Herbich) Zapal., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Viola declinata* Waldst. & Kit.

+: *Anthoxanthum odoratum* L., *Carlina acaulis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Hieracium* sp., *Hypericum richeri* subsp. *grisebachii* (Boiss.) Nyman., *Trifolium pratense* L.

r: *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Arnica montana* L., *Aposeris foetida* (L.) Cass. ex Less., *Cerastium alpinum* var. *lanatum* (Lam.) Hegetschw., *Leucanthemum rotundifolium* DC., *Lotus corniculatus* L., *Luzula sudetica* (Willd.) Schult., *Podospermum roseum* (Waldst. & Kit.) Gemeinholzer & Greuter, *Rumex alpestris* Jacq., *Scorzoneroideis crocea* (Haenke) Holub, *Soldanella hungarica* Simonk., *Solidago virgaurea* subsp. *minuta* (L.) Arcang., *Verbascum* sp.

Враховуючи значну рідкісність багатьох видів, які ростуть в оселищі, в подальшому необхідний контроль за станом популяції *S. globiferum* subsp. *hirtum* та моніторинг скельного угруповання на горі Берлабашка.

ПЕРСПЕКТИВА СТВОРЕННЯ ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ “НОВОЖАНІВСЬКИЙ” (м. ХАРКІВ)

К. О. ЗВЯГІНЦЕВА

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

e-mail: zviahintseva.karina@gmail.com

ZVIAHINTSEVA K. THE PROSPECT OF CREATING A LOCAL RESERVE
“NOVOZHANOVSKY”

V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

The creation of a local reserve “Novozhanovsky” (valley of the Udy river) for the protection of species of regionally rare and listed in the Red Book of Ukraine (total – 13) is proposed. In particular, the preservation of the system of real meadows (Prata Genuine) of the class *Festuca pratensis*.

Об’єктом спеціального вивчення є трикутна ділянка, що розташована на території м. Харків на південь від станції “Новоселівка”, обмеженій автотранспортними і залізничними шляхами та річкою Лопань. Згідно зонуванню міста Харкова, досліджувана ділянка належить до флористичного комплексу природних і напівприродних, незначною мірою трансформованих екотопів із залишками природної рослинності (Гамуля, Звягинцева, 2010). Польові дослідження проводилися від 2011 до 2017 рр. в адміністративних межах міста. Матеріалом є власні флористичні описи, гербарні збори та гербарні матеріали ХНУ імені В.Н. Каразіна (CWU).

У результаті проведених еколого-флористичних досліджень раритетної компоненти урбанofлори Харкова (Zvyahintseva, 2017) у долині річки Уди Новобоварського (до 2016 року Жовтневий) мікрорайону на залізничній станції “Новожанове” була досліджена трикутна ділянка площею 30,48 га. Вона розташована на лівому березі заплави р. Уди та з двох боків обмежена залізничними насипами. Долина р. Уди розташована у північно-східній частині міста, переважно на малоосвоєних раніше територіях, її значна частина протікає у зоні відчуження Харківського залізничного вузла та автотранспортних шляхів, велика територія річки заболочена, тому малопридатна для використання. Основним фактором антропогенного впливу на досліджену ділянку є крупний залізничний та сортувальний вузол “Новожанове”. Загальна обмеженість доступу до цієї ділянки ускладнена, що й сприяло їх збереженню. Проте, незважаючи на значний антропогенний тиск, у долині р. Уди на території міста все ще збереглися унікальні залишки заплавної рослинності.

Досліджена ділянка відома харківським ботанікам понад 150 років, проте активно досліджується лише з 90-х років XX століття. Вивчення

рослинного покриву цієї території висвітлені у небагатьох наукових працях (Горелова, Альохін, 1990, 2002; Друлева, Гамуля, 2003; Звягінцева, 2012; Звягінцева, 2013; Гамуля, Чаюк, 2015).

Наразі запропоновано створення заказника місцевого значення “Новожанове” для охорони рідкісних для території Харківського регіону видів. Зокрема, збереження формації справжніх луків (*Prata genuine*) класу *Festuceta pratensis*. Вибір категорії “заказник місцевого значення” зумовлено комплексним характером збереження місцевих лучних і водних природних комплексів та їхнього фіторізноманіття як єдиного цілісного та взаємопов’язаного комплексу, який потребує збереження всіх його компонентів.

Об’єкт має наукове значення, тому що на ділянці ростуть види, включені до Червоної Книги України та підпадають під Конвенцію про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що знаходяться під загрозою знищення (CITES). А саме: 1. *Ophioglossum vulgatum* L. (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 2. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (Черв. Кн. Укр., Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 3. *Anacamptis coriophora* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (Черв. Кн. Укр., CITES, Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 4. *A. palustris* (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (Черв. Кн. Укр., CITES, Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 5. *Epipactis palustris* (L.) Grantz. (Черв. Кн. Укр., CITES, Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 6. *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo (Черв. Кн. Укр., CITES, Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 7. *Parnassia palustris* L. (IUCN Red List (LC), Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 8. *Centaurium erythraea* Rafn. (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 9. *C. pulchellum* (Sw.) Druce (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 10. *Valeriana officinalis* L. (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 11. *Inula helenium* L. (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості I); 12. *Dianthus stenocalyx* Juz. (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості II); 13. *Sanguisorba officinalis* L. (Черв. спис. Харк. обл., кат. рідкості II).

Крім того, він є єдиним й унікально достовірно існуючим локалітетом *Botrychium lunaria* і *Ophioglossum vulgatum* у Харківській області і, ймовірно, найбільшим для Північного Сходу України. Перше місцезнаходження гронянки півмісяцевої відомо з Коробовського лісництва Зміївського району Харківської області, 1973 рік (Горелова та ін., 1975). Було знайдено одну рослину біля ставка, що розташований у свіжій кленово-липовій діброві. Поряд з цим видом росте вужачка звичайна. Обидва види рослин входять до складу формації справжніх луків та займають площу до 50 м². Ґрунт ділянки лучний, супіщаний, слабогумусований на алювіальних відкладеннях.

Проведені дослідження умов зростання локальних популяцій рідкісних та зникаючих видів у долині р. Уди (Гамуля, Чаюк, 2015)

показали, що більшість видів ростуть в умовах відповідності вимогам за головними лімітуючими факторами, вони є досить сталими та здатні витримувати незначні коливання екологічних чинників, зокрема зменшення зволоження, а їх існуванню може загрожувати лише діяльність людини. Досліджені локальні популяції та їх оселища мають бути взяті під охорону задля подальшого їх збереження як цінні рештки природної рослинності на території міста Харків.

Об'єкту пропонується надати статус ботанічного заказника місцевого значення, оскільки саме режим часткової охорони дозволить забезпечити оптимальну охорону рідкісних видів та полегшити моніторинг за станом їх популяцій.

ВОДНІ БІОТОПИ ДОЛИНИ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Г. О. КАЗАРІНОВА

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

e-mail: hanna.kazarinova@karazin.ua

KAZARINOVA H. AQUATIC HABITATS OF THE SEVERSKY DONETS VALLEY

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

According to results of geobotanical researches, we give a characteristic of aquatic habitats (biotopes) of the Seversky Donets valley. The diversity of aquatic habitats and patterns of their distribution within the region have been highlighted. We also present the habitats listed in Resolution 4 of the Berne Convention, which must be protected.

Долина р. Сіверський Донець охоплює лісостепову та степову природні зони України, характеризується нерівномірністю розвитку гідрографічної мережі, низькою заболоченістю, наявністю солонуватоводних водойм, континентальністю клімату. Вважаємо за доцільне висвітлити різноманіття водних біотопів та закономірності їх поширення у регіоні. Водні біотопи наводяться згідно з їх класифікацією за Національним каталогом біотопів України (Куземко, Дідух та ін., 2018). Геоботанічні дослідження долини р. Сіверський Донець розпочаті у 2010 році. Водні біотопи характерні для водотоків (р. Сіверський Донець, основні притоки та канали) та водойм уповільненого стоку (стариці, заплавні та позазаплавні озера, стави, водосховища). За рівнем трофності (вмістом органічних речовин) переважають евтрофні та, частково мезотрофні водойми.

B1.1.2 Мезотрофні та евтрофні водойми з макрофітною рослинністю – об'єднують угруповання вкорінених або вільно-плаваючих рослин з вегетативними і генеративними органами, зануреними у товщу води, або плаваючими на її поверхні. Рослинність представлена класами *Lemnetea* O. de Bolòs et Masclans 1955, *Lemnetalia minoris* O. de Bolòs et Masclans, 1955, *Lemnion minoris* O. de Bolòs et Masclans 1955 (*Lemnetum minoris* Soó 1927, *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954, *Lemno-Salvinietum natantis* Miyawaki et J. Tx. 1960, *Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954, *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae* Slavnić 1956, *Lemnetum gibbae* Miyawaki et J. Tx. 1960, *Lemnetum trisulcae* Den Hartog 1963) *Utricularion vulgaris* Passarge 1964 (*Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó 1947), *Stratiotion* Den Hartog et Segal 1964 (*Hydrocharitetum morsus-ranae* van Langendonck 1935, *Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae* Oberd. 1957, *Ceratophyllo-Hydrocharitetum* Pop 1962, *Salvinio-Hydrocharitetum* (Oberd. 1957) Boşcaiu 1966); *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941,

Potamogetonetalia Koch 1926, *Potamogetonion* Libbert 1931 (*Potametum natantis* Hild 1959, *Potametum trichoidis* Tx. 1974, *Najadetum marinae* Fukarek 1961, *Potametum crispum* Soó 1927, *Potametum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971, *Potametum pusilli* Soó 1927, *Potametum lucentis* Hueck 1931, *Potametum perfoliati* Miljan 1933, *Elodeetum canadensis* Nedelcu 1967, *Myriophylletum spicati* Soó 1927, *Myriophylletum verticillati* Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011, *Potameto perfoliati-Vallisnerietum spiralis* Losev et Golub in Golub et al. 1991); *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 (*Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926, *Nymphaeion albae-Nupharetum luteae* Nowiński 1927, *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958, *Polygonetum amphibii* Soó 1927), *Ceratophyllion demersi* Den Hartog et Segal ex Passarge 1996 (*Ceratophylletum demersi* Corillion 1957, *Ceratophylletum submersi* Soó 1928). Поширені в мезотрофних, мезоевтрофних та евтрофних водоймах з повільною або відсутньою течією з піщаними, мулистими, мулисто-піщаними і торф'янистими донними відкладами, слабким та помірним коливанням рівня води на глибині 30-250 (300) см. Найбільшим фітоценотичним багатством характеризується долина середньої течії р. Сів. Донець (Харківська, Донецька та Луганська обл.). Серед них відмічені біотопи, які є у Резолюції 4 Бернської конвенції: C1.222 Вільноплаваючі скупчення *Hydrocharis morsusranae*; C1.225 Вільноплаваючі килимки *Salvinia natans*; C1.32 Вільноплаваюча рослинність евтрофних водойм; C1.33 Вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм.

B1.2 Постійні солоні та солонуваті непроточні водойми з макрофітною рослинністю – включає угруповання водних видів, приурочених до солонуватоводних евтрофних водойм, ділянок з товщею води 30-100 см, лужною реакцією середовища (pH 7,5–8,5), мулистими донними відкладами та значним коливанням рівня води протягом вегетації. Рослинність класу *Ruppiaetea maritimae* J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964, *Ruppiaetalia* J. Tx. ex Den Hartog et Segal 1964, *Ruppion maritimae* Br.-Bl. ex Westhoff in Bennema et al. 1943, *Ruppiaetum maritimae* Beguinot 1941 формує рослинний покрив солоних озер в долині середньої течії р. Сів. Донець (оз. Рапне, м. Слов'янськ, Донецька обл.). Біотоп у Резолюції 4 Бернської конвенції: C1.5 Постійні внутрішньоконтинентальні солоні і солонуваті водойми.

B2.1.3 Мілкі стоячі та тимчасові водойми з макрофітною рослинністю – приурочені переважно до мілких (10-50 см), мезо- та евтрофних прісних або слабосолонуватоводних водойм з різким зниженням рівня води протягом вегетаційного періоду (або тимчасово пересихаючих) з потужними мулистими, глинистими чи мулисто-торф'янистими органічними донними відкладами, з нейтральною чи слабо лужною реакцією води. У водоймах часто проходять процеси заболочування. Рослинність представлена класом *Potamogetonetea*

Klika in Klika et Novák 1941, *Callitricho hamulatae-Ranunculetalia aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015, *Ranunculion aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015 (*Batrachietum circinati* Segal 1965, *Batrachietum rionii* Hejný et Husák in Dykijová et Květ 1978). Трапляється переважно у рукавах річок, старицях та у водоймах третьої тераси р. Сів. Донець (ур. “Горіла долина”, Харківська обл.), де займають невеликі площі. У Резолюції 4 Бернської конвенції: C1.3411 Угрупування водяних жовтеців на мілководдях.

В3.2.2 Мезотрофні та евтрофні водотоки з повільною течією – об’єднує угруповання вкорінених рослин з вегетативними і генеративними органами, зануреними у товщу води або плаваючими на її поверхні. Ценози поширені в мезотрофних, мезоевтрофних та евтрофних водотоках, переважно із повільною течією. Приурочені до мілководь з глибиною води 70-200 см та мулистими чи піщаними донними відкладами. Рослинність представлена класом *Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941, *Potamogetonetalia* Koch 1926, *Potamogetonion* Libbert 1931 (перелік угруповань див. В1.1.2), *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 (перелік угруповань див. В1.1.2), *Ceratophyllion demersi* Den Hartog et Segal ex Passarge 1996 (*Ceratophylletum demersi* Corillion 1957). Підвищення трофності води та зменшення її прозорості стимулює розвиток угруповань. Щільні монодомінантні ценози відіграють значну роль в процесах заростання водотоків, уповільнюють течію. До Резолюції 4 Бернської конвенції входять C2.33 Мезотрофна рослинність повільно текучих водотоків; C2.34 Евтрофна рослинність повільно текучих водотоків.

РЕСУРСНА ЗНАЧУЩІСТЬ *OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS. НА ТЕРИТОРІЇ БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ “РОЗТОЧЧЯ”

Н. Ю. ЛЮБИНЕЦЬ¹, І. П. ЛЮБИНЕЦЬ², Г. А. ЛИСАК¹

¹Львівський національний аграрний університет, м. Львів

²Яворівський національний природний парк, смт Івано-Франкове

e-mail: nazario4343@gmail.com

LYUBYNETS' N.¹, LYUBYNETS' I.², LISAK G.¹ THE RESOURCES OF *OXYCOCCUS PALUSTRIS* PERS. ON THE TERRITORY OF THE ROZTOCHYA BIOSPHERE RESERVE

¹Lviv National Agrarian University, Lviv

²Yavorivski national natural park, Ivano-Frankove

The article presents the results of the assessment of the resource value of cranberry on the territory of the Roztochya Biosphere Reserve. The limited resource significance *Oxycoccus palustris* are determined by low productivity of their populations and limited distribution. Therefore, swamp communities with cranberry require active conservation measures.

Дослідження стану ресурсів лікарських і харчових рослин важливе для забезпечення сталого використання їхніх природних ресурсів, визначення загроз популяціям і ресурсам сировинних видів, збереження та відновлення ресурсів фіторізноманіття в умовах антропогенної трансформації природного середовища. Стале використання природних ресурсів – один з важливих напрямків діяльності біосферних резерватів.

Болотні екосистеми Біосферного резервату “Розточчя” займають всього 1% (720,2 га) від загальної площі резервату, тому потребують детального вивчення та охорони. Одним з важливих компонентів раритетних болотних угруповань є журавлина болотна (*Oxycoccus palustris* Pers.).

На території Розточчя виявлено близько 30 місць існування *O. palustris* за період від другої половини XIX ст. до наших днів (Любинець та ін., 2018).

Осіnnю 2018 р. з метою оцінки ресурсів ягід журавлини болотної вивчали врожайність виду на території біосферного резервату “Розточчя”.

Ресурсну оцінку проводили за загальноприйнятими методиками ботанічного ресурсознавства.

Щільність запасу сировини визначали на пробних ділянках (ПП): ПП №1 – околиці м. Новояворівськ (Новояворівське лісництво Рава-Руського лісгоспу); ПП №2 – околиці м. Немирів (заповідне урочище “Немирів”); ПП №3 – поблизу хутора Стадники Яворівського району (Новояворівське лісництво, Рава-Руський лісгосп); ПП №4 – поблизу

с. Верещиця (Яворівський національний природний парк); ПП № 5 – смт Івано-Франкове (околиці ПЗ “Розточчя”), ПП № 6 – поблизу хутора Стені Яворівського району (Новояворівське лісництво, Рава-Руський лісгосп), ПП № 7 – околиці с. Грушів (Грушівське водосховище).

Пробні ділянки різні за величиною (100-4000 м²), оскільки брали до уваги реальну площу поширення журавлини болотної в кожному місці. Найбільший журавлиник відзначено в околицях м. Новояворівськ (ПП № 1). Загальна площа досліджених пробних ділянок в сумі становила 1,11 гектара.

На облікових ділянках проективне покриття журавлини болотної становило 10-80%, але, переважно, – 30-50%. Чіткого співвідношення між проективним покриттям досліджуваного виду та показниками щільності запасу плодів не виявлено.

Щільність запасу ягід варіювала в діапазоні 11,36-121,5 г/м². Найвища врожайність журавлини відзначена для ділянки, розміщеної на території Яворівського НПП (ПП № 4), а найменша – для ПП № 6. Максимальна кількість ягід журавлини на облікових ділянках – 532 шт./м². Вага 1 ягоди становила 0,18-0,69 г, за середнього значення 0,41±0,02 г.

У порівнянні з літературними показниками щільність запасу ягід журавлини на території Біосферного резервату “Розточчя” незначна (для Західного Полісся складає 300-650 г/м², при максимальній кількості ягід – 1148 шт./м², вазі 1 ягоди 0,38-1,18 г, за середнього значення 0,64±0,05 г (Тимченко та ін., 2014)).

Біологічний запас ягід журавлини обчислювали лише для вивчених місць росту, де були закладені пробні площі й визначено щільність запасу сировини. Величина значення біологічного запасу перебуває в межах 2,3-182,3 кг, в сумі становить 456,24 кг. Це невеликі показники, порівняно з літературними даними для Волинської (0,7–119,8 т, всього – 239,4 т) та Рівненської (134,1-1212,5 т, всього – 1212,5 т) областей (Тимченко та ін., 2014).

Біологічний запас ресурсів плодів *O. palustris* незначний, тому болотні угруповання з журавлиною на території БР “Розточчя” потребують активних заходів охорони, а також проведення просвітницької екологічної роботи з місцевим населенням.

На сьогодні метод екстраполяції для оцінки запасу ресурсів журавлини болотної на території БР “Розточчя” застосовувати не варто, оскільки не підтверджено всі місця росту та не оцінено реальну площу поширення, де вид має ресурсне значення.

Необхідно й надалі продовжувати дослідження в цьому напрямку і вже на основі репрезентативних результатів детальних обстежень журавлиників всіх болотних екосистем БР “Розточчя” оцінити біологічний та експлуатаційний запас ресурсів виду.

ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ *Hsf* ЗА ДІЇ РІЗНИХ УМОВ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ В *ARABIDOPSIS THALIANA* L.

М. В. МАНІЛЬЧУК, І. І. ПАНЧУК

Інститут біології, хімії, біоресурсів, м. Чернівці

e-mail: manilchukm.v.96@gmail.com

MANILCHUK M., PANCHUK I. EXPRESSION OF *Hsf* GENES UNDER DIFFERENT HEAT TREATMENT CONDITIONS IN *ARABIDOPSIS THALIANA* L.

Institute of Biology, Chemistry and Bioresources, Chernivtsi

Temperature is a limiting factor affected plant growth, development, and metabolism. Increasing the ambient temperature above the optimum causes an increase in membrane permeability, and the accumulation of reactive oxygen species (ROS). The increased ROS level triggers cascade reactions that cause the induction of heat shock transcription factors (HSFs) and regulate the expression of relevant stress genes.

Important low molecular weight protectors are disaccharides. We investigated the expression of *Hsf* upon heat stress conditions in the presence of sucrose. It was shown that sucrose is involved in the response of the plant cell to heat stress by participating in the activation of *Hsf* gene expression.

У ході життєдіяльності рослини постійно піддаються впливу біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища. До найбільш поширених абіотичних чинників навколишнього середовища належать: високі та низькі температури, високі концентрації солей, посуха та дія важких металів, які спричиняють виникнення стресу в рослин. Значний вплив на функціонування рослинної клітини, серед усіх перелічених факторів, спричиняє температура (Nemantaranjan, 2018).

Температура є лімітаційним фактором, який впливає на ріст, розвиток і метаболізм у рослин. Зростання температури навколишнього середовища вище оптимальної зумовлює підвищення проникності мембран, що супроводжується пригніченням метаболізму та формуванням активних форм кисню (АФК).

Нагродження сигнальних молекул різної природи, а саме: АФК, низькомолекулярних протекторів, аномальних білків під впливом теплового стресу запускає каскадні реакції, які зумовлюють індукцію факторів транскрипції теплового шоку (HSF) та регулюють експресію відповідних стресових генів.

Важливими низькомолекулярними протекторами є дисахариди. Вони виконують низку функцій: стабілізують мембранні структури, забезпечують ефективний механізм осморегуляції, здатні безпосередньо зв'язувати вільні радикали та впливати на активність

компонентів антиоксидантної системи захисту, індукувати експресію *Hsf* (Daloso, 2016).

Метою нашої роботи було з'ясувати характер експресії генів, що кодують різні підкласи *Hsf* класу А (*Hsf A1a*, *Hsf A1b*) у *Arabidopsis thaliana* за дії теплового стресу та роль сахарози у клітинній відповіді на цей чинник.

Стресову обробку рослин проводили на 7-тижневих рослинах *A. thaliana*. Для теплового стресу відібрали по 5-6 добре розвинутих листків із середньої частини розетки. Рослинний матеріал помістили в скляні колби, об'ємом 100 мл, в які попередньо внесли 50 мл калій-фосфатного буферу (1 мМ калій-фосфатний буфер, рН 6,0), або 50 мл інкубаційного буферу з 1% вмістом сахарози.

Теплову обробку проводили на водяній бані протягом 2 год. за температури +37 °С. Контролем слугували зразки, які інкубувались протягом зазначеного часу у темряві за температури +20 °С. Після завершення проведення стресової обробки рослинний матеріал заморожували у рідкому азоті та зберігали в морозильній камері за температури -70 °С.

Для дослідження експресії генів, які кодують *Hsf* із рослинного матеріалу виділяли загальну РНК, конвертували її у кДНК з використанням оліго dТ праймеру, проводили ПЛР у режимі реального часу із використанням неспецифічних праймерів (Панчук, 2014).

Досліджувані нами гени підклас *Hsf A1a* та *Hsf A1b* конститутивно експресуються у рослин за оптимальних умов зростання. Однак, нами було відмічено різницю рівня мРНК *Hsf A1b* при зміні умов теплової обробки. Рівень експресії гену *Hsf A1b* за дії теплового стресу зростає у 2,6 раза за відсутності сахарози та у 4,4 раза при додаванні сахарози.

Отже, наші дані свідчать про те, що сахароза залучена у відповідь рослинної клітини на тепловий стрес, беручи участь у активації експресії генів *Hsf*.

**ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *GENTIANA*
VERNA L. В УРОЧИЩІ ГЕРЕДЖІВКА (сmt ЯСІНЯ
РАХІВСЬКОГО р-ну ЗАКАРПАТСЬКОЇ обл.)**

Н. Р. ПАВЛЮЧОК

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника

e-mail: pavlyuchok.97@gmail.com

PAVLYUCHOK N. THE SPATIAL STRUCTURE OF THE *GENTIANA VERNA* L. POPULATION IN THE HEREDZHIVKA TRACT (YASINYA URBAN VILLAGE, RAKHIVSKY DISTRICT, TRANSCARPATHIAN REGION)

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

The size of the *Gentiana verna* L. population area in the tract of Geredzhivka does not exceed 2 hectares. Within the population, individuals of *G. verna* are located in the group – by spot and aggregate types of distribution. As of today, the number of individuals is 1000 in the populations. In the most dense area of population, the number of individuals is 120 pieces per 1 m², the average density is 15 individuals per 1 m². Taking into account the significant rarity of *G. verna* population, it is necessary to monitoring the status of the only habitat of the species in Ukraine.

Gentiana verna L. – трав'яна багаторічна рослина з сильно розгалуженими кореневищами. Стебла прямостоячі висотою до 5-10 см. Довгасто-еліптичної форми листки, які розміщені на стеблах супротивно, утворюють прикореневі розетки. Квіти поодинокі. Чашечка зросла, п'ятизубчаста. Віночок дзвоникоподібної форми, темносинього кольору з трубочкою довжиною від 2 до 3 см та в діаметром від 2 до 3 см. Плоди коробочки. Рослина цвіте у кінці квітня та на початку травня. Плодоносить від початку травня до початку липня. Розмножується переважно вегетативним шляхом, рідко насінням (Визначник рослин Українських Карпат, 1977).

Gentiana verna – циркумполярний аркто-альпійський реліктовий вид. Поширений у Альпах, нечисленні місцезростання знайдено у Південних Карпатах у Румунії. Відомі одиничні локалітети в Східних і Західних Карпатах (Україна, Словаччина, Польща) та в Судетах (Чехія) (Чопик, 1976; Определитель высших растений Украины, 1999; Червона книга України, 2009). В Україні у 1961 році знайдено єдину популяцію виду в урочищі Гереджівка в околиці сmt Ясіння Рахівського р-ну Закарпатської області на висоті 700 м над рівнем моря (Зиман, 1964).

Однією із характерних ознак популяції цього виду є її ізолюваність, що характеризується істотно меншими обсягами популяційних

ареалів і чисельністю особин. Вона приурочена до специфічного екотопу у межах різних фітоценозів і формує окрему ценопопуляцію.

При дослідженні просторової структури популяції *G. verna*, було визначено розмір, чисельність та щільність популяції. Розмір популяції в урочищі Гереджівка не перевищує 2 га площі. У межах популяції особини *G. verna* розміщені за груповим – плямистим та агрегативним типами розподілу. Для популяції *G. verna* характерною є наявність плям різної форми. Контур популяції залежить від оточуючих екологічних умов. Враховуючи, що місцезростання популяції знаходиться на цвинтарі, то хаотичне й порізне за кількістю особин розташування виду часто зумовлене штучними формами рельєфу.

Відомо, що розмір популяції залежить як від внутрішніх, так і від зовнішніх факторів. До внутрішніх, належать розміри об'єкта дослідження. Так, у вегетаційний період висота рослини змінюється у середньому від 5 до 7 см, менші за розміром – від 2 до 5 см, більші – від 8 до 12 см. На розмір популяції впливає рухливість організмів та поширення нащадків, що забезпечує захоплення нових територій. Враховуючи, що насіння *G. verna* не переноситься на далекі відстані, то популяція має невеликий розмір, на відміну від рухливих видів із вищими показниками дальності поширення діаспор.

До зовнішніх чинників, які визначають розмір популяції, зараховують відповідні ресурси для розвитку виду. Як було досліджено, *G. verna* росте на осоково-моховому евтрофному болоті з домінуванням рідкісного червонокнижного виду *Carex davalliana* Smith (союз *Caricion davallianae* кл. *Scheuchzerio-Caricetea*), за межами якого він не поширюється. Це є однією із причин малого розміру популяції.

Чисельність популяції має тенденцію до збільшення. У 1962 році популяція налічувала 72 особини на площі близько 50 м² (Зиман, 1964). З часом площа та щільність популяції зростали – так у 1987 році площа становила близько 1 га на якій налічувалося понад 96 куртин. У 2003 році на площі 2 га було відмічено 1000 рослин (Червона книга України, 2009). Станом на сьогодні структура популяції повночленна, чисельність – 1000 особин – з них віргінільних особин 75-80%, а генеративних особин 10-15%. Ця особливість вікової структури зумовлена специфікою онтогенезу рослини – унаслідок вегетативного розростання утворюється численна група прегенеративних особин, істотна частина яких швидко відмирає або переходить у субсенільну групу, оминаючи генеративну фазу. Особини популяція *G. verna* розміщуються нерівномірно й з різною щільністю. Так, у найбільш щільніших місцях популяційного ареалу, кількість особин становить 120 штук на 1 м². На більшості площі популяції середня щільність становить 15 особин на 1 м².

Основні чинники, які становлять загрозу популяції *G. verna* в Україні: вид представлений єдиною популяцією, недостатня ефективність генеративного розмноження – поновлення популяції в основному вегетативне, своєрідна будова квітки зумовлює вузькоспеціалізоване запилення, популяція ізольована – не відбувається обмін генетичним матеріалом, популяція стенотопна, порушення оселища внаслідок витоптування і збирання особин.

Враховуючи рідкісність виду, потрібно проводити постійний моніторинг стану єдиної в Україні популяції, заборонити збирання та викопування особин, створити на місці оселища природоохоронну територію (заповідне урочище) та розробити комплексну цільову програму охорони виду в урочищі Гереджівка.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ ВИДІВ РОДИНИ ОРХІДНИХ (*ORCHIDACEAE* JUSS.) НА ГОРІ ЛИСІВКА (м. ВИННИКИ)

Ю. В. ПИЛИПІВ, В. Г. КИЯК

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

e-mail: ura.pilipsv@gmail.com

PYLYPIV Y., KYIAK V. THE STRUCTURE OF POPULATIONS OF ORCHIDACEAE FAMILY SPECIES ON LYSIVKA MOUNTAIN (VYNNYKY CITY).

Ivan Franko National University of Lviv

Within the context of our dissertation study we have explored the territory of Lysivka mountain near Vynnyky city (Lviv region) in order to find the species of Orchidaceae family and get the data about their hodiernal state. Based on finds we have described the structure of populations, in particular the size, square, density, also added age and spatial structures. The information this theses contains will help to understand the specific of growth and development of these species at that territory and take environmental measures to protect them in the future.

Види родини орхідних (*Orchidaceae*), зважаючи на вразливість до антропогенних змін середовища їхнього існування, безпосереднє винищування людиною, а також складний і тривалий життєвий цикл, поступово зникають у численних локалітетах. Ця тривожна тенденція є підставою для вивчення поширення, структури й динаміки популяцій з метою оцінки їхнього стану й опрацювання способів збереження.

Найбільш вразливими є популяції поблизу населених пунктів. Для околиць м. Львова протягом останніх десятиліть виявлено різке зменшення чисельності й площі оселищ популяцій видів орхідних, а також втрату багатьох їхніх колишніх локалітетів.

Одним із найцікавіших оселищ орхідних біля м. Львова є г. Лисівка (м. Винники), що розташована на території Винниківського лісопарку, з північного боку від міського цвинтаря. Тут, завдяки збагаченому кальцієм ґрунту й наявності схилів різної експозиції й стрімкості, на порівняно невеликій площі поруч з лісовими сформувалися на сухих південному і східному схилах – лучно-степові угруповання.

На г. Лисівка за результатами досліджень виявлено популяції трьох видів родини орхідних (Червона книга України, 2009): *Orchis purpurea* Huds., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce та *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.

Популяція *Orchis purpurea* розташована на стрімкому (30°) схилі південної і південно-східної експозицій з координатами 49°48'39.833"N 24°07'38.401"E. Тут на лучно-степовій ксерофітній ділянці на загальній площі 2500 м² у 2019 р. популяція представлена лише трьома генеративними особинами. За морфометричними

ознаками й порівняльними даними з інших популяцій – це особини високої життєвості й перебувають у різних вікових станах: молодому, середньовіковому й старому генеративному.

Популяція *Cephalanthera damasonium* розташована в лісовому угрупованні з переважанням граба звичайного, бука лісового, ясена звичайного, сосни звичайної на досить стрімкому (20°) схилі східної й північно-східної експозицій з координатами 49°48'45.540"N 24°7'49.969"E. Налічується близько 2 тисяч особин. Рослини розташовані зрідка поодинокі, частіше групами по три-п'ять особин. Площа популяції – 6000 м², щільність – 0,3 інд./м². Вікова структура представлена особинами усіх вікових груп, з переважанням генеративних молодих (61%) та віргінільних (20%). За віталітетною структурою популяція належить до процвітаючих.

Популяція *Neottia nidus-avis* розташована в межах площі популяції *Cephalanthera damasonium*, займаючи більш вологі мезофітні локуси загальною площею 850 м². Чисельність становить 25 особин. Координати місцезнаходження: 49°48'45.540"N 24°7'49.969"E. Просторова структура характеризується поодиноким та парним розміщенням особин. Виявлено в основному середньовікові та старі генеративні особини (g₂, g₃).

Серед основних загроз існуванню виявлених популяцій – близькість до житлових забудов і до цвинтаря, надмірна рекреація (витоптування, зривання квітів) і спалювання сухої трави.

МОХОПОДІБНІ СМЕРЕКОВИХ ЛІСІВ У ГОРГАНАХ

А. Г. САВИЦЬКА

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: asavitska@gmail.com

SAVITSKA A. BRYOPHYTES OF SPRUCE FORESTS IN GORGANU MOUNTAINS

State Museum of Natural History NASU, Lviv

The flora of mosses in spruce forests in Gorganu were studied. As a results of our investigation, 98 species belonging to 66 genera and 33 families, were registered. Liverworti belong to 15 families and 25 genera.

Смерекові ліси широко розповсюджені у Горганах, в нижніх та середніх частинах схилів трапляються переважно ліси асоціації ***Abieti-Piceetum (montanum)*** Szaf., Pawł. et Kulcz. 1923 em. J.Mat. 1978 (Ch.Ass.: *Blechnum spicant*, *Homogyne alpine*, *Plagiothecium undulatum*; D.Ass.: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*) (Matuszkiewicz W., 2005). Дослідженнями охоплено частину середньогір'я Горган (схили гір Грофа, Висока, Ігровець, Кінь Грофецький, Яйко, околиці с. Осмолода,) Серед досліджених хвойних лісових асоціацій класу VACCINIO-PICEETEA найбільше видове різноманіття спостерігається саме в угрупованнях цієї асоціації. Виявлено 98 видів мохоподібних, що належать до 33 родин та 66 родів. Частка печіночників становить більше 30% (30 видів). Печіночники належать до 15 родин та 25 родів. Мохова синузія у лісах середньогір'я Горган може сягати значних показників. Найчастіше у лісах цієї асоціації трапляються широко розповсюдженні у хвойних лісах регіону види: *Dicranum montanum* Hedw., *D. scoparium* Hedw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Polytrichastrum formosum* G.L.Smith та епіксільні види *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats., *Tetraphis pellucida* Hedw., *Dicranodontium denudatum* (Brid.) E. Britton. (класи постійності III і IV). Лише в угрупованні цієї асоціації був зафіксований малопоширений гірський вид печіночників *Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn., *Frullania fragilifolia* (Taylor) Goffsche, Lindenb. & Nees., *Lophozia incise* (Schrad.) Dumort.а також зелені мохи *Campylostelium saxicola* (F.Weber & Mohr) Bruch & Schimp., *Paraleucobryum enerve* (Thed.) Loeske.

Специфіка субстратної приуроченості мохових синузій у смерекових лісах може залежати від екологічних умов та флористичної структури угруповання. Так епіфітні обростання найчастіше трапляються на буках, що можуть бути в складі угруповання. На хвойних деревах трапляються найчастіше *Dicranum montanum*, деякі представники *Hypnaceae*. Ці види ростуть переважно при основі стовбурів дерев. Епігейні види розвинуті найбільше.

Трапляються обростання значних розмірів складені *Hylocomium splendens*, *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp., *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt., *Polytrichastrum formosum*. В угрупованнях, що розміщені в низинних частинах та вологих місцях, можуть траплятися *Polytrichum commune* Hedw. та сфагнові мохи (*Sphagnum girgensohnii* Russow, *S. quinquefarium* (Braithw.) Warnst.).

Бріокомпонент у лісах різного віку відрізняються головним чином частотою трапляння і проективним покриттям. У старовікових смеречниках ці показники для видів *Dicranum scoparium*, *Bazzania trilobata* (L.) Gray, або політріхових та сфагнових мохів може досягати 50% і вище, у молодих насадження ці показники значно нижчі. У лісах різного віку представленість печіночників дещо відрізняється. Так, у старовікових лісах трапляються представники *Lophozia incisa* (Schrader) Dumort., *L. ventricosa* (Dicks.) Dumort., *Cephalozia catenulata* (Huebener) Lindb., *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. emend. Buch, *Riccardia palmata* (Hedw.) Carruth, *Metzgeria conjugata* Lindb.

ТЕПЛОВИЙ СТРЕС РЕГУЛЮЄ ЕКСПРЕСІЮ ГЕНІВ АСКОРБАТПЕРОКСИДАЗИ У РОСЛИН *ARABIDOPSIS THALIANA* L.

О. О. САВЧУК, І. І. ПАНЧУК

Інститут біології, хімії та біоресурсів ЧНУ імені Федьковича, м. Чернівці

e-mail: free_0510@ukr.net

SAVCHUK O., PANCHUK I. HEAT STRESS REGULATES THE EXPRESSION OF ASCORBATE PEROXIDASE GENES IN *ARABIDOPSIS THALIANA* L.

Institute of Biology, Chemistry and Bioresources, Chernivtsi

High temperature (HT) stress is a major environmental stress that limits plant productivity worldwide. Heat stress causes the increase of hydrogen peroxide in the cell. Plants have antioxidative enzymes (ascorbate peroxidase, catalase) for H_2O_2 scavenges. We have studied the effect of heat stress and sucrose on the expression of ascorbate peroxidase genes in *Arabidopsis thaliana*.

Рослини ведуть прикріпленій спосіб життя, тому в них відсутні механізми, які дозволяли б активно уникати шкідливого впливу умов навколишнього середовища. Умови, в яких проживають рослини, постійно змінюються. Як наслідок, у процесі своєї життєдіяльності вони піддаються різним видам стресових факторів (Pandey, 2017).

Тепловий стрес є одним із основних лімітуючих чинників росту і врожайності рослин. Вплив високих температур негативно позначається на проростанні, рісту, розвитку, розмноженню й урожайності рослин та супроводжується пошкодженням різних клітинних структур, зміною біохімічних і фізіологічних процесів, дефіцитом води і дегідратацією клітин. Окрім цього, тепловий стрес супроводжується надмірним утворенням активних форм кисню (АФК), які мають високу реакційну здатність і токсичність (Begara-Morales, 2015).

Для захисту від окисативного стресу у рослин функціонує антиоксидантна система. Зокрема, важливу роль у захисті рослин від шкідливого впливу АФК відіграє аскорбат-глутатіоновий цикл (AsA-GSH), який регулює рівень пероксиду водню H_2O_2 у рослинних клітинах. Ключовим ферментом AsA-GSH є аскорбатпероксидаза (EC 1.11.1.11; APX) (Nemantaranjan, 2014).

Відомо, що за дії абіотичних стресів активність APX зростає. Впливати на активність APX в умовах стресу можуть вуглеводи, зокрема сахароза. Проте вплив сахарози на експресію окремих генів, що кодують різні ізоформи APX не з'ясований. Метою дослідження є вивчення особливостей експресії генів цитозольних та хлоропластних ізоформ APX за дії теплового стресу в присутності сахарози.

Стресовій обробці піддавали 7-тижневі рослини *A. thaliana*. Для експерименту відбирали добре розвинуті листки із середньої частини розетки, листки обрізали та розподіляли в конічні скляні колби з інкубаційним буфером чи інкубаційним буфером з додаванням сахарози. Теплову обробку проводили на термостатованій водяній бані протягом 2 годин за температури +37 °С. Контролем слугували зразки, які інкубувались протягом зазначеного часу у темряві за температури +20 °С. Після завершення проведення теплової стресової обробки рослинний матеріал заморожували в рідкому азоті та зберігали в морозильній камері за температури -70 °С.

Для визначення рівня експресії генів з рослинного матеріалу виділяли загальну РНК, синтезували на ній кДНК за допомогою зворотної транскриптази та проводили полімеразну ланцюгову реакцію в реальному часі.

Наші дослідження показали, що різні ізоформи АРХ по різному реагують на дію теплового стресу. Зокрема експресія генів цитоплазматичної *Arx1* та тилакоїдної *Arx* мало змінюється у відповідь на тепловий стрес. На відміну від них експресія гену цитоплазматичної *Arx2* різко зростає у відповідь на тепловий стрес, рівень мРНК підвищується у 175 і 290 разів порівняно з контрольними рослинами. Для гену стромальної АРХ виявлено навпаки зниження рівня транскрипту вдвічі за дії стресових умов. Дані свідчать про відмінність функції різних ізоформ АРХ і участь їх в різних процесах в клітині. Присутність сахарози в інкубаційному буфері призводить до зростання рівня транскрипту всіх ізоформ та позитивно впливає на експресію генів АРХ.

СИСТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ РАРИТЕТНОЇ ФЛОРИ НПП “ХОТИНСЬКИЙ”

Ж.В. СТОРОЖЕНКО¹, Ю.В. СТОРОЖЕНКО²

¹НПП “Хотинський” м. Хотин

²КПУ ім. І.Огієнка, м. Кам'янець-Подільський

e-mail: zannastorozenko@gmail.com

**STORozHENKO Zh.¹, STORozHENKO Yu.² SYSTEMATICAL ANALYSIS OF RARE FLORA
OF THE NATIONAL NATURE PARK “KHOTYNSKY”**

¹NNP “Khotynsky”, Khotyn

²Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University, Kamianets-Podilskyi

The brief information about the Khotynsky National Nature Park, located in the Khotyn, Kelmenetsky and Sokyryany districts, are presented. The composition and systematics of the rare flora of the park have been analyzed and the rich family and generic spectra have been proved.

Національний природний парк “Хотинський”, утворений згідно з указом Президента України від 22 січня 2010 року № 56/2010, розташованого на території Хотинського, Кельменецького та Сокирянського районів, площею 9446,1 га. Національний парк тягнеться вздовж р. Дністер на 180 км у межах трьох адміністративних районів.

Парк є природоохоронною, рекреаційною, культурно-освітньою, науково-дослідною установою загальнодержавного значення і входить до складу природо-заповідного фонду України, охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення та використання.

Створений з метою збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів у басейні річки Дністер. Сприятливі кліматичні умови Дністровського каньйону забезпечують цікаве флористичне різноманіття території парку, в тому числі збільшення та зміцнення популяцій раритетної флори.

Аналіз раритетної флори здійснено на основі літературних джерел, власних польових досліджень на постійних дослідних ділянках (ПДД), ботанічних маршрутах (БМ), які функціонують на території НПП “Хотинський”, а також опрацьовано матеріали науковців Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича.

У складі раритетної флори НПП “Хотинський” налічується 37 видів рослин і 2 види грибів, які належать до таких родин:

родина амарилісові (*Amaryllidaceae*) – підсніжник білосніжний;

родина бобові (*Fabaceae*) – астрагал монпельйський (н), зіновать біла, чина ряба, чина венеціанська;

родина жовтецеві (*Ranunculaceae*) – горицвіт весняний, аконіт Бессера, сон великий, сон розкритий, широколистий (н), сон лучний (с. чорніючий, с. богемський.), рутвиця смердюча;

родина жостерові (*Rhamnaceae*) – жостір фарбувальний;

родина зозулинцеві (*Orchidaceae*) – булатка великоквіткова, булатка довголиста, булатка червона, коручка чемерникоподібна (к. широколиста), коручка пурпурова, зозулині сльози яйцеподібні, гніздівка звичайна, любка дволиста;

родина капустяні (хрестоцвіті) *Brassicaceae* (*Cruciferae*) – місячниця оживаюча (лунарія оживаюча), шиверекия подільська;

родина клокичкові (*Staphyleaceae*) – клокичка периста;

родина лілійні (*Liliaceae*) – лілія лісова, рябчик гірський;

родина льонові (*Linaceae*) – льон бессарабський;

родина молочайні (*Euphorbiaceae*) – молочай густоволохатоплодий (н), молочай волинський (н);

родина пасльонові (*Solanaceae*) – скополія карніолійська;

родина півникові (*Iridaceae*) – шафран Гейфелів;

родина розові (*Rosaceae*) – берека, таволга польська;

родина рутові (*Rutaceae*) – ясенець білий;

родина тонконогові (*Poaceae*) – ковила волосиста, ковила пірчаста, ковила найкрасивіша;

родина цибулеві (*Aliaceae*) – цибуля ведмежа, цибуля коса;

родина трутовикові (*Polyporaceae*) – трутовик зонтичний;

родина боровикові (*Boletaceae*) – шишкогриб звичайний.

Загалом до складу провідних родин належать 17 видів (43%) та 12 родів (31%) дослідженої раритетної флори. Перше місце в родинному спектрі посідає родина зозулинцеві або орхідні (*Orchidaceae*) – 20,5%, друге місце жовтецеві (*Ranunculaceae*) – 15,4%, та третє бобові (*Fabaceae*) – 7,7%.

Відсоткове співвідношення провідних родів раритетної флори: перше місце займає рід *Pulsatilla* та *Cephalanthera* по 3 види (7%), та друге місце роди *Lathyrus*, *Euphorbia*, *Allium* по 2 види (5%).

Раритетна флора НПП “Хотинський” характерна небагатими родинними та родовими спектрами, що й зумовило зарахування її до переліку рідкісної.

Секція 2. Управління біорізноманіттям на природоохоронних територіях

НАДРОДИНА HYPOCHTHONIOIDEA (ACARI: ORIBATIDA) В БАЗІ ДАНИХ “БІОРИЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНИ” НА ПРИКЛАДІ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА “РОЗТОЧЧЯ”

Г. Г. ГУШТАН, К. В. ГУШТАН

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: habrielhushtan@gmail.com, katrinantonyuk@gmail.com

HUSHTAN H., HUSHTAN K. SUPERFAMILY HYPOCHTHONIOIDEA (ACARI: ORIBATIDA) IN THE “BIODIVERSITY OF UKRAINE” DATABASE ON THE EXAMPLE OF THE ROZTOCHIA NATURE RESERVE.

Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Lviv

The paper examines the representation of oribatids over the Hypochthonioidea superfamily in the “Biodiversity of Ukraine” database in the territory of the Roztochia Nature Reserve. Currently, the database includes 2 species of oribatida (*Eniochthonius minutissimus* (Berlese, 1904), *Hypochthonius rufulus* C. L. Koch, 1835) of the Hypochthonioidea. The first one is represented in the following ecosystems: bow-marsh sedge moliniyevo, fluffy birch-site woodland, fluffy birch-pine forest krushynovyy, willow floodplain in Zalyvky locality. *Hypochthonius rufulus* is represented in the following localities: bow-marsh sedge moliniyevo, fluffy birch-site woodland, fluffy birch-pine forest krushynovyy, willow floodplain in Zalyvky locality and su oak-hornbeams forest, oak suboria forests, wet oak suboria forests, wet oak suboria forests, Black alder constriction in profil Piasetskoho.

Надродина Hypochthonioidea є не чисельним за видовим складом таксоном. Світова фауна гіпохтоніоїдєй включає більше 60 видів орібатид (Weigmann, 2006; Subías, 2019). Тоді як у світі панцирні кліщі (орібатиди) становлять більше ніж 11 тис. видів (Subías, 2019). В Україні гіпохтоніоїдєї представлені близько 9 видами з трьох родин (Сергиєнко, 1994; Ярошенко, 2000; Меламуд, 2003; Weigmann 2006). Згідно результатів досліджень опублікованих В.В. Меламудом (2010), фауна Hypochthonioidea заповідника “Розточчя” становить 2 види. Це *Eniochthonius minutissimus* (Berlese, 1904) з родини Eniochthoniidae та *Hypochthonius rufulus* C.L.Koch, 1835 з родини Hypochthoniidae. На сьогоднішній день, в базу даних “Біорізноманіття України” введено всі 14 знахідок представників гіпохтоніоїдєй.

Eniochthonius minutissimus

Вид представлений у чотирьох локалітетах заповідника. Зокрема, в урочищі Заливки на болотній луці молінієво-осоковій, пухнасто-березовій рідколісній ділянці, пухнасто-березовому сосняку крушиновому та вербняку заплавному (Біорізноманіття України <http://dc.smnh.org/>, Меламуд, 2010).

Hypochthonius rufulus

Представники виду вказуються для десяти локалітетів заповідника Розточчя. Для урочища Заливки *H. rufulus* представлений у наступних біотопах: болотна лука молінієво-осокова, пухнасто-березова рідколісна ділянка, пухнасто-березовий сосняк крушиновий та вербняк заплавний. У профілі П'ясецького вид представлений на грабових судібровах, дубових суборах, вологому дубовому суборі, сирому дубовому суборі, чорновільховому сугроді. *H. rufulus* також реєструвався у буковому лісі, на околицях заповідника (Біорізноманіття України <http://dc.smnh.org/>, Меламуд, 2010).

Робота виконана в рамках науково-прикладної теми “Апробація програмного комплексу Центр даних “Біорізноманіття України” для проведення наукового моніторингу біоти” за рахунок коштів бюджетної програми “Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень” (КПКВК 6541230).

БІОРІЗНОМАНІТТЯ РАРИТЕТНОЇ СКАЛАДОВОЇ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА “МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА”

Г. О. КЛИМЕНКО, М. Ю. ШЕРСТЮК

Сумський національний аграрний університет, м. Суми
e-mail: annaklimenko2014@gmail.com; maryna_skliar@ukr.net

KLYMENKO G., SHERSTIUK M. THE BIODIVERSITY OF THE MYKHAILIVS'KA CILYNA
NATURAL RESERVE

Sumy National Agrarian University, Sumy

The Mykhailivs'ka cilyna nature reserve is located in the Lebedinsky district of Sumy region. The reserve is protecting a unique placard grass steppe dominated by steppe turf grasses. The estimation of ecological amplitudes and ecological optima of 15 rare species of plants of the reserve ecording to the ecological scales of Ya. Didukh was carried out. In general, due to narrow ecological niches, the most sensitive to the changes in environmental conditions in the territory of the Mykhailivs'ka cilyna reserve are *Pulsatilla patens*, *Bulbocodium versicolor*, *Adonis vernalis* and *Stipa tirsia*.

Природний заповідник “Михайлівська цілина” розташований в Лебединському районі Сумської області на межиріччі річок Груні і Сули. До 1918 року ця територія належала поміщику Капністу і використовувалася для випасу коней. Пізніше ця ділянка була передана Михайлівському кінського заводу, а в 1928 році отримала статус заповідника місцевого значення. У 1947 році на його основі було створено заповідник “Михайлівська цілина” загальнодержавного значення. Від 1961 до 2009 року заповідник входив до складу Українського степового заповідника. У 2009 році він знову отримав самостійність.

У заповіднику знаходиться під охороною унікальний плакорний різнотравно-злаковий степ з домінуванням степових дерновинних злаків. Геоботанічні дослідження ще 1956 року показали, що в заповіднику переважають фітоценози з домінуванням дернинних злаків, зокрема, *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, на невеликих ділянках домінантами виступали *Stipa pennata* або *Stipa tirsia*. Саме ці типи рослинності являють собою унікальну природну цінність.

Актуальними завданнями для заповідника є: по-перше, ретельна флористична інвентаризація з повним встановленням видів рослин, які ростуть на його території, по-друге, моніторинг складу флори, якщо не щорічний, то, як мінімум, з інтервалом не менше 3-5 років. Тільки вирішення цих двох завдань дозволить точно встановити тренди флористичного складу цієї цінної заповідної території України.

Важливими біоіндикаторами стану флори і фітоценозів є рідкісні види рослин і їх популяції (Злобін і ін., 2013).

У Сумській області зареєстровано та охороняються 150 видів судинних рослин (Перегрим, Андрієнко, 2014 року). У природному заповіднику “Михайлівська цілина” виявлено 15 видів рідкісних рослин з цього списку (*Adonis vernalis* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Botrychium multifidum* (S.G.Gmel.) Rupr., *Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng., *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) R.F.Hunt et Sum., *Dracocephalum ruischiana* L., *Fritillaria ruthenica* Wilkstr., *Gladiolus tenuis* M.Bieb., *Iris pineticola* Klokov., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s.l., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s.l., *Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L. s. str., *Stipa tirsia* Steven, *Vincetoxicum rossicum*² (Kleopow) Barbar.), включених до Червоної книги України (2009), з яких 2 види занесені у список МСОП, 1 вид – до Червоного списку ЄС і 3 види – в Додаток до Бернської конвенції.

Для оцінки екологічних амплітуд і екологічних оптимумів рідкісних видів рослин заповідника “Михайлівська цілина” нами були використані екологічні шкали Я.П. Дідуха (Didukh, 2011).

Отриманий матеріал дозволяє провести порівняльний аналіз екології рідкісних видів рослин заповідника і встановити для кожного з них екологічний фактор, який може виявитися критичним і лімітуючим при зміні екологічних умов у фітоценозах.

Відносно режиму зволоження уразливими в першу чергу можуть виявитися *Pulsatilla pratensis* і дещо меншою мірою *Pulsatilla patens*, екологічні амплітуди яких за цим фактором найвужчі.

При зміні кислотності ґрунту найвужчими екологічними амплітудами відрізняються *Pulsatilla patens* і *Bulbocodium versicolor*.

Азотний режим ґрунту не є критичним для даної групи рідкісних рослин. Їх екологічні амплітуди за цим фактором досить широкі.

Зміни режиму аерації ґрунтів заповідника можуть виявитися несприятливими в першу чергу для таких видів рослин як *Bulbocodium versicolor* і *Adonis vernalis*. Найменш чутливим до цього фактору є *Dactylorhiza majalis*.

До змін температурного режиму рідкісні види рослин заповідника “Михайлівська цілина” мало чутливі. Винятком є тільки *Stipa tirsia*.

Найбільш чутливі до змін режиму аридності/гумідного клімату *Adonis vernalis* і *Stipa tirsia*.

У цілому, за рахунок вузьких екологічних ніш, до змін екологічних умов на території заповідника “Михайлівська цілина” найбільш чутливі *Pulsatilla patens*, *Bulbocodium versicolor*, *Adonis vernalis* і *Stipa tirsia*. Ці види рослин потребують детальних досліджень на рівні популяцій у першу чергу, оскільки потенційно можуть випадати зі складу флори заповідника.

²*Vincetoxicum rossicum* (Kleopow) Barbar. не включений до Червоної книги України (2009) – зауваження Програмного комітету.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНДЕКСУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ ТА АСОЦІАЦІЙ КОМПЛЕКСНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ “УРОЧИЩЕ ЛЕЛІЯ”

Т. С. ЯКШИН, Н. О. НЕПОШИВАЙЛЕНКО

*Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське
e-mail: timothyakshin@gmail.com*

YAKSHIN T., NEPOSHIVAYLENKO N. THE RESEARCH OF BIODIVERSITY INDEX OF PLANT COMMUNITIES AND ASSOCIATIONS OF COMPLEX NATIONAL SIGNIFICANCE SIGHTS OF NATURE “UROCHISHCHE LELIYA”

Dniprovsk State Technical University, Kamianske

Complex national significance sights of nature “Urochishche Leliya” is situated near Turove village in Tsarychanka Raion of Dnipropetrovska Oblast. There are six different plant communities and associations, where 26 rare and threatened plant species vegetate. The research of biodiversity index of all plant associations and communities of this territory was conducted with studying connections between identified plant species' adaptations to nutrition and moisture. This research was provided with software ArcGIS and Microsoft Excel. The type of such research allowed to track some trends of the formations of different plant associations and communities on small area like the territory of Complex national significance sights of nature “Urochishche Leliya”.

Протягом 2017 по 2019 роки проводилось дослідження та моніторинг рослинних угруповань та асоціацій, що виявлені в межах комплексної пам'ятки природи загальнодержавного значення “Урочище Лелія”, розташованої біля с. Турове Царичанського району Дніпропетровської області.

На площі 30 га комплексної пам'ятки природи сформувалися 6 окремих рослинних угруповань у такій послідовності з півдня на північ: різнотравно-типчаково-ковиловий степ, лучна осоково-конюшино-подорожникова асоціація, кермеково-подорожниковий солончак, болотяна очеретяно-рогозова асоціація, неморально-кверцетальний дубовий гай та реліктовий ковиловий степ. Загалом на території всіх асоціацій зростає 26 рідкісних видів рослин.

За результатами визначення видового різноманіття розраховано індекси біорізноманіття Маргалефа та Менхініка рослинних угруповань облікових майданчиків на території “Урочище Лелія”, що закладалися у межах кожної асоціації рослин. Визначено кореляційний зв'язок залежності індексів біорізноманіття від кількості рослин певних рослинних угруповань, що належать до одного типу адаптації, до живлення та споживання вологи. Розрахунки проводилися за допомогою програмного забезпечення ArcGIS та Microsoft Excel.

Прямі залежності індексів біорізноманіття від значень всіх адаптацій рослин окремих угруповань до живлення та споживання вологи не виявлено. Але були виявлені певні зв'язки між індексами біорізноманіття та кількістю рослин усіх фітоценозів (мезотроф, ксеромезофітів, мезогігрофітів та гігрофітів).

З отриманих результатів випливає, що індекс біорізноманіття в середньому на 77,5% залежить від кількості рослин в усіх фітоценозах, що потребують або адаптовані до великої кількості вологи (гігрофіти та мезогігрофіти). Ці рослини живуть у підтоплених зонах або на ґрунтах з високим рівнем підземних вод. Ці зони не є типовими для рослин степу та луки, тому склад фітоценозів кермеково-подорожникового солончаку та очеретово-рогозових заростей сформований переважно з гігрофітів та мезогігрофітів.

Результат розрахунку кореляційної залежності щодо зв'язку індексу біорізноманіття з кількістю рослин-ксеромезофітів всіх фітоценозів свідчить про те, що існує така тенденція: чим вища кількість ксеромезофітів – рослин середнього зволоження ґрунту, але пристосованих до її нестачі, тим вище значення індексу біорізноманіття. Ксеромезофіти є більш пристосованими до значних змін кількості вологи для живлення, тому їх місцем існування може бути більша кількість геосистем, ніж для рослин-гігрофітів.

Подібна тенденція спостерігається й у кореляційній залежності щодо зв'язку індексу біорізноманіття з кількістю рослин мезотрофів. Але значення цієї залежності не значна і не може мати значного впливу на формування фітоценозу.

Отже, можна дійти до висновку, що кореляційний метод вивчення залежності індексу біорізноманіття від значень всіх адаптацій рослин окремих угруповань не надає повної картини впливу на формування складу окремих фітоценозів комплексної пам'ятки природи загальнодержавного значення “Урочище Лелія”, але дозволяє прослідкувати певні тенденції їх утворення, якими зазвичай нехтують при дослідженні.

Секція 3. Біомоніторинг стану природного середовища.

ДІЯ БІОГЕННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТА МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ НА АДАПТАЦІЙНУ ЗДАТНІСТЬ РОСЛИН В УМОВАХ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ

А. Р. БАНЯ¹, В. І. БАРАНОВ², О. В. КАРПЕНКО¹

¹*Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л. М. Литвиненка НАН України, м. Львів*

e-mail: andrewbn199@gmail.com, e.v.karpenko@gmail.com

²*Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна, м. Львів*
e-mail: baranovlwiw@gmail.com

BANYA A.¹, BARANOV V.², KARPENKO E.¹ THE EFFECT OF BIOGENIC SURFACTANTS AND MICROBIAL PREPARATION ON THE ADAPTIVE ABILITY OF PLANTS IN CONDITIONS OF OIL CONTAMINATED SOIL

¹*Department of Physical Chemistry of Fossil Fuels of the L. M. Lytvynenko InPOCCC of National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv*

²*Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine, Lviv*

The influence of biogenic surfactant (RBC) and microbial preparation (D) on the oxidative stress parameters of field pea and sorghum when grown in oil contaminated soil. The oxidative stress indicators have been decreased in variants D+field pea+RBC: the content of hydrogen peroxide was larger by 46%, malonic dialdehyde – by 48%; D+sorghum+RBC: the content of hydrogen peroxide was larger by 19%, malonic dialdehyde – by 28%) compared to control. Based on the analysis of oxidative stress parameters of plants it was shown the possibility of biosurfactant and microbial preparation using for the remediation of technogenic disturbed territories.

З розвитком нафтогазовидобувної галузі та впровадженням новітніх технологій збільшується антропогенне навантаження на навколишнє середовище. Забруднення ґрунтів нафтою і нафто-продуктами викликає негативні і часто незворотні зміни морфологічних, фізичних, фізико-хімічних, мікробіологічних властивостей ґрунту, що призводить до порушення функціонування екосистем (Wang et al., 2017; Gworek et al., 2018). Для створення та підвищення адаптаційної здатності рослин до несприятливих умов середовища використовують різноманітні речовини з рістрегулюючими властивостями (Devi et al., 2017). Серед таких речовин особливе місце займають поверхнево-активні речовини мікробного походження (біоПАР). Завдяки своїм фізико-хімічним і біологічним властивостям (поверхнева та емульгувальна активність, вплив на клітинні мембрани

мікроорганізмів і рослин), а також активності за низьких концентрацій, різних рН і температур, біодеградабельності біоПАР можна рекомендувати для екологічно безпечних технологій (Fracchia et al., 2012; Bhadoriya et al., 2013; Silva et al., 2014; Usman et al., 2016). При дії нафтового забруднення як стрес-фактора у рослинах відбуваються зміни на біохімічному рівні, утворюється велика кількість активних форм кисню, що призводить до активації окиснювальних процесів, в тому числі, перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) та утворення пероксиду водню (Chen et al., 2013). Інтенсифікація ПОЛ спричиняє зміну властивостей мембранних ліпідів, деструкцію біомембран, модифікацію клітинного метаболізму, отже обумовлює доцільність застосування активаторів при нафтовому забрудненні ґрунту (Bellout et al., 2016; Shen et al., 2016).

Дослідження проводили у дрібноділянковому експерименті на забруднених нафтою ґрунтах з об'єктів НГВУ “Долина нафтогаз” (вміст нафти – 9,5%). Як біологічні агенти використано мікробний препарат природних мікроорганізмів-деструкторів нафти (Д), рослини (горох польовий, сорго трав'янисте), біоПАР – рамноліпідний біокомплекс (РБК) штаму *Pseudomonas* sp. PS-17. В окремі варіанти дослідження було попередньо вносили у ґрунт мікробний препарат Д (50 мл суспензії, 5×10^6 КУО/см³ на 1 кг ґрунту), а через 14 діб висаджували насіння гороху польового або сорго трав'янистого, яке попередньо замочували у розчині РБК (0,01 г/дм³).

У якості показників інтенсивності окисно-відновних процесів у рослин досліджували вміст пероксиду водню та малонового діальдегіду (показника перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ), які характеризують вплив негативних факторів на рослини (Chen et al., 1999; Vagnyukova et al., 2007).

Встановлено, що у варіантах Д+горох польовий+РБК вміст пероксиду водню зменшувався на 46%, Д+сорго+РБК – на 19% порівняно з контролем. Вміст малонового діальдегіду знижувався у варіанті Д+горох+РБК на 48%, Д+сорго+РБК – на 28%. Це може свідчити не лише про підвищення адаптаційної здатності рослин до нафтового стресу за впливу РБК і препарату Д, а й показує перспективу їх застосування в екологічно безпечних технологіях відновлення нафтозабруднених територій.

РАРИТЕТНИЙ КОМПОНЕНТ ГЕТЕРОЦЕРОФАУНИ (*LEPIDOPTERA*, *METAHETEROCERA*), ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ЕКОСИСТЕМ ЗАЛІЩИЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я

А. І. БАЧИНСЬКИЙ

НПП “Дністровський каньйон”, м. Заліщики

e-mail: andrij03554@gmail.com

BACHYNSKYI A. RARE COMPONENT OF HETEROCENOFAUNA (*LEPIDOPTERA*, *METAHETEROCERA*) AS AN INDICATOR OF THE STATE OF ZALISHCHYKY PRYDNISTERYA ECOSYSTEMS

NNP “Dniester Canyon”, Zalishchyky

The results of studies of the indicator species of the moth (*Lepidoptera*, *Metaheterocera*) in the Zalishchyky Prydnisterya ecosystems are presented. Registered new species for the studied region, confirmed current findings of previously described rare species from the study area. Factors of threat of extinction of populations of the discussed indicator species are indicated. Indicative role of higher multiform scales is summarized.

Проблема охорони лускокрилих є дуже актуальною в контексті збереження біорізноманіття, зважаючи, як на значну їх таксономічну різноманітність, так і на важливу функціональну роль, яку вони виконують в природних екосистемах, а особливо на їх біоіндикаторне значення (Гордій, 2016). Причому біоіндикаційне значення ВРЛ підходить для ширшого спектру екосистем на відміну від булавовусих лускокрилих, оскільки угруповання ВРЛ значно більше.

Збереження природних угруповань певних індикаторних таксономічних та екологічних груп базується на основі превентивних заходів щодо охорони їхніх біотопів, оскільки індивідуальна форма охорони лускокрилих неефективна. Крім цього, збереження видового різноманіття ВРЛ, як індикаторної групи, опосередковано забезпечує збереження всіх екологічно супутніх їм таксономічних груп комах. Тому, важливим аспектом досліджень індикаторних таксономічних та екологічних груп у природоохоронному контексті є, також, оцінка стану природних екосистем.

Особливої уваги заслуговують дослідження стенобіонтних видів-індикаторів, зокрема, виявлення їх локалітетів та детальне вивчення їхніх аутоекологічних особливостей, з метою подальшого збереження як їх самих, так і цілих ентомокомплексів.

Дослідження проводили на території Заліщицького Придністров'я (Заверуха, 1985). Збір та опрацювання матеріалу проводили за загальноприйнятими та вдосконаленими для даної групи комах

методиками (Nowak, 1969; Геряк, 2009; Геряк та ін., 2014) впродовж 2016-2019 років. У результаті проведених досліджень уперше у Заліщицькому Придністров'ї зареєстровано 31 вид вищих різновусих лускокрилих, 24 з яких виявилися новими для лепідоптерофауни Тернопільської області (Бачинський, Геряк, 2016). Серед них хочемо акцентувати увагу на декількох, на нашу думку цікавих. Зірочкою позначені види, що вказані для території досліджень уперше.

Panchrysia deaurata (Esper, 1787) – локальний, стенотопний вид. Приурочений до кам'янистих і сонячних схилів (с. Касперівці). Кормова рослина гусені – *Thalictrum officinalis*. Фактори загрози: постпасторалізація схилів, поширення інвазивної робінії псевдоакації, забудова територій.

**Chersotis rectangula* (Denis & Schiffermüller, 1775) – локальний вид. Личинки поліфаги і харчуються різними трав'янистими рослинами, зокрема *Melilotus* spp. та *Vicia* spp. (Nowacki 2009). Остепнені схили, наскельно-степові ділянки (с. Касперівці, с. Дзвенигород).

**Schargacucullia prenanthis* (Boisduval, 1840) – локальний степовий вид. Кормові рослини гусені *Scopolia* та *Verbascum*; віддають перевагу напівтіністим ареалам у розріджених трав'янистих підростах (с. Касперівці).

Auchmis detersa (Esper, 1787) – поширений у лісостепу, степу. Локальний. Ареал: *Auchmis detersa* населяє прибережні ліси, кущі пасовищ, вапнякові пасовища, узлісся та інші ділянки зі запасами *Berberis thunbergii*. Місцями трапляється також у міських районах, де поселяється, наприклад, в живоплотах *Berberis thunbergii*. На території Заліщицького Придністров'я ксеротермні наскельно-степові схили з заростями чагарників (ур. Криве, м. Заліщики). Фактори небезпеки: локальне зникнення кормової рослини (барбарису) знищенням прибережних лісів, ізоляція біотопів, а також заходи боротьби з кущами на пасовищах.

**Atethmia ambusta* (Denis & Schiffermüller, 1775) – поширений по всій території України, проте досить локально. Кормові рослини *Prunus* spp., *Malus* spp. Проживання: теплі райони (с. Касперівці). Фактори небезпеки: руйнування оселищ існування виду (старі фруктові сади), надмірне будівництво, трансформація біотопів.

Euchalcia consona (Fabricius, 1787) – в Україні поширений повсюдно, проте локально (ур. Печеніги). Раніше зафіксований (до 1939 р.) вид та підтверджений сучасною знахідкою. Населяє великі бідні поживними речовинами пасовища, степові біотопи. Кормові рослини *Nonea pulla*, *Pulmonaria* spp., *Lycopsis* spp. Фактори загрози: ізоляція оселищ виду, забруднення територій сільськогосподарською

хімією, заростання чагарниками та інтенсифікація сільського господарства на прилеглих територіях.

**Noctua interjecta* Hübner, 1803 – вперше виявлений у Лісостеповій зоні України, а його знахідка є найбільш східною у його ареалі.

**Eutelia adalatrix* (Hübner, 1813) – найзахідніша знахідка в Україні (Бачинський, Геряк, 2016).

Вразливість метеликів тісно пов'язана з їх екологічними перевагами: екологічно пластичні види з широкими екологічними перевагами більш резистентні до змін навколишнього середовища ніж метелики зі специфічними вимогами для свого існування. Присутність у певному габітаті видів вимогливіших до умов свого існування, і загалом специфічних представників угруповання *Heterocera* може слугувати індикатором стану екосистем.

Чітке розуміння ролі метеликів, як біоіндикаторів у екосистем Заліщицького Придністер'я очевидно буде залежати від більш масштабних обстежень та моніторингових заходів, ніж це попереднє обговорення.

Присутність перелічених видів є свідченням того, що в межах досліджуваного району є певний рівень збереженості рослинного різноманіття та середовищ існування, незважаючи на високу трансформацію екосистем. Для успішної оцінки та моніторингу ці види лускокрилих повинні враховуватися як індикаторні види.

СТРЕС-ІНДУКОВАНІ ЗМІНИ АКТИВНОСТІ NO-ОПОСЕРЕДКОВАНОЇ СИГНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В ГАМЕТОФІТІ *CERATODON PURPUREUS* (HEDW.) BRID.

С. В. БЕШЛЕЙ

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів.

e-mail: beshley.stepan@gmail.com, ecomorphogenesis@gmail.com

BESHLEY S. STRESS-INDUCED CHANGES OF ACTIVITY OF NO-RADIATED SIGNAL SYSTEM IN HEMETOPHITIS *CERATODON PURPUREUS* (HEDW.) BRID.

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

Changes in the content of NO_2^- in the gametophyte of *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. have been studied under the effects of various abiotic stresses. the NO-mediated signaling system in the gametophyte of *C. purpureus* was activated under the stress conditions of a humidity deficit, a significant insolation, high temperatures in the coal waste dumps. An increase in the content of nitrogen oxide metabolites in the period of the post-stress reaction indicates its importance in signaling of the protective mechanisms of moss gametophyte to the effect of hyper- and hypothermic and water stresses.

Важливими завданнями сучасної біології є дослідження механізмів адаптації рослин до зміни умов їх існування, зокрема на вплив екстремальних чинників довкілля. Насамперед такі зміни відбуваються на клітинному рівні із залученням різноманітних сигнальних систем рослинних клітин. Особливе місце серед таких систем займає NO-опосередкована сигнальна система. Експериментально встановлено, що вільний газоподібний NO бере участь у розвитку рослин, регуляції проростання насіння, поділі клітин і старінні (Delledonne, 2005). Вивільняється рослинами у відповідь на дію патогенів, надмірної інтенсивності світла, оксидантів та інших стресорів (Василик, Мосійчук, 2015). Тому метою і завданнями роботи було дослідити можливості ролі NO-опосередкованого сигнального шляху в адаптаційних реакціях моху *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. за впливу різних стресових чинників.

Матеріалом дослідження були дернини моху, відібраного на відвалах вугільних шахт в умовах різної освітленості, вологості та температури. Абіотичний стрес для рослин створювали впливом низької (+3 °C) або високої (+42 °C) температури, осмотичний шок ініціювали 10% розчином поліетиленгліколю (ПЕГ-6000) упродовж 15 годин. Контролем слугували рослини моху, які росли на дистильованій воді. NO-синтазну активність оцінювали, визначаючи вміст NO в інкубаційному середовищі за реакцією його метаболітів з компонентами реактиву Greiss (розчин сульфанілової кислоти й α -

нафтиламіну в розведеній оцтовій кислоті) (Починок, 1976; Поливода та ін., 2001). Вміст нітрит-іонів визначали на спектрофотометрі Specord 210 Plus за довжини хвилі 520 нм. Для побудови калібрувального графіку використовували розчин NaNO_3 . Статистичну обробку експериментальних даних проводили за класичними методиками (Плохинский, 1970; Лакин, 1990), використовуючи програми з пакетів “Excel” і “Statistica”.

У зразках *S. purpureus*, відібраних на різних елементах мезорельєфу відвалу шахти “Надія”, найбільший вміст NO_2^- зафіксовано на терасі, який був на 50 % більшим, ніж на вершині та в основі відвалу. Це, можливо, зумовлено активацією системи генерації NO на дію значної інсоляції та температури, які були у 1,5-2 рази більшими, ніж на інших ділянках відвалу. Результати лабораторних досліджень впливу гіпер-, гіпотермічного та водного стресів у моху свідчать, що протягом п’яти пост-стресових годин змінювався вміст нітритів у гаметофіті в умовах досліду, порівняно з контролем. За осмотичного стресу, який був індукований 10% ПЕГ, і гіпотермічного стресу (+3 °C) різниця між початковими та кінцевими значеннями (протягом п’яти пост-стресових годин) вмісту NO_2^- становила 90 та 94 мкг NO_2^- / 100г маси сирої речовини, що у 2 рази більше, ніж у контролі. Отже, у результаті дії цих абіотичних чинників активувалася NO-опосередкована сигнальна система, причому поступово збільшувався вміст NO_2^- , який максимально зростав між другою та п’ятою годинами експерименту. Протилежна тенденція спостерігалася за гіпертермічного стресу (+42 °C), при якому до другої години після впливу стресового чинника збільшувався вміст нітритів у гаметофіті моху на 50% із подальшим поступовим зниженням до п’ятої години досліду. Імовірно, участь NO-сигнальної системи у відповідь на вплив високої температури починається відразу із запуском нітратредуктазно-залежного синтезу оксиду азоту. Подальше зниження вмісту нітритів в *S. purpureus*, можливо, пов’язано із залученням інших систем захисту, каскад яких був запущений за безумовної участі NO як сигнальної молекули в адаптаційних реакціях на абіотичний стрес (Войтович, 2009; Василик, 2015; Колупаєв, 2016).

Експериментально доведено, що в стресових умовах дефіциту вологи, значної інсоляції, високих температур на відвалах видобутку вугілля у гаметофіті *S. purpureus* активується NO-опосередкована сигнальна система. Збільшення вмісту метаболітів оксиду азоту у період пост-стресової реакції вказує на його важливу роль у передачі сигналу в захисних механізмах гаметофіту моху на дію абіотичних (гіпер- та гіпотермічного, водного) стресів.

PHYTOPLANKTON AND ECOLOGICAL CONDITION OF THE DOLGOE LAKE (PSKOV REGION, RUSSIA)

T. DROZDENKO, I. KEK

Pskov State University, Russia

e-mail: tboichuk@mail.ru

In the spring of 2019, 99 algae taxa of a rank lower than the genus from 9 phylums were identified in the Dolgoe Lake (Pskov Region). The basis of phytoplankton was diatoms, greens, cyanoprokaryotes and dinophytes. The ecological and geographical characteristics of phytoplankton are given and a saprobiological analysis of the lake water quality is carried out.

During the period of increased anthropogenic pressure on the biosphere, much attention is paid to the monitoring of aquatic ecosystems, which are most sensitive to urbanization and climate change.

A special role in hydrobiological monitoring is given to phytoplankton, which quickly responds to any changes in environmental conditions and whose structural characteristics are important components in assessing the ecological state of a reservoir.

Dolgoe Lake is located in the Strugo-Krasnensky District of the Pskov Region. The reservoir belongs to a non-flowing one, has an area of 15 hectares and a depth of up to 5.1 m. The degree of overgrowth of the lake by macrophytes is 26%. Here perch, loach live.

The aim of the work was to study the ecological state of the Dolgoe Lake according to indicators of phytoplankton communities.

Studies were conducted in the spring of 2019 at five stations of the lake. Sampling from the surface horizon of the lake and their further processing were carried out according to standard methods. The saprobity index was calculated according to the Pantle and Bukk method in the modification of Sladeček (Sládeček, 1973).

During the study period, 99 species taxa of a rank lower than the genus belonging to 63 genera, 36 families, 19 orders, 13 classes and 9 phylums were counted: Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanoprokaryota, Dinophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, Cryptophyta, Xanthophyta and Charophyta.

The number of species and intraspecific taxa in the spring phytoplankton was dominated by representatives of the Bacillariophyta – 28 taxa (28.3% of the total), Chlorophyta – 25 taxa (25.2%), Cyanoprokaryota – 17 (17.2%) and Dinophyta – 10 (10.1%). In total, these phylums accounted for 61.5% of classes, 73.7% of orders, 86.1% of families and 79.4% of genera of the total number of taxonomic groups.

The remaining sections contained a smaller number of algae species: Chrysophyta - 8 species (8.1%), Euglenophyta – 5 (5.1%), Cryptophyta - 4 (4.0%). In the Xanthophyta and Charophyta phylums, only 1 species was

noted – *Isthmochloron trispinatum* (West & G.S.West) Skuja and *Spondylosium* sp. respectively.

Thus, the algoflora of the Dolgoe Lake in the spring of 2019 was characterized as dinofito-cyanoprokaryotic-chlorofito-diatom.

The largest in species richness was the Peridiniaceae family from the Dinophyta phylum, which included 9 species of algae. Also noteworthy is the Chrysomonadaceae family from the Chrysophyta phylum (8 species), Fragilariaceae and Naviculaceae from the Bacillariophyta phylum (7 species each).

According to the ecological and geographical characteristics in the Dolgoe Lake, cosmopolitans dominated – 62.6% of the total number of algae. Boreal forms accounted for 4.0%, Holarctic forms – 3.0%.

In relation to the habitat, planktonic forms accounted for about 64.0%, planktonic-benthic – 22.2%, benthic – 9.1%, fouling – 4.0%.

With respect to salinity, about 43.4% of microalgae were indifferent, 14.1% were halophiles, and 4.0% halophobes.

In relation to the pH of the medium, 20.2% of algae belonged to alkaliphiles, 3.0% to acidophils, and 10.1% to indifferents. Almost 65% of algae did not have data.

Most microalgae preferred stagnant flowing water (21.2%). The group of algae that prefer stagnant water accounted for 6.1%. In the group that preferred flowing water, there was only *Meridion circulare* (Greville) C. Agardh.

Data on organic pollution were found for 66 algal taxa encountered (66.7%). Of the detected indicators, β -mesosaprobies dominated (33.3%), indicating an average degree of water pollution. The inhabitants of pure waters (xenosaprobies, oligosaprobies) accounted for 13.6%, and the representatives of high pollution zones (alpha-mesosaprobies, alpha-polysaprobies) – 10.6%. Transitional forms accounted for 42.5% of algae.

The Pantle-Bucc average saprobity index for the research stations was 1.91, which indicates moderate pollution of the Dolgoe Lake water.

Thus, the ecological and geographical analysis of phytoplankton showed that freshwater, widespread, planktonic species that prefer slightly alkaline stagnant waters predominate in the Dolgoe Lake. The data of saprobiological analysis indicate moderate pollution of the Dolgoe Lake, which makes it possible to attribute its water to the III class of quality.

АДВЕНТИВНА ФРАКЦІЯ РУДЕРАЛЬНОЇ ЦЕНОФЛОРИ КРИВОГО РОГУ

Н. С. ЄРЕМЕНКО

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ

e-mail: nathaly5755@gmail.com

YEREMENKO N. ADVENTIVE FRACTION OF THE RUDERAL CENOFLORA OF KRYVYI RIH
M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, Kyiv

The synanthropic fraction of the coenoflora of ruderal communities includes native species that have completely or partially migrated to anthropogenic habitats (apophytes) and all adventitious species. Adventitious species are 57.5% of the total number of synanthropic species. The apophytic fraction of the coenoflora consists of native species, which have completely or partially migrated to anthropogenic habitats. Hemiapophytes predominate in the communities of ruderal vegetation, that is, species that are actively distributed in anthropogenic and technogenic ecotopes, but maintain a stable position in natural ecotopes.

Синантропізація рослинності, яка останніми роками досягає глобальних масштабів, вимагає всебічного вивчення антропофільного елемента флори рудеральних угруповань, без характеристики якого неможлива правильна оцінка змін, що відбуваються (Протопопова, 1991).

Аналіз адвентивної фракції флори рудеральних угруповань дозволяє виявити загальні тенденції формування флори і рослинності регіону і має велике значення для розуміння історії розвитку регіональної флори, оцінки екологічної ситуації, визначення функціонування рослинного покриву в антропогенно порушених екотопах в цілому, фітоіндикації, розроблення методів з реструктуризації рудеральних угруповань та оптимізації урболандшафтів (Шоль, 2004). Особливо актуальним є аналіз тенденцій зміни структури ценозів під впливом адвентивних, особливо інвазійних, видів (Дубина та ін., 2017).

До синантропної фракції ценофлори рудеральних угруповань відносять аборигенні види, які повністю або частково переселилися на антропогенні місцезростання (апофіти) та усі адвентивні види. Синантропний елемент рудеральної флори налічує 188 видів, що становить 65% від їхньої загальної кількості. Серед них 81 апофіт (42,5%) та 107 адвентивних видів (57,5%). Співвідношення між ними складає 1:1,32 та дещо перевищує дані для степової зони України (1:1,2), що пояснюється надзвичайно високим рівнем антропогенної трансформації регіону, і зокрема, урбоєкосистеми (Протопопова, 1991).

Адвентивні види складають 57,5% від загальної кількості синантропних. Вони належать до 68 родів та 34 родин. Найбільша кількість видів у систематичному спектрі досліджуваних ценофлор належить родині *Asteraceae* – 18 видів, або 16,8% від їх загальної кількості. Її представники переважають в угрупованнях класів *Artemisietea vulgaris*, *Bidentetea*. Типові для Древнього Середземномор'я *Brassicaceae* – 16 (15,0%), *Poaceae* – 9 представників (8,4), *Fabaceae* – 5 види (4,7), складають основну частину флористичного спектру адвентивної фракції ценофлори. З високою постійністю види цих родин трапляються у ценозах всіх класів рудеральної рослинності. Для адвентивної фракції рудеральної ценофлори міста Кривого Рогу характерна висока частка родин – представників пустельних флор – *Chenopodiaceae* – 8 (7,5%). Важливу ценотичну роль вони відіграють в угрупованнях *Stellarietea mediae*, *Bidentetea*. Найбільш чисельні роди *Atriplex* і *Chenopodium*. За рівнем адвентизації флори південь України займає досить високе місце серед інших флор регіонів (Бурда, 1992).

На основі співвідношення кількості видів у групах, виділених за подібною нормою реакції на антропоічний вплив, встановлені індекси синантропізації, апофітизації та адвентизації. У роботі використали класифікацію Я. Корнася (Kornas, 1978).

Індекс синантропізації показує співвідношення між апофітами та адвентивними видами та відображає ступінь антропогенної трансформації флори рудеральних угруповань. У місті нараховується 107 адвентивних видів, які звичайно трапляються та відіграють значну роль у структурі рудеральних угруповань. Індекс синантропізації ценофлори рудеральних угруповань є досить високим і складає 58,7%.

Апофітну фракцію ценофлори складають аборигенні види, які повністю або частково переселилися в антропогенні місцезростання. Індекс апофітизації ценофлори відображає рівень переходу аборигенних видів рослин з природних у антропоічні екотопи. Його величина становить 29,0%. Індекс апофітизації спонтанофітів, тобто частка апофітів в аборигенному елементі флори, становить 41,3%. В угрупованнях рудеральної рослинності переважають геміапофіти, тобто види, що активно поширюються в антропогенних та техногенних екотопах, але зберігають стійкі позиції у природних екотопах. Найчастіше виявлені: *Achillea millefolium*, *Artemisia austriaca*, *Berteroa incana*, *Bidens tripartita*, *Carduus crispus*, *Falcaria vulgaris*, *Lactuca tatica*, *Lotus ucrainicus*, *Medicago romanica*, *Plantago lanceolata*, *Tussilago farfara* в угрупованнях *Onopordion acanthii*, *Dauco-Melilotion*, *Bidention tripartitae*.

Роль занесення і поширення адвентивних видів рослин у процесі синантропізації ценофлори показує індекс адвентизації

(антропофітизації). Автори говорять про неоднакові стратегії синантропізації флори у містах різних природно-кліматичних зон (Протопопова, 1991; Бурда, 1992). У Кривому Розі обидва процеси відіграють практично однакове значення у формуванні рудеральної флори з тенденцією до переважання адвентизації (1:1,3). Трансформація ценофлори відбувається внаслідок зростання кількості адвентивних видів та кількісного збільшення окремих популяцій. У Кривому Розі вид *Ambrosia artemisiifolia* звичайно поширений в антропогенно порушених екотопах та виявляє чітку тенденцію до закріплення у напівприродних та природних угрупованнях (Шоль, 2005). У цілому, в рудеральних екотопах міста формуються достатньо сприятливі умови для росту і розвитку неаборигенних видів. Значну роль в поширенні адвентивів відіграють антропогенні фактори: будівництва господарських об'єктів, формування звалищ, відсіпка субстратів відпрацьованих порід, розвиток інфраструктури міста. Найвищим ступенем адвентизації відзначаються ценози *Onopordion acanthii* (26,3% *Artemisietea vulgaris*), *Chelidonio-Robinion* (19,4% *Robinietaea*), *Eragrostion* (20,6%), *Atriplicion nitensis* (31,3% *Stellarietea mediae*). Союз *Atriplicion nitensis* об'єднує угруповання початкових стадій з оптимальними умовами для вселення адвентивних видів, які часто є домінантами в угрупованнях. При порівнянні із адвентивною фракцією ценофлор рудкранної рослинності міст Курської області виявлено, що найвищий індекс адвентизації мають ценози *Bidentetetea* (41,2%).

Аналіз інвазійного ядра адвентивної фракції досліджуваної ценофлори показав, що найбільший інвазійний потенціал мають 25 видів. Найбільш інвазійними є угруповання класів *Artemisietea vulgaris* та *Robinietaea*, а також *Stellarietea mediae*. Найважливішими для прогнозу подальшої адвентизації флори міста є види-трансформери (20): *Acer negundo*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Anisantha tectorum*, *Bromus squarrosus*, *Cardaria draba*, *Centaurea diffusa*, *Conyza canadensis*, *Grindelia squarrosa*, *Iva xanthiifolia*, *Echinochloa crusgalli*, *Galinsoga parviflora*, *Elaeagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Syringa vulgaris*, *Xanthium albinum*, *Phalacrolooma annuum*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Solidago canadensis*, *Cycchorium intybus*, *Ulmus pumila*. Вони подолали F-бар'єр, тобто натуралізувались на ценотичному рівні, активно відновлюють популяції і масово поширюються в антропогенних екотопах (Протопопова та ін., 2009). Трансформери виявляють значну ценотичну активність, є домінантами асоціацій класу *Artemisietea vulgaris*: *Anisantho-Artemisietum austriacae* Kostylev 1985, *Cardarietum drabae* Timár 1950, *Dauco-Centauretum diffusae* Bagrikova 2002, *Erigeretum canadensi-acris* Smetena 2002, *Achilleo millefoliae-Grindelietum squarrosae* Kostylev in V. Solomakha et al. 1992, *Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae* Kostylev in V. Solomakha et al.

1992, *Stellarietea mediae* – *Ivaetum xanthiifoliae* та *Robinietea* – *Chelidonio-Acerietum negundi*, *Chelidonio-Robinietum pseudoacaciae*. У результаті відбуваються корінні зміни флористичного складу і ценотичної структури угруповань рудеральної рослинності Кривого Рогу та втрата генофонду аборигенної флори регіону.

РЕПРЕЗЕНТАТИВНІСТЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НПП “КАРМЕЛЮКОВЕ ПОДІЛЛЯ”

А. А. КОРНЕЛЮК

Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця

e-mail: honchar.a@donnu.edu.ua

KORNELIYUK A. BIODIVERSITY REPRESENTATION AND THE PROSPECTS OF THE NATIONAL NATURE PARK “KARMELIYUKOVE PODILLYA” DEVELOPMENT

Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsya

The need to expand the territory of the national park “Karmeliyukove Podillya” deals with a problem of lack of representation a number of rare species and nature habitats within the designated area. The prospects of protection of 5 valuables it's are shown.

Метою нашого дослідження є пошук природних об'єктів для розширення території НПП “Кармелюкове Поділля” (Вінницька область). Аналіз біорізноманіття території національного парку та прилеглих територій було проведено за списками видів флори і фауни для пріоритетної охорони, списками угруповань, занесених до Зеленої книги України, а також за представленістю природних біотопів відповідно до Національного каталогу біотопів України (за ред. А. Куземко, Я. Дідуха, В. Онищенко, Я. Шеффера, 2018) з використанням даних Літопису природи НПП “Кармелюкове Поділля” та наших власних спостережень.

За результатами проведеної оцінки репрезентативності зокрема було виявлено наступне. З 26 видів судинних рослин, включених до Червоної книги України, достатньо забезпечені охороною 16 видів, недостатньо – 9 видів, пов'язаних зі степовими біотопами, серед них *Lilium martagon*, *Stipa capillata*, *Stipa pulcherrima*, *Chamaecytisus podolicus*, *Adonis vernalis*, *Pulsatilla pratensis*, а також види ЧКУ, одночасно включені в Додаток II Бернської конвенції (*Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla patens*, *Carlina onopordifolia*).

Відповідно, з 29 видів хребетних тварин, включених до Червоної книги України, достатньо забезпечені охороною лише 5 видів, не забезпечені охороною 24 види – 13 видів ссавців (*Nyctalus noctula*, *Myotis daubentonii*, *Plecotus auritus*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Felis silvestris*, *Lutra lutra*, *Mustela erminea*, *Mustela putorius*, *Cricetus cricetus*, *Spalax zemni*) та 11 видів птахів (*Anas strepera*, *Pandion haliaetus*, *Milvus migrans*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Hieraaetus pennatus*, *Aquila pomarina*, *Haliaeetus albicilla*, *Grus grus*, *Tringa stagnatilis*, *Asio flammeus*).

З переліку видів, включених у Додаток II Бернської конвенції, на території національного парку та прилеглих територіях, зафіксовано за даними Літопису природи 16 видів ссавців, з яких 12 видів пов'язані з біотопами, що не представлені або недостатньо представлені в нинішніх межах парку: *Neomys fodiens*, *Crocidurasua veolens*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *Lepus europaeus*, *Canis lupus*, *Mustela nivalis*, *Martes foina*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*, *Glis glis*, *Microtus oeconomus*.

У межах парку представлено 9 угруповань рослин Зеленої книги України, два з яких, а саме – формації ковили волосистої (*Stipeta capillatae*) і формації ковили найкрасивішої (*Stipeta pulcherrimae*) – займають україн незначні площі.

У басейні р. Савранки та міжріччі Савранки і Кодими нами виявлено 3 типи оселищ з Резолюції 4 Бернської конвенції, які взагалі не представлені в нинішніх межах НПП “Кармелюкове Поділля”:

C1.33 Вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм,

C2.33 Мезотрофна рослинність повільно текучих водотоків,

F9.1 Прирічкові чагарники.

Такі оселища як E1.2 (багаторічні трав'яні кальцефітні угруповання та степи), F3.241 (центральноєвропейські субконтинентальні чагарникові зарості) займають менше 5% від загальної площі цього заповідного об'єкту.

Біотопи, якими пропонується доповнити територію національного парку, ми попередньо ідентифікували методом дешифрування супутникових знімків за допомогою програмного комплексу “Digitals”. Використавши можливість суміщення супутникового знімка з кадастровою картою України, ми змогли одночасно ідентифікувати ділянки природних біотопів, які не надані у власність чи користування, після чого провели польові дослідження флори і рослинності виявлених ділянок, підтвердивши їх природоохоронну цінність.

Для розширення території НПП “Кармелюкове Поділля” ми наразі пропонуємо п'ять ділянок, розташованих у Чечельницькому районі Вінницької області:

1. ставок “Заводський” у смт Чечельнику площею 72.3 га, включає оселища кодів C1.33, F9.1 (вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм та прирічкові чагарники), там є угруповання Зеленої книги України, формації латаття білого;

2. природне русло річки Савранки між населеними пунктами с. Чечельник та Ольгопіль площею 240 га, включає оселища кодів C2.33 та F9.1 (повільно текучі водотоки та прирічкові чагарники), дозволить забезпечити охорону згаданих вище рідкісних видів тварин, пов'язаних з водно-болотними біотопами;

3. Дві степові ділянки в урочищі Єленово біля села Анютино у міжріччі р. Савранки та її правої притоки Бритавки площею відповідно 11,9 та 12,5 га, включають оселища Е1.2 (багаторічні трав'яні кальцефітні угруповання та степи), F3.241 (центральноєвропейські субконтинентальні чагарникові зарості) та F3.247 (понтічно-сарматські листопадні чагарникові зарості);

4. степову ділянку в урочищі Вишня біля села Анютино площею 19,7 га.

Заповідання згаданих ділянок суттєво підвищить як природоохоронний, так і рекреаційний потенціал НПП “Кармелюкове Поділля”.

СИНЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *VERONICA ARGUTESERRATA* REGEL & SCHMALH. – НОВОГО АДВЕНТИВНОГО ВИДУ НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ

Ю. В. КУШНІРОВА, О. І. ЛІСОВЕЦЬ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

e-mail: bggdnu@i.ua

KUSHNIROVA YU., LISOVETS O. SYNECOLOGICAL FEATURES OF *VERONICA ARGUTESERRATA* REGEL & SCHMALH. – A NEW ALIEN SPECIES IN THE DNIPRO REGION

Oles Honchar Dniprovsky National University, Dnipro

The ecological features of plant groups with the dominance of *Veronica arguteserrata*, a new alien species in the conditions of the Dnipro region, were studied.

Як відомо, актуальною проблемою сьогодення є посилення впливу чужорідних видів рослин і тварин на місцеву біоту, що негативно позначається на стані навколишнього природного середовища. В Україні чітко простежуються тенденції збільшення чисельності видів адвентивних рослин і розширення спектра їхніх місцезростань, прискорюються темпи занесення й поширення, підвищується ступінь натуралізації видів (Бурда та ін., 2013). Останнім часом у флору Дніпропетровщини занесені і натуралізовані не менше 286 видів з 61 родини, частка чужорідних видів перебільшує 16,7%. Це пов'язано зі сполученням таких регіональних факторів, як складна геоморфологічна структура, сприятливі кліматичні умови та активне транспортно-комунікаційне сполучення (Baranovski et al., 2016).

Кілька років тому при весняних дослідженнях флористичного складу трав'яного покриву парку ім. Л. Глоби м. Дніпра нами був зареєстрований новий вид роду *Veronica* L. Спостереження показали, що представники цього таксону поширені й в інших парках міста. Рослина була визначена нами як вероніка гостропильчаста – *Veronica arguteserrata* Regel & Schmalh.

Досліджуваний вид має центральноазійське походження. Його природне поширення охоплює східну частину Туреччини, Іран (північно-західна частина, Галян, Хорасан), Афганістан, Китай (Кашгарії, Джунгарія), Південне Закавказзя, Копетдаг, Паміро-Алай, Тянь-Шань, пустелі Середньої Азії. Він зростає в передгір'ях і горах, на степових схилах до верхньої межі лісу, на висоті 1500-3000 м над рівнем моря, де входить до складу ефемерових угруповань.

Починаючи від 1980-х років рослина повільно розширює свій ареал в південній і середній Європі (Греція, Німеччина, Австрія). Походження знайдених популяцій пов'язують з турецькими

гастарбайтерами. Також існують відомості про зростання цього виду в Сполучених Штатах Америки.

В Україні вероніка гостропилчаста вперше знайдена в 2006 році в м. Одесі (Мойсієнко, Єна, 2006). Згідно з відомостями, розміщених на сторінках Національної Мережі Інформації з Біорізноманіття (UkrBIN), на теперішній час відомі також знахідки цього виду з Луганська й Дніпра. Типові місцезростання виду – затінені ділянки в парках, скверах, поблизу будівель.

Veronica arguteserrata – однорічна рослина 7-30 см заввишки. Головний пагін ортотропний, простий або галузистий, стебла густо опушені покривними та залозистими волосками. Листки прості, їх пластинки до 3 см завдовжки, цілісні, еліптичні, гостропилчасті. Квітки в роздвоєних фрондозних китицях, кожна з яких налічує по 10-25 (35) квіток. Чашечка попарно зрослолисточкова. Віночок дещо коротший за чашечку, інтенсивно блакитний. Плід – коробочка на плодоніжках, дещо відігнутих донизу, 3-12 мм завдовжки. Насінини зібрані по 4-8 у коробочці. Ефемер. В умовах Дніпропетровщини вероніка гостропилчаста починає вегетувати в другій половині квітня, цвіте в середині травня і плодоносить наприкінці цього ж місяця, в липні жовкне і відмирає.

З метою вивчення біолого-екологічних особливостей нового адвентивного виду в умовах м. Дніпра, в квітні-травні 2019 року нами досліджено чотири ценопопуляції *Veronica arguteserrata*, розташованих у різних частинах міста – в парках ім. Л. Глоби (48°28'14.73"N, 35°01'49.78"E), Т. Шевченка (48°27'43.07"N, 35°04'11.84"E) і Ю. Гагаріна (48°25'58.35"N, 35°02'14.63"E), а також вздовж Запорізького шосе (48°25'24.48"N, 35°01'28.10"E). Умови місцезростань були подібними – затіненими, з помірним антропогенним впливом через витоптування, на нещільних ґрунтах.

У парках ім. Л. Глоби та Т. Шевченка досліджений вид зростав під пологом древ *Acer platanoides* L., у парку Ю. Гагаріна – під *Populus × canadensis* Moench, на Запорізькому шосе – у тіні *Robinia pseudoacacia* L. У всіх вивчених угрупованнях вероніка домінувала в проєктивному покритті. Серед інших видів зареєстровано 20 рослин з 16 родин, з яких найчисельніші Роасеае – 20%. Найчастіше (на усіх пробних площах) траплялися *Taraxacum officinale* F.H.Wigg. та *Poa angustifolia* L. *Elytrigia repens* (L.) Nevski був виявлений на трьох ділянках. На половині досліджених місцезростань були зафіксовані *Polygonum aviculare* L., *Asperugo procumbens* L., *Geum urbanum* L., *Acer platanoides* L.(проростки), *Stellaria media* (L.) Vill., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. та *Hordeum leporinum* Link. Також були зареєстровані поодинокі випадки трапляння *Chenopodium album* L., *Viola odorata* L., *Ballota nigra* L., *Glechoma hederacea* L., *Dactylis*

glomerata L., *Ornithogalum kochii* Parl., *Fumaria schleicheri* Soy.-Will., *Chelidonium majus* L., *Robinia pseudoacacia* L. (проростки) та *Oxybaphus nyctagineus* (Michx.) Sweet. Загальна кількість трав'яних видів на досліджених ділянках змінювалась у межах від 9 до 10.

Серед рослин, що оточують вероніку гостропильчасту, домінують трав'яні багаторічні рослини (55%), гемікриптофіти (45%) та вегетативно нерухливі рослини (65%). Біолого-екологічний аналіз показав, що переважаючими гігоморфами серед них є ксеромезофіти (40%) та мезофіти (30%), що вказує на помірне зволоження місцезростань. По відношенню до поживності ґрунту лідирують мезотрофи (60%), що діагностує середню кількість поживних речовин в ґрунтах досліджених пробних площ. Серед геліоморф переважають сциогеліофіти (70 %), що пов'язано з тіньовою обстановкою під пологом дерев. В спектрі ценоморф першість належить рудерантам (55%), хоча досить багато і силвантів (25%), що є типовим для паркових міських екосистем з потужним і різнобічним антропогенним впливом.

Окрім досліджуваного виду, в оточенні *Veronica arguteserrata* виявлені ще 3 види адвентивних рослин – *Oxybaphus nyctagineus*, *Hordeum leporinum* та *Robinia pseudoacacia* (проростки), що складає 19% флористичного складу.

Отже, проаналізувавши синекологічні особливості нового адвентивного виду, можна уточнити його екологічні властивості: в умовах Дніпропетровщини ця рослина є ксеромезофітом, мезотрофом, сциогеліофітом і рудерантом. Активно поширюється в межах м. Дніпра по паркам та прибудинковим затіненим ділянкам. Подальші моніторингові дослідження мають розкрити механізми адаптації та оцінити рівень впливу нового адвентивного виду на екосистему.

ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЛІСОВУ ПІДСТИЛКУ (НА ПРИКЛАДІ НПП “СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ”, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

О. І. ЛЕНЕВИЧ¹, О. Г. МАРИСКЕВИЧ²

¹НПП “Сколівські Бескиди”, м. Сколе

²Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів

e-mail: oksanalenevych@gmail.com

LENEVYCH O. ¹, MARYSKEVYCH O. ² THE INFLUENCE OF RECREATION LOADING ON FOREST LITTER (NNP “SKOLIVSKI BESKYDY”, UKRAINIAN CARPATHIANS)

¹NNP “SkolivskiBeskydy”, Skole

²Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv

The impact of recreational load on ecological trails and routewas carried out. On the 5th point scale of degradation of the natural environment of R. Predkoy with our supplementing the categories are distinguished. Some patterns of accumulation of forest litter on trails in the mountainous region have been established.

В останні десятиліття лісові екосистеми Українських Карпат зазнають значного рекреаційного впливу, що зумовлено як природно-ресурсним потенціалом цієї території, так і розбудовою туристичної інфраструктури (Зінько, Мальська, Іваник, 2014). Відомо, що нерегульоване рекреаційне навантаження негативно позначається на стійкості та функціонуванні природних екосистем, зокрема лісових. Низка проведених наукових робіт засвідчує, що внаслідок рекреаційного навантаження на лісові екосистеми, перш за все руйнується і пошкоджується підстилка, а її запаси та потужність зменшуються майже вдвічі, порівняно з контролем. Змінюється фракційний склад та морфологічні особливості лісової підстилки тощо (Казанская, Ланина, Марфенин, 1977; Таран, 1977; Зеленский, 2003; Леневиц, 2017).

З метою оцінки впливу рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив, зокрема на лісову підстилку, було проведено дослідження в національному природному парку “Сколівські Бескиди” (надалі Парк). Дослідження проводили в межах лісових частин еколого-пізнавальних стежок і маршрутів Парку на г. Парашка локалізованих в межах висот 600-1000 м н.р.м. (2 промаркованих маршрути – “Сколе-Парашка” та “Майдан-Парашка” та 2 немаркованих, які потенційно можуть використовуватись населенням, що проживають у зоні діяльності Парку – “Корчин-Парашка” та “Коростів-Парашка”). Зразки підстилки відбирали в межах лісової частини маршруту, у нижній та верхній частині стежки. Окрім цього, з метою оцінки масштабів рекреаційного

впливу, на стежці було відібрано зразки лісової підстилки на узбіччі стежки на відстані 0,25-0,35 м від стежки. Контролем були умовно не порушені ділянки змішаних ялицево-ялиново-букових лісів віком 60-80 років та повнотою 0,6-0,9, на відстані 50-70 м від стежок та маршрутів.

Зібрані упродовж 2012-2014 років дані дозволили оцінити вплив рекреаційного навантаження на лісову підстилку (Леневич, 2017). За п'яти-бальною шкалою деградації природного оточення Р. Прендкого (Prędko, 1999) та з нашими доповненнями (Леневич, Марискевич, 2015) еколого-пізнавальний маршрут “Сколе-Парашка” було зараховано до III категорії, що класифікується як “маршрут під загрозою”. Еколого-пізнавальний маршрут “Майдан-Парашка” та маршрут “Коростів-Парашка” до II категорії, як “маршрут мало змінений”. Маршрут “Корчин-Парашка” до I категорії, як “маршрут не змінений”.

Проведені також дослідження на еколого-пізнавальних стежках та маршрутах Парку дозволили встановити певні закономірності нагромадження лісової підстилки на стежках в гірському регіоні:

1. За незначного рекреаційного навантаження (I та II категорія) лісова підстилка на стежці подрібнюється, проте вкриває поверхню стежки, і тільки на крутих схилах ($> 20^\circ$) може бути фрагментарно відсутня. На більш рівній поверхні ($\leq 10-15^\circ$) пошкоджена підстилка втоптується у верхній гумусово-акумулятивний горизонт, формуючи F + H підгоризонт потужністю до 1 см. Запаси лісової підстилки на таких стежках сягають більше $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$.

2. З посиленням рекреаційного навантаження (III категорія) запаси підстилки зменшуються більше ніж наполовину в порівнянні з контролем і становлять менше $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. З крутизною схилу, сильно пошкоджена лісова підстилка змивається з “верхньої стежки” до “нижньої” або ж до узбіччя стежки, формуючи т. з. “валики”. Запаси та потужність валиків залежать від крутизни схилу, ширини стежки та рекреаційного навантаження.

3. Нагромадження лісової підстилки на стежках, які проходять впоперек схилу з крутизною $\geq 15^\circ$ і кутом нахилу поверхні до 5-7° характеризуються певними особливостями. По-перше, у нижній частині стежки формується більш потужна лісова підстилка, ніж у її верхній частині, приблизно на 5%. По-друге, по обидві сторони узбіччя стежки формуються “валики – нижній та верхній”, а різниця у запасах підстилки між ними становить 1,4-1,6 рази.

4. Запаси та потужність лісової підстилки суттєво залежать від ширини стежки. Встановлено, що чим вужча стежка, тим більші показники запасу підстилки фіксуються на стежці та її узбіччі і навпаки, чим стежка ширша, тим менше на ній та її узбіччі. З шириною стежки змінюються також і морфологічні особливості лісової

підстилки. На стежках I та II категорії можна виділити морфологічно два підгоризонти L та F + H, тоді як на стежках III категорії вони майже не діагностуються.

5. Зімкнутість деревного покриву у формуванні та нагромадженні лісової підстилки відіграє важливу роль. Виявлено, що менша зімкнутість деревного покриву сприяє формуванню підросту, чагарникового, чагарничкового та трав'яного ярусу. На таких ділянках швидше відбуваються процеси трансформації органічної речовини, про що свідчать запаси лісової підстилки.

6. Надходження свіжого опаду лісової підстилки суттєво впливає на показники запасів та потужності підстилки на стежках (I, II та III категорії) та їх узбіччях. Однак, під впливом витоптування все ж спостерігається тенденція до зменшення основних параметрів лісової підстилки. Переважно через ущільнення та подрібнення.

ВИКОРИСТАННЯ ЗМІНИ РОСТОВИХ ПОКАЗНИКІВ РОСЛИН ДЛЯ ОЦІНКИ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ХРОМУ І НІКЕЛЮ

О. І. ЛИСЕНКО

Криворізький ботанічний сад НАН України, м. Кривий Ріг

e-mail: olyalis080991@gmail.com

LYSENKO O. USING THE PLANT GROWTH INDICATORS CHANGE FOR ASSESSMENT OF TOXIC EFFECTS OF CHROMIUM AND NICKEL

Kryvyi Rih Botanical Garden, NAS of Ukraine, Kryvyi Rih

The research results of joint action of chromium (III) and nickel (II) ions showed greater phytotoxicity of the main root growth in hybrid maize 401SV Euro as compared with a Premium of 190 MB.

Зростання антропогенного впливу на екосистеми призводить до забруднення довкілля важкими металами. Внаслідок високої мобільності і здатності нагромаджуватися в живих організмах ці елементи можуть суттєво порушувати метаболізм, інгібувати ріст, розвиток та знижувати продуктивність рослин. Серед важких металів, нікель та хром є одними з високотоксичних, які належать до II класу небезпеки.

Незважаючи на чисельні дослідження з цього питання, впливу хрому присвячена значно менша кількість робіт, а сумісна дія хрому і нікелю на сільськогосподарські культури майже не вивчалась. Тому метою роботи була оцінка негативного сумісного впливу зазначених металів на ростові показники кукурудзи.

Серед загальних показників, за якими на початку їх онтогенезу проводиться оцінка ступеню стійкості рослин до негативної дії катіонів важких металів, більшість науковців надає перевагу морфометричним. У даному випадку зміни росту рослин запропоновано оцінювати за різницею у рості головного кореня проростків – кореневим індексом (KI) який розраховується за D. Wilkins (1978).

У якості тест культури використовували гібриди кукурудзи різних груп стиглості районованих в степовій зоні України: Премія 190 МВ – ранньостиглий і Євро 401 СВ – середньопізній, насіння яких надала НВФ “Компанія Маїс”. Проростки 5 діб вирощували у вегетаційних посудинах при +26-27°C і освітленні 15000 люкс упродовж 16 годин на добу, на середовищі Хогланда-Снайдерс. Потім вносили водні розчини сульфатів хрому (III) і нікелю (II) і вивчали їх дію наступних варіантах: контроль (дистильована вода) 1ГДКNi²⁺+1ГДКCr³⁺,

$10\text{ГДКNi}^{2+}+1\text{ГДКCr}^{3+}$, $1\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$ і $10\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$. В дослідях (ГДКCr-6 мг, а Ni-4мг/л).

Розрахунок значень КІ показує, що за сумісного впливу іонів хрому і нікелю у концентрації 1ГДК на 24 годину дії у гібриду Премія 190 МВ, відбувається стимуляція росту головного кореня, тоді як у Євро 401 СВ така тенденція не простежується (КІ становить 1,2 та 1,0, відповідно). У варіантах дослідів, коли хоча б один з елементів був у максимальній концентрації на тлі мінімальної іншого ($10\text{ГДКNi}^{2+}+1\text{ГДКCr}^{3+}$ і $1\text{ГДКNi}^{2+}+10\text{ГДКCr}^{3+}$), значення КІ для кожного з гібридів на одному рівні. Також необхідно констатувати, що для гібриду Євро 401 СВ він був меншим на 11%, що також свідчить про більшу фітотоксичність сумісної дії іонів досліджених елементів на цей гібрид. Проте необхідно зазначити, що за дії іонів хрому і нікелю в максимальній концентрації впродовж 24 годин інгібуючий ефект був однаковим для обох гібридів. З подовженням до 72 годин впливу іонів металів у мінімальній концентрації у рослин Премія 190 МВ також спостерігалось стимулювання ростових процесів, тоді як у Євро 401 СВ ріст головного кореня гальмується на 30%. З підвищенням вмісту іонів важких металів у поживному середовищі для гібриду Євро 401 СВ встановлено суттєвіше пригнічення росту головного кореня, в порівнянні з рослинами Премії 190 МВ (КІ становить 0,4 і 0,6 відповідно).

Отже, токсична дія хрому і нікелю при сумісному впливі виявилась у більшій мірі у гібриду Євро 401 СВ порівняно з Премією 190 МВ за концентрації, яка в десять разів перевищувала ГДК, також більше інгібуння росту головного кореня спостерігається з подовженням дії токсиканта до 72 год. Проте у теоретичному і практичному аспектах є вкрай важливим подальше вивчення адаптивних механізмів, які зумовлюють різну стійкість гібридів до сумісної дії важких металів.

ЗАПАСИ ОРГАНІЧНОГО КАРБОНУ В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ “НАДСЯНСЬКИЙ” (МРБ “СХІДНІ КАРПАТИ”)

I. С. ПИЖИК, I. М. ШПАКІВСЬКА

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: igorpyzhyk@gmail.com*

PYZHNIK I., SHPAKIVSKA I. ORGANIC CARBON STOCKS IN FOREST ECOSYSTEMS OF THE
“NADSYANSKY” REGIONAL LANDSCAPE PARK (IBR “EASTERN CARPATHIANS”)

Institute of Ecology of the Carpathian, NAS of Ukraine, Lviv

Forest ecosystems are one of the largest regulators of the carbon cycle on the planet. The research was conducted in the Nadsyansky Regional Landscape Park (The Ukrainian Carpathians). 21 study site was selected on the territory of Yablunsky forestry. For each plot, samples of forest litter ($n=3$), soil ($n=3$) were selected and the coarse wood debris stock was calculated. Organic Carbon stock varies from 40.77 to 78.44 $t \cdot ha^{-1}$. In the soil is concentrated from 78.75% to 93.17% of the total stock of organic carbon, in the forest litter – 4.14-15.14% and CWD – 1.20-14.26%.

Важливою екологічною функцією лісових екосистем є депонування Карбону атмосфери й довготривале його секвестрування в стовбуровій деревині, мертвій деревині, підстилці та гумусових сполуках ґрунту. У регіональному аспекті лісові екосистеми є важливими резервуаром нагромадження органічного вуглецю та зменшення його антропогенного надходження, вони також можуть бути одним із чинників зменшення кількості парникових газів у атмосфері.

Метою досліджень була оцінка актуальних запасів органічного Карбону в лісових екосистемах Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати), а саме у ґрунті, лісовій підстилці і грубих деревних залишках (CWD) на території регіонального ландшафтного парку “Надсянський”.

Регіональний ландшафтний парк “Надсянський” розташований на території фізико-географічного району Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати) та займає площу 19428 га, ліси та лісовкриті землі становлять 51,6% території парку. Парк створено з метою збереження корінних ялицево-ялинових насаджень та природних ландшафтних комплексів. За геоботанічним районуванням України територія РЛП “Надсянський” розташована у Турківсько-Старосамбірському геоботанічному районі для якого характерними є букові, ялицево-букові та букова-ялицеві ліси.

На території дослідження було закладено 21 пробну площу, у лісах різного віку, породного складу і географічних особливостей розташування (крутизна схилів і їх експозиція, висота над рівнем

моря). На кожній пробній площі у трьох кратній повторюваності відбирались проби лісової підстилки за допомогою рамки зі сторонами 25x25 см (Скородумов, 1939), ґрунту з Н і Н_p горизонтів і на площадці площею 9 м² проводився облік грубих деревних залишків.

Для визначення вмісту органічного Карбону у підстилці використовували метод сухого озолення. Для перерахунку на карбон використовували коефіцієнт – 0,52 (Уткин та ін., 1997; Чесних та ін., 2007). Вміст органічного карбону у ґрунті використовували метод Нікітіна (Никитин, 1983). Запаси $C_{орг.}$ у ґрунті визначали використовуючи дані щільності будови ґрунту. Для визначення запасів органічної речовини у грубих деревних залишках використовували середнє значення об'ємної ваги мертвої деревини для Стрийсько-Сянської Верховини 345 кг·м⁻² (Рожак, 2014) і корегуючий коефіцієнт 0,50 (Уткин та ін., 1997; Чесних та ін., 2007).

На підставі маршрутних досліджень було встановлено, що в лісових екосистемах території досліджень запаси підстилки коливаються від 4,42±0,22 до 26,35±0,44 т·га⁻¹. Діапазон запасів органічного Карбону в підстилці становив 2,05±0,14-11,04±0,38 т·га⁻¹ відповідно.

Запас мертвої деревини грубих деревних залишків в досліджуваних лісових екосистемах змінюється від 1,41 до 17,25 т·га⁻¹, а запас $C_{орг.}$ від 0,71 до 8,63 т·га⁻¹.

Запаси органічного Карбону у шарі ґрунту 0-25 см змінюються від 33,24±1,88 т·га⁻¹ у бурих лісових середньоглибоких щебенуватих ґрунтах до 63,93±1,74 т·га⁻¹ у бурих лісових опідзолених середньоглибоких глеюватих щебенуватих ґрунтах

Загальні запаси органічного карбону коливаються від 40,77 до 78,44 т·га⁻¹. Середні запаси становлять 55,86 т·га⁻¹. Середні запаси $C_{орг}$ у молодих лісах становлять – 43,9±5,3 т·га⁻¹, у середньовікових 45,1±4,9 т·га⁻¹, у той час, як у пристигаючих і стиглих та перестійних деревостанах 52,3±2,2 т·га⁻¹ і 57,4±6,5 т·га⁻¹ відповідно.

Актуальні запаси органічного Карбону в лісових екосистемах РЛП “Надсянський” у блоці мортмаси є найбільшими в ґрунті (80%) решта $C_{орг}$ акумулюється в підстилці та грубих деревних залишках. Попередніми дослідження було встановлено що, запаси органічного Карбону у вибраних пулах на території Стрийсько-Сянської Верховини, перебувають в межах від 33,04 до 69,82 т·га⁻¹ (Рожак, 2014). Яблунського лісництва встановлене попередніми дослідженнями, становить 62,0 т·га⁻¹, (що становить близько 40% решата 60% припадає на живу фітомасу) проте слід зазначити що тут ґрунт відбирався на глибину 0,50 м (Шпаківська, Марискевич, 2009).

Загалом отримані результати є репрезентативними для цієї території і узгоджуються з попередніми дослідженнями.

На досліджуваній території простежується збільшення середніх запасів органічного Карбону із зростанням віку деревостану.

У зв'язку з тим, що територія дослідження має статус природоохоронної, ми вважаємо, що загальні запаси органічного Карбону будуть збільшуватися за рахунок заліснення нових територій, збереження існуючих лісів, що в свою чергу приведе до збільшення поглинання CO₂ з атмосфери.

МОНІТОРИНГ ЗМІН ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ЙОГО ОХОРОНА НА ТЕРИТОРІЇ КАРПАТСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА

І. С. ПОЗИНИЧ

*Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail:pozychka@gmail.com*

POZYNYCH I. MONITORING THE CHANGE OF PHYTODIVERSITY AND PROTECTION IN THE
CARPATHIAN PART OF THE DNISTER RIVER BASIN

Museum of Natural History, NAS of Ukraine, Lviv

Anthropogenic processes lead to certain risks of loss of floristic diversity, then we need research this processes and give recommendations on conservation measures for floral. Phytocenosis biodiversity changes detected can be prevented by maintaining the integrity of ecosystems and ensuring their connectivity.

Антропогенні дигресивні та природні відновні процеси зумовлюють певні ризики втрати автохтонного ценотичного та флористичного різноманіття, особливо ценопопуляцій вузько-спеціалізованих видів, зокрема – рідкісних та зникаючих рослин. Зокрема, існує небезпека скорочення представництва і навіть зникнення субклімаксових лісових угруповань.

Моніторинг змін фіторізноманіття потребує ландшафтно-екологічної диференціації територій на локальному та регіональному рівнях з вичленування різних категорії антропогенно трансформованих екосистем.

Методологія моніторингових спостережень за станом фіторізноманіття повинна базуватись на апробованих і загальнозживаних методиках структурно-флористичних фітоценотичних досліджень у сучасному комп'ютерному застосуванні, за прототипом застосованих у нашій роботі.

Програма моніторингу повинна передбачати базове дослідження фітоценотичного різноманіття, яке мало б бути узагальнене в локальному, мезорегіональному та макрорегіональному “Індексі стану біорізноманіття”. Постійні періодичні моніторингові спостереження необхідно здійснювати на модельних профілях (територіях) та узагальнювати кожні 10 років.

Узагальнені результати мали б бути подані і у диференційованому вигляді у залежності від типів природного, напівприродного чи антропозованого ландшафту, або стосовно антропогенних змін лісової рослинності за типами лісу та групами віку тощо.

Об'єктивна оцінка змін біорізноманіття може бути здійснена лише на основі порівнянь за перебігом структурно-флористичних змін

стадійних фітоценозів еталонних сукцесій. Засоби моніторингових порівнянь мали б виконувати процедури побудови сукцесійних рядів уніфікованих матриць інформації, а також віднімання їх для виявлення змін, за прикладом нашої розробки.

Отримані аналітичні матеріали нашого дослідження модельних типів демутаційних та дигресивних сукцесій можуть бути застосовані для прогнозування змін фіторізноманіття, що відбуваються унаслідок локального розвитку продуктивних сил, зокрема ведення лісового господарства.

Виявленим чи перспективним негативним змінам у стані біорізноманіття ценопопуляцій та фітоценозів можна запобігти шляхом збереження цілісності екосистем, забезпечення їх пов'язаності та усунення фрагментації, застосовуючи екологічно безпечні розміри та технології природокористування тощо.

РОЗЧИНЕНИЙ ОРГАНІЧНИЙ КАРБОН ҐРУНТОВОГО БЛОКУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЧОРНОГОРИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

В. П. РОЖАК

Інститут екології Карпат НАН України, м.Львів

e-mail: rozhakeco@gmail.com

ROZHAK V. DISSOLVED ORGANIC CARBON OF FOREST ECOSYSTEM OF CHORNOGORA MOUNTAIN REGION (UKRAINIAN CARPATHIANS)

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

The pool of water-soluble carbon of forest ecosystems of Chornogora mountain region was determined. $0,07 \text{ т} \cdot \text{C}_{\text{doc}} \cdot \text{ha}^{-1}$ is washed out with percolation water during the year, more than 96% comes from litter. The concentration of C_{doc} decreases by 2.6 times in percolation waters from a 20 cm soil layer compared to the litter. Hydrothermal conditions determine the intensity of the C_{doc} flow of soil block.

Розчинені органічні речовини відіграють важливу роль у циклі карбону лісових екосистем. Ці компоненти формують найбільш лабільний пул органічної речовини, який впливає на ґрунтоутворення, є субстратом для ґрунтових мікроорганізмів та рослин. Розчинена органічна речовина (РОР) є необхідним компонентом усієї деструкційної ланки ґрунтового блоку від опадів до CO_2 емісії, а також функціонує як зв'язний компонент між наземними та водними екосистемами (Fröberg, 2006). Тому вивчення розчинених сполук карбону $\text{C}_{\text{роп}}$ є ключовими для розуміння циклу карбону ґрунтового блоку. З огляду на це, на території карпатського регіону актуальним є встановлення запасів та потоків (міграції, мінералізації) розчинної форми карбону в окремих компонентах ґрунтового блоку.

Дослідження розчинного органічного карбону ґрунтового блоку проводили на території Карпатського національного природного парку (КНПП) у корінній лісовій екосистемі монодомінантної смеречини чорницевої (***Piceetum myrtillosum***), локалізованої на схилі під-сх експозиції на висоті 1350 м н.р.м. Лізіметричні води відбирали за допомогою гравітаційних лізіметрів (Шилова, 1955). Оцінку запасів грубих деревних залишків CWD проводили на ділянках розміром $5 \times 5 \text{ м}$ з врахуванням класів розкладу та категорій ($n=5$) (Tinner, 2010). Визначення запасів лісової підстилки на пробній площі проводили за допомогою шаблону $25 \times 25 \text{ см}$ ($n=5$) (Родин, 1968). Вміст розчинного карбону визначали екстракцією гарячою $\text{C}_{\text{гв}}$ та холодною водою $\text{C}_{\text{хв}}$, згідно методики ДСТУ 4731: 2007.

Визначено, що загальний запас карбону підстилки та CWD у досліджуваній лісовій екосистемі становить $9,4 \pm 0,4$; $8,1 \pm 0,8 \text{ т} \cdot \text{C} \cdot \text{га}^{-1}$

відповідно. Упродовж року перколяційними водами з підстилки та CWD вимивається $0,07 \text{ т} \cdot \text{С}_{\text{пор}} \cdot \text{га}^{-1}$, основна частина припадає на підстилку 96%, що обумовлено значною вологоємністю деревного матеріалу ламані пізніх стадій розкладу, а також меншою концентрацією водорозчинених сполук карбону для CWD $0,03$ та підстилки $0,07 \text{ мг} \cdot \text{г}$. Загалом з CWD і підстилки за літній період вимивається відповідно 62% та 71% від загального потоку за рік.

Для визначення впливу вимивання карбону із CWD на ґрунт, на відстані 50 см від ламані проведено аналіз верхнього 0-5 см шару ґрунту на вміст водорозчинних сполук. Концентрація $\text{С}_{\text{пор}}$ у ґрунті, відібраному під CWD, є на 29% меншою від ґрунту, відібраного під підстилкою – $0,59 \pm 0,07$ та $0,83 \pm 0,08 \text{ мг} \cdot \text{г}$ відповідно, що, ймовірно, зумовлено меншим надходженням фільтрату з ламані, порівняно з підстилкою, а також меншою концентрацією $\text{С}_{\text{пор}}$.

Концентрація $\text{С}_{\text{пор}}$ в перколяційних водах з 20 см шару ґрунту порівняно із підстилкою, зменшується в 2,6 рази, що свідчить про часткову реутилізацію мікроорганізмами, поповнюючи мінералізаційний потік.

Для кращого розуміння формування потоку розчиненого карбону, визначено його вміст в компонентах підстилки та урізних стадіях розкладу ламані ялини.

У підстилках досліджуваних екосистем різниця середніх значень концентрацій водорозчинного карбону, екстрагованого гарячою водою ($\text{С}_{\text{сгв}}$) перебувала у відносно близьких межах, однак в різних її компонентах вона може відрізнятися в 3 рази та не перевищувати 2,5% від загального вмісту. Для компонентів підстилки найбільші значення виявлені для хвої 2,48%, та найнижчі для гілок 1,2% від загального карбону. У зразках ламані виявлено найбільший вміст $\text{С}_{\text{сгв}}$ у ялини III стадії – 1,47%. Найменша концентрація $\text{С}_{\text{сгв}}$ для ялини встановлена у I стадії розкладу – 0,18%.

З урахуванням запасів компонентного складу підстилки, стадій розкладу CWD та вмісту в них водорозчинних форм С , визначено загальний пул розчинного карбону надґрунтового фітодетриту на рівні $0,51 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$, що становить 2,9% від загального С . Загалом, порівняно з загальним карбоном, частка запасів водорозчинного С в грубих деревних залишках зменшується, що пов'язано із меншою його середньою концентрацією, ніж в інших компонентах фітодетриту.

Отже, у досліджуваній лісовій екосистемі пул лабільного органічного карбону відносно рівномірно розподілений між підстилкою та CWD, однак величина потоку розчиненого карбону перколяційними водами для підстилки суттєво більша, понад 96% від загального пулу надґрунтового детритного блоку екосистеми, що детерміновано стадіями розкладу CWD. Концентрація $\text{С}_{\text{пор}}$ в

перколяційних водах з 20 см шару ґрунту, порівняно з підстилкою, зменшується в 2,6 рази, що свідчить про часткову реутилізацію мікроорганізмами, поповнюючи мінералізаційний потік. За результатами досліджень, втрата карбону грубих деревних залишків в основному спричинена емісією з них CO_2 . Загалом виявлено, що гідротермічні умови для досліджуваної екосистеми визначають інтенсивність потоку $C_{\text{пор}}$ ґрунтового блоку.

НАУКОВІ ЗАСАДИ МОНІТОРИНГУ ТА СОЗОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ РАРИТЕТНИХ ВИДІВ (НА ПРИКЛАДІ ВИДІВ РОДУ *CAREX* L.)

С. В. СОСНОВСЬКА

Інститут екології Карпат НАН України

e-mail: sv@gcs.org.ua

SOSNOVSKA S. SCIENTIFIC PRINCIPLES OF THE MONITORING AND NATURE CONSERVATION STATUS ASSESSMENT OF RARE SPECIES (CASE STUDY OF *CAREX* L. SPECIES)

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

An integral prerequisite for assessing the nature conservation status of rare species is their comprehensive inventory and monitoring as a basis for zoological management. Based primarily on the experience of our Polish colleagues, national and worldwide studies and our own research, we propose a preliminary scheme for monitoring of the rare long-rooted species of sedge – *C. rupestris*, taking into account its biological, ecological and cenotic characteristics, habitat type, as well as the most informative population criteria.

Згідно з біологічною концепцією, вид є репродуктивним угрупованням особин із багатьма механізмами, які сприяють їх розмноженню; екологічною одиницею, особини якої взаємодіють між собою та з особинами інших видів; і генетичною системою з великим і взаємопов'язаним генофондом; іншими словами вид – це не що інше як система популяцій (Царик, 2011). Базуючись на цьому визначенні, основним об'єктом індивідуальної видової охорони мають бути саме конкретні популяції. Відповідно до чинної нині категоризації раритетних видів МСОП визначення природоохоронного статусу видів базується на оцінці динаміки чисельності їхніх популяцій, а підставою для їх включення до Червоних списків різного рангу є явно виражені тенденції до її зменшення протягом визначеного часу (JUCN Red List Categories and Criteria, 2012). Разом з тим, невід'ємною передумовою оцінки созологічного статусу раритетних видів, обґрунтування й розробки ефективних заходів щодо збереження є їх комплексна інвентаризація та моніторинг як основа созологічного менеджменту.

Спираючись, перш за все, на досвід наших польських колег (Monitoring gatunków roślin, 2010, 2012), наявний вітчизняний та світовий доробок (Broennimann et al. 2005; A guideline to monitoring populations..., 2012, Кагало та ін., 2012; Ydyrys et al., 2013 та ін.), а також власні спостереження, пропонуємо попередню схему здійснення моніторингових досліджень одного з раритетних довгокореневищних видів осок – *Carex rupestris* All. (Червона книга України, 2009), з

урахуванням його біологічної, еколого-ценотичної специфіки, оселищної приуроченості, а також найінформативніших популяційних параметрів, які можна оцінити з використанням неущкоджувальних методів. Слід зазначити, що методологічні засади комплексного моніторингу повинні передбачати спостереження не лише за станом популяції, але й змінами, яких зазнає оселище виду, адже ці два аспекти є нерозривно пов'язані.

C. rupestris є діагностичним видом високогірних ценозів класу *Carici rupestris-Kobresietea bellardii* Ohba 1974 та відповідно оселища 6170 Alpine and subalpine calcareous grasslands, яке включене до Додатку I Оселищної Директиви, а відтак потребує охорони на міжнародному рівні. Моніторинг популяцій осоки скельної впродовж кількох років проводимо в одному з 3 відомих на сьогодні локалітетів виду в Українських Карпатах на г. Великий Козел.

На підставі детального аналізу обрано такі параметри для оцінки стану популяції: **загальна чисельність (пагони):** > 500 – оптимальний показник (OPT); 200-500 – незадовільний (UNSAT); < 200 – загрожений (END); **щільність генеративних пагонів на м²:** > 20 – OPT; 5-20 – UNSAT; < 5 – END; **співвідношення генеративних та вегетативних пагонів:** $\approx 1:2$ (3) – OPT; > 1:4 < 1:10 – UNSAT; > 1:10 – END; **відсоток відмерлих пагонів, %:** < 20 – OPT; 25-45 – UNSAT; > 50 – END; **відсоток зав'язаних плодів, %:** > 75 – OPT; 50-75 – UNSAT; < 50 – END; **середні значення морфопараметрів: висоти пагона, см:** 16,0-25,0 – OPT; 9,0-15,0 – UNSAT; 3,0-8,0 – END; **і довжини колоска:** 1,6-2,5 – OPT; 1,1-1,5 – UNSAT; 0,5-0,1 – END; **віталітет:** високий – OPT; середній – UNSAT; низький – END; **просторова структура:** мозаїчна – OPT; групова – UNSAT; поодинокі розміщення – END.

Для здійснення оцінки стану оселища використано такі індикаційні показники: **1) репрезентативний склад оселища (характерні, діагностичні види) і стан його збереження; 2) відсоток зайнятої видом площі, %; 3) наявність придатної площі для заселення (проростання насіння), %; 4) ступінь заростання/руйнування оселища, %.**

Відповідно до вказаної схеми подаємо дані моніторингу *C. rupestris* на г. Великий Козел: загальна чисельність – 497,0 пагонів (UNSAT); щільність ген. паг. – 7,5 (UNSAT); співвідношення ген./ вегет. паг. – 1:27 (END); відсоток відмерлих пагонів – 40% (UNSAT); відсоток зав'язаних плодів – 31,7% (END); висота пагона, см – 8,2 (END); довжина колоска, см – 0,9 (END); віталітет – низький (END); просторова структура – групова (UNSAT); оцінка стану оселища: 1) оселище зазнало істотної трансформації, внаслідок інтенсивного заростання *Pinus mugo* в ході природних сукцесій (END); 2) 5%

зайнятої видом площі (END); 3) 10% придатної площі для заселення (END); 4) ступінь заростання оселища – 75% (END).

Загальна оцінка та перспективи збереження виду: END – за більшістю кількісних та якісних параметрів стан популяції *C. rupestris* на г. Великий Козел є загрозеним. Значною мірою це пов'язано з інтенсивним заростанням оселища та погіршенням екологічних та ценотичних умов. Збереження виду як і власне зазначеного оселища можливе лише за використання активних природоохоронних заходів (вирубка чагарників) та регулярного моніторингу.

УЧАСТЬ ЦИТОКІНІНІВ У СТІЙКОСТІ ПІГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ ГАМЕТОФІТУ *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS* (HEDW.) BRID. В УМОВАХ ВОДНОГО ДЕФІЦИТУ

Р. Р. СОХАНЬЧАК

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів.

e-mail: stentor62@gmail.com, ecomorphogenesis@gmail.com

SOKHANCHAK R. PARTICIPATION OF CYTOKININS IN THE STABILITY OF THE PIGMENT COMPLEX OF *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS* (HEDW.) BRID. IN WATER DEFICIT CONDITIONS

Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

We have studied the effect of exogenous cytokinins (6-benzylaminopurine) on the stability of the *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid gametophyte pigment complex in the conditions of water deficit. It was identified that the introduction of cytokinins contributed to the increase in the quantitative composition of photosynthesis pigments and the intensity of photosynthesis in *C. introflexus* gametophyte under conditions of normal humidity and water deficiency.

Вивчення і з'ясування ролі рослинних гормонів є одним із пріоритетних завдань сучасної фізіології рослин. Важливими компонентами гормонального комплексу рослин є цитокініни, які, окрім участі у загальнофізіологічних процесах росту та розвитку, відіграють важливу роль у формуванні відповіді рослинного організму на стресові впливи (Jameson, Song, 2016; Веденичева, Косаківська, 2017). Установлено роль цитокінінів у процесах затримки старіння листків і підтримці гомеостазу фотосинтетичної системи рослин (Genkov, Tsoneva, Ivanova, 1997). Більшість цих даних отримано при дослідженнях, проведених на квіткових рослинах. Проте є мало даних щодо участі цієї групи фітогормонів у процесах фотосинтезу несудинних рослин, зокрема мохоподібних. Цікавість науковців до цих рослин полягає у тому, що бріофіти, на відміну від судинних рослин, здатні фотосинтезувати під час дуже слабкого освітлення, а також вони зберігають вміст хлорофілів та каротиноїдів під час повного циклу висушування-регідратації, а час старіння листків у мохів більший, ніж у більшості судинних рослин. Окрім того, вони можуть існувати в періоди сильної посухи або замерзання, не пошкоджуючи фотосинтетичної системи (Sabovljević et. al., 2010). Тому метою роботи було оцінити роль цитокінінів у стійкості пігментного комплексу адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. в умовах водного дефіциту.

Зразки рослинного матеріалу відбирали на ділянках шахтного відвалу з різними умовами водного забезпечення. Після цього їх

виросли у лабораторії в контрольованих умовах (освітлення 2000 лк при 16-годинному світловому дні) протягом семи діб на таких середовищах: контроль (дистильована вода), 10 % розчин поліетиленгліколю (ПЕГ), 10^{-6} % розчин 6-бензиламінопурину (6-БАП) і 10 % розчин ПЕГ з додаванням 10^{-6} % розчину 6-БАП. Вміст пігментів (хлорофіл *a*, *b*, каротиноїди) визначали в 80 % ацетоновому екстракті на спектрофотометрі Specord 210 Plus і розраховували за формулами Хольма-Ветштейна (Мусієнко, Паршикова, Славний, 2001). Інтенсивність фотосинтезу визначали безкамерним методом (Ніколайчук, Белчгазі, Білик, 2000).

У результаті проведених досліджень встановлено, що у локалітеті на східній ділянці відвалу, де був кращий водний режим (відносна вологість повітря у липні становила 30-38%, а польова вологість субстрату – 15-19%), порівняно із північною ділянкою (відносна вологість повітря тут становила 20-23%, польова вологість субстрату – 4-10%), вміст пігментів та інтенсивність фотосинтезу були у 1,4-1,5 разів більшими. Збільшувалась кількість світлозбиральних антен фотосистем, які формуються переважно за участю хлорофілу *a*, про що свідчить збільшення співвідношення хлорофілів *a/b* із 1,8 до 2,4. Отже, в умовах достатнього зволоження стан фотосинтетичного апарату *C. introflexus* та його функціонування є кращим, що узгоджується із літературними даними (Фомішина та ін., 2009). У лабораторних умовах за осмотичного шоку, який ініціювали 10% розчином ПЕГ, спостерігали зменшення на 19-32% як вмісту пігментів фотосинтезу, так і інтенсивності фотосинтезу у дослідних зразках моху, порівняно із контролем. Проте, менш різкі зміни щодо параметрів, які відображають стан фотосинтетичного апарату, спостерігали у зразках, відібраних на ділянці із нестачею вологи. Це може свідчити про пристосування гаметофіту *C. introflexus* до несприятливих умов водозабезпечення і набуття адаптивних перебудов у фотосинтетичному апараті. За вирощування відібраних зразків гаметофіту на 10^{-6} % розчині 6-БАП встановлено збільшення вмісту хлорофілів *a*, *b*, (з $372,27 \pm 25,46$ мкг/г маси сухої речовини до $451,56 \pm 33,91$ мкг/г маси сухої речовини) та інтенсивності фотосинтезу (з $2,50 \pm 0,16$ мг CO_2 / г маси сухої речовини/год до $3,15 \pm 0,22$ мг CO_2 / г маси сухої речовини/год), порівняно з контролем. Такі зміни підтверджують позитивний вплив екзогенних цитокінінів на стан фотосинтетичного апарату, оскільки відомо, що за впливу похідних аденіну у рослин збільшується кількість ДНК хлоропластів і синтез білка, підтримується стабільний рівень пігментів, змінюється мембранопроникність, що сприяє реплікації хлоропластів і формуванню гран (Staden, Cook, Nooden, 1988). При додаванні 6-БАП в розчин з поліетиленгліколем спостерігали збільшення кількісного

складу пігментів та інтенсивності перебігу процесу асиміляції CO_2 в гаметофіті моху, порівняно із зразками, які росли в умовах осмотичного шоку, причому в деяких випадках ці показники перевищували аналогічні значення в контролі. Це може бути зумовленго тим, що цитокініни відіграють важливу роль як у підготовці хлоропластів до періоду посухи, так і активації фотосинтезу після покращення водного забезпечення гаметофіту (Sabovljević et. al., 2010).

Отже, в умовах недостатнього водного забезпечення гаметофіту моху *C. introflexus* спостерігали пригнічення процесів фотосинтезу. Показано, що менш різкі зміни параметрів фотосинтетичної системи при ініційованому водному стресі проявляються у зразках, які довгий час в природних умовах перебувають під дією стресових чинників. Введення екзогенних цитокінінів сприяє збільшенню кількісного складу пігментів фотосинтезу, інтенсифікації перебігу процесів асиміляції CO_2 у гаметофіті *C. introflexus* як в умовах нормального зволоження, так і при водному дефіциті.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ” ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л. ФЕДОРІВ, О. В. ЗЕЛІСКО

Львівський національний аграрний університет

FEDORIV L., ZELISKO O. ECOLOGICAL ESTIMATION OF THE BIODIVERSITY IN THE
NATIONAL NATURE PARK “SKOLIVSKI BESKYDY” IN LVIV REGION

Lviv National Agrarian University

Current research have shown that there are 631 species of higher plants in the flora of the Skole Beskydy National Park, 35 of which are listed in the Red Data Book of Ukraine and two species of the Berne Convention on the Conservation of Wild Flora, Fauna and Environment in Europe. The wild animal world includes 50 mammal species, 140 bird species, 20 fish species, 6 reptile species, 5 amphibian species.

Національний природний парк (НПП) “Сколівські Бескиди” знаходиться в межах Сколівського, Турківського і Дрогобицького районів Львівської області та займає площу 35684 га. Територія парку поділена на: заповідну зону, де забороняється будь-яке втручання в хід природних процесів; зону регульованої рекреації, де заборонене використання природних ресурсів, однак вона є відкритою для екологічного туризму та відпочинку; господарську зону, в межах якої проводиться господарська діяльність, знаходяться населені пункти зі сталим землекористуванням.

Рослинність парку – типова для регіону Бескидів, де переважають корінні чисті й мішані букові та ялицеві ліси. На території НПП переважають хвойні насадження, які складають 55,6% від покритих лісом земель. Серед хвойних домінують лісостани з перевагою смереки — 8822 га (72,6% від усієї площі хвойних насаджень). Лісостани ялиці займають 3192 га (26,3%). Насадження сосни звичайної та модрина займають незначні площі.

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що у флорі НПП нараховується 631 вид вищих рослин, з них 35, занесених до “Червоної книги України” та два види рослин Бернської Конвенції “Про охорону дикої флори, фауни та природних середовищ у Європі”. Синтаксономічний опис цих видів показав, що вони належать до 7 класів, 10 порядків, 97 родин, 15 союзів та 18 асоціацій. За характером трапляння рідкісні та зникаючі види рослин на території парку відносяться до стенотопних видів, тобто мають обмежене поширення.

Тваринний світ Сколівських Бескидів досить багатий і різноманітний та нараховує 50 видів ссавців, 140 видів птахів, 20 видів риб, 6 видів плазунів, 5 видів земноводних.

Сучасна рослинність і тваринний світ НПП “Сколівські Бескиди” не є рівноцінними за господарськими та природоохоронним значенням, а тому потребують подальшого вивчення з метою розробки заходів збереження рідкісних популяцій та відтворення фіто- і зооценозів, які б відповідали едафічним і кліматичним особливостям території. важливим напрямом яких має стати моніторинг стану довкілля, який повинен базуватися на фіто- і зоомоніторингу.

ФОРМАЛІЗОВАНА ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СОСНОВІ НАСАДЖЕННЯ ПРИДНІСТЕРСЬКОГО ОПІЛЛЯ

С. Є. ШЕВЧУК

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника; Івано-
Франківськ*

e-mail: rezervportal@gmail.com

SHEVCHUK S. FORMALIZED ASSESSMENT OF RECREATIONAL LOAD ON THE PINE
PLANTED AREAS IN TRANSNISTRIA OPILLIA

Vasyl Stefanyk Precarpathian national university, Ivano-Frankivsk

The approaches to recreation impact on natural ecosystems are reviewed in the article. The evaluation of impact could be used for regulation and restriction of excessive recreation activity, clarification of basic kinds of impact, determination of cenosis resistance, and prognosis of further changes.

Рекреаційне навантаження на довкілля з кожним роком все зростає. Іноді в рекреаційних цілях використовується природні ділянки де проходять суцесійні процеси. Прикладом можуть слугувати перелogi, на яких відбувається формування лісових фітоценозів. Переважно ці землі використовувались в сільському господарстві як рілля, але протягом двох останніх десятиріч вони були вилучені з господарського використання і законсервовані шляхом залуження та заліснення.

Ділянки з молодим лісом, які знаходяться недалеко від населених пунктів obабіч доріг є доволі привабливими для відпочинку людей внаслідок їх доступності. Це створює певний рекреаційний вплив на даній території, який є обернено пропорційним віддаленості ділянки від автомагістралей чи під'їзних доріг. Цей вплив носить переважно стихійний і локальний характер, пік впливу припадає на вихідні чи святкові дні теплої пори року і різко зменшується з настанням холодного сезону.

Оскільки антропогенне навантаження є одночасно системою забруднень і впливів тому оцінка рівня рекреаційного навантаження теж повинна здійснюватися комплексно. Найчастіше рекреаційне навантаження виражають кількістю людей на одиницю площі території за певний проміжок часу. Цей метод потребує досить тривалих спостережень. Інша методика враховує наслідки рекреаційної діяльності людини – витоптування, засмічування ділянок, випалювання, пошкодження дерев, тощо. Ми спробували зробити оцінку рекреаційного навантаження на вищезгаданій території об'єднавши обидві методики.

Для досліджень ми вибрали горбисту ділянку на відстані 2 км на схід від смт Монастериська по автошляху Н18 Івано-Франківськ – Бучач – Тернопіль поблизу сіл Григорів, Чехів та Бертники. На ділянках уздовж дороги – закинутих пасовищах та перелогах відбуваються демутаційні процеси різного ступеня інтенсивності. В основному ділянки заростають *Pinus sylvestris* L., бо на вершині пагорбу недалеко від них знаходиться соснова посадка віком приблизно 70 років, репродуктивний потенціал якої успішно реалізується на досліджуваній території. Ця місцевість в останні роки стала популярною серед людей, як місце проведення пікніків, піших прогулянок та збору рослинної сировини.

На цій території нами було закладено чотири трансекти, спрямовані від автошляху углиб території довжиною 800 м, на кожній з яких заклали серію пробних ділянок розміром 20 на 40 м. На кожній пробній ділянці підраховували відсоток площі, яку займають стежки, дороги, місця відпочинку, кількість вогнище та смітників. Рахували кількість відпочивальників. Визначали життєвий стан особин *P. sylvestris* за шкалою, категорій стану прийнятій в лісовій патології. Індекс стану насаджень вираховували, як середньо зважену величину за даними оцінки стану окремих дерев.

У результаті досліджень всю територію було поділено на три функціональні зони:

- перша – зона активного відвідування (значний рекреаційний вплив);

- друга – зона помірного відвідування (помірний вплив);

- третя – зона слабого відвідування (умовно “контроль”).

Для першої функціональної зони індекс стану деревостану становить 1,8 (присутня значна кількість зрубаних чи пошкоджених особин *P. sylvestris*), значний відсоток витоптування, місця відпочинку та стежки займають $2\pm 1,3\%$ площі, значна кількість залишків багать та смітників.

Для другої функціональної зони індекс стану деревостану сосни становить 2,06, спостерігається значний відпад особин молодих онтогенетичних станів, які засохли під пологом генеративних особин. Значна зімкнутість крон та викликане цим затінення, а також віддаленість від під'їзних шляхів робить цю зону менш привабливою для відпочиваючих. Тому сліди рекреаційної діяльності виявлені на нечисельних галявинах, а відсоток місць відпочинку та стежок становить $0,48\pm 0,11\%$ площі.

Третя функціональна зона характеризується найменшим рекреаційним навантаженням, життєвий стан рослин відноситься до I категорії. Крони дерев зімкнуті, шар опадів хвої сягає до 5см, тому ця територія є малоприсадною для розведення багать через високу

пожежонебезпечність. Це, а також віддаленість цих території від дороги, зробило їх непопулярними серед людей. Нами не виявлено слідів від багать чи смітників, але наявна невелика кількість стежок, якими можливо користуються при зборі грибів та рослин.

Отже, здійснити оцінку рекреаційного впливу на територію можна шляхом виявлення наслідків рекреаційної діяльності людини. Цей вплив залежить від густоти заселення території, доступності місця відпочинку, пори року та культурного рівня рекреантів. На території Придністерського Опілля в останні роки перелоги, на яких відбувається заростання сосною стали популярним місцем відпочинку. Найбільш антропогенного тиску зазнає та частина території, яка знаходиться біля автошляхів, що підтверджується низьким індексом стану насаджень, великим відсотком пошкодженням ґрунтового покриву (витоптування та багаття), а також засміченням території. З віддаленням від автошляхів рекреаційне навантаження зменшується.

РАРИТЕТНА КОМПОНЕНТА ФЛОРИ ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

М. П. ЮСКОВЕЦЬ

*Рівненський природний заповідник, м. Сарни
e-mail: maria.yuskovets@ukr.net*

YUSKOVETS M. RARE COMPETENT OF THE FLORA AS AN INDICATOR OF THE STATE OF
NATURAL RESOURCES OF THE RIVNENSKIY NATURE RESERVE

Nature Reserve Rivnenskyi, Sarny

The article presents list of rare vascular plant species of Rivnenskyi Nature Reserve. The floral research of Rivnenskyi Nature Reserve since its creation has been analyzed. Described the current status of the plants species diversity and their rarity for reserve.

Моніторинг біологічного різноманіття – один з найбільш результативних видів контролю за природними об'єктами різного типу та значення, оскільки біота швидко й адекватно реагує на зміни стану середовища. Біомоніторинг дозволяє одержати інформацію про масштаби та напрямки цих змін швидше, при менших затратах часу та ресурсів. І найінформативнішими показниками цих змін є раритетні види, тобто організми, які є рідкісними та мало чисельними, а отже найбільш вразливими видами будь-якої території.

Рівненський природний заповідник (РПЗ), площею 42288,7 га, був створений на основі чотирьох заказників загальнодержавного значення (“Білоозерський”, “Перебродівський”, “Сира Погоня”, “Сомино”), охопивши таким чином унікальні та мало порушені території Західного Полісся. Згідно з основними завданнями заповідника (збереження типових та унікальних комплексів), а також завдяки широкому своєму розташуванню, з'явилась можливість встановити біотичне представлення не лише власної території, а й в певній мірі – всього регіону. В тому числі й наявність раритетної флори.

На сьогодні флора РПЗ представлена 1245 видами. Всі вони більшою мірою потребують інтенсивних чи особливих методів охорони, яка, в першу чергу зводиться до збереження їхнього середовища існування.

Серед рідкісних рослин, що виявлені на території РПЗ, окремо слід виділити такі групи раритетності:

- включені до Червоної книги України, що потребують особливої охорони: *Isoetes lacustris* L., *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *D. tristachyum* (Pursh) Holub, *D. zeilleri* (Rouy) Holub, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum* L., *Huperzia*

selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Allium ursinum* L., *Carex chordorrhiza* Ehrh., *C. dioica* L., *C. heleonastes* Ehrh., *Eleocharis mamillata* Lindb. f., *Juncus bulbosus* L., *Lilium martagon* L., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Besser, *E. helleborine* (L.) Crantz, *E. palustris* (L.) Crantz, *Goodyera repens* (L.) R.Br., *Hammarbya paludosa* (L.) O.Kuntze, *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *P. chlorantha* (Cust.) Rchb., *Scheuchzeria palustris* L., *Hydrocotyle vulgaris* L., *Betula obscura* A.Kotula, *Silene lithuanica* Zapal., *Jovibarba sobolifera* (Sims.) Opiz, *Succisella inflexa* (Kluk) G.Beck, *Drosera intermedia* Hayne, *D. anglica* Huds., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr, *Astragalus arenarius* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. minor* L., *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Salix lapponum* L., *S. myrtilloides* L., *S. starkeana* Willd., *Chara delicatula* C.Agardh, *Meesia triquetra* Hedw., *Pseudocalliergon trifarium* (F.Weber et D.Mohr) Loeske, *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr., *Mutinus caninus* (Huds.) Fr., *Mutinus ravenelii* (Berk. et M.A.Curtis) E.Fish, *Lactarius chrysorrheus* Fr.;

- включені до різних міжнародних Червоних списків, у тому числі до Додатку 1 Бернської конвенції, що потребують особливої охорони: *Silene lithuanica* Zapal., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., *Jurinea pseudocyanoides* Klok., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Rhododendron luteum* Sweet, *Pulsatilla patens* (L.) Mill.;

- що є рідкісними в даному регіоні: *Dryopteris cristata* (L.) A.Gray, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Polypodium vulgare* L., *Nymphaea alba* L., *N. candida* J. et C. Presl, *Ceratophyllum submersum* L., *B. circinatum* (Sibth.) Spach., *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch, *Batrachium aquatile* (L.) Dumort., *Ranunculus reptans* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Dianthus carthusianorum* L., *D. pseudosquarrosus* (Novak). Klok., *D. stenocalyx* Juz., *Holosteum umbellatum* L., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *S. tatarica* (L.) Pers., *Spergula morisonii* Boreau, *Hypericum elegans* Steph. ex Willd., *H. humifusum* L., *H. montanum* L., *H. tetrapterum* Fries, *Cardamine amara* L., *Salix myrsinifolia* Salisb., *Andromeda polifolia* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Moneses uniflora* (L.) A.Gray, *Malva excisa* Reichenb., *Euphorbia palustris* L., *Sedum sexangulare* L., *Drosera rotundifolia* L., *Chamaecytisus ratisbonensis* (Schaeff.) Rothm., *Trifolium alpestre* L., *T. montanum* L., *Circaea alpina* L., *Geranium sanguineum* L., *G. sylvaticum* L., *Polygala amarella* Grantz, *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, *Gentiana pneumonanthe* L., *Galium intermedium* Schult., *Digitalis grandiflora* Mill., *Veronica beccabunga* L., *Melittis sarmatica* Klok., *Campanula persicifolia* L., *Centaurea sumensis* Kalen., *Scorzonera humilis* L., *Alisma lanceolatum* With., *Potamogeton alpinus* Balb., *P. friesii* Rupr.,

P. praelongus Wulf., *P. rutilus* Wolfg., *Juncus filiformis* L., *Carex flacca* Schreb., *C. limosa* L., *Eriophorum gracile* Koch., *Rhynchospora alba* Vahl., *Scirpus radicans* Schkuhr, *Festuca polesica* Zapal., *Koeleria grandis* Bess. ex Gorski, *Phleum phleoides* (L.) Karst.

Аналіз рідкісних видів рослин РПЗ показав надзвичайно високу вразливість місцевої флори, що пояснюється суттєвою мінливістю екофакторів, невеликою кількістю особин рідкісних видів. Велика кількість рідкісних видів свідчить про незначну зміненість екотопів, їх добру збереженість первинного стану та унікальність.

Таким чином, маючи перелік рідкісних та вразливих видів рослин і здійснюючи спостереження за ними, можна отримувати достатньо інформації і про стан середовища. І це стосується не лише заповідних та охоронних територій, оскільки наявність таких видів визначає ступінь унікальності території незалежно від рівня її заповідання.

ЗМІСТ

ОГЛЯДОВІ ДОПОВІДІ

МИКІТЧАК Т. І. Вплив функціонування Явірської ГЕС на різноманіття безхребетних гідробіонтів р. Стрий	5
РАБИК І. В. Роль бріофітів у відновленні рослинного покриву гірничопромислових територій сірчаних родовищ.....	9
ЮНАКОВ М. М., СИЧАК Н. М. UkrBIN – платформа національної мережі інформації з біорізноманіття.....	15

ДОПОВІДІ НА СЕКЦІЯХ

Секція 1. Збереження біорізноманіття

АНДРЕЙЧУК Р. Р. Анатомічна будова і розкривання плоду <i>Campanula rapunculoides</i> L.	20
БУГАЙ Л. В. Збереження біорізноманіття в природному заповіднику “Сланецький степ”	22
ГЛІСБ Р. Ю., ЛОЯ В. В., ЧЕРЕПАНИН Р. М. <i>Sempervivum globiferum</i> subsp. <i>hirtum</i> (L.) 't Hart & Bleij на горі Берлабашка (Мармароський масив – Українські Карпати)	25
ЗВЯГІНЦЕВА К. О. Перспектива створення заказника місцевого значення “Новожанівський” (м. Харків).....	27
КАЗАРІНОВА А. О. Водні біотопи долини річки Сіверський Донець	30
ЛЮБИНЕЦЬ Н. Ю., ЛЮБИНЕЦЬ І. П., ЛИСАК Г. А. Ресурсна значущість <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. на території біосферного резервату “Розточчя”	33
МАНІЛЬЧУК М. В., ПАНЧУК І. І. Експресія генів <i>Hsf</i> за дії різних умов теплової обробки в <i>Arabidopsis thaliana</i> L.	35
ПАВЛЮЧОК Н. Р. Просторова структура популяцій <i>Gentiana verna</i> L. в урочищі Гереджівка (сmt Ясіня Рахівського р-ну Закарпатської обл.).....	37
ПИЛИПІВ Ю. В., КИЯК В. Г. Структура популяцій видів родини орхідних (<i>Orchidaceae</i> Juss.) на горі Лисівка (м. Винники)	40
САВИЦЬКА А. Г. Мохоподібні смрекових лісів у Горганах	42
САВЧУК О. О., ПАНЧУК І. І. Тепловий стрес регулює експресію генів аскорбатпероксидази у рослин <i>Arabidopsis thaliana</i> L.	44
СТОРОЖЕНКО Ж. В., СТОРОЖЕНКО Ю. В. Систематичний аналіз раритетної флори НПП “Хотинський”	46

Секція 2. Управління біорізноманіттям на природоохоронних територіях

ГУШТАН Г. Г., ГУШТАН К. В. Надродина Hymenothorionidea (<i>Acari: Oribatida</i>) в базі даних “Біорізноманіття України” на прикладі природного заповідника “Розточчя”	48
КЛИМЕНКО Г. О., ШЕРСТЮК М. Ю. Біорізноманіття раритетної скалової природного заповідника “Михайлівська цілина”	50

ЯКШИН Т. С., НЕПОШИВАЙЛЕНКО Н. О. Дослідження індексу біорізноманіття рослинних угруповань та асоціацій комплексної пам'ятки природи загальнодержавного значення “Урочище Лелія”	52
--	----

Секція 3. Біомоніторинг стану природного середовища

БАНЯ А. Р., БАРАНОВ В. І., КАРПЕНКО О. В. Дія біогенних поверхнево-активних речовин та мікробного препарату на адаптаційну здатність рослин в умовах ґрунтів, забруднених нафтою.....	54
БАЧИНСЬКИЙ А. І. Раритетний компонент гетероцерафауни (<i>Lepidoptera</i> , <i>Metaheterocera</i>), як індикатор стану екосистем Заліщицького Придністров'я	56
БЕШЛЕЙ С. В. Стрес-індуковані зміни активності NO-опосередкованої сигнальної системи в гаметофіті <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	59
ДРОЗДЕНКО Т., КЕК І. Фітопланктон та екологічні умови озера Довге (Псковська область, Росія).....	61
ЄРЕМЕНКО Н. С. Адвентивна фракція рудеральної ценофлори Кривого Рогу.....	63
КОРНЕЛЮК А. А. Репрезентативність біорізноманіття та перспективи розвитку НПП “Кармелюкове Поділля”	67
КУШНІРОВА Ю. В., ЛІСОВЕЦЬ О. І. Синекологічні особливості <i>Veronica arguteserrata</i> Regel & Schmalh. – нового адвентивного виду на Дніпропетровщині	70
ЛЕНЕВИЧ О. І., МАРИСКЕВИЧ О. Г. Вплив рекреаційного навантаження на лісову підстилку (на прикладі НПП “Сколівські Бескиди”, Українські Карпати)	73
ЛИСЕНКО О. І. Використання зміни ростових показників рослин для оцінки токсичного впливу хрому і нікелю	76
ПИЖИК І. С., ШПАКІВСЬКА І. М. Запаси органічного карбону в лісових екосистемах регіонального ландшафтного парку “Надсянський” (МРБ “Східні Карпати”)	78
ПОЗИНИЧ І. С. Моніторинг змін фіторізноманіття та його охорона на території карпатської частини басейну Дністра.....	81
РОЖАК В. П. Розчинений органічний карбон ґрунтового блоку лісових екосистем Чорногори (Українські Карпати)	83
СОСНОВСЬКА С. В. Наукові засади моніторингу та соціологічної оцінки раритетних видів (на прикладі видів роду <i>Carex</i> L.)	86
СОХАНЬЧАК Р. Р. Участь цитокінінів у стійкості пігментного комплексу гаметофіту <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. в умовах водного дефіциту ..	89
ФЕДОРІВ Л., ЗЕЛІСКО О. В. Екологічна оцінка стану біорізноманіття національного природного парку “Сколівські Бескиди” Львівської області.....	93
ШЕВЧУК С. Є. Формалізована оцінка рекреаційного навантаження на соснові насадження Придністерського Опілля	94
ЮСКОВЕЦЬ М. П. Раритетна компонента флори як індикатор стану природних ресурсів Рівненського природного заповідника	97

CONTENTS

PLENARY REPORTS

MYKITCHAK T. Influence of the functioning of Yavirska hydroelectric power plant on the diversity of invertebrate hydrobionts of the Stryi river	5
RABYK I. Role of briophytes in recovery of plant cover of mining industrial territories of sulfur deposits	9
YUNAKOV N., SYTCHAK N. UkrBIN: the platform of Ukrainian Biodiversity Information Networks	15

REPORTS ON SECTIONS

Section 1. Problems of biodiversity conservation

ANDREYCHUK R. Anatomical structure and dehiscence of the fruit of <i>Campanula rapunculoides</i> L.....	20
BUGAY L. Biodiversity conservation in the “Elanetsky steppe” natural reserve ...	22
GLEB R., LOYA V., CHEREPANYN R. <i>Sempervivum globiferum</i> subsp. <i>hirtum</i> (L.) 't Hart & Bleij on Berlabashka mountain (Marmarosh massive – Ukrainian Carpathians).....	25
ZVIAHINTSEVA K. The prospect of creating a local reserve “Novozhanovsky”	27
KAZARINOVA H. Aquatic habitats of the Seversky Donets valley	30
LYUBYNETS' N., LYUBYNETS' I., LISAK G. The resources of <i>Oxycoccus palustris</i> Pers. on the territory of the Roztochya biosphere reserve.....	33
MANILCHUK M., PANCHUK I. Expression of <i>Hsf</i> genes under different heat treatment conditions in <i>Arabidopsis thaliana</i> L.....	35
PAVLYUCHOK N. The spatial structure of the <i>Gentiana verna</i> L. population in the Heredzhivka tract (Yasinya urban village, Rakhivsky district, Transcarpathian region)	37
PYLYPIV Y., KYIAK V. The structure of populations of <i>Orchidaceae</i> family species on Lysivka mountain (Vynnyky city).....	40
SAVITSKA A. Bryophytes of spruce forests in Gorganu mountains	42
SAVCHUK O., PANCHUK I. Heat stress regulates the expression of ascorbate peroxidase genes in <i>Arabidopsis thaliana</i> L.	44
STOROZHENKO ZH., STOROZHENKO YU. Systematical analysis of rare flora of the “Khotynsky” national nature park	46

Section 2. Management of biodiversity on the protected areas

HUSHTAN H., HUSHTAN K. Superfamily Hypochthonioidea (<i>Acari: Oribatida</i>) in the “BIodiversity of Ukraine” database on the example of the Roztochia nature reserve.....	48
KLYMENKO G., SHERSTIUK M. The biodiversity of the Mykhailivs'ka cilyna natural reserve	50

YAKSHIN T., NEPOSHIVAYLENKO N. The research of biodiversity index of plant communities and associations of complex national significance sights of nature “Urochishche Leliya”	52
--	----

Section 3. Biomonitoring of the natural environment

BANYA A., BARANOV V., KARPENKO E. The effect of biogenic surfactants and microbial preparation on the adaptive ability of plants in conditions of oil contaminated soil	54
BACHYNSKYI A. Rare component of heterocenofauna (<i>Lepidoptera</i> , <i>Metaheterocera</i>) as an indicator of the state of Zalizchyyky Prydnisterya ecosystems	56
BESHLEY S. Stress-induced changes of activity of NO-radiated signal system in hemetophitis <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	59
DROZDENKO T., KEK I. Phytoplankton and ecological condition of the Dolgoe lake (Pskov region, Russia)	61
YEREMENKO N. Adventive fraction of the ruderal cenoflora of Kryvyi Rih	63
KORNELYUK A. Biodiversity representation and the prospects of the national nature park “Karmelyukove Podillya” development	67
KUSHNIROVA YU., LISOVETS O. Synecological features of <i>Veronica arguteserrata</i> Regel & Schmalh. – a new alien species in the Dnipro region....	70
LENEVYCH O., MARYSKEVYCH O. The influence of recreation loading on forest litter (NNP “Skolivski Beskydy”, Ukrainian Carpathians)	73
LYSENKO O. Using the plant growth indicators change for assessment of toxic effects of chromium and nickel.....	76
PYZHYK I., SHPAKIVSKA I. Organic carbon stocks in forest ecosystems of the “Nadyansky” regional landscape park (IBR “Eastern Carpathians”)	78
POZYNYCH I. Monitoring the change of phytodiversity and protection in the carpathian part of the Dnister river basin.....	81
ROZHAK V. Dissolved organic carbon of forest ecosystem of Chornogora mountain region (Ukrainian Carpathians)	83
SOSNOVSKA S. Scientific principles of the monitoring and nature conservation status assessment of rare species (case study of <i>Carex</i> L. species).....	86
SOKHANCHAK R. Participation of cytokinins in the stability of the pigment complex of <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. in water deficit conditions	89
FEDORIV L., ZELISKO O. Ecological estimation of the biodiversity in the national nature park “Skolivski Beskydy” in Lviv region.....	93
SHEVCHUK S. Formalized assessment of recreational load on the pine planted areas in Transdnistria Opillia.....	94
YUSKOVETS M. RARE Competent of the flora as an indicator of the state of natural resources of the Rivnenskyi nature reserve.....	97

Наукове видання

НАУКОВІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ

Матеріали III (XIV) Міжнародної наукової конференції
молодих учених (Львів, 15-16 жовтня 2019 року)

Програмний комітет:

чл.-кор. НАН України, д.б.н. М. П. Козловський (голова програмного комітету), к.б.н. О. О. Андрєєва, к.б.н., с.н.с. О. О. Кагало, к.б.н., с.н.с. О. В. Лобачевська, к.б.н., с.н.с. О. Г. Марискевич, к.б.н. Н. М. Сичак, к.б.н. В. П. Рожак.

Комп'ютерний набір і верстка: *Н. М. Сичак, Р. Р. Соханьчак*
Науково-технічна редакція: *Н. М. Сичак, О. О. Кагало, О. О. Андрєєва*

Оригінал-макет виготовлено
редакційно-видавничою групою Інституту екології Карпат
НАН України, керівник групи: к.б.н. Н. М. Сичак.
79026, Львів, вул. Козельницька, 4,
тел./факс 032 270-74-30

Підписано до друку 05.10.2019 р. Формат 60х84/16
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 8,2. Обл.-вид. арк. 6,5. Наклад 100 прим. Зам. 100519.

Віддруковано у
ТзОВ «Простір – М»
Львів, вул. Чайковського, 8, тел. 032 261-09-05