

НАУКОВІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ

**МАТЕРІАЛИ І (XII) МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ УЧЕНИХ**

(Львів, 21-22 травня 2015 року)

МАТЕРІАЛИ
I (XII) МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ УЧЕНИХ
(ЛЬВІВ, 21-22 ТРАВНЯ 2015 РОКУ)

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

SCIENTIFIC PRINCIPLES OF BIODIVERSITY CONSERVATION

Proceedings of Ist (XIIth) International
Scientific Conference of Young Scientists
(Lviv, 21-22 May 2015)

Lviv, 2015

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

НАУКОВІ ОСНОВИ
ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОЇ
РІЗНОМАНІТНОСТІ

Матеріали I (XII) Міжнародної наукової
конференції молодих учених
(Львів, 21-22 травня 2015 року)

Львів, 2015

ББК 28.088

Н 34

УДК 574/578+577.4:577.486+581.55.08

Наукові основи збереження біотичної різноманітності: Матеріали I (XII) Міжнародної наукової конференції молодих учених (Львів, 21-22 травня 2015 року). – Львів, 2015. – 235 с.

ISBN 978-966-02-7590-4

У збірнику містяться матеріали I (XII) Міжнародної наукової конференції молодих учених “Наукові основи збереження біотичної різноманітності” (Львів, 21-22 травня 2015 року).

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

Scientific Principles of Biodiversity Conservation: Proceedings of Ist (XIIth) International Scientific Conference of Young Scientists (Lviv, 21-22 May 2015). – Lviv, 2015. – 235 p.

This collection contains the materials of Ist (XIIth) International Scientific Conference of Young Scientists “Scientific Principles of Biodiversity Conservation” (Lviv, 21-22 May 2015).

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

Програмний комітет:

д.б.н., с.н.с. 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. С. В. Сосновська

Programme Committee:

Dr.Sc., Assoc.Prof. M. P. Kozlovsky (the head of Programme Committee),
PhD. O. O. Andriieva, PhD., Assoc.Prof. A. A. Kagalo,
PhD., Assoc.Prof. O. V. Lobachevska, PhD., Assoc.Prof. O. G. Maryskevych,
PhD. N. M. Sytschak, PhD. S. V. Sosnovska

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту екології Карпат НАН України (протокол № 6 від 30 квітня 2015 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, 2015

ISBN ISBN 978-966-02-7590-4

© Автори статей, 2015

ВСТУП

До збірника включені матеріали наукових доповідей і повідомлень I (XII) Міжнародної наукової конференції молодих учених “Наукові основи збереження біотичної різноманітності”, яка відбулася у Львові 21-22 травня 2015 року. Цю конференцію Інститут екології Карпат НАН України традиційно проводить від 1998 року. Упродовж цього часу з різною періодичністю відбулося 11 конференцій загальноукраїнського рівня. Від 2014 року прийнято рішення щодо проведення цієї конференції на міжнародному рівні, тому, відповідно, введена подвійна нумерація конференцій.

Історія проведення конференцій молодих науковців в Інституті екології Карпат НАН України бере свій початок від 1990 року, коли була проведена Відкрита конференція молодих ботаніків м. Львова “Актуальні проблеми вивчення фітобіоти західних регіонів України.” Ботанічний контекст конференції був зумовлений тим, що Інститут на той час ще був Львівським відділенням Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР, та й голова Ради молодих учених Відділення, О. О. Кагало, на той час був ще суто ботаніком.

На жаль, після 1990 року відбулася значна перерва у проведенні молодіжних конференцій. Наступна з них, вже під гаслом “Наукові основи збереження біотичної різноманітності”, відбулася аж 1998 року. За матеріалами цієї конференції, 2000 року був виданий Перший випуск тематичного збірника Інституту екології Карпат НАН України з такою ж назвою. Цей тематичний збірник публікував матеріали конференцій впродовж 4 років (тоді конференція стала щорічною). Від 5-го випуску збірка матеріалів конференції й тематичний збірник Інституту як періодичне наукове видання почали своє незалежне функціонування. Нині науковий збірник Інституту екології Карпат НАН України “Наукові основи збереження біотичної різноманітності” є науковим періодичним виданням, що включене до переліку фахових видань МОН України. Відтак, слід відзначити, що проведення цієї традиційної молодіжної конференції мало й має важливе значення для наукової спільноти не лише молодих екологів, ботаніків, зоологів, ґрунтознавців тощо, а й для широкого наукового загалу.

Разом із цим, наукова спільнота Інституту вважала недоцільним змінювати назву вже традиційної молодіжної конференції. Хоча є певна “небезпека”, що дехто сплутає періодичне фахове видання “Наукові основи збереження біотичної різноманітності” зі збірником матеріалів молодіжної конференції з такою ж назвою. Але, починаючи від цього року й цієї конференції прийнято рішення пропонувати авторам найкращих доповідей підготувати їх розгорнутий варіант для публікації у вигляді статті у фаховому періодичному виданні Інституту.

Організатори конференції сподіваються, що з часом молоді дослідники досягнуть такого рівня, що всі проголошені доповіді на молодіжній конференції будуть заслуговувати публікації в розширеному вигляді як наукові статті у фаховому виданні. І коло замкнеться – періодичне фахове видання Інституту екології Карпат НАН України “Наукові основи збереження біотичної різноманітності” знову буде публікувати праці молодих науковців, що були проголошені на конференції як доповіді. Тільки вже у вигляді солідних наукових публікацій.

Пропонований увазі читача збірник матеріалів I (XII) Міжнародної наукової конференції молодих учених “Наукові основи збереження біотичної різноманітності” містить стислі матеріали доповідей, проголошених у трьох секціях: “Проблеми збереження біорізноманіття”; “Управління біорізноманіттям на природоохоронних територіях”; “Біомоніторинг стану природного середовища”.

Програмний комітет конференції

ОГЛЯДОВІ ДОПОВІДІ

МЕТОДИ ПАЛЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БОЛІТ, ЇХ СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

О. О. АНДРЕЄВА

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

ANDRIIEVA O. THE METHODS OF PALAEOECOLOGICAL RESEARCH OF PEAT ECOSYSTEM, MODERN STATE AND PROSPECTS OF ITS DEVELOPMENT IN UKRAINE

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv

The information about methods of palaeoecological research of peat ecosystem is discussed. Some of them are phytoliths analysis and keep a count of non-pollen palynomorphs during palynological analysis should be developed in Ukraine. Peat ecosystems need to be protected as unique data banks about landscape changes during Holocene. It is necessary to protect as virgin peat ecosystem, as well as those that were broken by peat extraction.

Дослідження історії сучасних екосистем має не тільки теоретичне, але й прикладне значення, оскільки дозволяє аналізувати етапи їхнього природного розвитку й вплив на них діяльності людини, що, у свою чергу, дає підстави робити науково обґрунтовані прогнози їх змін у майбутньому. Цінним джерелом різноманітної інформації про історію ландшафтів протягом голоцену є болотні екосистеми.

Болото – це група взаємопов’язаних і взаємодіючих біогеоценозів, для якої характерне надмірне зволоження, специфічна гідрофільна рослинність й болотний тип ґрунтоутворення, який пов’язаний, переважно, із торфонакопиченням (Богдановская-Гиенєф, 1946). З екосистемних міркувань, болото – це складна система, що розвивається, на вищих стадіях розвитку – саморегульована, у якій ступінь продукції органічної речовини рослинами значно перевищує ступінь їх розкладу (Боч, Мазинг, 1979). Колообіг органічної речовини в таких екосистемах є незамкненим, оскільки частина нерозкладених рослинних решток і продуктів їх розпаду накопичується у вигляді торфу, що призводить до виведення з колообігу на сторіччя й тисячоліття значних об’ємів вуглецю. Ця важлива біосферна функція болотних екосистем набуває особливого значення на сьогодні у зв’язку зі збільшенням антропогенних викидів вуглецю в атмосферу.

Основними компонентами болотної екосистеми є вода, торф, рослини. Відповідно, для кожної складової болотної екосистеми є свої специ-

фічні методи дослідження. Гідрологія й геоботаніка дають інформацію про сучасний стан екосистеми. А торф, який завдяки своїм консерваційним властивостям добре зберігає мікро- й макрорештки рослин і тварин, є своєрідним літописом, у якому задокументовані не тільки фази розвитку конкретної болотної екосистеми, але й історія довколишніх ландшафтів і вплив на них діяльності людини. Нерідко в торфі були й археологічні знахідки. Оскільки процес торфоутворення характерний переважно для голоцену, то у торфових товщах зберігається історія розвитку ландшафтів протягом останніх 12 тисяч років.

На території України в зональному розрізі виділяються п'ять торфово-болотних областей: Полісся, Мале Полісся, Лісостеп, Степ, Карпати і Прикарпаття (Гірничий..., 2004). Площа торфово-болотної області Полісся становить 99,5 тис. км², запаси торфу – близько 6,5 млрд м³, заторфованість території – 4,32%. Переважають торфовища низинного типу, трапляються перехідні й верхові. Площа торфово-болотної області Мале Полісся становить 7,9 тис. км², запаси торфу – близько 0,85 млрд м³, заторфованість території – 4,4%. Торфовища низинного типу. Торфово-болотна область Лісостепу займає територію 208,7 тис. км², однак заторфованість незначна, становить лише 1,1%. Торфовища низинного типу. Торфово-болотна область Степу має загальну площу понад 240 тис. км², середня заторфованість території становить лише 0,02%, незначні й запаси торфу – 0,05 млрд м³. Усі торфовища тут низинного типу. Торфово-болотна область Карпат і Прикарпаття займає площу 38,8 тис. км², середня заторфованість території становить 0,38%, переважають торфовища низинного типу, однак трапляються верхові та перехідні. Загальна кількість торфовищ України становить 2474 (Мала..., 2013). Усе це свідчить про значний потенціал і перспективність палеоекологічних досліджень торфових відкладів України.

Методи палеоекологічних досліджень болотних екосистем різноманітні: методи вивчення рослинних решток (пилки, спори, діатомові водорості, фітоліти, макрорештки), методи вивчення тваринних решток (ризоподний аналіз), метод вивчення паліноморф (так званих непилкових мікрофосилій). Для встановлення віку відкладів й хронологічної синхронізації отриманих даних найчастіше використовують радіовуглецеве датування. Усі ці методи доповнюють одне одного, а їх комплексне застосування дає можливість робити більш обґрунтовані реконструкції подій, що відбувалися в минулому.

Ботанічний аналіз торфу дає інформацію щодо стадій формування болота, аналіз комплексів діатомей – щодо змін гідрологічного режиму водойми (температура, солоність, трофність, насиченість киснем, азотний обмін тощо). Спорово-пилковий аналіз застосовують найчастіше – він дозволяє реконструювати зміни рослинного покриву на регіональ-

ному й локальному рівнях. Також є можливість виділення палінотератних комплексів (Левковская, 2001 та ін.): А – недорозвинений пилкок, В – нанізм (дрібні пилкові зерна), С – різноманітні спотворення в будові пилкового зерна. Це дає інформацію про умови відкладання матеріалу, про забруднення навколишнього середовища, до якого найчутливішою є генеративна сфера рослин. Нині палеопалінологічними дослідженнями в комплексі з радіовуглецевими охоплені практично всі регіони України. Хоча актуальним завданням лишається накопичення серії радіовуглецевих дат для кожного торфового профілю в кількості, достатній для висновків щодо швидкості торфонакопичення й акумуляції вуглецю.

Дослідження фітолітів – це наймолодший метод серед палеоекологічних досліджень, хоча фітоліти були відкриті німецьким ботаніком Струве у 30-х роках XIX ст., але фітолітологія стає самостійною палеоекологічною галуззю від 1985 року, коли було створено Міжнародне наукове товариство з фітолітних досліджень. Аналіз фітолітів дозволяє скорегувати дані спорово-пилкового аналізу, оскільки дає інформацію щодо локального типу рослинності (лісової, лучної або степової), тоді як пилкок може бути привнесений повітрям або водою з віддалених територій. Варто застосовувати цей метод для діагностики антропогенного впливу на ландшафти в минулому й вивчення окремих особливостей побуту й ритуальних традицій різних культур (Гольєва, 2012). Цей метод потребує розвитку в Україні.

Непилкові паліноморфи (non-pollen palynomorphs, NPP), які часто трапляються під час мікроскопічного дослідження палінологічних зразків – це частинки розміром 10-200 мікрон, що є частинками або стадіями життєвого циклу рослин, грибів, тварин, часто невідомої таксономічної приналежності. Хоча вперше увага на непилкові паліноморфи звернена в роботі німецького дослідника К. Рудольфа ще в 1917 році, але й досі немає єдиної номенклатури й загальновизнаних стандартів опису паліноморф, відсутній єдиний атлас паліноморф. Як наслідок, палеопалінологи їх не обліковують. Хоча вони можуть надати цікаву додаткову інформацію щодо змін умов або діяльності людини (наприклад, залишки форамініфер і цисти дінофлагеллят можуть свідчити про зміни гідрологічного режиму, збільшення кількості спор копротрофних грибів – про наявність випасу тощо). Оскільки цей напрямок перебуває на етапі становлення, то дослідникам під час аналізу палінологічних зразків слід обліковувати такі частинки, супроводжуючи описом, фотографією, рисунком, за можливості, ідентифікувати й відображати результати в публікаціях.

Болото – це унікальний “банк” даних, у якому зберігається інформація як про сучасний стан екосистем, так і про їхній розвиток у минулому, тому збереження боліт у недоторканому стані є пріоритетним завданням охорони природи. Потреба охорони водно-болотних угідь є очевид-

ною, це відображено в низці документів – комплекс Законів України, що стосуються охорони природного середовища й біорізноманіття, Водний, Земельний, Лісовий Кодекси, Червона й Зелена книги України, Рамсарська конвенція. Для оптимізації охорони болотних екосистем в Україні відзначена потреба скласти оновлений кадастр боліт і торфовищ, а також забезпечити ефективний фоновий моніторинг екологічних змін, визначити стратегію охорони торфовищ України на засадах формування Пан-Європейської екомережі (Бондар, Коніщук, 2012; Коніщук, 2012). Необхідність збереження боліт очевидна через їхні біосферні функції та енергетично-економічний потенціал, як оселищ існування багатьох видів флори й фауни. Але одною з важливих причин охорони має бути саме їхня інформаційна цінність. При цьому, оскільки багато торфовищ порушені багаторічними торфорозробками, слід визначити критерії, за якими будуть збережені й ті залишки, які надзвичайно цінні для палеоекологічних досліджень. Наприклад, сучасна глибина торфу болотного масиву в околицях села Трудовач Золочівського р-ну Львівської обл. (Гологірська улоговина) становить близько 1 м, але його вік на глибині 0,6 м – 10310 ± 110 років (Кі-16899). Отже, це одне з найдавніших продатованих торфовищ на території Північно-Західного Поділля, у якому збереглася інформація про умови пребореального часу голоцену й, відповідно, цінний об'єкт для поглиблених палеоекологічних досліджень і потребує охорони.

Андрєєва О. О. Рослинний покрив північної частини Поділля в голоцені (за даними спорово-пилкового аналізу). – Автореф. канд. біол. наук. – К., 2013. – 20 с.

Богдановская-Гиенэф И. Д. О происхождении флоры бореальных болот Евразии // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – Т. II. – М.; Л., 1946. – С. 425-468.

Бондар О. І., Коніщук В. В. Онтологія природоохоронних досліджень боліт і торфовищ України // Агроекологічний журнал – 2012, № 2. – С. 57-60.

Боч М. С., Мазинг В. В. Экосистемы болот СССР. – Л.: Наука, 1979. – 188 с.

Гірничий енциклопедичний словник, т. 3. / За ред. В.С. Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2004. – 752 с.

Гольєва А. А. Фитолиты – источники информации о природе и хозяйственной деятельности народов в прошлом // Палеопочвы, природная среда и методы их диагностики / отв. ред. Г.В. Добровольский, М.И. Дергачева; Институт почвоведения и агрохимии СО РАН; Институт водных и экологических проблем СО РАН; Томский государственный университет. – Новосибирск: ЗАО “ОФСЕТ”, 2012. – С. 75-92.

Коніщук В. В. Еколого-генетична класифікація у визначенні розвитку та охорони торфовищ // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2012. – Вип. 171, Ч. 1. – С. 95-100.

Левковская Г. М. Статистические палинотератные комплексы – индикаторы экологических стрессов прошлого и настоящего // Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеоэкологические реконструкции. – Санкт-Петербург: ВНИГРИ, 2001. – С. 109-112.

Мала гірнича енциклопедія. Т. 3 / За ред. В. С. Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. – 644 с.

ВЕСНЯНІ УГРУПОВАННЯ ВОЛОХОКРИЛЬЦІВ (ТРИХОПТЕРА) СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ РІК РІКА Й ТЕРЕБЛЯ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Т. І. МИКИТЧАК

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів

e-mail: tarasmykitchak@yahoo.com

Мукитсак Т. SPRING COMMUNITIES OF THE CADDISFLIES (TRICHOPTERA) OF THE MIDDLE STREAM OF THE RİKA AND TEREBLİA RIVERS (THE UKRAINIAN CARPATHIANS)

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

Twelve species of caddisflies were found in the middle stream of the Rika and Tereblia rivers. The main richness of species diversity both in qualitative and quantitative aspects consists of the caddisflies communities represented in the part of the Rika river above the Tereble-Ritska HES. The downstream rivers communities of Trichoptera have intense degradations.

Водні екосистеми Українських Карпат в останні десятиліття зазнають значної деградації внаслідок рекреаційного впливу та функціонування десятків гідроенергетичних споруд. Тому напрочуд актуальними є дослідження стану гідробіоти цього регіону задля можливості оцінки негативних змін та пошуку шляхів їх подолання. Одним з індикаторів стану річкових екосистем є угруповання водяних личинок волохокрильців (Trichoptera). Тому для досліджень були обрані угруповання цих гідробіонтів у середній течії рік Ріка й Теребля, які перебувають під тривалим впливом функціонування Теребле-Ріцької ГЕС та інших антропогенних чинників.

Угруповання личинок волохокрильців досліджували впродовж березня-травня 2014 р. на створах рік Ріка й Теребля, а також у низці лентичних водойм. Весняний період досліджень дозволяє виявити локалізацію місць розмноження більшості бентосних гідробіонтів, оскільки пізніше вони внаслідок дрефту більш рівномірно заселяють акваторію рік.

Збір матеріалу й ідентифікацію волохокрильців проводили згідно з методичними вказівками й ключами С. Г. Лепневої (1964, 1966) та низ-

кою інших публікацій. Загалом зібрано й опрацьовано 32 проби бентосу.

На ріці Ріка досліджено створ № 1 вище Теремле-Ріцької ГЕС (між с. Протівень і хутором Підчумаль) і створи № 2 і 3 нижче ГЕС (с. Нижній Бистрий та хутір Гонцош). На ріці Теремля досліджено створ № 1 вище Вільшанського водосховища (між с. Мерешор і Колочава), саме водосховище й створ № 2 нижче водосховища в с. Вільшани.

У досліджених водоймах відзначено 12 видів волохокрильців. З них 8 – у р. Ріка: створ № 1 – *Rhyacophila nubila* Zett., *R. tristis* Pict., *Polycentropus flavomaculatus* Pict., *Hydropsyche angustipennis* Curt., *H. pellucidula* Curt., *Cheumatopsyche lepida* Pict., *Sillo pallipes* Fabr., *Lepidostoma hirtum* Fabr.; створ № 2 – *H. pellucidula*, *C. lepida*; № 3 – *R. nubila*, *H. pellucidula*, *C. lepida*, *L. hirtum*.

У старіші р. Ріка вище за течією від хутору Гонцош знайдено відокремлену популяцію *Nemotaulius punctatolineatus* Retz.

У ріці Теремля відзначено 6 видів: створ № 1 – *H. angustipennis*, *H. pellucidula*, *C. lepida*; у водосховищі волохокрильців не зареєстровано; створ № 2 – *Oxyethira tristella* Klap., *Psychomyia pusilla* Fabr., *Grammo-tilis nitidus* Müller.

Для створу № 1 р. Ріка чисельність безхребетних бентосу коливається в межах 75-463 ос./м², волохокрильців – 0-68 ос./м². Останні сягають 11% від загальної чисельності угруповання. Переважають на ділянках з середньою течією ріки й на перекатах. Максимум чисельності відзначено в травні. Найбільш чисельним є *C. lepida* – до 56 ос./м². Наступним видом за показниками чисельності є *H. pellucidula* – до 27 ос./м². Чисельність інших видів не перевищувала 8 ос./м² для кожного зокрема.

Загальна біомаса бентосу для створу загалом із врахуванням площі різних топічних ділянок (мілководдя, перекати, гирла струмків і решта русла) – 5,4 г/м². Із них на волохокрильців припадає 10%.

За чисельністю личинок волохокрильців на цих ділянках переважають личинки комарів-дзвінців й одноенок, за біомасою – молоски *Lymnaea hartmanni* (Studer), які заселяють узбережну смугу.

Для створу № 2 р. Ріка загальна чисельність безхребетних бентосу є дуже незначною – 4-15 ос./м², а середня біомаса сягає всього 0,1 г/м². З двох відзначених тут видів волохокрильців *C. lepida* досягає чисельності лише до 2 ос./м². Найбільш чисельними на цьому створі є дзвінці.

Для створу № 3 р. Ріка відзначено децю вищі показники чисельності й біомаси бентосних угруповань. Чисельність коливається в межах 3-50 ос./м². Із чотирьох видів, відзначених на ділянках створу, найбільш чисельним є *C. lepida* – до 9 ос./м². Інші трапляються поодинокі. Показники біомаси для створу з врахуванням площі топічних ділянок у середньому становлять 0,6 г/м². Частка волохокрильців – 1-30%. За чисельністю на цьому створі переважають дзвінці й ехитриди, за біомасою – *L. hartmanni*.

Варто зауважити, що на створах 2 і 3 р. Ріка переважна більшість личинок волохокрильців мала пошкоджені й почорнілі зябра.

У бентосних угрупованнях досліджуваних створів р. Ріка основна роль у чисельності належить личинкам комарів-дзвінців, а в біомасі – молюскам і личинкам волохокрильців.

Верхній створ річки відзначається значним різноманіттям бентичних угруповань (близько 100 видів) і помірною, як на гірську територію, чисельністю й біомасою. Середній створ у край бідний за цими показниками. Безхребетні організми траплялися упродовж весняного періоду спорадично. Нижній створ також доволі бідний як у кількісному, так і якісному відношеннях, проте чисельність і біомаса є удвічі більшою за ці ж показники середнього створу. Таке збагачення відбувається, очевидно, за рахунок біоти дрібних приток.

Дослідження якісного й кількісного складу угруповань безхребетних бентосу показали, що ділянкам ріки нижче діючої Теремле-Ріцької ГЕС (середній та нижній створи) притаманне зменшення таксономічного різноманіття у 3-4 рази, чисельності – у 10-33 рази, біомаси – у 8-44 рази, порівняно з показниками верхнього створу.

У верхньому створі р. Теремля чисельність бентосних безхребетних коливалась у межах 36-68 ос./м². Середні показники біомаси сягали 0,3 г/м². Чисельність волохокрильців перебувала у межах 7-9 ос./м², їхня частка в біомасі була незначною внаслідок чисельного переважання дзвінців.

У нижньому створі р. Теремля чисельність безхребетних бентосу сягала 30-78 ос./м². Середня біомаса сягала 1,7 г/м². Чисельність волохокрильців коливалась у межах 0-6 ос./м². За чисельністю переважали дзвінці й енхитриїди, за біомасою – молюски.

Загалом частка волохокрильців у видовому різноманітті безхребетних бентосу досліджених ділянок сягає 13%.

Якщо порівняти угруповання волохокрильців досліджуваних створів, то найвищі для них показники чисельності, біомаси й різноманіття притаманні для верхнього створу (№ 1) р. Ріка. На цій ділянці річкова екосистема зазнають основного антропогенного впливу з боку населених пунктів, розташованих вище за течією, Міжгірського сміттєзвалища з об'ємом побутових відходів 95 000 м³ та лісозаготівельної промисловості Міжгірського району. На створах 2 і 3 р. Ріка на вже існуючий антропогенний вплив накладається вплив евтрофікованих вод Вільшанського водосховища. Після скиду вод цієї найбільшої в Українських Карпатах лентичної водойми каміння на дні р. Ріка вкривається товстим шаром намулу, що кардинально змінює кількісний і якісний склад річкової біоти, структуру й функціонування її угруповань.

Низькі показники видового різноманіття, як угруповань волохокрильців, так й інших гідробіонтів бентосу, на створі р. Теремля вище

Вільшанського водосховища зумовлені, насамперед, масовим видобутком каміння й гравію у руслі й на берегах. Між водосховищем і с. Колочава ми не знайшли ділянки ріки, не задіяної видобутком будівельних матеріалів. Для видобутку використовується важка техніка, яка повністю руйнує природні річкові біотопи. Крім того, на цьому відтинку р. Терєбля зазнає значного засмічення побутовими відходами як з боку місцевого населення, так і з боку рекреантів.

Після Вільшанського водосховища навесні р. Терєбля упродовж кількох кілометрів представлена окремими калюжами, у яких спостерігається масове цвітіння води. Лише після впадання приток у Терєблі формується обміліле русло. У створі ріки в с. Вільшани угруповання волохокрильців представлено видами-детритофагами чи типовими видами для слабо-протічних чи непротічних рівнинних водойм.

Таким чином, дослідження угруповань волохокрильців середньої течії рік Ріка й Терєбля вказують на різкий негативний вплив функціонування Терєбле-Ріцької ГЕС на біоту цих річок, який полягає у збідненні біорізноманіття цих водойм з одного боку, та заміни гірських угруповань гідробіонтів на рівнинні, з іншого.

Шляхами подолання цієї екологічної кризи є, насамперед, рекультивація Вільшанського водосховища, закриття й переміщення Міжгірського сміттєзвалища, жорсткий контроль природоохоронних служб за господарською й рекреаційною діяльністю у Міжгірському районі.

Секція 1. Проблеми збереження біорізноманіття

**АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ
PACHYPODIUM LAMEREI DRAKE**

Я. В. АВЕКІН, Н. В. НУЖИНА, М. М. ГАЙДАРЖИ

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна, Київ, Україна
e-mail: avekinyaroslav@mail.ru, gaidarzhuy@ukr.net.*

AVIEKIN Y., NUZHINA N., GAIDARZHUY M. ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *PACHYPODIUM LAMEREI* DRAKE SEEDS

*Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Botanical garden named after acad. O.V. Fomin, Kyiv, Ukraine*

Anatomical and morphological characteristics of *Pachypodium lamerei* seeds are discussed. According to the latest monitoring plants of this genus due to their decorative value and high popularity are endangered because of their excessive removal of habitats. Therefore, a scientific approach to the study of biology and reproduction of plants under culture is an important step to preserve them. It was found that there is no seed storing tissue and embryo occupies the entire volume. In addition, the test seeds are very fragile and partially damaged by anemochorical dissemination. This may adversely affect the viability of the seeds.

Сукулентний представник родини *Arosynaceae*, *Pachypodium lamerei* Drake належить до популярних високо декоративних рослин (Rundel et al. 1995; Rowley 1999). Цей вид розповсюджений в посушливій тропічній зоні Мадагаскару і потребує особливих умов культивування в умовах інтродукції та має низку складнощів при генеративному розмноженні (Egglі 1994; Rowley 1999; Court 2000).

Усі представники роду *Pachypodium* включені до списку CITES і є ендеміками в місцях їх природного росту. За даними останнього моніторингу рослини зазначеного роду, зважаючи на свою декоративність та високу популярність, знаходяться під загрозою зникнення через їх надмірне вилучення з біотопів (Checklists of CITES..., 2008). Тому дослідження біології та розмноження цих рослин в умовах культури є важливим кроком до їх збереження.

В умовах сукулентних оранжерей Ботанічного саду імені акад. О. В. Фоміна рослини цього виду щорічно цвітуть, але плоди зав'язуються нерегулярно навіть при штучному запиленні. Отримане насіння часто характеризується нерівномірним проростанням, а при зберіганні в лаборатор-

них умовах швидко втрачає схожість. Це може бути пов'язано не тільки з умовами зберігання (температура, вологість повітря, доступ кисню), а й з біологічними особливостями самого насіння (ступінь розвитку зародка, проникність тести, потенціал ендосперму, вікові зміни).

Метою роботи стало вивчення анатомо-морфологічних особливостей насіння *P. lamerei* репродукції Ботанічного саду.

Дослідження проводили в умовах сукулентних оранжерей та цитологічної лабораторії Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна загальноприйнятими методами, зрізи насіння робили за допомогою мікротому та фарбували реагентом сафранін (Бондарцев 1954; Паушева 1988; Артюшенко 1990).

За результатами досліджень встановлено, що насіння *P. lamerei* оберненояцеподібної форми $10,3 \pm 0,4$ мм завдовжки та $4,0 \pm 0,2$ мм завширшки, дещо сплюснуте в дорзо-вентральному положенні. Суха, крихка, матова насіннева шкірка має шорстку, бородавчату скульптуру, кремово-білого кольору, іноді з жовтувато-зеленуватим відтінком. На поздовжньому зрізі тести спостерігається чотиришарова структура. Верхній епідермальний чи палісадний шар складається з одного ряду вертикально розміщених циліндричних клітин з відсутнім протопластом і потовщеними лігніфікованими стінками. Наступний шар представляє собою крупноклітинну губчату тканину, яка є основою тести насіння, складається з округлих багатокутних клітин з відмерлим протопластом та сильно лігніфікованими стінками. Клітини розміщуються в декілька рядів від 2 на латеральній стороні і до 6-8 на базальній і апікальній, у деяких місцях спостерігається часткова облітерація. Третій шар сильно облітерованих клітин тонкий і слабо помітний. Під ним розміщений четвертий тонкий шар дрібних тонкостінних клітин з живим протопластом, які розміщені в 2-3 ряди. Загальна товщина насінневої шкірки коливається від 295 ± 32 мкм на латеральній стороні, та 656 ± 65 мкм на апікальній і базальній сторонах. Така нерівномірність характеризується наявністю бородавчатих виростів субепідермального походження різної величини, яка коливається від 114 ± 32 мкм на латеральній стороні до 328 ± 57 мкм на апікальній стороні. На базальній стороні знаходиться анемохорне пристосування у вигляді пучка волосків трихомного типу та епідермального походження. Пучок оточений сосочкоподібними виростами, подібними до тих, що знаходяться на апікальній та латеральній сторонах тести насіння, але більш видовжених до 738 ± 82 мкм. Можна припустити, що вони виконують механічну функцію контактного утримування анемохорного пристосування, яке відділяється від насіння з частиною верхніх покривів тести, тим самими оголюючи кінчик зародкового корінця.

Зародок кремового кольору, $10,0 \pm 0,3$ мм завдовжки та $3,7 \pm 0,2$ мм завширшки, повністю повторює форму насіння й займає весь внутрішній об'єм. У зародка відсутній оформлений ендосперм, але досить чітко ви-

ражені щільно зібрані один до одного зародкові листки, які становлять 30% його об'єму, потовщений гіпокотиль, який становить 50% зародка й зародковий корінець, на який припадає близько 20% об'єму.

Зважаючи на результати досліджень, можна припустити, що характерна мікробіотичність насіння *P. lamerei* обумовлюється відсутністю вираженого ендосперму. Іншою причиною може бути характерний механізм відділення від насінини анемохорного пристосування, що призводить до пошкодження цілісності насінневої шкірки в зоні зародкового корінця. При тривалому зберіганні насіння це може призводити до порушення повітряно-водного балансу між зародком і навколишнім середовищем і прискороженого окислювання життєво важливих речовин.

ВИКОРИСТАННЯ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ ПАСТОК В ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ПОПУЛЯЦІЙ СЦІАРИД (SCIARIDAE, DIPTERA)

А. І. БАБИЦЬКИЙ

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ; e-mail: andriybabytskiy@gmail.com*

BAVYTSKIY A. I. ENTOMOLOGIC TRAPS FOR ECOLOGICAL AND FAUNISTIC INVESTIGATION OF SCIARIDS POPULATIONS (SCIARIDAE, DIPTERA)

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Appropriate assortment of entomologic traps for ecological and faunistic investigation of sciarids populations (Sciaridae, Diptera) is proposed in the article. There are six types of traps recommended for sciarids research: Malaise trap, Moericke trap, glasses greased with camphor oil, light traps, soil traps and sticky yellow traps. It is concluded that it's possible to receive the best results from complex appliance of different traps together with the other methods of black fungus gnats collection such as mowing with entomologic net and output imago from substrates where larvae of sciarids are developing.

Грибні комарики сціариди (родина Sciaridae Billberg, 1820) є типовими представниками ентомофауни вологих біотопів, у яких вони виконують функцію редуцентів рослинних решток, за що цих комах ще називають детритницями. Встановлення видового складу сціарид, їхнього біотопного та стаційного приурочень, а також динаміки чисельності популяцій детритниць є цінним матеріалом для екологічного моніторингу екосистем, оскільки цим комарикам характерний короткий життєвий цикл і тому вони є чутливими індикаторами змін навколишнього середовища. Крім того, личинки сціарид, розвиваючись у детриті, сприяють його швидкій

деструкції, приймаючи, таким чином, участь у ґрунтоутворенні.

Невід'ємною частиною еколого-фауністичних досліджень детритниць є збір матеріалу за допомогою ентомологічних пасток. Зважаючи на особливості життєвого циклу цих комариків, для збору імаго сціарид доцільно користуватись такими типами ентомологічних пасток: Малеза, Меріке, світловими, ґрунтовими, липкими жовтими та змазаними камфорною олією прозорими стеклами. Для того, щоб зібраний за допомогою пасток матеріал мав не лише фауністичну, а й екологічну цінність, необхідно проводити вибір пійманих імаго за чітко встановлений часовий проміжок, а також розташовувати пастки на одному місці впродовж усього польового сезону.

Пастка Малеза була вперше запропонована шведським ентомологом Рене Малезом у 1937 р. (Malaise, 1937) і з того часу набула різних модифікацій. Пастка працює на основі позитивного фототаксису комах, які потрапляють до неї, і за конструкцією подібна до туристичного намету. У своєму класичному варіанті пастка Малеза складається із двох коротких поперечних стінок, посередині з'єднаних між собою довшою поздовжньою стінкою у формі літери "Н". Стінки пастки виготовляються з темної тканини. Зверху пастка вкрита дахоподібним накриттям, виготовленим із білої тонкої матерії. Передня поперечна стінка пастки вища, ніж задня, тому її передній бік підіймається над заднім, надаючи усій конструкції похилої форми. Накриття пастки над передньою стінкою на верхівці має отвір, до якого прикріплюється ловчий стакан, виготовлений з прозорого пластику, що наповнюється фіксуючою рідиною (спиртом чи етилацетатом). Використання цієї пастки для збору літаючих форм сціарид є високоефективним (Сатаева, 2006; Комаров, 2011), що також підсилюється можливістю її модифікації відповідно до умов конкретних біотопів. Так, при встановленні пастки Малеза в лучних біотопах чи рідколіссях найкраще використовувати її чотирьохсторонню модифікацію (Тарасенко, 2013), а при зборі сціарид у загущених лісових біотопах доцільним є видалення задньої стінки пастки.

Пастки Меріке – це пластмасові миски діаметром 14 см і 8 см заввишки, переважно жовтого кольору, що заповнюються фіксуючою рідиною. За відомостями С. С. Комарова для лову сціарид найкраще підходять пастки Меріке оранжевого та червоного кольорів (Комаров, 2011). Як фіксуючу рідину доцільно використовувати воду, оскільки для цих пасток є характерним досить інтенсивне випаровування. Щоб комарик не затримувалась на поверхні води, а відразу після потрапляння в пастку тонула, потрібно зменшити її поверхневий натяг. Для цього у воду слід додати невелику кількість мила чи іншого миючого засобу. Використання пасток Меріке дозволяє визначити стаційну приуроченість видів сціарид, оскільки встановити їх можна в усіх біогеогеографічних біоценогічних ярусів, де мешкають сціариди (хортобії, дендробії,

герпетобії тощо), й порівняти дані, отримані для кожної стації окремо.

Для збору детритниць з пригрунтового ярусу (герпетобію та частково хортобію) користуються стеклами, змазаними камфорною олією. Для можливості порівняння даних, отриманих за допомогою цих пасток, необхідними є уніфікація площі їхньої робочої поверхні й часових проміжків між зборами. Зазвичай, такі пастки встановлюють, закопуючи їх до половини у ґрунт, проте такий прийом не дозволяє регулювати висоту робочої поверхні над ґрунтом, а також утруднює уніфікацію її площі між усіма пастками. Щоб покращити роботу цих пасток, рекомендуємо їх встановлювати, використовуючи кріплення, які легко виготовити з дерев'яних прищіпок для одягу. Для цього до прищіпки з одного боку слід приклеїти поліепоксидною смолою загострену паличку. За допомогою кріплень з прищіпок можна встановлювати пастки не лише на ґрунті, а також і в інших біоценотичних ярусах, підвішуючи їх на мотузках. При цьому оптимальними є стекла розміром 20×20 см. Сціарид, що прилипли до олії на стеклах, знімають за допомогою м'якого пензлика, потім промивають у воді (оскільки камфорна олія є водорозчинною), після чого фіксують у спирті.

Більшість представників родини Sciaridae є крилатими формами, проте трапляються й безкрилі її представники. Таких сціарид ловлять за допомогою ґрунтових пасток. Для цього використовують скляні банки об'ємом 250 мл або пластикові одноразові стаканчики, які закопують у ґрунт на таку глибину, щоб їхні краї були на одному рівні з поверхнею. Заповнюють такі пастки також водою з незначною домішкою мила.

Для збору сціарид ефективним є використання світлових пасток. Нічний лов можна здійснювати вручну на підсвіченому білому екрані, збираючи комариків, що літаються на світло, м'яким пензликом у пробірки зі спиртом чи відловлюючи за допомогою екстагстера. Окрім ручного лову доцільним є застосування світлових пасток, які легко виготовити з картонних коробок, прилаштувавши до їхнього дна ловчий стакан з фіксуючою рідиною. Клапани однієї зі стінок такої пастки потрібно відігнути й частково підрізати таким чином, щоб їхні краї не змикалися, залишаючи щілину площею близько 1/4 усієї площі стінки. Крізь вирізаний таким чином отвір комарики потраплятимуть всередину пастки, але вилетіти не зможуть, оскільки їм заважатимуть краї клапанів. Протилежну отвору стінку заклеюють фольгою та прикріплюють до неї джерело світла – ліхтарик або лампу, спрямовуючи промінь його світла догори. Ловчий стакан можна замінити на пластинки білого картону, обклеєні скотчем і змазані камфорною олією, які розташовують на верхній і нижній стінках всередині коробки. Такі пастки можна розставляти в нижньому ярусі дендробію або у хортобії, підвішуючи на гілках деревних чи кущових рослин.

Липкі жовті пастки, призначені для відлову мух у приміщеннях, доцільно застосовувати лише з метою моніторингових досліджень динаміки кількості особин у популяціях тих біотопів, у яких чітко встановлений видовий склад сціарид, оскільки комарики, що прилипають до таких пасток, не придатні для виготовлення препаратів і детального вивчення під мікроскопом. Найчастіше ці пастки використовують для моніторингу кількості імаго шкідливих видів сціарид у теплицях, оранжереях, овочесховищах тощо. Для еколого-фауністичних досліджень користуються липкими жовтими пастками, виготовленими на основі водорозчинної камфорної олії.

Отже, важливим пунктом планування майбутніх екологічних і фауністичних досліджень сціарид чи інших міцетофілоїдних двокрилих є підбір ентомологічних пасток, які здатні забезпечити якісний збір матеріалу. Найкращі результати дає комплексне застосування різних пасток, поєднане з іншими методами збору – косінням ентомологічним сачком та виведенням імаго детритниць із субстратів, у яких розвиваються їхні личинки.

ЕКОЛОГІЯ ЛЮМБРИЦИД (OLIGOCHAETA, LUMBRICIDAE) ЧОРНОЗЕМІВ ОПІДЗОЛЕНИХ ГЛЕЮВАТИХ ШИРОКОЛИСТЯНИХ ЛІСІВ ГОРБОГІР'Я ВОРОНЯКІВ

Л. В. БУСЛЕНКО, П. С. СИДОРЧУК

*Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки, м. Луцьк
e-mail: 2506petro@gmail.com*

BUSLENKO L., SIDORCHUK P. LUMBRICID ECOLOGY (OLIGOCHAETA, LUMBRICIDAE) OF
ASHED GLEYEY BLACK SOILS OF DECIDUOUS FORESTS OF VORONIYAKY HILL REGION

Eastern European National University named after Lesia Ukrainka, Lutsk

The species composition of Lumbricidae fauna in biogeocenoses of deciduous forests of Voroniaky hill region with ashed gleyey black soils was established. The dominance index and dissemination index of species were found. The indicators of abundance and biomass of earthworms in investigated biogeocenoses were identified.

Роль дощових черв'яків у ґрунтоутворювальних процесах дуже важлива, оскільки люмбрициди у великій кількості заселяють ґрунтові біогеоценози. У травній системі люмбрицид відбувається розщеплення органічних сполук та екскреція копролітів, які складені більш простими органічними речовинами й збагачені солями калію, магнію, кальцію, фосфору, а також нітратами (Гіляров, 1976). Зазначимо, що в лісових біогеоценозах такі сапрофаги, як дощові черв'яки переробляють близько

80-90% усієї біомаси підстилки. З'ясування функціональної ролі дощових черв'яків у ґрунтоутворювальних процесах має важливе значення для керування ґрунтовими процесами й моніторингу ґрунту, що й становить актуальність дослідження (Іванців, Бусленко, 2010).

Чорноземи опідзолені є поширеними на території Вороняків, загальна їх площа становить 4,1%. Ці ґрунти залягають на вододілах і пологіх схилах. Значна частина ґрунтів зазнає оглеєння через неглибоке залягання ґрунтових вод (2,5-3,0 м) (Гаськевич, Позняк, 2007). Широколистяні ліси займають значну частину ґрунтів цього типу.

У типових біогеоценозах широколистяних лісів горбогір'я Вороняків з чорноземом опідзоленим глеюватим нами було виявлено дев'ять видів Lumbricidae з чотирьох родів: *Aporrectodea caliginosa* (Savigni, 1826), *A. trapezoides* (Duges, 1928), *A. rosea* (Savigni, 1826), *A. longa* (Ude, 1885); *Dendrobaena octaedra* (Savigni, 1826); *Lumbricus terrestris* (Linnaeus, 1758), *L. castaneus* (Savigny, 1826), *L. rubellus* (Hoffmeister, 1843); *Octolasion lacteum* (Oerley, 1855). Види, подані в переліку, трапляються у всіх типах широколистяних лісів з чорноземом опідзоленим глеюватим. Проте спостерігається різне відношення індекса домінування та індекса поширення, чисельності та біомаси цих видів. Масовими в досліджуваних біогеоценозах є три види: *A. caliginosa* (ІД-49%), *L. terrestris* (ІД-17,7%), *O. lacteum* (ІД-14,3%), чисельними видами на території дослідження є *A. rosea* (ІД-9,2%), *L. castaneus* (ІД-7%), малочисельним є *D. octaedra* (ІД-1,2%), рідкісними в лісових біогеоценозах є 3 види: *A. trapezoides* (ІД-0,9%), *A. longa* (ІД-0,5%), *L. rubellus* (ІД-0,3%). Широко розповсюджені види в типових біогеоценозах району дослідження: *L. terrestris* (ІІ-100%), *A. caliginosa* (ІІ-95,8%), *O. lacteum* (ІІ-91,7%), *L. castaneus* (ІІ-83,3%), *A. rosea* (ІІ-83,3%), поширені: *L. rubellus* (ІІ-20,9%), малопоширені види: *A. trapezoides* (ІІ-16,7%), *D. octaedra* (ІІ-12,5%), локальне поширення має *A. longa* (ІІ-8,3%). Найбільшу біомасу в досліджуваних біогеоценозах мають *A. caliginosa* (16,7 г/м²), *L. terrestris* (12,8 г/м²). Біомаса *O. lacteum* становить – 5,6 г/м², а *A. rosea* – 2,5 г/м². Низькі показники біомаси зареєстровані для таких видів як *L. castaneus* (1,1 г/м²), *A. trapezoides* (0,4 г/м²), *A. longa* (0,3 г/м²), *L. rubellus* (0,7 г/м²).

Високі показники чисельності дощових черв'яків зумовлені значним вмістом гумусу в чорноземах, проте процеси оглеєння негативно впливають на життєдіяльність ґрунтових олігохет – це визначає їх малу біомасу. Загальна чисельність лямбріцид у біогеоценозах широколистяних лісів з чорноземом опідзоленим глеюватим становить 196 екз/м², загальна біомаса 39,8 г/м². Отже комплекс ґрунтових факторів та екологічні особливості конкретних видів лямбріцид визначають стан і функціонування цієї групи педобіонтів.

СИНДИНАМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ПРИКЛАДІ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Д. С. ВИНОКУРОВ

*Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ
e-mail: phytosocio@ukr.net*

VYNOKUROV D. SYNDYNAMIC CONCEPTION OF BIODIVERSITY CONSERVATION BY EXAMPLE OF
STEPPE ZONE OF UKRAINE

M.H. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

The conception of biodiversity conservation based on syndynamic peculiarities of phytocoenoses is given. This approach consists in covering of conservation of all components of successional system of the region under the condition of equilibrium of this system. Successional system is the sum total of genetically connected communities and their habitats in scopes of one botanical-geographical region. The ideal variant of conservation of steppe ecosystems is the coexistence of all components of the successional system, all its stages, on the assumption of acceptable external disturbances. In the contrary case it is mandatory to using of some methods to retarding the succession.

Степова зона України відзначається надмірно трансформованим рослинним покривом, що пов'язано з тривалою господарською діяльністю на цій території. Численні спроби збереження біорізноманіття, починаючи з кінця XIX ст., не завжди давали очікувані результати. Так, у результаті консервації степових екосистем відбувається їх мезофітизація та заміщення чагарниковими, лучними чи рудеральними ценозами, найбільш типовим прикладом може бути стан заповідника "Михайлівська цілина" (Ткаченко, Генів, Лисенко, 2003). Головною причиною деградації степів у цьому випадку є абсолютно-заповідний режим, їх фрагментація та ізоляція від інших типів організації рослинності, що призводить до зміщення стану динамічної рівноваги в бік менш енергозатратних мезофітних угруповань. Створення національних природних та регіональних ландшафтних парків значною мірою покращує ситуацію, оскільки ці природоохоронні об'єкти, з одного боку, дозволяють певне антропогенне навантаження (що є важливим з точки зору стабілізації динамічних ценозів), а з іншого, мають включати різні типи екосистем, що сприяє повному перебігу сукцесій рослинності конкретної території. Проте останній критерій далеко не завжди виконується. Зокрема, часто не охоплені охороною цілі ланки сукцесійних систем, що може привести до зупинки сукцесії або до формування похідних угруповань з неминучою втратою раритетного фіто- та ценорізноманіття. Можливим рішенням може бути врахування синдинамічних критеріїв при створен-

ні об'єктів природно-заповідного фонду (Кучеров и др., 1999). Суттю цього підходу є охоплення охороною всіх компонентів сукцесійної системи регіону за умови забезпечення стану її рівноваги. Останнє полягає у застосуванні певних заходів, що сприятимуть сповільненню ходу сукцесії.

Під сукцесійною системою ми розуміємо сукупність генетично взаємопов'язаних угруповань та їх екоотопів в межах одного ботаніко-географічного району. Усі компоненти такої системи прагнуть досягнути стану динамічної рівноваги, або клімаксу (Clements, 1916). Цей стан полягає в балансі органічної речовини, тобто з одного боку її накопиченням у вигляді біомаси, а з іншого – її гуміфікацією (Разумовский, 1981). Угруповання, у якому відмерла біомаса відкладається з такою ж швидкістю, як і розкладається, є найменш енергозатратним та є верхньою ланкою сукцесійної системи. Усі еколого-генетичні ряди незалежно від початкових стадій (ксеросерія, гідросерія, мезосерія) завершуються формуванням такого клімаксового ценозу. Кожна сукцесійна система відзначається притаманною лише їй конкретною флорою (Толмачев, 1931). Вона історично сформована в умовах місцевого макроклімату. З точки зору збереження біорізноманіття важливим є недопущення випадіння будь-якої ланки сукцесійної системи, оскільки в цьому випадку це унеможливило самовідновлення цієї системи. При цьому за відсутності генетичного матеріалу наступної стадії сукцесії відбувається руйнування структури ценозу та, частково, екоотопу, і, як наслідок цього, угруповання заміщується або похідним, або більш ранньою сукцесійною ланкою. А за відсутності діаспор попередньої стадії при певних порушеннях ценозу та екоотопу угруповання не зможе відновитися до свого вихідного стану.

Таким чином, немає сенсу зберігати тільки окрему ланку сукцесійної системи, як це часто має місце, оскільки це рано чи пізно призведе до її руйнування.

Сукцесійні системи в Голарктиці найбільш повно розвиваються у неморальній та бореальній зонах. У несприятливих умовах, лімітованих наявністю як тепла (тундра, арктика, високогірна рослинність), так і вологості (рослинність аридних територій), динамічні процеси гальмуються або повністю зупиняються на певній стадії (Тихомирова, Разумовский, 1988). У такому випадку клімаксові угруповання або малопоширені, або не представлені зовсім, а сукцесійні зміни відбуваються в напрямку утворення так званого субклімаксу (Weaver, Clements, 1938; Tansley, 1956), або зонального типу рослинності. Зокрема, у степовій зоні субклімаксом є степи. При цьому виникає таке явище, як циклічність субклімаксових угруповань (Разумовский, 1981). У степовій зоні України фактичними причинами зупинки динамічних процесів є, по-перше, відсутність генетичного матеріалу більш пізніх сукцесійних

стадій (зокрема, клімаксу) – діаспоричний субклімакс. По-друге, постійний антропогенний тиск на ці екосистеми (рецидивний субклімакс), який зупиняє сукцесію на етапі нестабільних степових ценозів. Питання про характер клімаксових угруповань у степовій зоні України залишається відкритим. На нашу думку, це можуть бути угруповання союзу *Aceri tatarici-Quercion Zolyomi* et Jakucs 1957 класу *Quercetea pubescenti-petraeae* (Oberdorfer 1948) Jakucs 1960.

Ці особливості степових екосистем треба враховувати при їх заповіданні. Найбільш ідеальний варіант – це співіснування всіх компонентів сукцесійної системи, усіх її ланок за умови допустимих зовнішніх порушень. У випадках, коли неможливо охопити охороною всі її елементи, особливо в умовах відсутності клімаксових угруповань, необхідною умовою стабілізації екосистем є залучення певних заходів зі сповільнення ходу сукцесії. Зокрема, для ксеросерії такими є різні способи вилучення надлишкової фітомаси (за рахунок випасу, сінокосіння, випалювання тощо).

ВОДОРОСТІ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ МАЛОГО ПОЛІССЯ

М. М. ВЛАСЮК

*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
ННЦ “Інститут біології”, м. Київ, Україна
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна
e-mail: annopol@rambler.ru*

VLASIUK M. M. THE ALGAE OF EAST PART OF MALE POLISSIA

*Taras Shevchenko National University, ESC “Institute of Biology”, Kyiv
M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU, Kyiv*

There are 265 species of algae from 8 phylum's on the territory of Male Polissia. The main of phylum's are Chlorophyta (159 species) and Bacillariophyta (60 species). Other phylum's represent smaller part of species (Cyanophyta – 19, Xanthophyta – 9, Eustigmatophyta – 3, Chryzophyta – 1, Cryptophyta – 1). There are only 8 species from dominate phylum's which are common for water and soil. The soil algae of Male Polissia were investigated for the first time.

Найвужча ділянка Малого Полісся (біля м. Острог в районі річки Збитнянки) розділяє його на дві частини – західну та східну. Остання включає північні райони Хмельниччини (Славутський, Ізяславський, Шепетівський, Полонський та м. Нетішин). Оскільки границі території східної частини Малого Полісся в системі геоботанічного районування багато разів змінювалась, ми при дослідженні взяли за основу її

фізико-географічні межі. Із природоохоронних об'єктів на цій території розташований лише Регіональний ландшафтний парк "Мальованка". Дані щодо видового складу водоростей цієї території незначні (Власюк, Демченко, 2006). А відомості щодо ґрунтових водоростей Малого Полісся взагалі відсутні. Тому метою нашої роботи було вивчення видового складу водоростей лісів східної частини Малого Полісся та території РЛП як еталонної ділянки природного ландшафту, аналіз видового різноманіття різних відділів та розподіл видів водоростей за різними типами лісу.

Дослідження видового складу водоростей східної частини Малого Полісся проводилося на основі 15 водних проб, відібраних у липні-серпні 2003 року, та 40 об'єднаних ґрунтових проб, які були відібрані влітку 2004 та 2005 років. Із них 16 проб було відібрано в мішаному лісі, 13 – у хвойному лісі, 8 – у дрібнолистяному та 3 у заплавному лісах.

Ґрунтові проби відбирали за загальноприйнятою в ґрунтовій альгології методикою (Голербах, 1969). Назви та об'єми відділів, класів, порядків, родин і родів наводяться у відповідності з системою, представленою в роботі І. Ю. Костікова зі співавторами (2001). Провідні родини виділяли, вираховуючи середню кількість видів у родині, ті родини, що мали кількість видів вище середнього показника, вважали провідними (Юрцев, 1987).

У ході проведеного дослідження нами було виявлено у водоймах 185 видів водоростей із 6 відділів (10 класів, 29 порядків, 48 родин, 93 роди), а також у ґрунтах 92 види водоростей із 22 порядків, 10 класів, 7 відділів.

У водоймах та ґрунтах східної частини Малого Полісся переважають представники відділу Chlorophyta (98 видів у водоймах та 67 видів у ґрунтах). Основу становить клас Chlorophyceae – (67 видів у водоймах і 38 видів у ґрунтах), а решта класів представлена бідніше. Так у водоймах визначено 30 видів із класу Zygnematomphyceae та 1 вид із Prasinophyceae. А у ґрунтах 20 видів – Trebouxiophyceae, Charophyceae – 8 видів, Ulvophyceae – 1 вид.

У водоймах провідна роль належить порядкам Chlorococcales (24 роди з 52 видами), Desmidiaceae (12 родів із 25 видами), Chlamydomonadales (8 родів із 14 видами). Незначною кількістю видів представлені порядки Mezoteniales (3 види) та Zygnematales (2 види), а порядки Pseudo-sourfieldiales, Volvocales, Tetrasporales, Oedogoniales – лише по 1 виду.

Провідна роль у ґрунтах належить порядкам Volvocales (3 роди із 19 видами), Scenedesmales (5 родів із 12 видами), Choricystidales (4 роди з 6 видами), Trebouxiaceae (3 роди з 7 видами), Chlorellales (2 роди з 5 видами), Chlorococcales (4 роди з 5 видами). Значно бідніше представлені порядки: Klebsormidiales (4 види), Microthamniales (2 види),

Protosiphonales (2 вид), Chaetopeltidales (1 вид), Zygnematales (2 види), Gonatozygales (1 вид), Desmidiaceae (1 вид).

У водоймах відділ Bacillariophyta представлений 55 видами. Переважають види з класу Bacillariophyceae – 45 видів, а інші два класи (Fragillariophyceae та Coscinodiscophyceae) – по 4 види. Відділ Суанопхита представлений 17 видами. Відділ Euglenophyta – 12 видів. Відділ Xanthophyta – 2 види. А відділ Chrysophyta представлений 1 видом.

У ґрунтах відділи Bacillariophyta та Xanthophyta представлені 7 видами. Відділи Суанопхита та Eustigmatophyta представлені по 3 види. А відділи Cryptophyta та Euglenophyta – по 1 виду.

Таким чином всього для території східної частини Малеого Полісся нараховується 265 видів водоростей із 8 відділів. При цьому, спільними для водойм та ґрунтів є лише 8 видів (2 види з відділу Bacillariophyta та 6 видів із відділу Chlorophyta). Це такі широкопоширені види, як *Hantzschia amphioxys* Grunow in Cleve et Grunow, *Luticola mutica* Mann in Round, *Chlamydomonas gloeogama* Korsh., *Chl. pallida* Ettl, *Chloromonas roseae* Ettl, *Cylindrocystis brebissonii* Meneghini, *Monoraphidium griffithii* Komarkova-Legnerova in Fott, *Pseudococcomyxa adcherens* Korsh. Також методом скелець обростань нами було знайдено евгленову водорість – *Euglena mutabilis* Schmitz. Це широко поширений у водоймах вид, але у ґрунті його знайдено вперше (Разнообразие водорослей Украины, 2000).

РОЛЬ КОЛЕКЦІЙНОГО ФОНДУ ТЕХНІЧНИХ І ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ДОНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ В ЗБЕРЕЖЕННІ БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ

Т. Ю. ВОСКОБОЙНИК, О. В. ГОЛЕВИЧ

*Донецький ботанічний сад НАН України, м. Костянтинівка, Україна,
e-mail: voskoboynik-t@mail.ru, golevich@yandex.ua*

VOSKOBOYNIK T., GOLEVYCH O. THE ROLE OF COLLECTION FUND OF TECHNICAL AND MEDICINAL PLANTS OF DONETSK BOTANICAL GARDEN NAS OF UKRAINE FOR BIODIVERSITY CONSERVATION ON THE SOUTH EAST OF UKRAINE

Donetsk Botanical Garden NAS of Ukraine, Donetsk

Collections of industrial and medicinal plants at Donetsk Botanical Garden form a solid basis for introduction trials and selection of samples with good prospects for restoration of degraded agrarian phytocenoses and for improvement of the existing ones. At present, the collection of plants for technical use includes 155 samples, 73 species, 29 cultivars and 6 varieties belonging to 48 genera and 17 families. There are

397 samples, 369 species and 9 cultivars of medicinal plants belonging to 219 genera and 57 families. Aboriginal plants make 10% in technical plant collection and 60% of medicinal plant collection.

Флора такого промислово напруженого регіону як південний схід України підлягає постійному антропогенному натиску. Унаслідок людської діяльності часто відбувається порушення рослинного, а іноді й ґрунтового покриву. Одним із ефективних способів збереження біорізноманіття за таких умов є відновлення деградованих земель шляхом створення на них штучних фітоценозів. Науковці Донецького ботанічного саду НАН України (ДБС) мають багаторічний досвід розробки натурних моделей трав'яних угруповань із використанням у них видів з колекцій технічних та лікарських рослин (Азарх, Глухов, Кондратюк и др., 1991; Юрченко, Шевчук, Кохан, 2001; Глухов, Шевчук, Кохан, 2007; 2008; Глухов, Шевчук, Кохан, Купенко, 2009; Рекомендации, 2009; Жаворонкова, 2011; Шевчук, Кохан, Остапко и др., 2011; Zhavoronkova, Ostapko, Shevchuk, 2011; Shevchuk, Voskoboynik, 2013).

Колекція технічних рослин сформована з метою добору перспективних культур для отримання біопалива в умовах південного сходу України. Окрім того, дослідження показали, що більшість інтродуцентів з колекції при створенні моно- та багатокомпонентних трав'яних угруповань позитивно впливають на якісні показники ґрунту, зокрема на вміст гумусу. Так, при довгостроковому зростанні (понад 10 років на одному місці) *Kitaibelia vitifolia* Willd., *Silphium perfoliatum* L. та *Sida hermaphrodita* Rusby вміст гумусу підвищився з 5,1 до 8,6%. Наразі колекція нараховує 155 зразків, 73 види, 29 сортів, 6 різновидностей з 48 родів і 17 родин. Найбільшу кількість видів у колекції містять родини *Brassicaceae* – 12 видів (16% від загальної кількості видів), *Asteraceae* – 10 видів (14%), *Poaceae* та *Malvaceae* – по 7 видів (10%).

Колекція лікарських рослин формувалась з метою добору перспективних видів для введення їх у кормові травостої південного сходу України та створення бази для ветеринарної медицини регіону, що набуває своєї актуальності в умовах складної економічної та екологічної ситуацій на Україні. Лікарські рослини, що входять до кормів, сприяють покращенню стану поголів'я тварин та дають можливість отримати екологічно чисту та більш дешеву продукцію тваринництва для населення (Глухов и др., 2005). Наразі колекція нараховує 397 зразків, 369 видів, 9 сорти з 219 родів і 57 родин. Найбільшу кількість видів містять родини *Asteraceae* – 53 види (15% загальної кількості видів), *Lamiaceae* – 52 види (14%) та *Fabaceae* – 28 видів (8%).

Представленість видів аборигенної флори в колекціях є різною. Так, у флорі південного сходу України лікарськими властивостями характеризуються 400 видів; у колекції лікарських рослин 237 видів, що стано-

вить 64% загальної кількості видів колекції, та 60% видів аборигенної флори. Технічних рослин у флорі регіону 160 видів; у колекції технічних рослин 16 видів, що становить 12% загальної кількості видів колекції, та 10% видів аборигенної флори.

Таким чином, колекційний фонд технічних та лікарських рослин ДБС, до якого залучено види зі світової та регіональної флор, є важливим осередком збереження біорізноманіття південного сходу України.

ЖУКИ-КСИЛОФАГИ БУКОВИХ ПРАЛІСІВ

Г. В. ГРЕБЕНЯК

*Національний лісотехнічний університет України, м. Львів
e-mail: galinaizhyk@gmail.com*

GREBENIAK H. V. Xylophagous beetles in beech virgin forests

Ukrainian National Forestry University, Lviv

Coleoptera are comparatively well-studied order of insects and their biology is very diverse. That's why they can be used to estimate the condition of beech virgin forests as well as other ones. Coleoptera in virgin and natural forests occupy different ecological niches, occurring in the composition of various ecological groups. The positive role of xylophagous insects in forest ecosystems is their active participation in the cycle of organic matter, which greatly exceeds the role of individual species as pests. Xylophagous insects in beech virgin forests are involved in the refinement and expansion of dead wood, accelerating natural forest cleaning of dead wood.

Букові праліси є первинними екосистемами за своєю структурою та динамікою і мають надзвичайну цінність як взірець недоторканих природних комплексів помірних лісів. Вони репрезентують найповніші екологічні моделі природних процесів, що відбуваються в чистих і мішаних лісостанах за різноманітних природно-кліматичних умов.

Важливими компонентами пралісових екосистем є ряд Твердокрилі, або Жуки (Coleoptera), порівняно добре вивчений ряд комах. Частина видів є типовими для старих, некультивованих лісів, пралісів, поза якими вони, як правило, не трапляються. Це пов'язано з наявністю в таких лісах хворих, ослаблених, дуплистих, сухих дерев, лежачих дерев і гілок на різних стадіях розкладу, добре розвиненою підстилкою, а також пов'язаними з ними грибами.

Комахи-ксилофаги становлять велику екологічну групу видів, які живляться тканинами деревини або кори та впродовж більшої частини життєвого циклу ведуть прихований спосіб життя.

У лісових біоценозах комахи-ксилофаги численні, при цьому роль

кожного виду своєрідна та відповідає його екологічній ніші. Процес відмирання дерев, особливості його перебігу, а також екологічні та фенологічні властивості самих комах-ксилофагів мають великий вплив на видовий склад комах, які заселяють дерево, на терміни заселення, форми асоціацій, що має значення для прогнозування динаміки стану насаджень, можливих втрат і планування захисних заходів.

Комахи-ксилофаги є невід'ємною частиною лісового біоценозу, беручи участь в деструкції мертвої і незворотно ослабленої деревини. Крім того, деякі комахи-ксилофаги займають важливе місце в харчових ланцюгах лісових екосистем, як пожива для чисельних хижих комах, птахів і ссавців.

Позитивна роль комах-ксилофагів у лісових екосистемах полягає в їх активній участі в кругообігу органічної речовини, що значною мірою перевершує роль окремих видів як шкідників лісу. У непорушеній лісовій екосистемі вони виконують важливу роль, переробляючи кору й деревину, усихаючи в процесі природного опадання дерев, і прискорюючи тим самим повернення в ґрунт необхідних мінеральних речовин.

Стовбурові шкідники утворюють велику екологічну групу комах, що живляться тканинами стовбурів дерев. До них належать комахи переважно з ряду Coleoptera – з родин вусачі (Cerambycidae), златки (Buprestidae), шашелі (Anobiidae), свердлики (Lymexylonidae).

Жуки-ксилофаги в букових пралісах, передовсім, пов'язані з деревиною на різних стадіях її розкладу.

У природних і незначною мірою змінених екосистемах, жуки-вусачі (Cerambycidae) виконують санітарну роль, елімінуючи з деревостанів та утилізуючи ослаблені й пригнічені конкурентною боротьбою за світло, сухі, вражені грибами та корневими гнилями дерева. Функціональна роль жуків-вусачів, як комах-ксилофагів, у структурі лісових екосистем зумовлена їх участю в розкладі опадання, підстилки й відмерлої деревини і є специфічною. На підставі досліджень упродовж 2012-2014 рр. у пралісових букових екосистемах Угольського (КБЗ), Вигорлат-Гутинського (НПП “Зачарований край”) і Горганського (природний заповідник “Горгани”) лісових масивів наводимо характеристику окремих видів жуків-вусачів.

Strangalia maculata Poda – личинка під корою та у відмираючій і мертвій деревині бука, а також і в пнях. *S. thoracica* St. – личинка в хворих та відмираючих деревах, а також і пнях.

Prionus coriarius L. заселяє переважно старі дерева та пні. Личинка розвивається також у відмерлих коренях живих дерев та в коренях пнів.

Pidonia lurida F. – личинки розвиваються в деревині смереки (*Picea abies* (L.) Karst.) та бука (*Fagus sylvatica* L.), і, можливо, ялиці.

Личинка *Rhagium mordax* De Geer. вигризає під корою неправильні звивисті ходи. Заселяє хворі, відмираючі, свіжозрубані дерева та пні бука.

Allosterna tabacicolor De Geer. – личинка в гілках бука. Личинка *Leptura sexguttata* F. поселяється під корою та в деревині бука.

Личинки *Judolia cerambyciformis* Schrank розвиваються в коренях хвойних та листяних порід, що розкладаються.

Личинка *Callimelum angulatum* Schrank поселяється в сухих гілках бука.

Rosalia alpina L. – личинка в деревині бука, частіше заселяє ослаблені та відмерлі дерева.

Златки (Buprestidae) належать до групи ксилофагів і відіграють важливу роль в природних і антропогенних біоценозах. Серед златок порівняно мало типових руйнівників деревини, тому що більшість найбільш поширених і небезпечних видів живуть під корою і не руйнують деревину, або роблять порівняно неглибокі ходи й тим самим тільки трохи знижують вихід пиломатеріалів і прискорюють процес руйнування дерева.

Dicerca berolinensis Herbst розвивається на буці, поселяється в нижній частині дерева.

Шашелі (Anobiidae) у лісах при заселенні дерев частіше розвиваються в сухих деревах і валіжниках різної вологості, у відмерлій деревині та гілках. Низка видів харчується детритом. *Anobium fulvicornis* Sturm. та *A. nitidum* F. трапляються в мертвій, часто вже розкладеній деревині бука.

Личинки *Ptilinus pectinicornis* L. частіше поселяються у відмерлій та мертвій деревині бука, ведуть дуже прихований спосіб життя та рідко появляються на поверхні дерева. *Xestobium plumbeum* III. розвивається в сухій або підсихаючій деревині. Личинки *Hedobia imperialis* L. розвиваються в сухій деревині, особливо в тонких гілках листяних порід, часто в покинутих ходах короїдів.

Elateroides dermestoides L. з родини свердлики (Lymexylonidae) поселяється в товстих стовбурах, особливо на лежачих, а також і на ослаблених живих деревах, де личинки вигризують довгі горизонтальні ходи.

Комахи-ксилофаги в букових пралісах беруть участь в подрібненні та розкладанні мертвої деревини. Обсяги розкладеної мертвої деревини у пралісах значні – від 28 до 167 м³/га. Відмерла деревина у загальній продуктивності деревостанів сягає частки 6,7-30,6%. Таким чином, запаси відмерлої органічної маси в букових пралісах Карпат досить значні, що створює добрі умови для існування багатьох видів рослин і тварин.

Спеціалізація видів і популяцій жуків-ксилофагів, виражена в екологічній ніші й життєвій формі, дозволяє розміститися і нормально існувати великій кількості видів на порівняно невеликій площі, зайнятій екосистемою. Така спеціалізація спільно проживаючих видів виробилася в процесі еволюції і забезпечує їм зниження конкурентних відносин і підтримує стійкість пралісів.

ОРІБАТИДИ (ACARI: ORIBATIDA) ЗАПЛАВНИХ ЛУК ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ

Г. Г. ГУШТАН

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

HUSHTAN H. ORIBATIDA (ACARI: ORIBATIDA) OF FLOODPLAIN MEADOWS ON THE
TRANSCARPATHIAN LOWLAND

State Natural History Museum, NAS of Ukraine, Lviv

The list of moss mites species on floodplain meadows of Transcarpathian lowland is presented in the article. The taxonomic composition of oribatid mites in the region is defined. The dominance structure of moss mites on floodplain meadows of Transcarpathian lowland are discovered.

Дослідження орібатид на території Закарпаття розпочалося в 60-х роках минулого століття й були спрямовані, в основному, на лісові екосистеми. Зокрема, цієї території стосуються праці таких дослідників як Е. М. Полончик, К. К. Фасулати, Г. Ф. Курчева, В. І. Казаков, Г. Д. Сергієнко, Н. Н. Ярошенко, В. В. Меламуд та ін. (Полончик, Фасулати, 1964; Курчева, 1970; Меламуд, 2003, 2008, 2009 та ін.). Панцирних кліщів лучних біотопів вивчали на високогір'ях хр. Чорногора (Меламуд, 2003). У роботах В. В. Меламуда (Меламуд, 2008, 2009) можна знайти інформацію про орібатид, зібраних на сінокісних луках Закарпатської низовини. Орібатидофауну заплавлних та альпійських лук Рахівського та Тячівського районів фрагментарно вивчав М. М. Ярошенко (Ярошенко, 2000). Натомість, вивчення панцирних кліщів заплавлних лук Закарпатської низовини ще не здійснювалося.

Дослідження панцирних кліщів заплавлних лук Закарпатської низовини проводили на матеріалі, зібраному протягом 2013-2014 рр. у всі сезони року. Пробні площі були закладені в околицях міста Чоп і села Велика Добронь. Екстракцію зібраного матеріалу з ґрунтових проб проводили за загальноприйнятими ґрунтово-зоологічними методиками (Потапов, Кузнецова, 2011). Ідентифікацію орібатид здійснювали за ключами, запропонованими Вейгманом (Weigmann, 2006). Для визначення ступеню домінування вибрано систему Штекера-Бергмана (Stöcker, 1977).

Список орібатид (Acari: Oribatida) заплавлних лук Закарпатської низовини

Підряд Oribatida

Родина *Euphthiracaridae* Jacot, 1930

Рід *Rhysotritia* Märkel & Meyer, 1959

- Rhysotritia ardua* ssp. *afinis* Sergienko, 1989 – субрецендент.
Родина Camisiidae Oudemans, 1900
Рід *Platynothrus* Berlese, 1913
Platynothrus peltifer (C.L. Koch, 1839) – рецендент.
Родина Damaeidae Berlese, 1896
Рід *Metabelba* Grandjean, 1936
Metabelba papillipes (Nicolet, 1855) – субрецендент.
Родина Gustaviidae Oudemans, 1900
Рід *Gustavia* Kramer, 1879
Gustavia microcephala (Nicolet, 1855) – субрецендент.
Родина Liacaridae Sellnick, 1928
Рід *Liacarus* Michael, 1898
Liacarus coracinus (C.L. Koch, 1840) – субрецендент.
Родина Tectocephidae Oudemans, 1900
Рід *Tectocephus* Berlese, 1895
Tectocephus cf. *minor* Berlese, 1903 – субрецендент.
Tectocephus velatus velatus (Michael, 1880) – рецендент.
Tectocephus velatus serecensis Tragardh, 1910 – субрецендент.
Родина Oppiidae Grandjean, 1951
Рід *Micropopia* Balogh, 1983
Micropopia minus (Paoli, 1908) – субрецендент.
Рід *Oppiella* Jacot, 1937
Oppiella nova (Oudemans, 1902) – рецендент.
Рід *Oxyoppia* Balogh & Mahunka, 1969
Oxyoppia cf. *europaea* Mahunka., 1982 – субрецендент.
Родина Scutoverticidae Grandjean, 1954
Рід *Scutovertex* Michael, 1879
Scutovertex minutus (C.L. Koch, 1835) – субрецендент.
Родина Phenopelopidae Petrunkevich, 1955
Рід *Peloptulus* Berlese, 1908
Peloptulus phaenotus (C.L. Koch, 1844) – субрецендент.
Родина Achipteriidae Thor, 1929
Рід *Achipteria* Berlese, 1885
Achipteria nitens (Nicolet, 1855) – рецендент.
Родина Oribatellidae Jacot, 1925
Рід *Tectoribates* Berlese, 1910
Tectoribates ornatus (Schuster, 1958) – субрецендент
Родина Galumnidae Jacot, 1925
Рід *Galumna* von Heyden, 1826
Galumna obvia (Berlese, 1914) – субрецендент.
Родина Ceratozetidae Jacot, 1925
Рід *Ceratozetes* Berlese, 1908
Ceratozetes minutissimus Willmann, 1951 – субрецендент

- Ceratozetes mediocris* Berlese, 1908 – рецедент.
 Рід **Trichoribates** Berlese, 1910
Trichoribates insicellus (Kramer, 1897) – субрецент.
 Родина **Chamobatidae** Grandjean, 1954
 Рід **Chamobates** Hull, 1916
Chamobates subglobulus (Oudemans, 1900) – рецент.
 Родина **Mycobatidae** Grandjean, 1954
 Рід **Punctoribates** Berlese, 1908
Punctoribates hexagonus Berlese, 1908 – субдомінант.
Punctoribates punctum (C.L. Koch, 1839) – субрецент.
 Родина **Schelorbitidae** Grandjean, 1933
 Рід **Schelorbitates** Berlese, 1908
Schelorbitates cf. *initialis* (Berlese, 1908) – рецент.
Schelorbitates laevigatus (C.L. Koch, 1836) – еудомінант.
Schelorbitates latipes (C.L. Koch, 1944) – домінант.
Schelorbitates cf. *fimbriatus* Thor, 1930 – субдомінант.
Schelorbitates cf. *holsaticus* (Weigmann, 1969) – субрецент
 Родина **Oribatulidae** Thor, 1929
 Рід **Zygoribatula** Berlese, 1916
Zygoribatula frisiae (Oudemans, 1900) – субдомінант.

Отже, фауна орібатид заплавних лук Закарпатської низовини включає 28 видів з 20 родів та 17 родин. За видовим складом найбагатшою є родина Schelorbitidae (5 видів). Структура домінування угруповань орібатид представлена 5 класами (еудомінанти, домінанти, субдомінанти, рецентни та субрецентни). “Масові форми” панцирних кліщів представлені 5 видами, у той час як “рідкісних” – 23.

NEW LOCALITY OF *POLYPODIUM VULGARE* L. (*POLYPODIACEAE*) IN KYIV CITY (UKRAINE)

D. A. DAVYDOV, YE. V. POLIOVYI

M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv
e-mail: tovarystwo@gmail.com

The genus *Polypodium* L. includes about 150-170 species mostly characteristic for American tropic zone. Three species of this genus are native for Europe and Ukraine: *P. cambricum* L. (= *P. australe* Fée), *P. interjectum* Shivas and *P. vulgare* L. *Polypodium vulgare* is distributed within forest, forest-steppe and partly steppe zones of Ukraine but it is stably uncommon

so it has been included in a lot of official regional lists of rare plant species (Chernihiv, Dnipropetrovsk, Donetsk, Khmelnytskyi, Kirovograd, Kyiv, Luhansk, Poltava, Sumy, Zaporizhzhia and Zhytomyr regions). This species is protected within Kyiv city too (Addition to decision of Kyiv city Council from 29.VI.2000 № 219/940). There were only three locations of this fern species in Kyiv based on herbarium materials in KW: 1) on slopes under Kyrylivska street (06.1905, A. Lonachevskiy) and in ravine near Kyrylivskiy monastery (27.03.1916, Yu. M. Semenkevich); 2) Lukianivka, in ravine (28.03.1916, Yu. M. Semenkevich); 3) Koncha-Zaspa, broadleaved forest on the eastern slope of canal (12.06.1997, T. V. Fitsailo). *Polypodium vulgare* has also been found in Mezhygiria in the vicinity of Kyiv (02.05.1905, Ye. I. Bordzilovskiy, 27.08.1916, Yu. M. Semenkevich, 28.07.1925, D. K. Zerov, 19.05.1926, D. K. Zerov, 17.07.1930, Ye. Ya. Yelin) but now this locality is situated outside of Kyiv urban zone and belongs to Novi Petrivtsi village in Vyshgorod district of Kyiv region. Besides, V. V. Daciuk (M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv) reported us about population of this fern from Khodosiivka village in Kyiv-Sviatoshyn district near the border of Kyiv urban zone too (personal communication). So, *P. vulgare* was previously known in Kyiv only from the Right-Bank of Dnipro area and there were no records from the Left-Bank of one. But on 28 February 2015 we have unexpectedly found this species on hills in the pine forest near subway station “Chervonyi Khutir” (Mykilske forestry, square 46). Its population studied in detail on 24 March 2015 counted 28 separated plants and 159 fern leaves. First tree layer in this locality with height 18-20 of metres and crown density 0,7 has been formed by *Pinus sylvestris* L. (0,6) and *Quercus robur* L. (0,1), second tree layer with height of 4-8 metres – by *Robinia pseudoacacia* L. (0,1) and *Betula pendula* Roth (+). In the underbrush we found juvenile plants of *Carpinus betulus* L., *Acer negundo* L. and *A. platanoides* L. The shrub layer formed by *Berberis vulgaris* L. is sparse (coverage less than 10%). The herb layer is sparse too, except for *Polypodium vulgare* (5%) we could find here *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (10%), *Chelidonium majus* (5%), *Geum urbanum* L. (1%), *Urtica dioica* L. (1%), *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara et Grande (1%), *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. (1%), *Poa nemoralis* L. (1%), *Geranium robertianum* L. (+).

Ecological and coenotic conditions of found locality are similar to other ones of *P. vulgare* in forest and forest-steppe zones of Ukraine. For example, in Poltava region this species grows on an area of pine forest on sandy soils in the Psel river valley (local botanical reserve “Gadiatskyi bir”; personal study of D. A. Davydov), in Rivne region – in 30-, 50- and 60-year cultures of *Pinus sylvestris* (Melnyk et al., 2010), in Chernihiv region – in ravines covered by birch forests (Panchenko et al., 2005), in Zhytomyr region – in birch-pine and hornbeam forests (Melnyk et al., 2009), in Kharkiv region – in 60-year pine cultures in the Siverskyi Donetsk river valley (Yarotska, Bezsmertna, 2013).

Polypodium vulgare is decorative and medicinal plant, so conservation of its populations is priority aim in the future. It's very important to know that locations from Kyrylivska street and Lukianivka are extinct now because they were situated in build-up areas of Kyiv city where natural vegetation had been destroyed. Current state of population from Koncha-Zaspa is unknown. Our studied location belongs to the territory of regional landscape park "Partyzanska Slava" but it needs further detail monitoring.

Herbarium specimens of *P. vulgare* from the forest near subway station "Chervonyi Khutir" are deposited in the Herbarium of M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, Kyiv (KW) and in the Herbarium of V. G. Korolenko Poltava Pedagogical University (PWU).

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ГРУПИ РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ФЛОРИ ПІВДЕННОГО ОПІЛЛЯ

І. І. ДМИТРАШ

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ; e-mail: iradmytrash@ukr.net

DMYTRASH I. ECO-COENOTICAL GROUPS OF RARE SPECIES OF SOUTHERN OPILLIA FLORA

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk

Eco-coenotic groups of rare species of vascular plants of Southern Opillia were investigated. Rare species belong to ten eco-coenotic groups. Forest, meadow, steppe-meadow and steppe species appeared to be leading in the rare flora.

Для розроблення дієвих заходів щодо охорони раритетних видів рослин необхідно встановити їхню приналежність до еколого-ценотичних груп у конкретному регіоні.

Південне Опілля за флористичним районуванням Волино-Поділля Б. В. Заверухи (Заверуха, 1985) є підрайоном, що належить до Опільського району Розтоцько-Опільсько-Подільського округу Люблінсько-Волино-Подільської підпровінції Центральноєвропейської провінції. Згідно з Б. В. Заверухою (1985) та іншими авторами (Екофлора України, 2000; Природно-заповідні території та об'єкти Івано-Франківщини, 2000; Черняк, Синиця, 2008), Південне Опілля охоплює Галицький, частково Рогатинський, Тисменицький, Тлумацький та Калуський адміністративні райони Івано-Франківської області (південна межа Опілля проходить по четвертій терасі р. Дністер та збігається з краєм Подільської плити); частково Жидачівський район Львівської області; Бережанський, Монастирський та Підгаєцький райони Тернопільської області до вододілу між рр. Золота Липа й Стрипа.

Для встановлення еколого-ценотичної приуроченості раритетних видів здійснювали польові дослідження впродовж 2009–2015 рр. з використанням маршрутних та напівстаціонарних методів, а також літературні дані щодо поширення раритетних видів у межах Південного Опілля (Wierdak, 1926, 1936; Заверуха, 1985; Барановська, 1992; Наконечний, 2002; Мельник, Парубок, 2004; Заморока, 2005; Черняк, Синиця, 2008; Оліяр, Проців, 2013; Сичак, 2014 тощо) та гербарні матеріали. Назви видів, включених до Червоної книги України (2009), подані за цим виданням, а інших раритетних видів – за переліком С. Л. Мосякіна та М. М. Федорончука (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Класифікацію рослинних угруповань здійснювали за Продромусом растительности Украины (1991).

До раритетної складової флори Південного Опілля, попередньо, станом на 1.01.2015 р., зарахували 289 видів судинних рослин. Серед них є види, включені до міжнародних охоронних переліків (до Червоного списку МСОП – 3 види, до Європейського Червоного списку – 4 види, до переліку I Бернської конвенції – 6 видів, до Додатку I Резолюції 6 Бернської конвенції – 8 видів), включені до Червоної книги України (91 вид), регіонально рідкісні види (198 видів).

Раритетні види флори Південного Опілля належать до 10 еколого-ценотичних груп, серед яких найбільш чисельними є групи сільвантів і пратантів (до кожної групи входить по 61 виду або 21,1%). Великими є також частки прато-степантів (42 види, 14,5%) і степантів (24 види, 8,3%). Слід відзначити, що в сукупності дві останні групи, представники яких ростуть у тих самих умовах, налічують 66 видів (22,8%). На інші групи припадає 35% видів.

Сільванти в умовах Південного Опілля найчастіше ростуть в угрупованнях формацій *Fageta sylvaticae*, *Carpineta betuli* та *Querceta roboris*, переважно на сірих лісових ґрунтах. Як домінанти нижніх ярусів лісових угруповань зрідка можуть виступати *Hedera helix* L., *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Lunaria rediviva* L. У синузії ранньовесняних ефемероїдів домінантами трав'яного ярусу є *Galanthus nivalis* L. і *Leucojum vernum* L. Зрідка та з низькою чисельністю трапляються *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et C. Mart., *Lycopodium annotinum* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, *Orthilia secunda* (L.) House, *Aconitum besserianum* Andrzej. ex Trautv., *Scopolia carniolica* Jacq тощо. Деякі види сільвантів трапляються також на узліссях та у відкритих біотопах.

Для раритетних видів групи пратантів найбільш типовими оселищами є заплавні та вторинні суходільні луки на плакорних ділянках, біля підніжжя пагорбів, на пологих північних і північно-західних схилах. Вони беруть участь в угрупованнях формацій *Arrhenathereta elatii*, *Festuceta pratensis*, *Deschampsia cespitosae*, *Elytrigietea repentis* тощо, а також у складі лучно-степової рослинності. Відносно частіше тра-

пляються *Anemone narcissiflora* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Dianthus glabrisculus* (Kit.) Borbás, *Trollius europaeus* L., *Digitalis grandiflora* Mill. тощо. Окремим популяціям деяких видів притаманна висока чисельність (*Colchicum autumnale* L., *Fritillaria meleagris* L., *Iris sibirica* L.). Проте популяції більшості раритетних лучних видів – малочисельні. Дуже рідкісними є *Pedicularis sylvatica* L., *Gentianella amarilla* (L.) Böerner, *Anacamptis coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase s. l., *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich., *Traunsteinera globosa* (L.) Rchb. та ін.

Раритетні види груп прато-степантів і степантів найчастіше виявляли на крутих схилах південної й південно-східної експозицій, в угрупованнях формацій *Brachypodieta pinnati*, *Cariceta humilis*, *Festuceta valesiacae*, *Stipeta capillatae*, *Stipeta pennatae* та ін. Порівняно частіше трапляються види *Adonis vernalis* L., *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.) Klásková, *Trifolium rubens* L., *Pulsatilla grandis* Wender., *P. patens* (L.) Mill., *Iris hungarica* Waldst. et Kit. та інші, але більшість популяцій цих видів малочисельні. Деякі види (*Carex humilis* Leyss., *Stipa capillata* L., *S. pennata* L., *S. pulcherrima* C. Koch тощо) виступають домінантами угруповань. Інші види (*Trifolium lupinaster* L., *Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur, *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Dictamnus albus* L., *Rosa spinosissima* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Scorzonera hispanica* L., *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawł.) на сьогодні відомі з 1-2 місць.

Група узлісних маргантів об'єднує 33 види (11,4%). Це – *Staphylea pinnata* L., *Festuca heterophylla* Lam., *Echinops exaltatus* Schrad., *Cypripedium calceolus* L., *Ophrys apifera* Huds., *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. Деякі види цієї групи виявлені в складі трав'яних ценозів на північних схилах пагорбів, зокрема *Crepis sibirica* L., *Senecio umbrosus* Waldst. et Kit., *Sisymbrium strictissimum* L., *Adenophora lilifolia* (L.) Ledeb. ex A. DC. тощо.

До групи палюдантів належать 23 раритетні види (8,0%), частина яких виявлена О. М. Наконечним у межах Рогатинського Опілля в долині р. Гнила Липа, зокрема *Carex davalliana* Smith, *Cladium mariscus* (L.) Polh, *Salix rosmarinifolia* L., *Pinguicula vulgaris* L. тощо. Види палюдантів, крім боліт, трапляються також на заболочених луках, у меліоративних каналах.

Кальце-петранти (21 вид, 7,3%) в умовах Південного Опілля, зазвичай, ростуть на виходах гіпсоангідритів на південних схилах пагорбів (*Gypsophila thyratica* A. Krasnova, *Sedum antiquum* Omelezuk et Zaverucha, *Festuca pallens* Host, *Saxifraga tridactylites* L., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.V. Lehm. та ін.). Деякі види частіше трапляються на відслоненнях гіпсоангідритів під наметом лісу (*Asplenium ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L.).

До групи аквантів належать 10 раритетних видів рослин (3,5%),

що поширені в старицях Дністра та, рідше, у штучних водоймах. З них частіше трапляються *Salvinia natans* (L.) All., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *N. candida* C. Presl, *Trapa natans* L., натомість *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Hottonia palustris* L. тощо – значно рідше.

Група псамофантів об'єднує 8 раритетних видів (2,8%), які ростуть на піщаних місцях і галечниках у заплавах рік, а деякі види – на відкритих схилах, узліссях.

Шість раритетних видів (2,1%) належать до групи фрутикантів, які найчастіше трапляються на схилах пагорбів південної експозиції. Це – *Crataegus lipskyi* Klokov, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Ligustrum vulgare* L. тощо.

Для частини видів раритетної складової флори Південного Опілля притаманна широка еколого-ценотична амплітуда. Так, окремі види сільвантів, крім лісових угруповань, ростуть також на луках – від вогких до остепнених, узліссях; пратанти можуть траплятися як на болотах, так і на лучних степах. Інша частина видів належать до стенотопів.

Деякі раритетні види виявлені на антропогенно трансформованих територіях: пасовищах, перелогах, у меліоративних каналах, на відпрацьованих кар'єрах.

Отже, Південне Опілля, попри високий рівень антропогенної трансформації природних ландшафтів, є вкрай важливою територією для збереження раритетного фіторізноманіття. Раритетні види судинних рослин розподіляються між 10 еколого-ценотичними групами. За попередніми даними, найбільшими є частки сільвантів, пратантів, а також прато-степантів і степантів. Для частини видів характерна широка еколого-ценотична амплітуда, що дозволяє їм займати оселища з різними еколого-ценотичними умовами; інші види належать до стенотопів.

ДО ПРОБЛЕМИ ДОВГОВІЧНОСТІ БУЗКУ ЗВИЧАЙНОГО (*SYRINGA VULGARIS* L.) В УМОВАХ МОНОКУЛЬТУРИ

Н. І. ДОВГАЛЮК

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, м. Київ
e-mail: nata_0305@ukr.net

DOVGALYUK N. TO THE PROBLEM OF LONGEVITY OF *SYRINGA VULGARIS* L. IN THE CONDITIONS OF MONOCULTURE

M. M. Gryshko National Botanical Garden, NAS of Ukraine, Kyiv

Our work is directed on the investigation of the soil fatigue under the perennial (more than 65 years old) planting of *Syringa vulgaris* L. The soil fatigue is shown in

the attenuation of growth of the plants and declination of their decorative properties; also it can cause the death of the plants. The agrochemical analysis of the soil cover of the monoculture garden of the M. M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine has been done. The seedless perennial cultivation of *S. vulgaris* causes the significant changes in the soil – plant system. The analysis of these changes enables to identify the patterns of the soil and phytocenosis development and to work out the recommendation of the rational using of the ecological potential of the area and to raise productivity of soil.

Бузок звичайний характеризується високою газо-, пило-, посухота морозостійкістю, величезною кількістю високодекоративних сортів, що мають широку кольорову палітру суцвіть, і тому дуже часто використовується для озеленення різних територій та створення моносадів. Але не зважаючи на те, що цей вид витримує різні метеорологічні зміни, існують умови, при яких він чахне й гине. Перш за все, це стосується ґрунту, особливо при багаторічному культивуванні в монокультурних садах. Уже після 25-35-річного віку у рослин бузку звичайного в умовах монокультури спостерігається вичерпність запасів поживних речовин, гумусу, надмірне розмноження шкідників та патогенної мікрофлори, зменшення приросту молодих пагонів, що призводить до втрати декоративності і, навіть, випадання окремих кущів. Усе це свідчить про наявність ґрунтовтоми, адже вона найбільш притаманна штучним фітоценозам, де створюються нетипові для природних угруповань умови росту рослин. Така проблема спостерігається і в монокультурному “Саду бузків” Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України, де представники цієї колекції ростуть на одному місці вже більше 65-ти років. Про це свідчить (згідно з агрохімічними аналізами) радіальне збільшення рухомого марганцю з одночасним підвищенням кислотності ґрунту та зниженням рівня кальцію. Також зменшення рівня кальцію й магнію говорить і про порушення окисно-відновних процесів у кореневій зоні, яке відбувається за рахунок ущільнення ґрунту при антропогенному навантаженні під час масового цвітіння рослин бузку звичайного. У зв’язку з цим, ми започаткували й продовжуємо розвивати напрямок, який стосується подолання ґрунтовтоми в колекції бузків. З цією метою розробляємо ефективні методи збалансування хімічного складу ґрунтового розчину, завдяки якому рослини мінімально страждатимуть від цього явища. Якщо в сільському господарстві для боротьби з ним застосовують сівозміну, то у випадку з бузками нею скористатись ніяк неможна, адже щороку пересаджувати бузки на нову площу нереально.

Отже, беззмінне багаторічне культивування бузку призводить до суттєвих змін у системі ґрунт – рослина, аналіз яких надає можливість визначити закономірності розвитку ґрунту й фітоценозу, розробити ре-

комендації щодо раціонального використання екологічного потенціалу території, підвищення родючості ґрунтів, створення для рослин оптимальних умов росту та розвитку. Колекційно-експозиційна ділянка “Сад бузків” є однією з найбільших у світі, має статус “Національне надбаня” і користується надзвичайно великою популярністю серед киян та гостей столиці, тому потребує особливої уваги щодо збереження видового й сортового різноманіття.

СПЕКТР ЖИВЛЕННЯ БОРИВІТРА ЗВИЧАЙНОГО (*FALCO TINNUNCULUS L.*) У М. ЛЬВІВ

І. В. ЗАГОРОДНИЙ, П. М. ГРИНЮК

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
e-mail: vaniazahorodniy@gmail.com, petrohryuk10@gmail.com

ZAHORODNIY I. V., HRYNIUK P. M. RANGE OF FEEDING OF THE COMMON KESTREL (*FALCO TINNUNCULUS L.*) IN LVIV

Ivan Franco Lviv National University, Lviv

The common kestrel is a small falcon, who easy adapts to different biotops, where the main species of his diet are available. He feeds on mainly by rodents, but also by birds, lizards and insects. The remains of animals were identified by gathering of regurgitates and their analysis. As the result of investigation of animals' remains in the regurgitates 323 objects of hunting were identified. The base of kestrels trofic ration are small mammals. As for birds, reptiles and insects, they have secondary importance and they are accidental objects of hunting.

Боривітер звичайний – невеликий сокіл, який легко адаптується до різноманітних місць проживання, якщо останні забезпечують його харчову базу. Ареал боривітра охоплює Європу, Азію, Північну та Середню Африку. У Євразії він поширений від Великобританії на заході до Південного Сахаліну на сході та від південної межі континентів до 71° північної широти. Трапляється боривітер звичайний у різних ландшафтах, але переважно на відкритих рівнинах з деревною рослинністю. Не оселяється в суцільних масивах лісу. В Україні є звичайним гніздовим, перелітним і зимуючим (на півдні) птахом (Фесенко, 2002).

Харчується в основному гризунами, а також птахами, ящірками та комахами. Добуває корм на відкритих ділянках. Дощова погода негативно впливає на активність птаха при полюванні. Охоче сідає на стовпи й дроти (Турчин, 2009). З'являється на місцях гніздування в березні – на початку квітня. Гнізда влаштовує в порожнинах стін високих будинків,

норах обривів, великих дуплах або займає чужі гнізда на деревах. Часто утворює колонії (Нечаєв, 2004).

Чисельність боривітрів звичайних у Львові впродовж 1990-1995 рр. коливалась у межах 30-35 пар. Найбільші поселення зосереджені на високих будинках, що межують з парками, зокрема: Стрийський, Залізні води, Снопківський, Високий замок (РЛП “Знесіння”), Погулянка, а також із цілою низкою невеликих скверів чи інших зелених насаджень, особливо на окраїні міста, де тривалий час розвивається будівництво високих будинків, та наявні недобудовані споруди (Комарницький, 2014).

Метод аналізу пелеток та кормових залишків хижих птахів широко застосовують для вивчення спектра їхнього живлення. Цей метод, певною мірою, замінив аналіз вмісту шлунків птахів, який потребує вилучення тварин із природи. Крім того, аналіз пелеток дає змогу вивчати трофічні зв'язки між хижаками та їхніми жертвами в різних екосистемах. Перевага методу в тому, що він простий, не потребує значного часу й зручний у застосуванні навіть неспеціалістами. Завдяки цьому методу можна швидко сформувати достатню вибірку для статистичного опрацювання, легко зберігати й перевозити матеріал (Атамась, 2004).

Збір матеріалу проводили з моменту прильоту птахів на місця гніздування до їхнього відльоту включно, упродовж квітня-серпня 2014 року на території Личаківського району м. Львів. Пелетки збирали біля присад у місцях харчування виду, під гніздами та біля них. Протягом досліджень зібрано та проаналізовано 250 пелеток трьох гніздових пар птахів. У кожній пелетці були рештки 1-2 тварин. Діагностику видів тварин проводили за особливостями будови фрагментів черепа, щелеп, зубів і зубних рядів (для ссавців), пір'я та решток скелету (для птахів), щитків голови та лусок (для плазунів) та за наявністю надкрил (для твердокрилих).

У результаті досліджень решток тварин у пелетках ідентифіковано 323 особини об'єктів полювання. Основу трофічного раціону боривітра звичайного становлять дрібні ссавці, а птахи, рептилії та комахи відіграють другорядне значення. За аналізом пелеток з'ясовано, що до раціону входять: нориця польова (*Microtus arvalis*), нориця північна (*M. agrestis*) та рештки невизначених до виду нориць *M. arvalis* або *M. agrestis*, миша польова (*Apodemus agrarius*), мишак європейський (*Sylvaemus sylvaticus*), ящірка прудка (*Lacerta agilis*), представники комах із рядів твердокрилі (Coleoptera), голубоподібні (Columbiformes) і горобцеподібні (Passeriformes).

Абсолютним домінантом у живленні цього виду птахів на досліджуваній території є *Microtus arvalis* – 172 особини, що становлять 53,25% від загальної кількості ідентифікованих жертв. Це свідчить про основну

роль нориці польової в живленні боривітра звичайного. Набагато рідше в пелетках трапляється *M. agrestis* – 2,16%, а трапляння *Sylvaemus sylvaticus* і *Apodemus agrarius* мають випадковий характер (по 0,3% кожний). Суттєву роль відіграють представники з ряду Coleoptera – 35 особин (10,83%) та *Lacerta agilis*, із плазунів – 28 (8,66%). У складі живлення боривітра звичайного виявлені рештки й птахів (4,64%) із рядів Columbiformes, зокрема голуб сизий (*Columba livia*) – 1 особина із Passeriformes, синиця велика (*Parus major*) та інші невизначені до виду представники ряду – 34 особини.

Цікаво відмітити те, що до складу трофіки деяких особин боривітра звичайного можуть входити також об'єкти неїстівного антропогенного характеру (пінопласт – (3,71%) та вата (1,23%)), у такому випадку пелетка може складатися повністю з пінопласту. Ці випадки ми фіксували лише для однієї пари, гніздова ніша якої з одного боку була затулена шматком пінопласту.

Отже, хоча боривітер звичайний і належить до птахів міофагів, у харчовому раціоні якого переважають полівки, зокрема *Microtus arvalis*, проте до спектру його живлення входять й інші типи корму, зокрема ящірка прудка, Coleoptera та птахи з рядів Passeriformes і Columbiformes. Завдяки такій харчовій пластичності вид легко адаптується до проживання в урбанізованих ландшафтах.

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ГІГРОФІТОНУ УРБАНОФЛОРИ КІРОВОГРАДА

М. С. КАЗНАЧЄЄВА, Г. Ф. АРКУШИНА

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені В.К. Винниченка, м. Кіровоград
e-mail: chupa1996@mail.ru*

KAZNACHEEVA M. S., ARKUSHINA A. F. STRUCTURAL ANALYSIS OF HYGROPHYTON OF
KIROVOGRAD URBAN FLORA

Vladimir Vinnichenko Kirovograd State Pedagogical University, Kirovograd

A special study of the urban flora ekotopological differentiation has been explicated. The vascular plants comprising hygrophyton (208 species, 123 genera, 48 families) have been investigated. The degree of anthropogenic transformation of Kirovograd urban flora is discussed.

Від 2000 року та до тепер здійснюється вивчення динаміки розвитку фори міста Кіровограда та його найближчих околиць (Аркушина, 2000-2014). Особливу увагу привертає спостереження за природними та

антропогенними змінами флори перезволожених місцезростань. Під гігрофітоном ми, услід за В. В. Новосадом (1992), розуміємо складну природну єдність взаємозв'язаних і взаємодіючих мікрофлорокомплексів, облігатно пов'язаних з умовами надмірного зволоження і тимчасовим затопленням видів. На території міста цей комплекс представлений в заплаві р. Інгул та по берегах р. Сугоклії.

Гігрофітон урбанofлори Кіровограда налічує 208 видів, що належать до 123 родів та 48 родин. Спектр провідних родин дещо відрізняється від такого всієї урбанofлори і має певні бореальні риси. У родинному спектрі домінують *Asteraceae*, *Poaceae* та *Polygonaceae*, істотні місця займають родини *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Salicaceae* та *Ranunculaceae*. У родовому спектрі домінують бореальні роди: *Rumex*, *Juncus*, *Salix*, *Carex*, але значне положення також зональних *Trifolium*, *Ranunculus*, *Veronica*, *Viola*.

У географічному спектрі значно переважають види з голарктичним типом ареалу – 138 видів або 66,3%. У біоморфологічному спектрі гігрофітону домінують трав'яні полікарпіки, види з мичкуватим типом кореневої системи, літньозеленим характером вегетації, без кореневищної структури та короткочореневищні й напіврозеткові.

Для екологічної структури гігрофітону характерне переважання геліофітів (91 вид, 43,8%), мезотермофітів (141 вид, 67,8%), мезофітів (60 видів, 28,8%) та гігрофітів (58 видів, 27,9%). Другою характерною рисою екологічної структури є значне домінування криптофітів (82 види, 39,4%).

Завдяки гігрофітону, у загальній структурі урбанofлори збільшується роль бореальних родин та родів, видів з голарктичним типом ареалу, з літньозеленим характером вегетації, з кореневищним типом надземних пагонів, з мичкуватим типом кореневої системи, гігрофітів та мезофітів, криптофітів, мезотермофітів та сциофітів.

У складі гігрофітону можна виділити 3 екофітони.

Ripariophytum (Rpr) – екофітон об'єднує види прибережних екотопів прісних водойм, де рослини ростуть в умовах достатнього чи надмірного зволоження. *Rpr* налічує 162 види судинних рослин з 95 родів та 41 родини. Екофітон має виражені бореальні та гідрофільні риси: домінування родин *Poaceae* та *Asteraceae*, значну участь *Polygonaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae*, *Salicaceae*. Родовий спектр відображає і бореальні, і зональні, і антропогенні риси. Відзначене переважання голарктичного типу ареалів, короткочореневищних та безчореневищних видів з мичкуватою кореневою системою, гігрофітів та мезофітів, мезотермофітів, криптофітів.

Runcatiohygrophytum (Rhy) – екофітон перезволожених антропогенних екотопів – до певної міри можна вважати антропогенно модифікованим варіантом попередніх екофітонів. Відрізняється він тим, що сто-

сується рослин не тільки субурбано-, але й урбанозони (берегів і старого русла Інгулу, берегів Біянки, канал, затоплених котлованів та ін.). Цей екофітон налічує 163 види, які належать до 97 родів та 40 родин. Порівняння структурних показників екофітону з такими для *Rpr* та *Plv* показує, що їх антропогенна трансформація призводить до збільшення ролі полірегіонального типу ареалів, появи родини *Brassicaceae* в родинному спектрі та певної видозміни родового спектру, до переважаючого трав'яних полікарпиків, підвищення ролі трав'яних монокарпиків, однорічників, видів без кореневищ, із стрижневим типом кореневої системи, до переважаючого гідрофітів та мезофітів, геліофітів, мезотермофітів, криптофітів та гемікриптофітів.

Plavnephytum (Plv) – екофітон Інгульських плавнів, високостебельних, переважно кореневищних криптофітів, які ростуть в умовах надмірного зволоження, зумовленого періодичним затопленням знижених ділянок заплави р. Інгул в мікрорайоні Лелеківка (субурбанозона). Цей екофітон налічує 72 види, які належать до 54 родів та 24 родин. Він представлений переважно трав'яними рослинами і характеризується найбільшою участю голарктичного типу ареалів, трав'яних полікарпиків, видів з довгокореневищним типом надземних пагонів, гідрофітів і мезофітів, мезотермофітів, криптофітів та гемікриптофітів, що свідчить про тісні бореальні зв'язки, перезволоженість екофітону та його значну антропогенну трансформацію.

Plv традиційно розглядається в рамках *Hygrophyton*, але значення коефіцієнта Стургена-Радулеску (0,25) свідчить про більшу його подібність до трансформованих піщаних екофітонів. Імовірно, це пояснюється наявністю великих піщаних масивів по берегах р. Інгулу, частину яких займають плавні. Разом із тим, *Hygrophyton* значно відрізняється від інших екофітонів. У його складі найбільш подібні *Runcatiohygrophytum (Rhy)* та *Ripariophytum (Rpr)* (коефіцієнт – 0,13).

Привертає увагу той факт, що більшість змін структурних показників флори гідрофітону подібні до степофітону міста. Вважаємо це результатом антропогенного впливу та уніфікації флори внаслідок урбанізації. Відзначаємо, що впродовж останніх 15 років флора перезвожених місцевостей в м. Кіровограді та його найближчих околицях залишається практично незмінною, що пов'язуємо зі значним зниженням майже всіх проявів антропогенного навантаження на досліджені екології, у тому числі й рекреаційного. Плануємо подальше спостереження за флористичним складом *Hygrophyton* та його взаємозв'язками із флорою водойм Кіровоградщини.

**МОЛЕКУЛЯРНА ОРГАНІЗАЦІЯ 5S рДНК ДВОХ ВИДІВ
ПІДРОДИНИ БДЖОЛИНИ (APINAE) – ДЖМЕЛЯ КАМ'ЯНОГО
(*BOMBUS LAPIDARIUS*) ТА БДЖОЛИ МЕДОНОСНОЇ
(*APIS MELLIFERA*)**

О. Б. КАЛІКА, Р. А. ВОЛКОВ

*Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича
Інститут біології, хімії та біоресурсів
e-mail: ra.volkov@gmail.com*

KALIKO O., VOLKOV R. MOLECULAR ORGANIZATION OF THE 5S rDNA OF TWO SPECIES OF SUBFAMILY APINAE, RED-TAILED BUMBLEBEE (*BOMBUS LAPIDARIUS*) AND HONEYBEE (*APIS MELLIFERA*)

*Yuri Fedkovych Chernivtsi National University
Institute of Biology, Chemistry and Biological Resources*

Genomic region coding for 5S rRNA (5S rDNA) belongs to the class of tandemly arranged repeated sequences. This genomic region represents a popular model for investigation of molecular evolution and is widely used as molecular marker for reconstruction of phylogeny of plants and animals. In order to clarify molecular evolution of the region in subfamily Apinae we have cloned and sequenced the 5S rDNA repeats of *Bombus lapidarius* and *Apis mellifera* and compared our data with the sequences available in Genbank. It was found that the size of evolutionary variable spacer region amounts to 93 and 150 bp in these species. The spacer region demonstrates a low GC-content due to the presence of several oligoA and oligoT stretches.

Сьогодні послідовності 5S рДНК широко використовують як молекулярні та цитогенетичні маркери при вивченні різних груп рослин та, меншою мірою, тварин. Кластер 5S рДНК складається з чисельних копій високо консервативних кодуєчих ділянок довжиною 120 пар нуклеотидів (пн), розділених міжгенними спейсерами (МГС) (Volkov et al., 2001).

Підродина Apinae нараховує у своєму складі близько 100 родів та щонайменше 20 триб перетинчастокрилих комах, систематика яких все ще залишається суперечливою. Деякі види є високо поліморфними й поділяються на підвиди. Так, для бджоли медоносною по всьому світу налічується близько 25 підвидів. У зв'язку з цим актуальним є питання ідентифікації видів і підвидів із застосуванням молекулярних маркерів. Зокрема, походження бджоли можливо відстежити за допомогою порівняльного вивчення організації 5S рДНК, що дозволяє також прояснити закономірності молекулярної еволюції окремих генів і мультигенних родин.

Матеріалом для дослідження були види підродини бджолині (Apinae) – *Apis mellifera* та *Bombus lapidarius*. Для виділення ДНК використовували свіжозібраних і заморених комах. Загальну ДНК екстрагували з тіла комах згідно стандартного протоколу з використанням як детергенту додецилсульфату натрію (Маниатис и др., 1984). Для ампліфікації повторюваної ділянки 5S рДНК методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) використовували праймери, комплементарні до 5S рДНК та збережені за допомогою програми Primer Desinger (Череватов, Волков, 2009). Місце гібридизації праймерів було обрано так, щоб досягти ампліфікації повного МГС та фрагментів кодуючих ділянок, що межують із ним, за винятком частини кодуючої ділянки між 5'-кінцями використаних праймерів.

Електрофоретичний аналіз отриманих ПЛР-продуктів показав, що в результаті ампліфікації 5S рДНК у досліджених видів утворюються різні набори продуктів ПЛР. Так, при ампліфікації 5S рДНК *A. mellifera* було отримано два ПЛР-продукти завдовжки близько 190 пн та 400 пн, а у *B. lapidarius* спостерігалися фрагменти довжиною близько 300 пн. Отримані ПЛР-продукти було клоновано, а клони – просиквеновано.

Отримані нами нуклеотидні послідовності кодуючих ділянок 5S рДНК *A. mellifera* та *B. lapidarius* було порівняно з наявними в базі даних GenBank кодуючими послідовностями *A. mellifera* та шовкопряда *Bombyx mori*. Було встановлено, що вставки сиквенованих нами плазмід містять на обох кінцях послідовності праймерів, використаних при проведенні ПЛР.

Проведені розрахунки показали, що довжина кодуючої ділянки 5S рДНК у *B. lapidarius* та *A. mellifera* становить 120 пн. Така довжина кодуючої ділянки є ідентичною з її довжиною в інших еукаріот, що є результатом дії стабілізуючого добору, спрямованого на збереження структури 5S рРНК, яка є необхідним компонентом рибосом.

Також ми визначили рівень подібності між послідовностями МГС досліджених видів. Було встановлено, що довжина МГС джмеля кам'яного складає 150 пн, а бджоли медоносної – 93 пн. Така різниця у довжинах зумовлена наявністю інсерції у МГС, всередині якої містяться інвертовані повтори довжиною 10 пн. У МГС також виявлені послідовності, що охарактеризовані як мікросателітні. Іншою особливістю МГС є низький вміст GC-пар завдяки присутності декількох A- або T-олігонуклеотидних ділянок. Крім того показано, що послідовності з бази даних містять в положенні від - 30 до - 26 пн перед кодуючою ділянкою мотив ТАТТТ, який може брати участь в ініціації транскрипції. Проте, отримані нами послідовності в такій позиції містять послідовність АТСАА або АТААГ, що говорить про можливе перетворення клонованих нами повторів у псевдогени.

Враховуючи високу подібність між сиквенованими нами та функціонально активними повторами з бази даних, можна припустити, що ми зіткнулися з генами, які “щойно” втратили функціональну активність внаслідок чого почали інтенсивно накопичувати мутації, проте все ще містять майже незмінені кодуючі ділянки. Такий характер молекулярної еволюції добре узгоджується з моделлю “народження й смерті”, яка запропонована для опису еволюції 5S рДНК.

ПОШИРЕННЯ *HIPPOPHAË RHAMNOIDES* L. НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВІД ПІЗЬНОГО ПЛЕЙСТОЦЕНУ ДО СУЧАСНОСТІ

Т. С. КАРПЮК

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, Україна
e-mail: tan.karpiuk@gmail.com

KARPIUK T. S. OCCURRENCE OF *HIPPOPHAË RHAMNOIDES* L. FROM THE LATE PLEISTOCENE TO THE PRESENT TIME ON THE TERRITORY OF UKRAINE

M.G. Kholodny Institute of Botany of NASU, Kyiv, Ukraine

The results of palaeochorological studies of *Hippophaë rhamnoides* are presented. Fossil pollen records indicate that Sea Buckthorn was widespread during Last Glacial Maximum and the Late Glacial on the modern forest and forest-steppe zones of Ukraine.

На сучасному етапі однією з глобальних проблем людства є збереження фіторізноманіття Землі. Її подолання передбачає не лише аналіз сучасного біорізноманіття, але й історичні реконструкції. Палеопалінологічні та палеохорологічні дослідження також є важливими для розробки обґрунтувань щодо збереження та охорони рідкісних і реліктових видів. Перспективними таксонами для таких досліджень є види, які відіграли важливу роль у формуванні перигляціального типу рослинності (Безусько, Карпюк, Мосякін, Безусько, 2012). Одним з них є *Hippophaë rhamnoides* L., обліпіха крушиновидна – харчова та лікарська рослина, місця росту якої приурочені до узбережжя морів, озер, гірських річок і струмків, до піщаних і галькових берегів. *Hippophaë rhamnoides* трапляється у горах (верхня межа поширення до 1800-2000 м), на схилах, скалах, у балках та ярах (Нейштадт, 1957; Определитель..., 1987). В Україні росте на піщаних схилах уздовж берегів річок у степовій зоні, зокрема в Одеській області, уздовж Дунаю, а також культивується в садах і парках по всій країні (Флора СССР, т. 15, 1949; Определитель..., 1987). Загальний ареал обліпи-

хи охоплює гірські райони Кавказу, Закавказзя, Західний та Східний Сибір, Середню Азію, частину узбережжя Чорного моря, Центральну Європу, Середземномор'я, а також узбережжя Балтійського й Північного морів та частково Атлантичного океану (Флора СРСР, т. 15, 1949; Нейштадт, 1957).

За літературними даними відомо, що ареал виду в більш холодні періоди був набагато ширшим. Тому метою нашої роботи було дослідити поширення *H. rhamnoides* протягом пізнього плейстоцену-голоцену на території рівнинної частини України за даними спорово-пилкового аналізу. Пилкові зерна (п. з.) *H. rhamnoides* поодинокі, середнього розміру, триборозно-орові, сфероїдальної форми, в обрисі з полюса округлі. Скульптура екзину від ямчастої до дрібно бородавчастої (PalDat). Пилок дещо схожий на п. з. *Fagus* і *Rumex*, але добре відрізняється від них розміром, структурою апертур та скульптурою, отже може бути визначений з високою достовірністю. Можливість ідентифікації пилку до виду, а також його достатня кількість у відкладах є методичною основою для проведення палеохорологічних досліджень. Наявність п. з. *H. rhamnoides* у спорово-пилкових спектрах має велике значення, тому що цей вид є одним з індикаторів піонерної рослинності відкритих місцезростань (Reynaud, 1976).

Відомо, що *H. rhamnoides* приймала участь у формуванні рослинності на території України під час валдайського зледеніння (Безусько, 2013). Наприклад, п. з. фіксуються у відкладах верхнього плейстоцену на Волинській височині (Безусько, 2014) в розрізах Коршив (Волинська обл.) і Бояничі-III (Львівська обл.) – максимум останнього зледеніння, у Середньому Подніпров'ї – стоянка Межириччя, яка датується 12-15 тис. років (Пашкевич, 2008). Зазначається, що пилок *H. rhamnoides* є постійним компонентом спорово-пилкових спектрів з відкладів аллереда та пізнього дріасу (Безусько, 1999). Зокрема, трапляється у відкладах аллереда болота Романькове (Сумська обл.) (Безусько, Безусько 2007), у відкладах пізнього дріасу розрізів Чугмак (Черкаська обл.), Оржиця, Гирлове (Полтавська обл.) (Безусько, Карпюк, Мосякін, Безусько, 2012) та болота Романькове (Сумська обл.) (Безусько, Безусько, 2007). Тобто *H. rhamnoides*, на відміну від сучасного поширення, широко траплялася на лівобережжі сучасних лісової та лісостепової зон України. У голоценові вид почав зникати з вищезазначених місцезнаходжень і залишився лише в степовій зоні. Це обумовлено багатьма чинниками, зокрема зміною кліматичних та екологічних умов. До того ж, *H. rhamnoides* як типовий геліофіт не витримувала затінення, створені березою та іншими видами дерев (Reynaud, 1976).

Мікро- і макрозалишки обліпихи широко траплялися й у відкладах в Європі. Дослідники (Bartish, Kadereit, Comes, 2006), вивчивши послідовності ДНК, виявили, що *H. rhamnoides* пережила принаймні чотири

основних періоди зростання популяції в межах останніх 40 000 років. Найбільш чітко ядерні послідовності ідентифікували розширення популяції в різних частинах ареалу виду в Центральній-Східній Європі та Малій Азії під час різкого похолодання в пізньому дріасі. Хоча перша поява в Центральній Європі фіксується в середньому плейстоцені, зокрема в Польщі (Krupinski, 1992), з того часу вид був складовим палінофлор, датованих Еемським (Рісс-Вюрмським) міжльодовиків'ям (130 000-115 000 років тому), Вюрмським зледенінням (50 000-10 000 років тому) та раннім голоценом (10 000-8000 років тому) (Reynaud, 1976; Bartish, Kadereit, Comes, 2006). Географічний діапазон пилкових спектрів вказує на широке поширення *H. rhamnoides* одразу після відступу останнього льодовика й перед залісненням територій, раніше покритих льодом, що почалося в ранньому голоцені (Bartish, Kadereit, Comes, 2006). Як вже зазначалося, місцезростання обліпихи були пов'язані з перигляціальним типом піонерної рослинності та з рослинністю морського узбережжя (Reynaud, 1976). На думку вчених (Нейштадт, 1957; Gams, 1943; Bartish, Kadereit, Comes, 2006) потрапляння *H. rhamnoides* до Північної та Середньої Європи відбувалось під час останнього зледеніння в Карпатах та Причорномор'ї. Наприклад, за Gams (1943) заселення відбувалось з Кавказу через Дніпро, Неман та Віслу до Балтійського моря, а далі через Швецію до Норвегії; в іншому випадку з Карпат на Одер та Ельбу та з Дунаю на Рейн. Результати спорово-пилкового аналізу показують, що *H. rhamnoides* була значно поширена на післяльодовикових зволжених ґрунтах на більшій частині Центральної та Північної Європи, але заліснення території на початку голоцену обмежило популяції в північних прибережних локалітетах та вздовж гірських струмків в Альпах, Піренеях та Карпатах (Bartish, Kadereit, Comes, 2006).

На жаль, на основі фрагментарної інформації з території України важко оцінити динаміку ареалу, проте, взявши до увагу екологічні особливості виду й наявність п. з. *H. rhamnoides* у спорово-пилкових спектрах інших країн, можна зробити висновок, що під час останнього зледеніння та в пізньольодовиковий час ареал *H. rhamnoides* був набагато ширший і охоплював сучасні лісову та лісостепову зони України. Звуження ареалу почалося в ранньому голоцені, що пов'язано з екологічними та кліматичними факторами й підтверджує загальноєвропейські тенденції.

**ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА СИНЕЛЬНИКОВЕ
(СИНЕЛЬНИКІВСЬКИЙ Р-Н, ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛ.)**

К. С. КОЗЛОВСЬКА

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ; e-mail: katia.yeromenko@rambler.ru*

Kozlovska K. ECOLOGICAL AND COENOTIC CHARACTERISTICS OF GREEN PARKLANDS OF
SINELNIKOVE CITY (SINELNIKOVE DISTRICT, DNIPROPETROVSK REGION)

Dnipropetrovsk National University named after Oles Gonchar, Dnipropetrovsk

The aim of this work is to study and explore the city parklands, located in the extreme conditions of existence.

Для більшості паркових комплексів актуальним є питання реконструкції насаджень, спрямованої на збагачення видового складу, відновлення первинних ландшафтів, повернення домінуючої ролі тим видам, які становили основу парку під час його закладання. Підхід до відновлення фітоценозів паркових комплексів має бути обґрунтованим і базуватись на вивченні фітоценотичної структури їх насаджень.

Метою даної роботи є дослідження та вивчення паркових насаджень міста, що знаходяться в екстремальних умовах існування.

Досягнення поставленої мети потребувало вирішення таких задач:

1. Виявити найбільш поширені типи біогеоценозів в еталонних та антропогенно порушених місцезростаннях;

2. Ознайомитися з різними літературними й науковими джерелами з даної теми;

3. Дослідити флористичний склад, структуру, продуктивність фітоценозів;

4. Дослідити структуру популяцій домінуючих видів рослин та закономірності адаптаційної реакції різних біоморф на дію екологічних і фітоценотичних факторів;

5. Здійснити еколого-ценотичний аналіз флори.

Об'єктами дослідження є сквери та парки м. Синельникове. Предметом дослідження є вивчення особливостей міських фітоценозів і використання матеріалів в освітньому процесі.

У ході написання роботи нами були застосовані наступні методи: фенологічні спостереження, дедукція, описові, польові, лабораторні, кількісні методи дослідження.

Для більш досконалого вивчення флористичного складу штучних насаджень зеленої зони м. Синельникове нами використовувався екоморфний аналіз (за Бельгардом).

Озеленені території м. Синельникове становлять 131 га. Наявні сквери та парки займають територію 20,9 га.

Озеленення переважно існує за рахунок присадибних ділянок індивідуальної забудови, яке можливо зарахувати до озеленення обмеженого використання.

Наявні зелені насадження доповнюють плодові сади та території розсадника площею 40 га. Усі зелені насадження на території міста становлять 131 га.

Досліджуваний сквер “Культури та відпочинку”, який розташований по вул. Петровського, був заснований в 40-х роках. Він знаходиться в центрі м. Синельникове. Його загальна площа становить 1,85 га.

Екоморфний аналіз рослин цього скверу (за О. Бельгардом) показав, що найбільший відсоток серед ценоморф належить сільвантам, що відображає зональність флори. Оскільки територія скверу не оснащена гідним водопостачанням, видова насиченість клімаморф підкреслює панування мезоксерофітів, тобто рослини можуть витримувати тривалу засуху. На дослідженій території середні за наявністю поживних речовин ґрунти – це значить, що тут переважають мезотрофи. Геліоспектр видового складу свідчить про незначну перевагу геліофітів над сціогеліофітами. Це зумовлюється тим, що деякі ділянки скверу є відкритими для проходження сонячних променів, там ростуть світлолюбні види, а деякі ділянки затінені деревами. Це є пристосування кожної рослини.

Сквер, що знаходиться по вул. Леніна та 40 років Жовтня був заснований в 1981 році. Сквер розташований в центрі міста. Екоморфний аналіз показав, що серед ценоморф переважають сільванти та рудеранти. Це говорить про те, що під деревною рослинністю велика забур'яненість. Поміж гігроморф мають перевагу ксеромезофіти. На території скверу середні за наявністю поживних речовин ґрунти, тому тут переважають мезотрофи. Серед геліоморф з невеликим відсотком переважають сціогеліофіти.

Міський парк, що знаходиться по вул. Толстого та вул. Котовського був заснований в 60-х роках. Він знаходиться в західній частині м. Синельникове. Його загальна площа становить 12 га. Екоморфний аналіз показав, що серед ценоморф переважають рудеранти, сільванти. Гігроспектри видового складу демонструють перевагу ксеромезофітів над мезофітами. Трофоспектр рослинності парку свідчить про мезотрофність флори. Геліоспектр видового складу парку представлений геліофітами та сціогеліофітами в однаковій кількості.

Виходячи з аналізу матеріалу, представленого в роботі, можна зробити наступні висновки: екоморфний аналіз показав, що виявлене співвідношення ценоморф свідчить про посилений процес аридизації (складний і багаторічний комплекс процесів зменшення зволоженості території, загальне збільшення сухості в екосистемах, ландшафтах і викли-

каного цим зменшення біологічної продуктивності екосистем). Аналіз видової насиченості кліматоморф підкреслює панування ксеромезофітів і мезокерофітів, що співвідноситься з ценоспектром. Трофоспектр рослинності центральної зони свідчить про мезотрофність флори.

Таке співвідношення екоморф є характерним для степових фітоценозів. Характеристика рослинних угруповань екологічного профілю свідчить, що провідними едафічними факторами в розподілі рослинності на обстежуваних територіях є режим зволоження та поживні речовини ґрунту.

ОНТОГЕНЕЗ *PLANTAGO MAJOR* L. (*PLANTAGINACEAE*)

Н. В. КОКАР, М. В. ГОЛОВЧАК

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ; e-mail: kokar_nata@mail.ru, mary.golowchak@gmail.com

КОКАР Н., ГОЛОВЧАК М. ONTOGENESIS OF *PLANTAGO MAJOR* L. (*PLANTAGINACEAE*)

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk

The results of the study of ontogenesis of *Plantago major* L. (*Plantaginaceae*) are presented. Ontogenesis consists of four phases, which include the following stages: seed (se), plantlets (p), juvenile (j), imature (im), virgine (v), the young generative (g.), middle-generative (g.), old-generative (s), subsenile (ss), senile (se).

Життєва форма – це своєрідний габітус визначеної групи рослин, який склався в онтогенезі в результаті їх росту й розвитку в певних умовах середовища. Життєва форма незмінна в онтогенезі, змінюються тільки її вікові стани та їх габітуальні ознаки. Онтогенез – це послідовність усіх етапів розвитку особини від виникнення зародка й до смерті всієї особини.

Plantago major L. (*Plantaginaceae*) – багаторічна трав'яна рослина родини подорожникових. Стебло безлисте, тонкоборознисте, 10-60 см заввишки. Листки яйцеподібні або еліптичні, голі або злегка опушені, звужені в широкий черешок, з 3-9 дугоподібними жилками, зібрані в прикореневу розетку, черешки коротші за пластинку або майже дорівнюють їй. Квітки дрібні, правильні, двостатеві, сидячі, зібрані на верхівці стебла у видовжене колосоподібне суцвіття; віночок буруватий з циліндричною трубочкою й чотирироздільним відгином. Плід – коробочка. Росте на галявинах, луках, уздовж просік, на лісокультурних площах і як бур'ян на розсадниках. Тіньовитривала рослина. Цвіте у травні-липні.

Дослідження онтогенезу проводили за методикою Т. А. Работнова та О. В. Смирнової.

У результаті досліджень встановили, що великий життєвий цикл особини *P. major* включає вікові періоди, які характеризуються своїми структурно-морфологічними та біологічними особливостями.

I. Ембріональний етап

Насіння (se) еліптичне, ребристе, сплюснуте світло- або темно-коричневе, інколи чорне. Насінневий рубчик світлий, довгастий або округлий. У дозрілому насінні зародок добре сформований. Конус наростання без листкових зачатків, плоский. Довжина сім'ядолей 0,5-0,7 см. Ендосперм відсутній. Насіння містить клейку речовину, яка сприяє поширенню їх людиною і тваринами. У ґрунті насіння може зберігатися 40-60 років (Milton, 1943). Проростання надземного типу.

II. Прегенеративний етап

Проростки (p) представлені розетковим вегетативним моноподіально наростаючим поліциклічним пагоном з 2-ма вузько-довгасто-еліптичними сім'ядольними листками, на верхівці яких деякий час зберігається перикарпій. Апікальна меристема рослин дещо увігнута, без листкових зачатків.

Ювенільні (j) рослини мають 3-4 овально-еліптичних листки з 1 жилкою. Сім'ядольні листки або відсутні повністю, або знаходяться на стадії некрозу. Кількість листків ювенільного типу переважає над кількістю сім'ядольних. Довжина черешка дорівнює довжині листової пластинки. З гіпокотіля формується невелике (2-3 мм) вертикальне кореневище, на якому утворюються додаткові корені. Головний корінь зберігається, але часто не вирізняється серед бічних і додаткових.

Іматурні (im) рослини формують розетковий пагін II порядку з 4-5 овально-яйцевидними листками, що мають 3 сформовані жилки. Черешки листків довші від листових пластинок. Кореневище потовщується, з'являється велика кількість світлих молодих додаткових коренів, які галузяться до II-III порядків. Головний корінь відмирає. У деяких умовах іматурні рослини, а іноді і ювенільні, здатні перейти до цвітіння, минаючи віргінільний стан.

Віргінільні (v) рослини розвивають 5-7 овально-яйцевидних листків з 5-7 жилками. Особини, які вступили у віргінільний стан, можуть зберігати нижні листки іматурного і ювенільного типів, однак кількість дорослих листків на рослині переважає. Кореневище тверде, світле, близько 1 см у діаметрі, з великою кількістю молодих контрактильних коренів.

III. Генеративний етап

У **молодих генеративних (g₁)** рослин зберігається розетковий пагін I порядку, на якому розвиваються 5-8 овально-яйцевидних листків з 5 жилками. У пазухах листків утворюються 1-3 безлистих повністю сформованих генеративних пагони II порядку. Від більш потовщеного, щільного кореневища відходять численні світлі молоді контрактильні корені, розгалужені до III порядку.

У *середньовікових генеративних* (g_2) рослин головний розетковий пагін формує 7-10 (до 19 і більше) овально-яйцевидних листків з 5-7 (до 9-15) жилками. Генеративних пагонів II порядку від 1 до 10-15. Кореневище краще розвинуте, щільне, з незначними ознаками некротичних процесів.

У *старих генеративних* (s) рослин зберігається розетковий пагін I порядку, який формує 5-12 яйцевидних листків з 5-7 жилками. Різко зростають розміри кореневища. У багаторозеткових рослин спостерігається початок партикуляції. Китицеподібна коренева система галузиться слабше; представлена старими темними контрактильними коренями.

IV. Постгенеративний етап

Субсенільні (ss) рослини мають 1-3 розеткових поліциклічних пагонів I, II або III порядків. Після партикуляції формують клон з 2-3-х рамет. Число листків на розетковому пагоні зменшується до 4-8. За наявності декількох типів листків верхні несуть меншу кількість жилок, порівняно з нижніми. Генеративні пагони відсутні. Кореневище максимальних розмірів, м'яке, некротичне, якому притаманна партикуляція.

Сенільні (se) рослини мають один розетковий вегетативний пагін I-III порядків, що несе 3-5 листків овальної форми з 1-3 жилками. Листки за розміром і формою схожі на листки іматурного та ювенільного типів. Кореневище витягнуте до 1,5-2,0 см, косо спрямоване, темне, м'яке. На ньому помітні значні сліди руйнування. Додаткових коренів мало, глибина їх проникнення незначна. Повна відсутність контрактильних коренів частково компенсується формуванням притиснутих до ґрунту листків.

Рослини, що відмерли, трапляються вкрай рідко у вигляді зруйнованого кореневища без додаткових коренів. На поздовжньому розрізі кореневища можна побачити невеликі ділянки збереженої живої тканини. Листки або відсутні, або є один листок ювенільного типу, нездатний до повного розвитку.

БІОСИНТЕЗ КАРОТИНОЇДІВ У СТРЕПТОМІЦЕТІВ

А. Ю. КОЦЮК, С. Л. ГОЛЕМБІОВСЬКА

*Інститут мікробіології і вірусології НАНУ, Київ, Україна
e-mail: kotsyuk@mail.ru*

KOTSYUK A. YU., HOLEMBIOVSKA S. L. BIOSYNTHESIS OF CAROTENOIDS IN STREPTOMYCETES
Institute of Microbiology and Virology, NAS of Ukraine, Kyiv

Mutants, that have been obtained from pigmentless strain *Streptomyces globisporus* 1912 have had an ability of constitutive biosynthesis of carotenoids: lycopene and

β – carotene. Biosynthesis of lycopene has been provided by the *crt Y* gene encoding the enzyme lycopene synthase. The pigmentless strain has contained in this gene an additional amount of 117 bp, deletion of which has resulted to the biosynthesis of lycopene synthase by mutants.

Стрептоміцети – група ґрунтових мікроорганізмів, деякі з яких вже добре зарекомендували себе як біотехнологічні об'єкти, так як синтезують низку біологічно активних речовин. Для природи вони відіграють суттєву роль у трансформації органічних сполук, підтриманні потенційної і формуванні ефективної родючості ґрунту. На сьогодні відома їх здатність до синтезу каротиноїдів, природних пігментів, які властиві всім живим клітинам. В оптимальних умовах життєдіяльності гени каротиногенезу в них аналогічно іншим нефотосинтезуючим мікроорганізмам знаходяться у заблокованому білком-репресором стані. Біосинтез каротиноїдів у стрептоміцетів пов'язують з утворенням стресчутливого білка *Crt S*, який ініціює транскрипцію *crt* – генів. Вважається, що надекспресія цього гену в нефотосинтезуючих мікроорганізмів є передумовою конститутивного утворення каротиноїдів. На сьогодні вивчено кілька видів стрептоміцетів *Streptomyces setonii* ISP5395, *S. griseus* IFO13350, *S. coelicolor* A3(2) та інші, у яких експресія генів каротиногенезу активується речовинами стресового характеру, якими є окисники: пероксид водню, кислоти, деякі солі, а також підвищенням температури, зниженням рН середовища, надлишковим освітленням. У той час як інгібування відбувається в результаті внесення легкозасвоюваних цукрів, таких як наприклад глюкоза.

У відділі генетики м/о в штаму *Streptomyces globisporus* 1912 з 1998 року існує та збільшується колекція мутантів, які накопичують каротиноїди лікопін і бета-каротин без внесення стресформуючого фактора. Натомість, характеризуються високою мінливістю даної ознаки (10^{-4} - 10^{-3}). У 2014 році для вихідного штаму та у одного з достатньо стабільних мутантів (10^{-6}) *S. globisporus* 1912 4Crt було проведено сиквенс-аналіз і виявлено, що у батьківського типу всередині гена *crt Y*, який відповідає за синтез кольорових каротиноїдів, є додаткова кількість 117 п.н., делеція яких забезпечує біосинтез каротиноїдів у його мутанта. Ці дані створюють ґрунт для надання нових гіпотез щодо регуляції процесу біосинтезу каротиноїдів у мікроорганізмів.

РІДКІСНІ ВИДИ ПТАХІВ ПЕРЕДМІСТЬ ЛЬВОВА

Г. КУЗЬО

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: hannawinner@ukr.net

KUZYO H. RARE SPECIES OF BIRDS OF LVIV SUBURBS

State Museum of Natural History NAS of Ukraine, Lviv

Urbanization is an ongoing irreversible process. Cities grow gradually absorbing the surrounding area. To assess the avifauna of natural habitats of city neighborhoods, analyzing their value and necessity we conducted a research of breeding avifauna. We found 71 nesting species, 3 of which are listed in the Red Data Book of Ukraine (*Circus pygagrus*, *Strix uralensis*, *Columba oenas*) and 1 is regionally rare (*Ficedula parva*). In order to protect biodiversity it is needed to maintain the number of breeding populations of rare birds in the city and its suburbs.

Урбанізація – це постійний незворотний процес. Щороку він охоплює нові території. Міста поступово розростаються, поглинаючи навколишні території (Blair, 2004).

Історія м. Львів є класичним прикладом поступового зростання від середньовічного міста до сучасного мегаполісу. У процесі розвитку трансформувалися навколишні території, місто поглинало передмістя, безслідно зникали природні ділянки. Долина р. Полтва кардинально змінилася – зникли болота, численні водойми й навіть сама річка в межах міста (Долинська, 2006). Очевидно, те саме чекає і сучасні приміські території. Тому ми бачимо необхідність у дослідженні природних біотопів околиць Львова, аналізу їх цінності та необхідності охорони.

Дослідження орнітофауни передмість Львова проводили протягом 2014-2015 років згідно із загальноприйнятими методиками. На модельних ділянках у різних біотопах проводили обліки гніздових видів птахів. Серед модельних ділянок є два лісових масиви – Брюховицький та Винниківський, торфовище “Білогорща”, агроценози, сад та дачні ділянки біля с. Зубра і с. Сокільники, агроценози в долині р. Полтва. Загалом нами виявлено 71 гніздовий вид на всій території дослідження.

В обох лісових масивах гніздиться голуб-синяк (*Columba oenas*), включений до Червоної Книги України з природоохоронним статусом “вразливий”. Це постійний гніздовий вид усіх парків міста. Основними загрозами для нього є знищення старих лісів загалом та вирубка дуплистих дерев зокрема, а також фактор неспокою. Для підтримання чисельності популяції голуба-синяка в передмісті Львова необхідне збереження старих ділянок лісу й розвішування дуплянок.

Ще одним рідкісним видом, що гніздиться у Винниківському лісі, є сова довгохвоста (*Strix uralensis*) зі статусом “недостатньо відомий”. Причинами зміни чисельності є незаконне знищення в сезон полювання, вирубування старих лісових масивів. Необхідно обмежити вплив фактору неспокою у гніздовий період. Для підтримання чисельності існуючих гніздових пар необхідно розвішувати дуплянки.

Для збереження сталості популяції регіонально рідкісної мухоловки малої (*Ficedula parva*) необхідно відмовитись від застосування пестицидів та зберігати дуплисті дерева. В Україні цей вид гніздиться в лісовій і лісостеповій смугах, а також на півночі степової смуги. За європейськими даними (Bird Life International, 2015) цей вид зазначається як “звичайний” зі стабільним популяційним трендом, проте в ракурсі охорони регіонального біорізноманіття мухоловка мала потребує уваги та охорони.

У долині Полтви на гніздуванні виявлений лунь лучний (*Circus pygagrus*), який включений до ЧКУ зі статусом “вразливий”. Для охорони цього виду бажано розвивати мережу територій, які мають для нього важливе значення, та проводити природоохоронну пропаганду серед населення.

Під час попередніх досліджень (Бокотей, 1998) лунь лучний, сова довгохвоста та мухоловка мала не були виявлені на досліджуваній території. Голуб-синяк гніздився в Білогорському лісопарку, але не відмічений у Винниківському та Брюховицькому лісових масивах.

Таким чином, серед 71 гніздового виду птахів у передмісті Львова виявлено 4 рідкісних. У процесі розвитку міста, очевидно, ці території також будуть змінюватися. Але необхідно підтримувати різноманіття в природних приміських біотопах. Наявні тенденції показників біорізноманіття в містах – це біотична гомогенізація, зменшення видового різноманіття, збільшення чисельності невеликої кількості видів-генералістів; втрати спеціалізованих та ендемічних видів найбільше помітні у птахів, рептилій, дрібних ссавців та деяких середніх хижаків (Scheldon, 2009). Але загальне зниження видового багатства зі зростанням ступеня урбанізації супроводжується невеликим збільшенням цих показників у приміській зоні. Тому враховуючи, що урбанізовані та субурбанізовані території можуть підтримувати існування великої кількості гніздових птахів, у тому числі рідкісних, більше уваги потрібно приділяти збереженню цих популяцій (Fuller, Tratalos, Gaston, 2009).

ОСОБЕННОСТИ УСЫХАНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЗНЫХ КЛАССОВ ВОЗРАСТА И ТИПОВ ЛЕСА В ОЧАГАХ КОРОЕДОВ

В. Н. КУХТА

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
e-mail: v.kukhta80@gmail.com*

КУХТА В. THE CHARACTERISTICS OF THE SPRUCE FOREST DRYING UP OF DIFFERENT AGE CLASSES AND FOREST TYPES IN BARK BEETLES CENTERS

Belarusian State Technological University, Minsk

In this article the characteristics of the spruce forest drying up of different age classes and forest types are revealed.

Начавшись в 1993 г., массовое усыхание еловых древостоев в Беларуси не прекращается до настоящего времени. Фактические потери еловой древесины за последние 20 лет по причине усыхания ельников и вредной деятельности короедов составляют приблизительно 30 млн. м³ (Кухта и др., 2014).

Целью данной работы являлось выявление закономерностей протекающих деструктивных процессов в ельниках в пределах разных возрастных групп и типов леса. Изучение особенностей усыхания ельников проводилось на основании данных рекогносцировочного лесопатологического обследования насаждений Ошмянско-Минского и Оршанско-Могилевского лесорастительных районов по общепринятым в защите леса методикам (Мозолевская и др., 1984) в 2003, 2004 и 2011 гг.

Особенности усыхания насаждений различных возрастных групп свидетельствуют о снижении устойчивости еловых лесов с увеличением их возраста. Например, в Борисовском лесхозе в 2003-2004 гг. в насаждениях III класса возраста доля утративших устойчивость ельников составляла 2,7-4,5%, в то время как в древостоях старше 80 лет количество насаждений III класса биологической устойчивости возрастало до 6,5-17,6%. Схожая зависимость проявлялась и для ельников с нарушенной устойчивостью. Аналогичные закономерности были выявлены и в 2011 г. при обследовании ельников Оршанско-Могилевского лесорастительного района (Ларинина и др., 2014).

Если в пределах каждой возрастной группы в насаждениях II и III классов биологической устойчивости, обследованных в 2004 г., определить процент усыхания ели (степень усыхания) как отношение запаса усыхающих и усохших деревьев (общий отпад) к ее запасу на корню (живая часть древостоя и общий отпад), то можно увидеть следующую картину.

При снижении устойчивости еловых лесов с увеличением их возраста (площадь насаждений II и III классов биологической устойчивости в пределах обследованных возрастных групп ельников возрастает) увеличение размера общего отпада не наблюдается. Так, в ельниках с нарушенной устойчивостью в возрасте 41-60 лет запас усыхающей и усохшей древесины составлял 8,7%, а в возрасте старше 80 лет – 6,2%. В древостоях, утративших устойчивость, доля общего отпада снижалась с 52,5% в средневозрастных до 48,3% в спелых и перестойных ельниках.

На обследованной территории наибольшую устойчивость проявили ельники осоковые, где доля насаждений I класса биологической устойчивости составляла 100,0%. В ельниках черничных, снытевых, долгомошных и приручейно-травяных устойчивыми оказались 80,4-86,7% древостоев, в орляковых, мшистых, папоротниковых – 71,2-77,7%. Меньше всего устойчивых ельников в кисличном и крапивном типах леса – 53,5 и 54,7% соответственно.

Если расположить все обследованные нами ельники Борисовского лесхоза с учетом увеличения влажности почв, на которых они произрастают, то можно наблюдать следующую закономерность. Среди растущих на свежих почвах (ельники мшистые, орляковые и кисличные) 53,5-77,4% площади древостоев сохранили устойчивость; влажных (ельники черничные и снытевые) – 80,4-81,7%; сырых (ельники долгомошные, приручейно-травяные, папоротниковые и крапивные) 54,7-86,4%; мокрых (ельники осоковые) – 100,0%. Иначе говоря, с увеличением влажности почвы повышалась устойчивость произрастающих на них древостоев. Из общего ряда явно выделялись ельники крапивные, где только чуть более половины (54,7%) были отнесены к I классу биологической устойчивости.

Представляет интерес оценка степени усыхания деревьев ели в насаждениях II и III классов биологической устойчивости в разных типах леса. Анализ показывает, что в насаждениях с нарушенной устойчивостью степень усыхания увеличивается с возрастанием увлажнения почвы. Так в ельниках, произрастающих на свежих почвах (мшистые, орляковые и кисличные) этот показатель составил 7,2-8,5%, а на сырых (ельники долгомошные, приручейно-травяные, папоротниковые и крапивные) – 9,0-16,0%. Подобная закономерность в древостоях III класса биологической устойчивости четко не просматривалась. В то же время, если в кисличном типе леса площадь ельников с нарушенной устойчивостью и утративших устойчивость по отношению к обследованной площади была одной из самых высоких, то степень усыхания оказалась наименьшей. В папоротниковом типе леса наблюдалась обратная картина.

Таким образом, снижение устойчивости еловых лесов наблюдается с увеличением их возраста, о чем свидетельствует рост доли площадей насаждений II и III классов биологической устойчивости в пределах

возрастных групп. С увеличением влажности почв повышается устойчивость произрастающих на них древостоев, так как увеличивается площадь ельников, которые сохранили устойчивость. В типах леса, наиболее подверженных усыханию, где наблюдается минимальная доля площадей еловых насаждений I класса биологической устойчивости и преобладают ельники с нарушенной жизнеспособностью и утратившие ее, не всегда имеют место более интенсивная гибель деревьев и накопление большого количества сухостоя.

ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *SCABIOSA CAUCASICA* ВИБ. EX SITU

В. В. ЛЯШЕНКО, Ю. С. ГНИЛИЦКАЯ

*Ботанический сад Харьковского национального университета
им. В.Н. Каразина, г. Харьков, Украина
e-mail: khbg@i.ua, garden@karazin.ua*

LIASHENKO V., GNILITSKA J. THE FEATURES OF *SCABIOSA CAUCASICA* ВИБ. ONTOGENESIS
EX SITU

*Botanical Garden of the V.N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkov, Ukraine*

The article presents the results of studies of *Scabiosa caucasica* ontogenesis in Kharkiv. Features of development at all stages of ontogenesis of this species are represented. It is shown that the introduced plant has the full cycle of development: flowering, fruiting forms, formation of viable seeds.

Скабиоза кавказская – многолетнее травянистое растение семейства *Dipsacaceae* Juss. Произрастает во всех районах Кавказа, кроме Талыша, на субальпийских и альпийских лугах. Является редким растением для центрального Кавказа. Предпочитает солнечные, защищенные от ветра участки с хорошо дренированными, легкими, рыхлыми и плодородными почвами. Скабиоза кавказская – длительновегетирующий весенне-летне-осеннезеленый многолетник с периодом зимнего покоя и летним (ранне-среднелетним) периодом цветения. Размножается семенами и вегетативно. Рекомендуется нами для каменистых садов, альпинариев и групповых посадок на газоне.

Интродукция *S. caucasica* в условиях ботанического сада начала З. В. Комир в 70-х годах прошлого столетия. Целью нашей работы было изучение биологических особенностей индивидуального развития скабиозы кавказской ex situ. Исследования проводились на модельных особях.

Метод исследований – сравнительный морфологический анализ. Терминология периодов онтогенеза и возрастных состояний особей приводится по “Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура)” (1976 г.), морфологическая терминология – в соответствии с атласами по описательной морфологии высших растений (Федоров и др., 1956; Артюшенко, 1990).

Период первичного покоя (латентный период). Соплодие – семянка в головке. Плод семянка с ложной (внешней) и настоящей чашечкой. Ложная чашечка с корончатым отгибом, опушенная, светлая с темными прожилками; настоящая чашечка с блюдцевидным отгибом, с 5-ю темными щетинками. Семянка 0,70-0,72 или 0,44-0,45 см длины, 0,19-0,20 см ширины, прямая, прямостоячая, эллипсоидальная, голая, светло-серая. Рубчик маленький, базальный, округлый. Семя с эндоспермом. Зародыш большой, узкий, центральный, прямой, линейный.

Прегенеративный (вергинильный) период. Продолжительность жизни всходов 45 дней. При весеннем посеве семядоли появляются на 23-25 день, при осеннем – весной следующего года, через 14-20 дней после перехода среднесуточной температуры через 0 °С. Гипокотиль 1,33±0,41 см длины, 0,26±0,08 см в диаметре. Семядоли 1,27±0,47 см длины, 0,67±0,19 см ширины, эллиптические, клиновидно переходящие в очень короткие срощенные черешки, голые, жилкование петлисто-сетчатое. Эпикотиль укорочен 0,23±0,17 см длины, голый. Листья развиваются парами накрест супротивно через 7-14 дней после семядолей. Листья первой пары 1,87±0,76 см длины, 0,58±0,25 см ширины, заостренно-эллиптические, клиновидно переходящие в черешок 1,29±0,81 см длины, верхняя поверхность листовой пластины густо опушена оттопыренными волосками, жилкование сетчатое. Листья второй пары сходны с листьями первой. Юношеские растения к концу вегетационного периода достигают высоты 6,50±0,4 см, диаметра 25,60±0,93 см, образуют 2-3 розетки из 49,0±2,0 листьев; длина листовой пластинки 9,3±0,4 см, ширина 2,5±0,7 см.

Генеративный период. Начинается на второй год жизни, через 12,5 месяцев (III декада мая). Растения достигают высоты 59,0±1,7 см, диаметра 68,0±1,88 см; образуют 2-3 генеративных побега с 1-3 соцветиями, головка диаметром 7,1±0,2 см. Максимального развития достигают на третий год, образуя 12,0±0,56 генеративных побегов. Цветет и плодоносит ежегодно. Продолжительность жизни цветка 5-6 дней. Вегетация начинается после схода снежного покрова, оттаивания почвы и перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С, в среднем – в III декаде марта. В I-II декаде июня начинается цветение. Продолжительность 28 дней. Семена созревают в I декаде июля.

Изучение онтогенеза *S. caucasica* в условиях г. Харьков показало, что интродуцент проходит полный цикл развития: цветет, плодоносит, образует жизнеспособные семена.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПОШИРЕННЯ СТОВБУРОВИХ НЕМАТОД ЯЛИНИ В ПОЯСІ БУКОВИХ ЛІСІВ

І. В. МЄДВЕДСЬКА

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: ecoinst@mail.lviv.ua*

MEDVEDEVA I. V. AREA OF DISTRIBUTION PECULIARITIES OF THE SPRUCE PINE WOOD
NEMATODES IN THE BEECH FOREST BELT

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

Bursaphelenchus mucronatus is prevailing and the most pathogenic species of the pine wood nematodes within the territory of the Ukrainian Carpathians (Mamiya & Enda, 1978). The pine wood nematodes have much better conditions for ontogenetic development on the territory of mixed beech forests, compared to the spruce forest belt. On certain territories spruce infestation by pine wood nematodes ranges from 10 to 100%, and their territorial expansion is taking place with various intensity.

Стовбурові нематоди (рід *Bursaphelenchus*) є паразитичними організмами, які заселяють деревину хвойних порід, зокрема ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.). Найбільш поширеним і патогенним видом стовбурових нематод на території Українських Карпат є *Bursaphelenchus mucronatus* (Mamiya & Enda, 1978), який генетично є найбільш близьким до карантинного виду в Україні *B. xylophilus* (Steiner & Buhrer, 1934) Nickle, 1970. Особливістю функціонування паразитарної системи стовбурових нематод є те, що ці круглі черви не здатні самостійно потрапити з одного дерева на інше, їх переносять проміжні господарі – вусачі, зокрема види роду *Monochamus* (Mamiya, Enda, 1972).

Функціонування цієї складної паразитарної системи залежить від низки чинників. У природних умовах територіальне поширення значною мірою залежить від чисельності стовбурових нематод у деревині, наявності в цій же деревині комах-переносників і їхньої активності, можливостей потрапляння стовбурових нематод до незаражених дерев тощо.

Холодні умови в смузї ялинових лісів Українських Карпат не сприяють активному поширенню *B. mucronatus*, оскільки їх онтогенетичний розвиток досить тривалий, а переносяться молодими вусачами можуть лише личинки четвертого віку. Тому необхідний збіг онтогенетичного розвитку у вусачів на стадії лялечки й личинок четвертого віку стовбурових нематод, які проникають у ці лялечки.

На території мішаних букових лісів стовбурові нематоди мають значно кращі умови онтогенетичного розвитку, що зумовлено вищими температурами, порівняно зі смугою смерекових лісів. У незмінній при-

родній структурі букових лісів обмежуючим чинником поширення стовбурових нематод були: мала кількість комах-переносників – ялинових вусачів, а також мала кількість рослини господаря – ялини.

Формування вторинних ялинових лісів суттєво змінило ситуацію, оскільки були усунені обмежуючі чинники в поширенні стовбурових нематод. Особливо погіршилася ця ситуація після формування осередків усихання, які тривалий час залишалися джерелами розмноження комах-ксилофагів й, одночасно, стовбурових нематод. Така ситуація сприяла майже 100% зараженню нематодами лялечок вусачів, які перетворившись на дорослі особини, сприяли інтенсивному територіальному розповсюдженню круглих червів.

Донедавна вважалося, що *B. mucronatus* не завдає суттєвої шкоди ялині європейській в Карпатському регіоні, проте в останні роки зафіксовані непоодинокі випадки її всихання унаслідок зараження стовбуровими нематодами в похідних ялинових лісах у поясі букових лісів (Козловський, 2009). Основним фактором, який визначає патогенність *B. mucronatus* є температурний режим. У тепліших умовах стовбурові нематоди набагато швидше розмножуються, а наявність великої кількості переносників сприяє їхньому швидкому поширенню на здорові дерева. Сукупність цих факторів сприяє розвитку цієї паразитарної системи завдяки великій щільності рослини “господаря” (монокультури ялини), інтенсивному розвитку вусачів (як переносників стовбурових нематод), так і розвитку самих стовбурових нематод (за рахунок пришвидшення онтогенетичного розвитку). Усе це призвело до того, що навіть в умовно первинних мішаних лісах спостерігаємо значне ураження ялини стовбуровими нематодами, що спричиняє хлороз її верхівки (Козловський, 2013).

Територіальне поширення стовбурових нематод у смузі букових лісів відбувається з різною інтенсивністю. Дослідження, проведені за стандартною методикою виявлення стовбурових нематод на території НПП “Сколівські Бескиди” в околицях гори Маківка (Сколівське ЛГ, Головецьке л-во, кв. 13 і Бутивлянське л-во, кв. 11) показали 100% зараження зрубаних на лісосіках дерев. Тоді як у Військовому ЛГ Коростівського л-ва (кв. 16) заражені понад 80% дерев, а у Сколівському л-ві – лише 10%. Тобто, на територіях, де розташовані найбільші за площею осередки всихання ялини, спостерігається і найбільше зараження її стовбуровими нематодами.

Зважаючи на те, що в Карпатському регіоні значні території зайняті ялиновими насадженнями, можна передбачити збільшення територій, на яких буде відбуватися інтенсифікація зараження ялини стовбуровими нематодами. Особливої гостроти ця проблема може набути у зв'язку зі зміною кліматичних умов унаслідок потепління в Українських Карпатах.

ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ ФЛОРИ ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ МАЛОГО ПОЛІССЯ

У. В. МОЙСЕЙ

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
e-mail: ulanamo93@mail.ru*

Moisei U. MEDICINAL PLANTS OF THE FLORA OF THE WESTERN PART OF MALE POLISSIA
Ivan Franco Lviv National University, Lviv

The paper presents the results of the study of medicinal plants in the flora of the western part of Male Polissia. It was established that flora of the region comprises 187 species of vascular medicinal plants, most of which are widespread. The largest number of identified species belongs to the family *Asteraceae*.

Збереження біологічної різноманітності – одна з глобальних і складних проблем сучасності. Інтенсивна трансформація навколишнього природного середовища під впливом діяльності людини призводить до порушення еколого-ценотичного балансу фітосистем, збіднення фіто-різноманіття, виснаження природних ресурсів цінних видів лікарських рослин. Виснаження рослинних ресурсів стає незворотнім процесом, який посилюється нераціональним використанням цих ресурсів. Тому на сьогодні є актуальним встановлення видового складу, а також оцінка сировинних запасів лікарських рослин для їхнього збереження та збалансованого використання.

Дослідження проводились на території західної частини Малого Полісся, що включає такі адміністративні райони Львівської області, як: Сокальський, Бродівський, Радеківський, а також північну частину Кам'яно-Бузького, Жовківського та Буського районів. Список видів складено на основі літературних джерел, який підтвердився власними гербарними зборами (2013-2014) та матеріалами гербаріїв. Маршрутним методом було охоплено різні екотопи регіону. Аналіз географічних елементів складено згідно з класифікацією географічних елементів флори Східної Європи Ю. Д. Клеопова (Клеопов, 1990).

Унаслідок проведених досліджень встановлено, що флора західної частини Малого Полісся налічує 187 видів судинних лікарських рослин. Ці види належать до 4 відділів, 8 класів, 30 порядків, 59 родин, 117 родів.

За кількістю видів лікарських рослин провідна роль належить родині *Asteraceae* – 22 види (8,5%) і родині *Rosaceae* – 22 види (8,5%). За видовим складом найбільш багатими на види лікарських рослин є роди: *Salix* – 5 видів (2,65%), *Polygonum* – 4 види (2,12%), *Potentilla* – 3 види (1,59%), *Rumex* – 3 види (1,59%), *Rosa* – 3 види (1,59%). Найбільше представлені види лікарських рослин у складі лучних фі-

тоценозів – 75 (39,75%), найменше – на заболочених луках та болотах – 17 видів (9,56%), 2 види (1,06%) є типовими представниками фітоценозів прісних водойм.

Біоморфологічний аналіз за класифікацією життєвих форм І. Г. Серебрякова показав, що кількість трав'яних рослин становить 80,2%, а саме 150 видів; кущі становлять 9,6%, а саме 18 видів; дерева становлять 10,16%, а саме 19 видів. З цих даних можна зробити висновок, що трав'яні рослини регіону характеризуються досить широкою екологічною і еколого-ценотичною пластичністю та пристосованістю до умов різних екоотопів. Серед трав'яних рослин абсолютно переважають багаторічні трави.

Хорологічний аналіз показав, що більшість видів флори регіону дослідження є широко поширеними, низка видів представлена невеликою кількістю локалітетів.

Географічний аналіз геоелементів показав, що досліджувані види досить різноманітні за співвідношенням до типів геоелементів: голарктичний – 7%, євразійський – 21,3%, бореальний – 18,5%, південносибірський – 6,2%, європейський – 32%, субсередземноморський – 2,7%, диз'юнктивні види сполучного типу – 0,91%, сполучні види – 9,7%, плюрирегіональні види – 1,7%.

Таким чином, флора західної частини Малеого Полісся налічує 187 видів судинних лікарських рослин. Доцільно продовжувати дослідження та інвентаризацію цього регіону.

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ КОМБІНАЦІЇ ПЛР-МАРКЕРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ГЕНЕТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ *GENTIANA LUTEA* L.

М. З. МОСУЛА, Н. Г. КАСПРУК, М. І. ГРИНЕВИЧ, Н. М. ДРОБИК

*Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль
e-mail: maryanamosula@gmail.com*

MOSULA M., KASPRUK N., HRYNEVYCH M., DROBYK N. SELECTION OF OPTIMAL COMBINATION OF PCR-BASED MARKERS FOR ASSESSMENT OF *GENTIANA LUTEA* L. GENETIC DIVERSITY

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopil

The aim of the study was to select the combination of PCR-based markers for assessment of genetic diversity and population genetic studies of *Gentiana lutea* L. ISSR-primers were found to be the most effective among selected primers by Rp,

PIC, MI indexes. The Mantel test showed significant positive correlation ($r = 0,974$, $p = 0,001$) between the matrices of genetic distances (D_j), calculated from the data generated by the total set of 35 primers, and by the set of 10 primers with the highest PIC. We have selected 10 primers (B01, UBC#835, A07, A19, B08, A18, UBC#807, B07, UBC#811, UBC#809) with the highest values of PIC for use in further analysis of *G. lutea* populations. For assessments of genetic diversity, surveys of population structure, genetic relatedness or assignments studies, there is usually an optimal number of primers which provides adequate statistical significance for obtained results.

В епоху трансформації природного середовища надзвичайно гострою та значущою для людства є проблема збереження різноманітності живих організмів планети. Відомо, що основними причинами зниження рівня біорізноманіття є вплив прямої або опосередкованої діяльності людини на популяційні системи багатьох видів. У свою чергу, це призводить до змін умов існування, фрагментації та зменшення природних ареалів видів, змін чисельності, вікової, просторової та генетичної структур тощо. У комплексній програмі збереження біологічного різноманіття важливе місце займають дослідження генетичного поліморфізму та генетичної структури видів, адже загальновідомо, що основою біорізноманіття є його генетична компонента. Часто з цією метою проводять молекулярно-генетичний аналіз з використанням ДНК-маркерів, який дозволяє отримати інформацію про генетичну гетерогенність виду, унікальність генофонду окремих популяцій та з'ясувати, наскільки виду загрожує інбредна депресія. У наш час існує надзвичайно велика кількість різноманітних ПЛР-маркерів з праймерами на основі як кодувальних, так і некодувальних послідовностей ДНК. Тому, першочерговим завданням дослідника є вибір оптимальної комбінації маркерів, які були б інформативними для оцінки генетичної різноманітності обраного об'єкта (Боронникова и др., 2009).

Тирлич жовтий (*Gentiana lutea* L.) належить до рідкісних, зникаючих видів високогірної флори Українських Карпат, який включено до Червоної книги України (2009). Цінність цієї лікарської рослини та потенційна потреба в сировині зумовили необхідність оцінки її ресурсів в Україні та визначення можливих засобів їх збереження та відновлення. Метою нашого дослідження був відбір на основі різних показників інформативності оптимальної комбінації ПЛР-маркерів для вивчення генетичного різноманіття та аналізу генетичної структури популяцій *G. lutea*.

Для дослідження використали по 15 зразків листової пластинки з рослин *G. lutea* з двох популяцій, розташованих на полонині Крачунеска та між горами Трояска й Татарука (хребет Свидовець, Українські Карпати). Виділення ДНК, гель-електрофорез продуктів ампліфікації, умови проведення ПЛР та нуклеотидні послідовності 10 RAPD-

9 ISSR-, 9 CDDP-праймерів та 7 пар RGAP-праймерів наведено в роботах Твардовської та ін. (2009), Конвалюк та ін. (2011), Мосули та ін. (2013). Для оцінки інформативності праймерів обрали наступні показники інформативності: polymorphism information content (PIC), marker index (MI), роздільну здатність (Rp).

Найбільш інформативним за Rp, PIC, MI виявилися ISSR-маркери (середнє для двох популяцій: 4,5, 0,42, 4,08 відповідно), найменш – RGAP-маркери (1,31, 0,33, 1,06 відповідно). Це, насамперед, зумовлено тим, що ISSR-праймери мали найбільш багаті спектри, за ними слідували RAPD- та CDDP-праймери, а RGAP-праймери характеризувалися найбільш низькими й найменш поліморфними спектрами.

Для розробки ефективної системи молекулярних маркерів, за допомогою якої з мінімальними затратами часу та коштів можна буде оцінювати рівень генетичного різноманіття популяцій *G. lutea* та вивчати генетичну структуру цього виду, проведено кластерний аналіз. При цьому на основі отриманих значень інформативності кожного з праймерів за показниками Rp, PIC, MI нами протестовано низку комбінацій праймерів, що мали найвищі значення різних показників інформативності: 10-Rp – десять праймерів з найбільшим значенням Rp (UBC#811, UBC#807, UBC#840, UBC#835, MYB, B01, A18, UBC#809, A07, UBC#889); 10-PIC – 10 праймерів з найбільшим значенням PIC (B01, UBC#835, A07, A19, B08, A18, UBC#807, B07, UBC#811, UBC#809); 10-MI – 10 праймерів з найбільшим значенням MI (B01, UBC#835, A07, A19, B08, A18, UBC#807, B07, UBC#811, UBC#809); 7-RPM – 7 праймерів з найбільшими значеннями, спільними за показниками Rp, PIC, MI (A07, A18, B01, UBC#807, UBC#809, UBC#811, UBC#835); 6-RPMA – 6 праймерів з найбільшим значенням Rp, PIC, MI, кількості ампліконів, кількості поліморфних ампліконів (UBC#811, UBC#835, UBC#807, UBC#857, UBC#840, MYB); 5-RPM – 5 праймерів з найбільшим значенням Rp, PIC, MI (UBC#811, UBC#807, UBC#835, UBC#840, B01); 5-R+PM – 5 праймерів з найбільшим значенням Rp, а також за показниками PIC та MI (UBC#811, UBC#807, UBC#835, B01, A18); 5-Rp – 5 праймерів з найбільшим значенням Rp (UBC#811, UBC#807, UBC#840, UBC#835, MYB).

За даними кожної з комбінацій праймерів розраховано основні показники генетичного поліморфізму популяцій (P, He, S, Dj), проведено аналіз молекулярної дисперсії (AMOVA), за допомогою тесту Мантела визначено кореляцію між матрицями генетичних дистанцій, розрахованих за усіма (35) праймерами та за їхньою скороченою вибіркою. У всіх випробуваних варіантах показники генетичного поліморфізму підвищилися, що пов'язано з видаленням із вибірки даних мономорфних фрагментів, які утворювалися за використання менш ефективних праймерів. Загалом значення також підвищувалися зі скороченням ви-

бірки від 10 до 5 праймерів. Порівняно з іншими варіантами, ближчими до даних усіх 35 праймерів були значення у варіанті 10-РІС, що свідчить на користь його вибору для отримання найменш зміщених даних щодо рівня генетичного поліморфізму виду. Розподіл загальної генетичної мінливості за АМОВА з переважанням міжпопуляційної мінливості зберігся лише у варіанті 10-РІС. У випадку варіантів 10-Рр та 10-МІ частки між- та внутрішньопопуляційного поліморфізму були однакові. Із зменшенням кількості праймерів до 7, 6, а потім 5, розподіл мінливості за АМОВА змінювався в бік переважання внутрішньопопуляційної.

Тест Мантела показав достовірну позитивну кореляцію ($p = 0,001$) між матрицями генетичних відстаней (D_j) за даними, розрахованими з використанням усіх 35 праймерів, та даними, отриманими за допомогою різних комбінацій праймерів. Найбільш ефективним виявився варіант 10-РІС, за яким встановлено найвищу кореляцію за тестом Мантела 0,974 ($p = 0,001$). Додатковою перевагою варіанту 10-РІС є те, що так само як і за даними, отриманими з використанням 35 праймерів, більший рівень поліморфізму був притаманний крачунеській популяції, ніж трояській (згідно показників H_e та S) (дані не наведено). Аналіз отриманих результатів показав, що зменшення кількості праймерів нижче 10 (варіанти 6-РРМА, 5-РРМ, 5-Р+РМ, 5-Рр) є недоцільним, тому що втрачається можливість достовірно оцінити рівень поліморфізму популяції *G. lutea*.

Отже, найбільш інформативними з чотирьох типів протестованих маркерів виявилися ІSSR, найменш – RGAР. На основі значень показників інформативності встановлено оптимальну комбінацію праймерів для оцінки рівня генетичного поліморфізму *G. lutea*, а саме: В01, UBC#835, А07, А19, В08, А18, UBC#807, В07, UBC#811, UBC#809. Припускаємо, що запропонована система праймерів буде ефективною і у випадку оцінки генетичного поліморфізму інших популяцій цього виду. Обрані маркери можна буде використовувати не лише для визначення рівня генетичного поліморфізму, але й для пошуку маркерів, які зазнають добору в певних умовах, а отже пов'язані з певними екологічними чинниками, такими як кількість опадів, температурний режим тощо.

**ЗМІНИ ВИСОТНОГО ПОШИРЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ
ВИДІВ РОСЛИН
АЛЬПІЙСЬКОГО ПОЯСУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ
НА ОСНОВІ ХОРОЛОГІЧНИХ ДАНИХ**

А. В. МУРИН

*Інститут екології Карпат НАН України, Львів
e-mail: muryinandriy1992@mail.ru*

MURYN A. CHANGES OF ALTITUDINAL DISTRIBUTION OF POPULATIONS OF RARE PLANT SPECIES OF THE ALPINE ZONE OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS ON THE BASIS OF CHOROLOGY DATA
Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

Processing of chorology data of populations of rare species of the alpine zone of the Ukrainian Carpathians showed significant changes in their altitudinal distribution in different time periods. This is a result of the impact of natural and anthropogenic factors which cause changes of their habitats. In this case, plant populations must adapt to these conditions or change their habitats. Soon a comprehensive field research as well as experiments will be conducted in order to verify these assumptions on specific examples.

В останні десятиліття простежується істотна зміна клімату під впливом антропогенних чинників, що веде до змін та порушень в біосфері та її складових. Особливо сильно зазнають цього впливу популяції стено-топних видів, тобто тих, які приурочені до вузького діапазону місцезнаходжень, насамперед, це популяції рідкісних та зникаючих видів рослин. Комплексні дослідження, пов'язані зі з'ясуванням зміни висотного поширення популяцій рідкісних рослин альпійського поясу Українських Карпат під впливом кліматичних та антропогенних факторів проводяться вперше. Планується визначити ступінь дії цих факторів та спричинені ними зміни просторової структури популяцій рослин протягом останніх ста років, шляхом порівняння даних, отриманих науковцями того часу зі сучасними даними, що будуть отримані в результаті польових досліджень та експериментів.

Відповідно, порівнюючи дані отримані Г. Запаловичом (Zapałowicz, 1889) і науковцями того часу, а також дані, отримані при опрацюванні гербарних зборів від 50 рр. XIX ст. до сьогоднішнього дня, можна зробити висновки про значні зміни висотного поширення популяцій рідкісних видів рослин альпійського поясу Карпат. Наприклад, за даними Г. Запаловича, найвищий локалітет поширення *Gentiana lutea* L. на горі Гутин Томнатик був на висоті 1790 м н.р.м., а за даними гербарних зборів Державного природознавчого музею НАН України за 1960 р. – 1940 м н.р.м., із цього можна зробити висновок, що популяції *G. lutea* у високогір'ї Карпат “просунулись вгору” більш ніж на 100 м. Така закономірність стосу-

ється й таких популяцій рідкісних видів рослин високогір'я Карпат як: *Anemone narcissiflora* L., *Crocus heuffelianus* Herb., *Pulsatilla alba* Reichenb., *Rhododendron myrtifolium* Schott et Kotschy та ін.

Отже, можна припустити, що антропогенні та кліматичні чинники є визначальними щодо просторової структури популяцій рідкісних видів рослин гірських районів, і саме вони сприяють зміні їх висотного поширення. Відповідно, при зміні параметрів клімату чи посиленні антропогенного впливу, життєздатність популяцій буде зменшуватись і для виживання їм необхідно буде знаходити місця з оптимальними для їх існування умовами. Незабаром планується здійснити комплексні польові дослідження та експерименти, щоб перевірити ці припущення та аргументувати їх за допомогою конкретних прикладів.

ЩІЛЬНІСТЬ І ЧИСЕЛЬНІСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *DACTYLORHIZA CORDIGERA* (FRIES) SOÓ У ВИСОКОГІР'І УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

В. Б. НИКОЛИН

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: vulcan.ln@ukr.net*

**NYKOLYN V. DENSITY AND QUANTITY OF *DACTYLORHIZA CORDIGERA* (FRIES) SOÓ
CENOPOPULATIONS IN HIGHLANDS OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS**

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

In this article the results of the study of density and quantity of the rare species *D. cordigera* cenopopulations in highlands of the Ukrainian Carpathians are presented. Dependence of cenopopulations density and quantity on high altitude location, geomorphological, ecological and coenotic conditions and type of human activity is analysed.

Одним із пріоритетних напрямків сучасної популяційної біології є дослідження ізолюваних популяцій, розташованих на межі ареалу виду. Вважається, що на пограничних ділянках поширення вид приурочений до умов, які відповідають крайнім значенням екологічної амплітуди, таким чином, перебуває в зоні песимума. Це зумовлює, переважно, малу чисельність популяцій, а суцільне поширення змінюється на диз'юнктивне. Незначна чисельність та ізолюваність таких популяцій роблять їх вразливими. Це може спричинити до швидкого скорочення кількості популяцій, внаслідок найменших порушень природних місць їх існування. Такі тенденції неодмінно призведуть до звуження ареалу

виду, а в подальшому поставить під загрозу сам факт його збереження, що суперечить концепції збереження біорізноманіття.

У розрізі цієї тематики, особливої уваги заслуговує рідкісний гірський карпатсько-балкансько-альпійський вид родини *Orchidaceae* Juss. – *Dactylorhiza cordigera* (Fries) Soó. Невпинне зменшення чисельності місцезнаходжень виду стало підставою для його включення до Червоної книги України (2009), де він отримав статус “вразливий”. У межах України *D. cordigera* знаходиться на східній межі свого поширення, перебуває в стані ізолюваних популяцій. В Україні вид поширений в Карпатах, трапляється в лісовому та субальпійському поясах. Вид пов’язаний здебільшого з межею лісу, криволіссям і болотними угрупованнями до висоти 1600-1700 м н.р.м. (Малиновський, 1980).

Дослідження проводились упродовж 2014 року на території Чорногірського, Свидовецького та Мармароського гірських масивів. Об’єктами нашого вивчення було обрано 9 ценопопуляцій *D. cordigera*: 1) г. Петрос, Чорногора, пд. схил, болото (P1); 2) Великий Говерляньський котел, Чорногора, болото (P2); 3) котел Заросляцький, Чорногора, береги потоку (P3); 4) котел Заросляцький, Чорногора, береги потоку (P4); 5) г. Пожижевська, Чорногора, сх. схил, береги потоку (P5); 6) урочище Кізі-Улоги, Чорногора, болото (P6); 7) г. Дземброня, Чорногора, пн. схил, болото, береги потоку (P7); 8) г. Трояска, Свидовець, пн.-сх. схил, береги потоку (S1); 9) полонина Лисича, Мармароські Альпи, болото, береги потоків (M1). Усі досліджувані ценопопуляції знаходяться на різних гіпсометричних рівнях, перебувають в умовах з різноманітним типом зволоження (болото чи заболочені береги потоків), входять до різних елементів ПЗФ та зазнають антропогенного навантаження різної інтенсивності.

Визначення щільності ценопопуляцій здійснювали методом пробних площ (Злобин, 2009). Щільність визначали за чисельністю особин у перерахунку на 1 м². Загальну чисельність особин у ценопопуляціях визначали завдяки перерахунку щільності особин пробних площ на загальний розмір популяційного поля (Злобин, 2009; Злобин, Склад, Клименко, 2013).

Дослідженнями встановлено, що найбільша щільність особин *D. cordigera* характерна для ценопопуляції S1 (29,9 ос./м²). Це можна пояснити оптимальними для функціонування еколого-ценотичними умовами. Також максимальні значення цього показника виявили для ценопопуляції P5 – 28,2 ос./м². Це зумовлено значним віддаленням оселища від туристичних маршрутів та головних пасовищ, що, відповідно, зменшує негативний вплив антропогенного навантаження на стан ценопопуляції.

На дослідних ділянках P3 (22,5 ос./м²) і P7 (23,2 ос./м²) щільність є вища за середню. Зниження цього показника є наслідком пролягання

туристичних стежок у неопосередкованій близькості до дослідних ділянок. Для ценопопуляції P3 ми неодноразово спостерігали зривання особин туристами, а для P7 – викопування особин з лікарською метою.

Загалом, для ценопопуляцій, розташованих на заболочених берегах потоків, ми виявили значно більші значення цього показника, ніж для тих, що розташовані на болотах. Така тенденція зумовлена меншою потужністю ґрунтового шару. Це є причиною відсутності цілої низки конкурентів *D. cordigera* в структурі фітоценозу.

Таким чином, для всіх ценопопуляцій, що розташовані на болотах, щільність є нижчою за середній показник. Для ценопопуляції P1 вона становить 16,9 ос./м², P2 – 13,3 ос./м², M1 – 11,9 ос./м². Усі вище перелічені ділянки перебувають у зоні високогірного скотарства з різною віддаленістю від осередків: M1 – розташована на окраїнах полонини в безпосередній близькості до стаєнь вівчарів; P2 – знаходиться в місці перегону худоби й щорічно піддається витоптуванню; P1 – на віддаленому пасовищі. Аналізуючи ці дані, ми простежуємо обернену кореляцію між щільністю та інтенсивністю витоптування і випасу.

Мінімальні значення середньої щільності (0,08 ос./м²) характерні для ценопопуляції P7, яка розташована на верхній межі поширення *D. cordigera* в Українських Карпатах (1716 м н.р.м.), таким чином, перебуває в неоптимальних екологічних умовах для свого розвитку. Для ділянки P4, яка розташована на найнижчих гіпсометричних рівнях (1425 м н.р.м.) щільність становить 15,6 ос./м².

За чисельністю особин ми виділяємо великі ценопопуляції (понад 10 тис. особин), середні (понад 1 тис. особин) та малі (до 1 тис. особин). До великих ценопопуляцій ми зарахували P1, P7 та S1. Для них характерним є рівномірний розподіл особин у просторі з концентрацією основної маси в центральній частині оселища. За площею вони є середньорозмірними (350-900 м²). Максимальний показник чисельності особин зафіксовано для ценопопуляції P1 і становить 15 тис. До групи середніх ми виокремили ценопопуляції P2, P3, P4. За особливостями просторової організації вони належать до випадкового типу. Площа ценопопуляцій P2 і P4 належать до середньорозмірних. Деяко менша чисельність зафіксована на дослідній ділянці P3 (1,6 тис. особин). Це зумовлено неоднорідністю умов оселища та малою площею, яку займає ценопопуляція (70 м²). До малих ценопопуляцій ми зараховуємо P5, P6, M1. Низька їх чисельність зумовлена різними чинниками. Для ценопопуляцій P5 та M1 основними є мала площа й стрічковий характер їх просторового розміщення, з чергуванням низької щільності на більшості площі та порівняно високою щільністю у сприятливих умовах на малих. Ценопопуляція P6 займає найбільшу площу (1750 м²), але показник чисельності є найменшим серед усіх досліджених і становить лише 130 особин.

У результаті досліджень встановлено, що максимальні показники

щільності властиві для ценопопуляцій, які розташовані на заболочених ділянках берегів потоків на висотах більше 1450-1500 м. В усіх ценопопуляціях, розташованих на гіпсометричних рівнях нижче 1450 м н.р.м, і пов'язаних із межею лісу (схил г. Петрос; Брескульський котел; полонина Лисича), показники щільності нижчі за середньостатистичні. Причиною цього є значна зімкнутість рослинного покриву. Найменші показники щільності та чисельності характерні для ценопопуляції в урочищі Кізі-Улоги, що розташована на верхній межі поширення *D. cordigera* в Українських Карпатах.

ВІДНОВЛЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕВАСТОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ МІКОРИЗОВАНИМ ЛІСОПОСАДКОВИМ МАТЕРІАЛОМ

**С. В. НІКІТЧУК, О. О. ЯРИГІНА, О. Ю. ГУЛЮК,
О.-Д. І. МАЦЬКІВ**

Національний університет "Львівська політехніка"

**NIKITCHUK S., YARYHINA O., GULYUK O., MATSKIV O.-D. BIODIVERSITY RESTORATION
OF THE DEVASTATED LANDSCAPES BY MEANS OF MIKORYZA FOREST PLANTING MATERIAL
National University "Lviv Polytechnic"**

In the article the use of mikoryza forest planting material for biodiversity restoration of the devastated landscapes is discussed.

Однією з актуальних проблем сучасності є збалансоване природо-користування в лісогосподарському комплексі України. Різноманітні форми взаємин грибів з рослинами зумовлюють їх використання для відновлення біорізноманіття девастрованих ландшафтів. Технології мікоризації рослин сприяють підвищенню продуктивності та стійкості насаджень до патогенних організмів, є перспективним напрямом інновацій в лісовому господарстві. Щоб посадковий матеріал дуба звичайного був ефективним при залісненні територій, він повинен пройти певні етапи: від посіву жолудів до висадки мікоризованих саджанців.

Аналіз літературних даних експериментальних досліджень застосування технологій мікоризації лісопосадкового матеріалу (Lundberg, 1970; Mejstrik, 1970; Theodorou, Bowen, 1970; Marx, Bryan, 1971; Mejstrik, Kratise, 1973; Копій, Мокрий, Оліферчук, 2009) вказують на позитивний вплив мікоризних грибів для приживання й росту деревних рослин.

Мета роботи – практична реалізація біолого-ценотичних засад технології створення лісових культур на рекультивованих землях, які відпо-

відають концепціям максимально наближеного до природи відновлення та збереження біорізноманіття.

У лабораторно-стаціонарному експерименті отримано мікоризований лісопосадковий матеріал дуба звичайного та дуба червоного. Суть мікоризації в тому, що коріння дерева суцільно обплітають тоненькими гіфами гриби, утворюючи при цьому симбіозі – мікоризу. Властивості мікоризи проявляються у кращому водопостачанні рослин, збільшеній доступності поживних речовин, у тому числі важко засвоюваних (фосфор, залізо), збільшенні сприятливої поверхні коріння і стимуляції його росту, а також зменшення несприятливих факторів росту. Для мікоризації застосовували види *Suillus luteus*, *Amanita muscaria*, а також дріжджі *Torulopsis candida*.

Пропоновані напрями лісомеліорації техногенних ландшафтів базуються на даних морфофізіологічного моніторингу та апробованих результатів застосування мікоризаційних технологій у лісопосадковій практиці. Вирощений лісопосадковий матеріал доцільно висадити на проєктованих сільватизаційних та лісомеліоративних ділянках Яворівського гірничопромислового району. Це дасть змогу створити стійкі лісові екосистеми, активізувати процеси відновлення ґрунтів, збереження біорізноманіття відновлюваних територій.

Актуалізація природозберігаючих парадигм, завдяки високій ефективності мікоризованого лісопосадкового матеріалу, посідає важливе місце в комплексі заходів щодо екологічного моніторингу, екологічної безпеки, локалізації деградаційних процесів і явищ, властивих природно-техногенним екосистемам.

ЗНАЧЕННЯ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ У ЗБЕРЕЖЕННІ РІЗНОМАНІТТЯ ОРНІТОФАУНИ ПОДІЛЬСЬКОГО ПОБУЖЖЯ

В. В. НОВАК

*Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ, Україна
e-mail: novakvova@ukr.net*

NOVAK V. V. THE ROLE OF RURAL LOCALITIES FOR THE CONSERVATION OF AVIFAUNA DIVERSITY OF PODILSKE POBUZHIA

Institute of Zoology named after I. I. Shmalgauzen of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

The research of avifauna in villages of Podilske Pobuzhia in 2006-2015 has been conducted. As a result 157 species, or 62,5% of avifauna of the region and 37% of species

of Ukraine have been registered. In the breeding season 114 species were found, in wintering – 72, during spring migration – 125, during autumn migration – 121, rare appearance – 6. There are 11 species listed in the Red Data Book of Ukraine.

Поділля ще з часів Російської імперії було одним із найбільш густонаселених регіонів. Завдяки подільським селянам, регіон займав провідні позиції в імперії по садівництву, птахівництву, вирощуванню коноплі та зернових (Єсюнін, 2012). Особливості подільських сіл за архітектурою будівель, місцем розташування (поблизу водойм, на горбистих ділянках, серед лісів), веденням сільського господарства (певні с/г культури, агротехніка їх вирощування, с/г тварини), озелененням (наявність значних площ садків і різних неплодових дерев) сприяли створенню оптимальних умов для проживання різних видів птахів. У межах сіл утворились своєрідні біотопи: індивідуальна забудова (вулиці), адміністративна забудова (школи, садочки, будинки культури тощо), господарська забудова (тракторні й автопарки, тваринницькі ферми, птахоферми і т.д.), сквери й парки, цвинтарі, водно-болотні угіддя (ставки, річки, заболочені ділянки, зарості верболозів тощо), городи, пустирі. Для кожного з цих біотопів характерний свій кількісний і якісний набір видів птахів. У процесі історичних змін в особливостях подільських сіл відбувались і певні зміни в їх орнітофауні.

Від 2006 року нами досліджується сучасний стан орніторізноманіття сіл Поділля, а саме – Подільського Побужжя. Нами обстежувались села, розташовані в долині р. Південний Буг та його приток у межах Хмельницької (Хмельницький, Летичівський, Деражнянський, Старосинявський райони) та Вінницької (Хмельницький, Літинський, Барський, Вінницький, Тульчинський, Немирівський райони) областей. З метою отримання більш достовірних показників чисельності та її динаміки в 2014 році виділено чотири моніторингові ділянки в межах регіону на відстані 50-70 км одна від одної. Це ділянки “Чорний острів” (Хмельницький р-н, села Мар’янівка, Захарівці, Вовча Гора, Ланок, Ляпинці), “Меджибіж” (Летичівський р-н, села Требухівці, Голосків, Ставниця, Русанівці, Волосівці), “Бар” (Барський р-н, села Балки, Лука Барська, Васютинці, Чермериси Барські) та “Шпиків” (Тульчинський р-н, села Рахнівці Лісові, Левківці, Винокурня).

За час досліджень встановлено перебування на території сіл Подільського Побужжя 157 видів птахів, що становить 62,5% від загальної кількості видів у всіх біотопах регіону (Новак, 2010) та 37% – орнітофауни України (Фесенко, Бокотей, 2004). Це представники рядів: пірникозоподібні – 3 види, пеліканоподібні – 1, лелекоподібні – 10, гусеподібні – 3, соколоподібні – 10, куроподібні – 2, журавлеподібні – 3, сивкоподібні – 18, голубоподібні – 4, зозулеподібні – 1, дрімлюгоподібні – 1, совоподібні – 5, серпокрильцеподібні – 1, ракшеподібні – 3, дятлоподібні

– 7, горобцеподібні – 85. Із цієї кількості 114 видів виявлено в гніздовий період (для 83 видів гніздування доведено, ще для 6 – передбачається, а 25 – використовують території сіл для живлення, але не гніздяться), 72 – у зимовий період (7 видів лише в цей період), 126 – у період весняної міграції (9 видів тільки в цей період), 121 – у період осінньої міграції (1 вид лише в цей період), 6 – під час зальотів у різні сезони.

Із 114 видів, зареєстрованих у гніздовий період (кінець березня-початок серпня), на території сіл доведено гніздування для 83 видів, що становить 60% від видів, для яких зареєстроване гніздування в усіх біотопах регіону (Новак, 2010). Домінантами на гніздуванні є горобець хатній *Passer domesticus*, ластівка сільська *Hirundo rustica* та міська *Delichon urbica*, а субдомінантами – шпак *Sturnus vulgaris*, горихвістка чорна *Phoenicurus ochruros*, чикотень *Turdus pilaris* і горобець польовий *P. montanus*. Також на гніздуванні трапляються такі нечисельні види регіону, як пірникоза чорношия *Podiceps nigricollis*, бугай *Botaurus stellaris*, лебідь-шипун *Cygnus olor*, підсоколик великий *Falco subbuteo*, куріпка сіра *Perdix perdix*, сова вухата *Asio otus* і сіра *Strix aluco*, серпокрилець чорний *Apus apus*, рибалочка *Alcedo atthis*, одуд *Upupa epops*, жовна зелена *Picus viridis* і сива *P. canus*, посмітюха *Galerida cristata*, шеврик лучний *Anthus pratensis*, кобилочка солов'їна *Locustella luscinioides* і річкова *L. fluviatilis*, ремез *Remiz pendulinus*, гаїчка болотяна *Parus palustris*, костогриз *Coccothraustes coccothraustes*, просянка *Emberiza calandra* та інші більш звичайні види. Для 6 видів гніздування можливе: квак *Nycticorax nycticorax* (відмічались молоді птахи), совка *Otus scops*, шеврик лісовий *Anthus trivialis*, плиска жовтоголова *Motacilla citreola*, синьошийка *Luscinia svecica*, трав'янка лучна *Saxicola rubetra*, так як спостерігались токуючі (співаючі) самці у відповідних біотопах. Ще 29 видів використовують біотопи територій сіл в процесі пошуку корму (косар *Platalea leucorodia*, лелека чорний *Ciconia nigra*, лунь очеретяний *Cyrus aeruginosus*, яструб великий *Accipiter gentilis* і малий *A. nisus*, коловодник лісовий *Tringa ochropus*, крячок чорний *Chlidonias niger*, білощокий *Ch. hybrida* й річковий *Sterna hirundo*, бджолоїдка *Merops apiaster* та інші). Найбільше видів спостерігалось у травні (115), дещо менше в червні (104) й липні (102).

За час досліджень у селах Подільського Побужжя в зимовий період (від середини листопада до початку березня) нами було виявлено 72 види, що становить 65% від усіх видів, виявлених на зимівлі в біотопах регіону (Новак, 2010). Найбільше видів зареєстровано в січні – 68. Серед виявлених в зимовий період видів 28 належать до рідкісних. Так, 3 види (сова болотяна *Asio flammeus*, жовна зелена, сирій сорокопуд *Lanius excubitor*) включені до Червоної книги України (Червона книга України, 2009), 5 (чепура велика *Egretta alba*, куріпка сіра, рибалочка, синиця чорна *Parus ater*, шишкар ялиновий *Loxia curvirostris*) – до

Червоної книги Хмельницької області (Казімірова та ін., 2001), а ще 21 (пірникоза мала *Podiceps ruficollis*, лелека білий *Ciconia ciconia*, чапля сіра *Ardea cinerea*, лебідь-шипун, підсоколик малий *Falco columbarius*, мартин звичайний *Larus ridibundus*, тинівка лісова *Prunella modularis* та інші) – рідкісні зимуючі птахи Побужжя. Абсолютним домінантом на зимівлі є горобець хатній, на якого припадає від 34% до 70% від усіх зимуючих птахів. Домінантами або субдомінантами (у різні роки) є синиця велика, горобець польовий та вівсянка звичайна, а також майже щорічно субдомінантом є чикотень. Разом на ці види припадає від 89% до 97,5% від загальної кількості усіх зимуючих птахів у селах. Загальна чисельність усіх птахів на зимівлі в різних селах коливається в межах 1286-6273 ос./км², що значно більше, ніж в природних біотопах.

У період весняної міграції (кінець лютого-початок травня) у селах Побужжя виявлено найбільшу кількість видів – 125, з них 8 лише в цей період (пелікан рожевий *Pelecanus onocrotalus*, чапля жовта *Ardeola ralloides*, деркач *Crex crex*, брижач *Philomachus pugnax*, шпак рожевий *Sturnus roseus*, кобилочка-цвіркун *Locustella naevia*, вівчарик шельоговий *Phylloscopus borealis*, чечітка звичайна *Acanthis flamea*). У цей час значно зростає частка водноболотяних видів, так як внаслідок паводків в межах сіл утворюються значні площі мілководних водойм (особливо у тих селах, де не ставки, а русла річок), а також в цей час розпочинається заповнення водою спущених восени ставків. Тут спостерігаються ще такі рідкісні види, як чапля руда *Ardea purpurea*, скопа, деркач, побережник малий *Calidris minuta*, білохвостий *C. temminckii*, червоногрудий *C. ferruginea*, чорногрудий *C. alpina*, слуква *Scolopax rusticola*, мартин чорнокрилий *Larus fuscus*, щеврик червоногрудий, кропив'янка рябогруда *Sylvia nisoria* та інші більш звичайні види.

У період осінньої міграції (серпень-середина листопада) відмічено 121 вид. Серед них такі рідкісні й нечисельні види, як скопа, слуква, дрімлюга, щеврик червоногрудий, тинівка лісова, кропив'янка рябогруда, в'юрок та інші. У цей перелік не включені види, які в цей час мігрують, пролітаючи над селами транзитом, а зупиняються на відпочинок за їх межами. Найбільше видів у цей період спостерігається у серпні (107 видів).

У різні сезони на території сіл Подільського Побужжя вдалось реєструвати 11 видів, включених до Червоної книги України (2009): пелікан рожевий, чапля жовта, косар, лелека чорний, скопа, лунь польовий, сова болотяна, совка, жовна зелена, сорокопуд сірий та шпак рожевий.

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *ASPLENIUM* L. ФЛОРИ УКРАЇНИ

Н. В. НУЖИНА, О. О. БЕЗСМЕРТНА

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ
e-mail: olesya.bezsmertna@gmail.com

NUZHNYA N. V., BEZSMERTNA O. O. THE ANATOMICAL FEATURES OF SOME SPECIES OF THE
GENUS *ASPLENIUM* L. IN THE FLORA OF UKRAINE

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

The comparative analysis of structural features of some morphological characters has been conducted. Anatomic peculiarities of *Asplenium ceterach* L., *A. obovatum* Viv. subsp. *billotii* (F.W.Schultz) O.Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot, *A. ruta-muraria* L., *A. septentrionale* (L.) Hoffm., *A. trichomanes* L. subsp. *trichomanes* L., *A. viride* Huds. are mentioned. According to results on investigation of anatomic structure and cross-sectional shape of petiole, species *A. ruta-muraria* is close to *A. septentrionale*, and *A. ceterach* is close to *A. obovatum* subsp. *billotii*.

Для території України наводилася різна кількість папоротей загалом і представників роду *Asplenium* L. зокрема (Кнapp, 1872; Шмальгаузен, 1897; Федченко, Флеров, 1910; Флора ..., 1934; Фомін, 1938; Флора ..., 1974; Федор, 1974; Барбарич и др., 1986; Определитель, 1987; Голубев, 1996; Сазонов, 1997; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999; Екофлора, 2000; Мосякін, Тищенко, 2010). Відповідно до останніх відомостей, на території нашої держави зареєстровано 17 видів і підвидів досліджуваного роду (Безсмертна та ін., 2012; Безсмертна, 2013; Рифф, 2013).

Однак, на жаль, існують деякі труднощі при визначенні, наприклад, таксонів рангу підвиду, а також гібридних видів та їхніх батьківських форм при використанні лише морфологічних ознак. Це часто стає перешкодою чіткому встановленню хорології видів, особливо гібридних, а також внутрішньовидових таксонів, що знижує ефективність їхньої охорони.

З метою виявлення систематичних ознак, за якими додатково можна діагностувати види чи підвиди, ми вивчали анатомічні особливості видів досліджуваного роду, зокрема анатомічну будову черешків.

Нижче нами викладені попередні результати, що стосуються частини видів роду *Asplenium* L. природної флори України.

Нами було вивчено анатомічну будову черешків листків таких видів та підвидів досліджуваного роду: *Asplenium ceterach* L., *A. obovatum* Viv. subsp. *billotii* (F.W.Schultz) O. Bolòs, Vigo, Masalles & Ninot, *A. ruta-muraria* L., *A. septentrionale* (L.) Hoffm., *A. trichomanes* L. subsp. *trichomanes* L., *A. viride* Huds. Зразки заливали в желатин за стандартною методикою та робили зрізи товщиною 15-20 мкм на заморожуючому мікроскопі, після чого забарвлювали їх сафраніном (Ромейс, 1954).

Черешки рослин роду *Asplenium* у цілому мають подібну анатомічну будову. Разом з цим виявлено відмінні ознаки, які можуть слугувати як додаткові параметри при визначенні виду. Поверхня черешка *A. obovatum* subsp. *billotii* в незначній кількості вкрита багатоклітинними трихомами. Для *A. ceterach* характерні коричневі луски епідермального походження, а для *A. ruta-muraria* та *A. viride* – поодинокі одноклітинні трихоми. Черешок інших досліджених видів не має трихом. Зовнішня кора складається з одношарового епідермісу з кутикулою та кількох шарів механічної тканини (склеренхіма в *A. viride* і *A. trichomanes* subsp. *trichomanes*, склеренхіма та коленхіма в *A. ceterach* та *A. obovatum* subsp. *billotii*, коленхіма в *A. ruta-muraria* й *A. septentrionale*). З абаксіальної сторони кількість шарів механічної тканини, як правило, більша ніж з адаксіальної. Внутрішня кора представлена паренхімними клітинами та великими міжклітинниками. Провідні пучки (мерістели) є гадроцентричними й оточені перициклом та ендодермою. Разом з цим нами виявлені специфічні характеристики будови провідної системи черешків досліджуваних видів. Провідна тканина *A. ceterach* та *A. obovatum* subsp. *billotii* в середній частині черешка має два пучка з ксилемою С-подібної форми і представлена метаксилемою та протоксилемою. Інші досліджені види мають один провідний пучок з розміщеною Х-подібно ксилемою.

Таким чином, згідно з попередніми результатами, за анатомічною будовою черешків найбільш подібними виявились *A. ruta-muraria* та *A. septentrionale*. Також подібні між собою *A. ceterach* та *A. obovatum* subsp. *billotii*.

ОЦІНКА ТАКСОНОМІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ СИНАНТРОПНОЇ ФЛОРИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ю. М. ОРЕХАНОВА

*Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ “КНУ”
e-mail: Popovich3112@gmail.com*

OREKHANOVA Y. M. ASSESSMENT OF TAXONOMIC DIVERSITY OF SYNANTHROPIC FLORA OF
DNIPROPETROVSK REGION

Kyryvyi Rih State Institute of Higher Education, Kryvyi Rih Educational University

Taxonomic richness and diversity of synanthropic flora of Dnipropetrovsk region according to indicators of specific volume of families and genera are determined. Change in rank families on these indicators is shown. Taxonomic richness and diversity of synanthropic flora in the problem of biodiversity conservation is offered to be taken into consideration.

Одним із негативних наслідків господарської діяльності людини є збільшення площі порушених земель, знищення або трансформація природного рослинного покриву, який сформувався протягом тривалого часу на тій чи іншій території, що сприяло поширенню антропофільних рослин, або синантропів. У регіонах, де розвиток промисловості є пріоритетним напрямом розвитку економіки, синантропізація стає провідним процесом антропогенної зміни рослинності, а дослідження показників її таксономічного багатства й різноманітності – актуальною проблемою збереження біорізноманіття в цілому.

Об'єктом дослідження та аналізу слугували відібрані за критерієм синантропності (приналежність до рудерантів) із загального списку 470 видів вищих рослин з 249 родів, 53 родин та 2 класів, які належать до флори Дніпропетровської області (Тарасов, 2005).

Установлювали таксономічне багатство як суму таксонів різного рангу (вид, рід, родина) та показники таксономічного різноманіття: видовий об'єм роду, родини (Миркин, Розенберг, 1983).

Таксономічний аналіз синантропної флори Дніпропетровської області дозволив встановити, що до 10 провідних родин (за кількістю видів і родів) належать: *Asteraceae* (Айстрові), *Brassicaceae* (Капустяні), *Poaceae* (Тонконогові), *Lamiaceae* (Губоцвіті), *Chenopodiaceae* (Лободові), *Caryophyllaceae* (Гвоздичні), *Boraginaceae* (Шорстколисті), *Apiaceae* (Селерові), *Scrophulariaceae* (Ранникові), *Fabaceae* (Бобові). Слід зазначити, що родини Селерові й Ранникові мають однакову кількість видів, але за кількістю родів переважає родина Селерові (15 родів проти 6).

Найвищі показники таксономічного різноманіття в родини *Asteraceae*, до складу якої належить 40 родів (16,10% від загальної кількості родів) та 81 вид (17,23% від загальної кількості видів). Кількість моновидових родин (складаються лише з 1 виду) становить 17 (32,07% від загальної кількості родин). У складі синантропної флори Дніпропетровської області присутні родини, що належать до класів Magnoliopsida (Дводольні) (49) та Liliopsida (Однодольні) (4). Співвідношення однодольних до дводольних у природній флорі становить 1 : 3,72, а у синантропній 1 : 13,25 за родинами і 1 : 10,44 за видами. Загальне співвідношення між таксонами синантропної флори становить: родин до родів – 1 : 4,7, родин до видів 1 : 8,87, родів до видів 1 : 1,89. Пропорція флори, що характеризує систематичну різноманітність, виражається співвідношенням природної флори 1 : 5,4 : 13,4, а синантропної 1 : 4,7 : 8,87.

Аналіз таксономічного різноманіття синантропної флори Дніпропетровської області за показником середньої кількості видів на 1 рід дозволив сформувати такий ряд 10 провідних родин у напрямку його зменшення: *Chenopodiaceae* (3,43), *Scrophulariaceae* (3), *Asteraceae* (2,03), *Lamiaceae* (1,88), *Brassicaceae* (1,79), *Fabaceae* (1,7), *Poaceae* (1,58), *Boraginaceae* (1,58), *Caryophyllaceae* (1,43), *Apiaceae* (1,2), що порушує

ранжування родин за кількістю видів.

Серед родин, які знаходяться в середній і нижній частинах спектру і мають у своєму складі один рід або декілька, показники насиченості видами роду можуть бути вищими або нижчими. Так, родини, що мають у своєму складі лише 1 рід, представлені такою кількістю видів: *Euphorbiaceae* (13), *Cuscutaceae* (8), *Amaranthaceae* (6), *Violaceae* (6). Таким чином, провідні за чисельністю видів родини мають нижчі показники насиченості роду видами, у порівнянні з родинами, що знаходяться у середній та нижній частинах спектру. Середня кількість видів у роді синантропної флори Дніпропетровської області (1,89) нижча, у порівнянні з таким же показником по Україні (2,5).

За показником таксономічного багатства провідні за кількістю видів родини таксономічного спектру синантропної флори Дніпропетровської області займають найвищі позиції, однак їх ранг змінюється.

Таким чином, у синантропній флорі Дніпропетровщини найчисельнішою є родина *Asteraceae*. Пропорція, що характеризує систематичну різноманітність, у синантропній флорі нижча, ніж у природній (1 : 4,7 : 8,87 та відповідно 1 : 5,4 : 13,4). Ранги провідних за кількістю видів родин синантропної флори Дніпропетровської області не співпадають за показниками видового об'єму родів, таксономічного багатства. Оцінка таксономічного багатства, різноманіття синантропної флори та пропорцій синантропної й природної флор дає можливість прослідкувати можливі напрями змін рослинного покриву техногенно навантажених регіонів, що є одним із важливих аспектів проблеми збереження біорізноманіття в цілому.

Визначено таксономічне багатство та різноманіття синантропної флори Дніпропетровської області за показниками видового об'єму родини, роду. Показано зміни рангу родин за цими показниками. Запропоновано враховувати таксономічне багатство та різноманіття синантропної флори в проблематиці збереження біорізноманіття.

ОХОРОНА ВИДІВ РОДУ *HIERACIUM* L. S.L. ФЛОРИ КРИМУ

В. С. ПАВЛЕНКО-БАРИШЕВА

Институт ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ
e-mail: lzlaya@ex.ua

PAVLENKO-BARYSHEVA V. PROTECTION OF *HIERACIUM* L. S.L. SPECIES OF CRIMEAN FLORA
M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, Kyiv

Protection of apomictic species remains a problematic issue for not only the territory of Ukraine, but also for Europe. According to the latest trends, we offer to include these rare and endemic species in the Red Lists. So we propose 7 species of genus *Hieracium* s. l. to be included in the Crimean Red Data Book.

В останні часи набуває все більшого значення охорона рідкісних, реліктових, ендемічних та погранично-ареальних видів рослин як складова частина збереження й підтримання біологічної різноманітності. Необхідність охоронних заходів обумовлена постійним збільшенням антропогенного впливу в різнобічних його проявах на навколишнє природне середовище. Однак, згідно з сучасним підходом до охорони рослин, апоміктичні види зі складним діагностуванням у “червоні” списки включають рідко, так як саме поняття “вид” у таких рослин досить розпливчате й підходить до його трактування також може бути декілька. Але в низки країн прослідковується тенденція, при якій подібний стан речей переглядається. Так у Литві (Lietuvos raudonoji knyga, 2007), Латвії (Latvijas Daba – [Електронний ресурс]), Естонії (Estonian Red List of Threatened Species. – [Електронний ресурс]), Болгарії (Червона книга на България, 1989), Чехії (Danilhelka et al., 2012) рідкісні та ендемічні види *Hieracium* L. s. l. знаходяться під охороною держави. Також з недавнього часу нечуйвітри охороняються і в Польських Карпатах (Czerwona księga Karpat Polskich, 2008).

До “Червоної книги Криму” було запропоновано 1192 рідкісних види флори (Матеріали к Красной книге Крыма, 1999). Серед них є представники й апоміктичних родів, зокрема включено вісім видів роду *Hieracium* s. l.: *H. × bifurcum* M. Bieb., *H. × brachiatum* DC., *H. × echiogenes* (Nägeli et Peter) Üksip, *H. × euchaetium* Nägeli et Peter, *H. × tanythrix* (Nägeli et Peter) Üksip, *H. tridentatum* (Fr.) Fr., *H. uczanssuense* Üksip, *H. umbellatum* L. Проте, дані щодо цих видів потребують уточнення. Зокрема, *H. × bifurcum*, *H. × brachiatum*, *H. × echiogenes*, *H. × euchaetium*, *H. × tanythrix* на сьогодні є представниками роду *Pilosella* Vaill. За *P. × brachiata* приймають нетипові екземпляри *P. × bifurca* (M. Bieb.) F.W. Schultz et Sch. Bip. Види *H. × echiogenes* та *H. × tanythrix* втратили видовий статус і належать до виду *P. × auriculoides* (Láng) Arv.-Touv., що є звичайним видом. Вказівки *H. tridentatum* для Криму виявилися помилковими, на цій території трапляється близький до нього вид – *H. dshurdshurense* Üksip, за останніми даними вид *H. uczanssuense* втратив видовий статус і є підвидом середньоєвропейського виду *H. leviceule* subsp. *uczanssuense* (Üksip) Greuter.

Отже, із трьох видів роду *Hieracium* та п’яти видів роду *Pilosella*, що були включені до “Червоної книги Криму”, на нашу думку, доцільно залишити такі: *H. dshurdshurense*, *H. umbellatum*, *P. × bifurca*, *P. × euchaetia* (Nägeli et Peter) Soják.

Окрім того, ми вважаємо, що до цього списку необхідно зарахувати два види роду *Hieracium* (*H. laevimarginatum* Sennikov та *H. neglectipilosum* Sennikov) та один вид роду *Pilosella* (*P. hoppeana* (Schult.) F. Schultz et Sch. Bip.).

Види *H. laevimarginatum* та *H. neglectipilosum* є вузькорегіональними ендеміками букових лісів Кримських гір (Сенніков, 1995). Негативний

вплив на стан популяцій цих видів має, насамперед, антропогенний фактор: витоптування, розорення земель під забудову, забруднення фітоценозів. Згідно з результатами наших спостережень рослини цих видів здатні витримувати невелике антропогенне навантаження, проте загроза зменшення їх ареалів існує. Отже, ми пропонуємо включити ці види до переліку рідкісних.

Вищезгаданий вид *P. horpeana* є європейським видом, що трапляється виключно в альпійських поясах гірських країн. На території України він відомий з декількох місцезнаходжень у Карпатах та Криму. На рівнинній частині країни не представлений. Ареал цього виду диз'юнктивний і його місцезростання на території Кримського півострова є вузько локальними. Найближча до Криму територія, де вид також трапляється – це Кавказ (Флора Северного Кавказа, 1980; Флора Абхазии, 1982; Bräutigam, 1983; Николаев, 1989), проте в Східному Кавказі він відсутній (Определитель растений Аджарии, 1990). Таким чином, вид *P. horpeana* в Криму представлений на своїй північно-східній межі поширення і трапляється виключно на Ай-Петринській та Бабуган яйлах. Унаслідок антропогенного пресингу, який проявляється в щорічно зростаючому потоку туристів у Кримські гори, існує загроза витоптування та знищення локалітетів цього виду, тому включення до списку регіонально рідкісних є необхідною мірою для його збереження. Ми пропонуємо *P. horpeana* до переліку рідкісних видів із категорією “вразливий”.

Ми вважаємо, що до “Червоної книги Криму” варто зарахувати 7 видів *Hieracium* s. l., серед яких 3 види ендемічні, 3 погранично-ареальні та 1 рідкісний. Ці види володіють цінним і рідкісним генетичним потенціалом у межах роду і є рідкісними для загальної території держави. Відповідно, включення таких видів до Червоних книг досліджуваних територій необхідний і важливий крок у створенні ефективних заходів збереження біорізноманіття.

КИЇВСЬКИЙ ЗООПАРК – ОСЕРЕДОК ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ МЕГАПОЛІСУ

О. С. ПАНЧУК

Київський зоологічний парк, м. Київ
e-mail: ciconia@ukr.net

ПАНЧУК О. THE KYIV ZOO IS THE CENTER OF BIODIVERSITY CONSERVATION IN CONDITIONS OF MEGAPOLIS

Kyiv ZOO, Kyiv, Ukraine

The Kyiv Zoo is the object of natural reservation fund of national importance. Its area is 34 hectares, on which about 200 species of trees and shrubs grow, including

8 natural monuments of local importance. Wild fauna is represented by 71 species of vertebrates and about 1,000 species of invertebrates.

Київський зоопарк – об'єкт природно-заповідного фонду загальнодержавного значення. Він заснований у 1909 році на території ботанічного саду університету Святого Володимира, теперішній ботсад імені О. В. Фоміна. У 1914 році зоопарк переїхав на околицю Києва (на той час). За сто років він опинився майже за 10 км до кінця міста, утворивши острівну зелену зону серед забудови.

Одним із головних напрямків діяльності Київського зоопарку є збереження дикої флори та фауни на його території.

Площа установи становить близько 34 га й поділяється на експозиційну та закриту для відвідувачів території. Перша займає 24 га, із них майже 18 га займає рослинний покрив. На ній росте 3388 дерев 120 видів та 1279 кущів 83 видів. Серед них 8 пам'яток природи місцевого значення: 4 дерева вишні пташиної (*Prunus avium*) віком майже 130 років, вони є найстарішими вишнями міста Києва, дві тополі чорних (*Populus nigra*), 120-річний платан гібридний (*Platanus acerifolia*) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*). Крім того, найстаріше дерево зоопарку – 150-річний ялівець віргінський (*Juniperus virginiana*). Частина площі, яка не експонується, займає близько 10 га, і вхід відвідувачам туди заборонений. Завдяки охоронному режиму тут збереглися ранньоквітучі рослини, які не трапляються в сусідніх парках: зірочки маленькі (*Gagea lutea*), ряст ущільнений (*Corydalis solida*), фіалка запашна (*Viola odorata*), пшінка весняна (*Ficaria verna*), калюжниця болотяна (*Caltha palustris*). За останні роки рослинність на території Київського зоопарку зазнала значних змін через поширення інвазійних видів рослин, зокрема клен американський (*Acer negundo*), золотушник канадський (*Solidago canadensis*), тонкопроміньник однорічний (*Phalacrologa annuum*) тощо.

Дика фауна представлена 75 видами хребетних та близько 1000 видів безхребетних тварин. Із ссавців трапляються: їжак білочеревий (*Erinaceus roumanicus*), кріт європейський (*Talpa europaea*), бурозубка звичайна (*Sorex araneus*), вечірниця руда (*Nyctalus noctula*), лилик двоколірний (*Vespertilio murinus*), білка звичайна (*Sciurus vulgaris*), миша жовтогорла (*Sylvaemus flavicollis*), миша хатня (*Mus musculus*), пацюк сірий (*Rattus norvegicus*), куниця кам'яна (*Martes foina*).

Найбільшою кількістю видів, а саме 55, представлені птахи. Тридцять два види гніздяться на території зоопарку, зокрема крижень (*Anas platyrhynchos*), курочка водяна (*Gallinula chloropus*), припутень (*Columba palumbus*), дятел звичайний (*Dendrocopos maior*), плиска біла (*Motacilla alba*), шпак звичайний (*Sturnus vulgaris*), сойка (*Garrulus glandarius*), сорока (*Pica pica*), ворона сіра (*Corvus cornix*), волове око

(*Troglodytes troglodytes*), кропив'янка чорноголова (*Sylvia atricapilla*), кропив'янка прудка (*Sylvia curruca*), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collibita*), вівчарик жовтобровий (*Phylloscopus sibilatrix*), мухоловка строката (*Ficedula hypoleuca*), мухоловка білошия (*Ficedula albicollis*), трав'янка лучна (*Saxicola rubetra*), горихвістка чорна (*Phoenicurus ochruros*), вільшанка (*Erithacus rubecula*), соловейко східний (*Luscinia luscinia*), чикотень (*Turdus pilaris*), дрізд чорний (*Turdus merula*), дрізд співочий (*Turdus philomelos*), синиця блакитна (*Parus caeruleus*), синиця велика (*Parus maior*), горобець хатній (*Passer domesticus*), горобець польовий (*Passer montanus*), зяблик (*Fringilla coelebs*), щедрик (*Serinus serinus*), зеленяк (*Chloris chloris*), шиглик (*Carduelis carduelis*), коноплянка (*Acantia cannabina*). Зоопарк, як кормову територію, постійно використовують наступні види птахів: голуб сизий (*Columba livia*), серпокрилець чорний (*Apus apus*), жовна сива (*Picus canus*), крук (*Corvus corax*). Деякі види трапляються спорадично, зокрема чапля сіра (*Ardea cinerea*), чирянка велика (*Anas querquedula*), яструб великий (*Accipiter gentilis*), канюк звичайний (*Buteo buteo*), боривітер звичайний (*Falco tinnunculus*), мартин звичайний (*Larus ridibundus*), дятел малий (*Dendrocopos minor*), вивільга (*Oriolus oriolus*), галка (*Corvus monedula*), кропив'янка сіра (*Sylvia communis*), вівчарик весняний (*Phylloscopus trochilus*). В осінньо-зимовий період в зоопарку відзначені такі види: омельох (*Bombycilla garrulus*), золотомушка жовточуба (*Regulus regulus*), синиця чорна (*Parus ater*), повзик (*Sitta europaea*), підкоришник звичайний (*Certhia familiaris*), чиж (*Spinus spinus*), шишкар ялиновий (*Loxia curvirostra*), костогриз (*Coccothraustes coccothraustes*), а також грак (*Corvus frugilegus*), який влаштовує ночівлі в декілька тисяч птахів на деревах зоопарку.

Плазуни на території Київського зоопарку представлені трьома видами, а саме: черепаха болотяна (*Emys orbicularis*), ящірка прудка (*Lacerta agilis*), вуж звичайний (*Natrix natrix*). У водоймах мешкають три види земноводних: часничниця (*Pelobates fuscus*), жаба ставкова (*Pelophylax lessonae*), тритон звичайний (*Lissotriton vulgaris*), а також три види риб, а саме карась сріблястий (*Carassius gibelio*), краснопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus*) та товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix*).

Завдяки охоронному режиму та біотехнічним заходам у Київському зоопарку вдалося зберегти частину місцевої флори та фауни.

ЩІЛЬНІСТЬ ЦЕНОПОПУЛЯЦІЙ *ALLIUM URSINUM* L. (*ALLIACEAE*) НА ПРИКАРПАТТІ

Л. Д. ПЕТРУНЯК

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ; e-mail: lyubasha1989@meta.ua*

PETRUNIAK L. D. THE DENSITY OF *ALLIUM URSINUM* L. (*ALLIACEAE*) COENOPOPULATIONS IN
THE PRECARPATHIA

Precarpathian National University named after Vasyl Stefanyk, Ivano-Frankivsk

The ecological characteristic of *Allium ursinum* L. cenopopulations is important. The studies of the coenopopulations in different environmental conditions are required to develop plans for the conservation of biodiversity. The effect of soil moisture for density of *A. ursinum* is established.

Деградація стану навколишнього середовища, спричинена інтенсивною господарською діяльністю людини, призвела до зменшення чисельності багатьох природних видів рослин. Збереження біорізноманіття є нагальною вимогою сьогодення, на чому наголошують відповідні Міжнародні конвенції тощо. Тому необхідно проводити подальші ґрунтовні дослідження, спрямовані на збереження природних популяцій різних видів рослин в антропогенно зміненому середовищі.

Нашою метою було встановити поширення *Allium ursinum* L., дослідити вплив вологості ґрунту на щільність особин досліджуваного виду. Уміст вологості ґрунту визначено за допомогою ваги-вологоміра Axis ADGS200. Обчислено щільність особин у кожній ценопопуляції. Об'єктами дослідження були 11 природних ценопопуляцій, які знаходились в різних екологічних умовах.

Ценопопуляція I. Дубово-грабовий ліс з домішкою липи, урочище “Соляна брама” в околицях с. Сокіл Галицького р-ну, 231 м н.р.м. Вид поширений на площі понад 5 га на сірих лісових ґрунтах зі щільністю 170,2 ос./м². Виділено асоціацію грабово-серцелистопово-звичайно-дубовий ліс ведмежоцибулевий (*Carpinetum (betuli)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*). Вологість ґрунту – 71,24%.

Ценопопуляція II. Дубово-грабовий ліс Галицького національного природного парку, урочище “Над Луквою” в окол. с. Крилос Галицького р-ну. Асоціація – серцелистопово-грабово-звичайнодубовий ліс ведмежоцибулевий (*Carpinetum (betuli)-Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*). Вологість ґрунту – 80,39%. Щільність – 178,1 ос./м².

Ценопопуляція III знаходиться у дубово-грабовому лісі, між місцями Болехів та Моршин, Долинського р-ну. Асоціація – *Carpinetum (betuli)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*. Вологість ґрунту – 60,39%. Щільність – 145,8 ос./м²

Ценопопуляція IV росте в буковому лісі, окол. с. Печеніжин Коломийського р-ну (ур. Княждвір). Це заповідна територія. Локалітет характеризується крутосхилами. Виокремлено асоціацію *Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*. Вологість ґрунту – 68,46%. Щільність – 168,2 ос./м².

Ценопопуляція V. Буковий ліс, урочище “Ділок”, уздовж лівого берега р. Прут, окол. с. Красна Надвірнянського р-ну. Виділено асоціацію *Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*. Висота над рівнем моря – 380 м. Вологість ґрунту – 61,44%. Щільність – 142,8 ос./м².

Ценопопуляція VI. Дубово-грабовий ліс обабіч с. Назавізів Надвірнянського р-ну. Асоціація – *Carpinetum (betuli)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*. Вологість ґрунту – 60,12%. Щільність – 133,7 ос./м².

Ценопопуляція VII виявлена у ялицево-буковому лісі, окол. с. Зелена Надвірнянського р-ну. Асоціація – *Abieto (albae)-Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*. Висота над рівнем моря – 612 м. У цьому локалітеті відзначено витоптування та випас великої рогатої худоби. Щільність особин – 151,7 ос./м². Вологість ґрунту – 63,28%.

Ценопопуляція VIII. Смерековий ліс з домішкою бука на угіддях Кливського заказника біля селища Делятин Надвірнянського р-ну. Росте невеликими локалітетами вздовж р. Любіжнянки. Це 425 м н.р.м. Тут відзначено витоптування, випасання великої рогатої худоби тощо. Вологість ґрунту – 56,81%. Щільність – 81,6 ос./м².

Ценопопуляція IX знаходиться в буковому лісі з домішкою явора у Кам’янци, окол. с. Дора Надвірнянського р-ну, яке знаходиться на висоті 1000 м н.р.м. Це місцезнаходження черемші входить до природо-заповідної території Карпатського національного природного парку. Вологість ґрунту – 68,11%. Щільність – 162,3 ос./м².

Ценопопуляція X. Буково-смереково-ялицевий ліс, це територія Карпатського національного природного парку, в окол. м. Яремче. Поширеним деревостаном є волога смереково-ялицева субучина (С₃ см-ялБк). У складі цих лісів є дві асоціації: ялиново-буковий ліс ведмежоцибулевий (*Piceeto (abietis) – Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursini)*) та ялиново-ялицево-буковий ліс ведмежоцибулевий (*Piceeto (abietis)-Abieto (albae)-Fagetum (sylvaticae) alliosum (ursine)*). Вологість ґрунту – 83,18%. Щільність – 186,9 ос./м².

Ценопопуляція XI росте у буково-смерековому лісі Підліснівського лісництва КНПП, окол. с. Микуличин. Тут виявлено невеликий за площею локалітет цибулі ведмежої зі щільністю особин 167,1 ос./м², розташованої на висоті 1200 м н.р.м. Це гірська ценопопуляція. Вологість ґрунту – 69,34%.

Отже, найвищі показники щільності характерні для популяцій, що перебувають в умовах заповідання (ценопопуляція I, II, X, XI). Низькі показники щільності ценопопуляцій VI, VIII можна пояснити невеликою площею та антропогенним впливом.

На ділянках, де спостерігався помірний випас, витоптування, щільність особин є низькою (ценопопуляції III, V, VI). Зі зниженням щільності популяції змінюється й характер просторового розташування особин, це негативно позначається на її життєдіяльності. Щільність особин *A. ursinum* залежить від вологості ґрунту: чим більша вологість ґрунту, тим більша щільність особин і навпаки. Коефіцієнт кореляції $r = 0,8349$ підтверджує сильний зв'язок між щільністю особин і вологістю ґрунту.

АКТУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОМЕРІВ ДНІСТРОВСЬКОГО КАНЬЙОНУ

Ю. В. ПОЛІЩУК

*Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ
e-mail: ulia_ak477@mail.ru*

POLISHCHUK YU. ACTUAL PROBLEMS TO RESEARCH ECOMERS OF DNIESTER CANYON

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

Vegetation heterogeneity depends on orographic, climatic and edaphic conditions and it's presented on slopes of Dniester canyon. Determination of features of plant communities connection, their distribution regularities, β -diversity are topical tasks for the Dniester valley. Identification and typification of spatial units (ecomers), their synphytoindicational assessment will give the possibility to evaluate the "warm Podillia" effect. Rare habitats that need conservation will be separated based on analysis of ecomers. Also methods for their preservation will be developed.

Одним із важливих завдань дослідження біотичної різноманітності є встановлення загальних топологічних закономірностей розподілу біотопів, що відображають їх β -різноманітність (Дідух, 2009). Цікавим об'єктом для встановлення таких закономірностей та розподілу рослинних угруповань є Дністровський каньйон, що сформувався в середній течії річки. Двоступеневий поперечний профіль, що представлений верхньою (схил, з невеликою крутизною, як правило, розвивається в сулинистих четвертинних і глинистих міоценових відкладах) та нижньою (урвища якої тяжіють до міцних скельних порід середнього бадену (гіпси, вапняки), крейди (вапняки, пісковики) та палеозою (вапняки, доломіти, аргіліти, мергелі)) частинами, визначає специфіку росту й закономірності поширення рідкісних, зникаючих видів і фітоценозів. Окрім того, геоморфологічна особливість Дністровського каньйону визначає характер схилових процесів (ерозія, акумулятивні процеси). Специфіка рослинного покриву визначається певним ступенем неоднорідності середовища, тобто на встановлення β -різноманітності в межах Дністровського каньйону

суттєво впливає так званий ефект “теплого Поділля”, зумовлений підвищенням річних і зимових температур. Дослідження структури, характеру поєднання, закономірностей поширення рослинних угруповань на катені схилів каньйону є актуальним та слушним для виділення рідкісних природних біотопів, встановлення загроз та ризиків їх втрат, що визначає розробки заходів по збереженню біорізноманіття.

Для найбільш репрезентативного відображення характеру розподілу рослинних угруповань в рельєфі, однорідності та неоднорідності середовища, впливу дії екологічних факторів доцільно виділяти екомери. Екомера трактується як одиниця топологічної класифікації, що відображає характер поєднання ланок угруповань в межах екологічного ряду (літогенного, лісового, лучно-степового) (Дидух, 1995).

Найнижчою, конкретною ділянкою екомери є ланка. Поєднання всіх ланок різних сукцесійних стадій трактується як *серія*. Серійні угруповання розглядаються як такі, що знаходяться на проміжних стадіях розвитку за відношенням до стійкого (клімаксового) стану. Поєднання ланок, що змінюють одна одну на невеликій території та обумовлені лімітуючою дією одного (або кількох, але взаємозалежних) фактору (вологості, засолення, дренажу тощо) розглядається як *екологічний (або еколого-топологічний) ряд* (Исаченко, 1969; Дидух, 1995). М. А. Голубець (2008) визначає екологічний ряд як природне або уявне розташування живих систем за ознаками градієнта середовища або вибраним структурно-функціональним показником досліджуваної системи, зумовленим поступовими змінами екологічного градієнта. Сукупність різномірних угруповань, що закономірно повторюються, розподіл яких зумовлений наявністю форм мікрорельєфу, займають незначні площі й не формують елементів ландшафтних одиниць іменуються *комплексами* (Исаченко, 1969). Якщо ж мова йде про закономірно розташовані угруповання (або комплекси), що відображають територіальний розподіл угруповань, пов'язаний зі змінами мезорельєфу, то вони трактуються як *мезокомбінації*, а сукупність різномірних за складом угруповань, комплексів чи мезокомбінацій, що відображають зміну екологічних умов макрорельєфу – *макрокомбінації* (Исаченко, 1969).

Таким чином, виділення територіальних одиниць – екомерів на катені схилів Дністровського каньйону дозволить вирішити низку завдань:

- встановлення загальних топологічних закономірностей розподілу рослинних угруповань і визначення їх регіональних характеристик;
- за допомогою методу синфітоіндикації, розрахунку лімітувальних меж поширення синтаксонів (біотопів) можна оцінити ефект “теплого Поділля”, що зумовлює наявність специфічних видів рослинних угруповань та біотопів;
- будуть виділені рідкісні біотопи, проведена оцінка їх місця в то-

пологічному розподілі, ступінь ризику їх можливих втрат і розробка заходів охорони;

- дослідження екомерів важливе для розробки легенд сучасних геоботанічних карт різного масштабу та одиниць геоботанічного районування.

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ БЕРЕЗНІВСЬКОГО ЛІСОВОГО КОЛЕДЖУ

Н. В. ПУЗРИНА, В. А. ОСТРОВСЬКА, М. О. ПОДОЛЬХОВА

*Національний університет біоресурсів та природокористування України,
м. Київ; e-mail: mar_grich@ukr.net*

PUZRINA N. V., OSTROVSKA V. A., PODOLHOVA M. O. PHYTOSANITARY STATE OF PLANTATIONS OF DENDROLOGICAL PARK OF BEREZNIIVSKYI FORESTRY COLLEGE

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The results of the inventory of woody plants collections of the dendrological park of Berezniivskiy Forestry College which plays a significant role in enriching biodiversity of dendroflora of Rivne region are presented. The possible reasons for reducing the taxonomic composition of plantations are analyzed, the main of which may be non-compliance with environmental requirements growing conditions of woody plants. The analysis of visual inspections of phytopathological state of plantations was fulfilled. It was revealed that the most dangerous pathogens for deciduous species, especially exotic ones, are fungal that cause stem rot, and among pests – leaf-eating pests.

Велике значення для збагачення біорізноманіття дендрофлори Рівненщини відіграє дендрологічний парк Березнівського лісового коледжу. На початку створення (1979-1985 рр.) його дендроколекція включала 1533 таксони на рівні виду, однак упродовж розвитку кількість зменшилася більш, ніж утричі і за останніми даними становить 511 таксонів на рівні виду, серед яких більшість є інтродукованими переважно з Північної Америки, Китаю та Європи.

Під час створення колекцій було поєднано ботаніко-географічний і систематичний принципи, а в межах ботаніко-географічних ділянок – декоративний, без врахування екологічного принципу, оскільки на час створення посадок ґрунтово-мікрокліматичні умови в різних місцях дендропарку практично були однаковими. Мінімальні зимові температури на території Березнівського району – 34-36 °С, у зв'язку з чим не пройшли акліматизацію такі помірно морозостійкі види, як: *Libocedrus decurrens* Torr., *Cercis siliquastrum* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle,

Acer japonicum Thunb. (in Murray) та інші види, які походять із південніших регіонів, Середземномор'я, Японії.

Варто зауважити, що чисельне зменшення кількості таксонів деревних рослин могло бути пов'язане також і з тим, що насадження закладалися на виснажених землях колишнього колгоспу з переважно дерново-підзолистими піщаними ґрунтами, які мали малопотужний гумусовий шар 15-20 см (Почаєвець, 2005). Саме тому для всіх саджанців готували ями 1,2-2 м із родючою ґрунтосумішшю, що забезпечило добру приживлюваність та розвиток рослин перші 5-15 років, але в процесі розвитку кореневої системи з віком деревні рослини очевидно стали страждати від мінерального "голодування", що сприяло зниженню імунітету рослин до дії біотичних факторів. Нині з метою поліпшення живлення рослин працівниками дендропарку проводяться відповідні агротехнічні заходи, а саме: внесення добрив та поживної ґрунтосуміші в канавки навколо ослаблених рослин.

Значний вплив на зменшення стійкості насаджень могло відіграти зниження ґрунтових вод у зв'язку з припиненням подачі води у ставки в 2000-х роках. Таким чином, багато дерев та кущів почали страждати від нестачі вологи, зокрема насадження *Pinus sibirica* Du Tour. Раніше під час літніх посух проблему вологозабезпечення рослин у дендропарку частково вирішували штучним поливом, нині – лише поливом у першій рік після посадки молодих саджанців.

Окрім того, зі слів працівників дендропарку, одним із факторів зниження таксономічного складу насаджень, зокрема у колекціях *Salix* L. та *Populus* L., було те, що живці відбиралися зі старовікових маточних екземплярів, які, ймовірно, вже були інфікованими грибовими хворобами. Узагалі, дерева та кущі, які були отримані вегетативним шляхом або дорощувались у розсаднику з живців, або ті, що безпосередньо висаджувались у дендропарк із саджанців, отриманих із Прибалтики чи південних регіонів, частіше випадали, у порівнянні з вирощеними з насіння на базі технічного комплексу дендропарку. Також відставали в рості, а з часом гинули дерева й кущі, які висаджувались із розсадника крупномірними саджанцями (наприклад, *Liriodendron tulipifera* L., *Pinus sibirica*, *Quercus rubra* L. та ін.), у яких було виявлено пошкодження стрижневого кореня.

Варто також зауважити, що на початку 2000-х років відпало багато кущових видів у зв'язку з біологічним старінням, оскільки їх вік на той час становив вже понад 25 років.

За результатами візуальних обстежень фітопатологічного стану деревних насаджень дендропарку виявлено, що в них поширені наступні збудники хвороб: справжній трутовик (*Fomes fomentarius* (L. ex. Fr.) Gill), який спричинює розвиток стовбурової гнилі, особливо у представників родини Бобових (*Leguminosae* Juss.), а також у *Fagus*

sylvatica L.; коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) – на *Pinus korainensis* Sieb. et Zucc., *Betula raddena* Trautv.; несправжній дубовий трутовик (*Phellinus robustus* (Karst.), дібровний трутовик (*Innonotus dryadeus* (Pers. et Fr.) Murr.) – на представниках роду *Quercus* L.; борошниста роса (*Microsphaera alphitoides* Grif. et Maubl) – майже на всіх екземплярах *Q. robur* та *Q. petraea* (Matt.) Liebl.; плеврот черепчастий (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm.) – на *Q. castaneifolia* С.А. Mey. Спостерігалось ураження різними видами іржастих грибів насаджень *Pinus* L., а також екземплярів роду *Berberis* L., *Sorbus* L., *Prunus* Mill.; плямистостями – представників роду *Tilia* L. та *Acer* L.; опеньком осіннім (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.) – *Picea abies* (L.) Karst.); моніліозом (*Monilia cinerea* Bon.) – *Prunus triloba* Lindl. і *Prunus tomentosa* Thunb., а нектрієвим некрозом кори (*Nectria cinnabarina* (Tode.) Wint.) – різні види деревних рослин.

Хворобами вірусного походження пошкодженими виявилась невелика кількість дерев: окремі екземпляри *Abies fraseri* (Pursh.) Poir., *Salix matsudana* Koidz. та *Picea abies*. Однак, насадження дендропарку виявились сильно ураженими шкідливими комахами: хрущом травневим (*Melolontha melolontha* L.) – як листяні насадження (*Acer*, *Betula* L., *Salix*, особливо *Quercus*), так і хвойні (*Abies concolor* (Gordon) Lindl. ex Hildebr.). Окрім того, деякі культивари (*Viburnum opulus* “Roseum”, *Berberis vulgaris* “*Atropurpurea*”) та інші види рослин пошкоджуються різними видами пильщиків (*Prisiphora pallipes* Lep., *Pteronidea ribesii* Scop. та ін.), насадження *Betula* – лункою сріблястою (*Phalera bucephala* L.). Також спостерігалась наявність несправжньої щитівки глодової (*Palaeolecanium bituberculatum* Targ.) та щитівки яблуневої (*Lepidosaphes ulmi*), а в окремі роки, на *Quercus robur*, гусінь і гнізда золотогуса (*Euproctis chryorrhoea* L.). Серед хвойних деревних рослин найбільш пошкодженими ентомошкідниками є насадження *Pinus*, особливо *Pinus nigra* J.F. Arnold та *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, натомість стійкими виявлено посадки *Pinus rigida* Mill. На хвої інших хвойних видів спостерігалися щитівки, а саме: *Carulaspis minima* Signoret та *Aonidiella taxus* Leonardi відповідно на екземплярах *Thuja occidentalis* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco та *Taxus baccata* L.; павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* С.Л. Koch) – як на хвойних (*Picea glauca* “*Conica*”), так і на багатьох листяних кущах по території дендропарку; хермес (*Adelges tardus* Dreyfus) – на окремих екземплярах *Picea abies*.

Значно поширеними в дендропарку є сисні комахи, такі як: попелиці (Aphidoidea), які виявлено на *Viburnum opulus* “Roseum”, *Euonymus verrucosa* Scop. та *E. europaea* L., *Quercus robur*, *Ulmus scabra* Mill., *Prunus divaricata* Ldb., *P. maackii* Rupr. та на інших представниках родини *Rosaceae* Juss.; мінуюча міль (*Cameraria ochridella* Deschka and Dimic), яка вражає *Aesculus hippocastanum* L. та *A. octandra* March.

Плоди та насіння дерев у дендропарку також пошкоджуються комахами, наприклад, жолуді *Quercus* – *Curculio glandium* Marsch., шишки та насіння багатьох видів *Pinus* та *Picea* Dietr. – *Dioryctria abietella* Scruff. та *Pissodes strobi* Peck. Стійкими до збудників хвороб та шкідників виявлено *Ginkgo biloba* L., *Celastrus orbiculata* Thunb., *Acer ginnala* Maxim., *Tilia* × *euchlora* K. Koch.

Таким чином, можна зробити висновок, що майже всі аборигенні види й більшість інтродуцентів мають ознаки тих чи інших уражень збудниками хвороб та ушкоджень ентомошкідниками. Найнебезпечнішими збудниками хвороб листяних видів, особливо інтродукованих, є грибки, які спричиняють стовбурові гнилі, а серед шкідників – листогризучі шкідливі комахи. Група вірусних хвороб, шкідників плодів і насіння листяних – малочисельна. Значно менший відпад дерев і кущів спричиняють сисні комахи, натомість хвойним видам дендропарку більше завдають шкоди як сисні шкідливі комахи, так і шкідники шишок та насіння. У дослідному дендропарку здійснюється низка механічних, хімічних та біологічних заходів з метою підвищення стійкості насаджень Також рекомендовано посилити агротехнічний догляд за наявними насадженнями та вживати заходи щодо розширення дендроколекції за рахунок стійких видів деревних рослин до дії абіотичних та біотичних факторів.

МІНЛИВІСТЬ ДОВЖИНИ ТІЛА *HARPALUS RUFIPES*

Д. Є. РЕШЕТНЯК

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ; e-mail: reshetnyak.ufo@yandex.ru

RESHETNIAK D. THE BODY LENGTH VARIABILITY OF *HARPALUS RUFIPES*

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk

Harpalus rufipes (De Geer, 1774), hairy beetle, is the mass species, reaching a high number in the anthropogenically disturbed natural communities and man-made artificial communities. The sample size is 392 imago from 9 subpopulations living in different types of ecosystems. The average body length of the female *H. rufipes* is $14,98 \pm 1,53$ (12,4-16,4) mm, male – $14,19 \pm 1,38$ mm (11,6-15,8 mm). Since $F > F_{0,05}$ ($F = 109,53$, $F_{0,05} = 3,87$, $p < 0,001$), females are significantly larger than males in all the studied ecosystems. The results showed that for the majority of the studied ecosystems variability of body length of *H. rufipes* is insignificant and is not due to the space-geographical distribution of habitats.

Harpalus rufipes (De Geer, 1774) – турун волосистий – масовий вид, високої чисельності досягає в антропогенно порушених природних

угрупованнях, створених людиною штучних угрупованнях. *Harpalus rufipes* представляє інтерес як ентомофаг, що знищує шкідників, і як фітофаг, що ушкоджує широкий спектр культурних рослин. Дослідження мінливості морфометричних показників становлять істотний науковий і практичний інтерес. До теперішнього часу практично відсутні дані щодо аналізу морфометричних показників туруну *H. rufipes*. Тому турун волосистий обраний для проведення морфометричного аналізу.

Відлов імаго *H. rufipes* проводили з використанням ґрунтових пасток без фіксатора в точках умовного чотирикутника, вершини якого утворюють пробні площі, віддалені один від одної на 24 та 52 км (Дніпропетровська обл., Новомосковський район, Павлоградський район, оброблювані поля ячменю та кукурудзи в околицях м. Дніпропетровськ та природний заповідник “Дніпровсько-Орільський”), у липні-серпні 2013 року. Досліджували морфометричні ознаки *H. rufipes* у лабораторії кафедри зоології та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара. Розміри імаго визначали з використанням бінокулярну МБС-9 і фотокамери з точністю 5 мкм. Розмір вибірки – 392 екз. імаго з 9 субпопуляцій, що мешкають у різних типах екосистем. Розрахунок статистичних показників проводили в програмному середовищі MS Excel.

Середня довжина тіла самки *H. rufipes* становить $14,98 \pm 1,53$ (12,4-16,4) мм, самця – $14,19 \pm 1,38$ мм (11,6-15,8 мм). Оскільки $F > F_{0,05}$ ($F = 109,53$, $F_{0,05} = 3,87$, $p < 0,001$), самки достовірно більші за самців у всіх досліджених екосистемах.

Зафіксовано відмінність довжини тіла самок і самців *H. rufipes*, що мешкають у різних екосистемах. Найбільш відмінні розміри самок з заплавної діброви, середня довжина тіла яких дорівнює $15,23 \pm 1,27$ мм, і самок, спійманих у байрачній ясеневій діброві ($F = 2,69$, $F_{0,05} = 1,98$, $p < 0,01$). Відстань між цими екосистемами становить близько 52 км. Розмір самок з інших досліджених екосистем варіює незначно – від $14,65 \pm 1,57$ до $15,21 \pm 0,78$ мм (оброблювані поля ячменю й кукурудзи та мезоксерофільна степова цілинка відповідно). Довжини жуків з інших екосистем знаходяться у межах вказаного інтервалу.

Достовірна відмінність розмірів самців *H. rufipes*, спійманих у байрачній ясеневій діброві та на ділянці ксеромезофільної степової цілинки, відстань між якими становить близько 2 км. Середня довжина імаго становить $13,85$ і $14,60$ мм відповідно ($F = 9,5$, $F_{0,05} = 4,1$, $p < 0,004$). Довжини самців з інших обстежених екосистем знаходяться в межах даного інтервалу з незначними коливаннями – від $13,94 \pm 1,47$ до $14,54 \pm 1,24$ мм (галофільна бересто-чорнокленова діброва та переоране люцернове поле у верхній третині схилу байрака відповідно) ($F = 3,09$, $F_{0,05} = 1,99$, $p < 0,001$).

Результати показали, що для більшості досліджених екосистем мінливість довжини тіла *H. rufipes* незначна і не обумовлена просторово-географічним розміщенням місць існування.

СИНАНТРОПНІ ВИДИ МОЛЮСКІВ

К. М. РИБКА

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: katja-rybka0@rambler.ru

Рибка К. SYNANTHROPIC SPECIES OF MOLLUSCS

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

Most of snails live in anthropogenic biotopes, usually as synanthropes and only certain species have spread to semi-natural or natural environment. Warm and rather dry-loving species of molluscs (*Xerolenta obvia*, *Monacha carthusiana*, *Cepeae vindobonensis*) are found mainly in well-insolated, xeric habitats, such as sloping, sunny river banks, dry wasteland, or in steppe and woodland-steppe areas, in anthropogenic ones – sandpit, roadside with ruderal vegetation. Further spread of species may be due to accidental dispersal by humans.

Проблема збереження різноманіття безхребетних тварин, зокрема наземних молюсків та слизнів, є актуальною, зважаючи на їхню таксономічну різноманітність і важливу функціональну роль в екосистемах.

Багато видів наземних молюсків проявляють більш або менш виражену тенденцію до синантропізації та антропохорного розширення своїх ареалів. Це проявляється в поступовому заселенні суміжних територій. Нерідко є випадки утворення ізольованих популяцій на значній відстані від їхніх природних ареалів.

Більшості слизнів не було зареєстровано на території Малого Полісся та Розточчя ще наприкінці XIX ст. Це такі види як *Boetgerilla pallens* (Simr.), *Deroceras reticulatum* (Müll.), *D. sturanyi* (Simr.), *Limax cinerioniger* Wolf, *L. maximus* L.

У населені пункти проникають синантропні та антропохорні види молюсків (*Deroceras reticulatum*, *Limax maximus*), широко поширені лісові та лучні види, а також *Xerolenta obvia* (Menke), *Monacha carthusiana* (Müll.), *Cepeae hortensis* (Müll.), *C. vindobonensis* (Fér.), які характерні для степів, лісів південно-західних регіонів України.

Популяції видів приурочені як на Поділлі, Розточчі, так і на Малому Поліссі до карбонатних субстратів, які утворені крейдою, вапняками, доломітами. У природних біотопах види мешкають на добре прогрітих трав'яних схилах з кущами. Напівприродні біотопи утворені ксеро-

термними, переважно карбонатofільними угрупованнями, досить тісно просторово та динамічно пов'язані з лучно-степовими угрупованнями *Festuco-Brometea*.

Більшість знайдених нами слизнів мали загальноєвропейський тип ареалу: *Arion subfuscus* (Drap.), *Limax cinerioniger*, *Deroceras reticulatum*, *D. sturanyi*. Поширені в межах Європи слизні: *Malacolimax tenellus* (Müll.), *Arion fasciatus* (Nills.). Види *Deroceras reticulatum* та *Arion fasciatus* тяжіють до синатропізації.

Деякі види слизнів з родини Agriolimacidae: *Krynockillus melanocephalus* (Kal.), *Deroceras caucasicum* (Simr.) та Boettgerillidae (*Boettgerilla pallens*) значно розширили свої основні ареали, до недавнього часу вони були відомі лише для Кавказу та Криму, у процесі активного антропохорного розширення ареалів, вони зареєстровані в різних регіонах України.

Природним ареалом поширення більшості слизнів є ліси, проте трапляються види далеко за межами їхніх природних біотопів. В основному населяють агроценози з однорічною та багаторічною рослинністю (cultivated fields – agriculture with annual and perennial crops), відкриті біотопи (open natural grassland, open woodlands-park, edge forest) та проникають у міста (road, area with urban use) і цвинтарі (memorial garden).

Лісові стенобіонтні види: *Limax cinerioniger*, *Malacolimax tenellus*, *Alinda stabilis* (Mont.), *Macrogastra latestriata* (A. Sch.) уникають антропогенно трансформованих біотопів, поширені лише в лісах, за способом живлення це в основному мікофаги та бріофаги. Антропохорні та синантропні види слизнів нерідко виступають шкідниками сільськогосподарських угідь, оскільки за способом живлення є мікофагами (*B. pallens*), гербіфагами (*Limax*, *Deroceras*), детритофагами (*Limax maximus*), копрофагами та некрофагами (*Deroceras*).

Важливу роль у поширенні молюсків відіграють особливості їх біології, фітоценотична приуроченість та екологічні вимоги. Антропохорні й синантропні види характеризуються значною екологічною толерантністю та здатністю швидко проникати в нові біотопи, за сприятливих кліматичних умов досягають значної чисельності. Слизні нерідко виступають шкідниками сільськогосподарських угідь, оскільки за способом живлення є пантофагами.

У великі міста часто проникають синантропні та антропохорні види молюсків, оскільки тут формуються особливі кліматичні умови. У зв'язку з цим місто є центром накопичення синантропних та антропохорних видів, що робить можливим подальше розширення їхніх ареалів у нові регіони, з подальшою антропогенною трансформацією.

Наземна малакофауна будь якого регіону України видозмінюється під впливом антропогенних факторів. Людська діяльність не тільки змінює середовище існування автохтонних видів наземних молюсків, але й

створює загрозу для одних і нові місцевіснування для інших. У малако-фауні будь-якої території поступово зростає доля антропохорних видів, які є часто завезені людьми з інших регіонів України та інших країн (Гураль-Сверлова, 2015).

РІДКІСНІ ВИДИ ВИЩОЇ ВОДНОЇ ТА ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНОЇ ФЛОРИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А. Б. РОКИТЯНСЬКИЙ, А. В. РОМАНЧЕНКО

*Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського, м. Харків
e-mail: artemborisovichro@gmail.com*

ROKITYANSKIY A. B., ROMANCHENKO A. V. RARE SPECIES OF HIGHER AQUATIC AND COASTAL
WETLAND FLORA OF KHARKIV REGION

*NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research" named after
O.N. Sokolovsky, Kharkiv*

According to a survey of the literature, herbarium funds and original data, it was found that higher aquatic and coastal wetland flora of Kharkiv region includes at least 173 species belonging to 84 genera and 42 families. It was observed that flora of rare higher aquatic and coastal wetland plants of Kharkiv region includes 32 species, 5 species of them are listed in the Red Data Book of Ukraine (*Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Salvinia natans* (L.) All., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. minor* L., *Trapa natans* L.), 11 species are rare for Ukraine, two species (*Salvinia natans*, *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer) are included in Annex I of the Bern Convention and one species (*Ceratophyllum tanaiticum* Sapeg.) is in the European Red List. In addition, *Rorippa brachycarpa* is an endemic, and three species (*Trapa natans*, *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Salvinia natans*) are relics.

Дослідження в ботаніці, та, передусім, флористичні дослідження, не можливі без детального вивчення літературних джерел з флори регіону, а також гербарних фондів гербаріїв України. Саме ці матеріали можуть слугувати основою не тільки для аналізу сучасного стану флори, але й для вивчення шляхів її трансформації.

У результаті зростаючого антропогенного впливу зміни гідрологічного режиму місцезростають, забруднення водойм стічними водами, зарегулювання річок, меліоративних заходів багато видів водних рослин стали зменшувати ареал свого існування, а деякі навіть знаходяться на межі зникнення. Саме тому роботи з вивчення раритетної складової флори річкових долин, і особливо малих річок надзвичайно важливі, оскільки саме вони виконують головну роль у формуванні гідрологічної мережі. Тому потрібно приділяти більше уваги щодо охорони як власне

водних та прибережно-водних рослин, так і їхніх місць росту, насамперед, річок та боліт.

За останніми даними (Рокитянський, Гамуля, 2014) флора вищих водних та прибережно-водних рослин Харківської області нараховує не менше ніж 173 види, які належать до 84 родів і 42 родин. При цьому встановлено, що флористичні дослідження території області проводились не рівномірно. Так, з 27 районів області дані літературних джерел та гербарію стосуються лише 18 районів, по 9 районам області немає майже ніяких достовірних даних. Більш-меш вивченим є Зміївський, Харківський та Чугуївський райони, через які проходить головна водна артерія регіону р. Сіверський Донець. Це пояснюється близькістю їх до міста та розташуванням біологічної станції імені професора В. М. Арнольдї. Саме в цих районах проводили свої дослідження відомі ботаніки: В. М. Черняєв, П. Н. Наливайко, Г. Є Тимофєєв, М. Я. Савєнков, М. М. Цвельов, Г. І. Ширяєв, М. В. Клоков, М. І. Котов. Саме флористичні знахідки з цих районів слугували матеріалом для друкованих праць і численного поповнення гербарію CWU.

Матеріалом для цієї статті стали результати вивчення флористичних даних з друкованих джерел, що охоплюють майже двохсотрічний період, матеріали гербарію CWU та KW, а також оригінальні дані досліджень, які проводяться з 2008 р.

Созологічний аналіз флори регіону показав, що на території Харківської області росте 32 види рідкісних і зникаючих рослин: *Batrachium aquatile* (L.) Dumort., *B. circinatum* (Sibth.) Spach, *B. rionnii* (Lagget) Nyman, *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch, *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Caltha palustris* L., *Calla palustris* L., *Carex pseudocyperus* L., *C. rostrata* Stokes, *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjæg., *Cicuta virosa* L., *Cyperus glomeratus* L., *Hippuris vulgaris* L., *Hottonia palustris* L., *Iris pseudacorus* L., *Nuphar luteum* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *N. candida* C. Presl., *Potamogeton compressus* L., *P. praelongus* Wulfen, *P. sarmaticus* Maemets, *P. trichoides* Cham. et Schlecht., *Ranunculus lingua* L., *R. polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd., *Salvinia natans* (L.) All., *Sparganium minimum* Wallr., *Trapa natans* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. minor* L., *U. vulgaris* L., *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer, з яких 5 видів включені до Червоної книги України (2009), 11 є рідкісними для України, два види (*Salvinia natans*, *Wolffia arrhiza*) входять в Додаток I Бернської конвенції (1979) і один вид – *Ceratophyllum tanaiticum* входить до Європейського червоного списку (1991). Крім того, один вид є ендеміком – *Rorippa brachycarpa*, а три види є реліктами: *Trapa natans*, *Caldesia parnassifolia*, *Salvinia natans*.

Наводимо дані про розповсюдження найбільш рідкісних видів вищої водної та прибережно-водної флори для Харківської області.

1. *Salvinia natans* (L.) All. – Сальвінія плаваюча. Ареал: євразійський релікт; розповсюдж.: спорадично в центральних і південних районах області; охоронюваний; декоративний; екол.: в заплавах водоймах, затоках р. Сів. Донець (Черняєв, 1859; Наливайко, 1898; Ширяєв, 1903; Савенков, 1910; Чорна, 1982, 1999, 2001, 2006; Горелова, 2002; CWU).

2. *Ceratophyllum tanaiticum* Sapjog. – Кушир донський. Ареал: європейський релікт; розповсюдж.: рідкісний вид, одне місцезнаходження в Зміївському районі; охоронюваний; екол.: в озерах, заплавах водоймах (Чорна, 1982, 2001, 2006; ОБРУ 1987; Горелова, 2002; CWU).

3. *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer (*Lemna arrhiza* L.) – Вольфія безкоренева. Ареал: циркумполярний; розповсюдж.: дуже рідко, спорадично в лісостеповій частині області; охоронюваний; кормовий; екол.: у стоячих заплавах водоймах (Чорна, 1982, 2006; Горелова, 2002).

4. *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl. (*Alisma parnassifolium* L.) – Кальдезія білозоролиста. Ареал: європейський релікт; розповсюдж.: рідко, околиці Харкова, Лиман вздовж дороги в Водолагу из Мерефы. 18.07.1820, В. Черняєв; декоративний; екол.: по берегах водойм і у воді, у заплавах і терасових озерах (Черняєв, 1859; Наливайко, 1898; Чорна, 2006).

5. *Nymphaea alba* L. (*Nymphaea minoriflora* (Simonk.) Wissul.) – Латаття біле. Ареал: європейський; розповсюдж.: зрідка по всій області; лікарський; декоративний; харчовий; дубильний; екол.: у стоячих і повільно текучих водах (Черняєв, 1859; Наливайко, 1898; Тимофєєв, 1903; Ширяєв, 1903; Савенков, 1910; Чорна, 1982, 2006; Горелова, 2002; CWU).

6. *Nymphaea candida* C. Presl. – Латаття сніжно-біле. Ареал: євросибірський; розповсюдж.: рідко по всій області; декоративний; екол.: у річках, затоках, старицях (Чорна, 1982, 2006; Горелова, 2002; CWU).

7. *Potamogeton sarmaticus* Mäemets – Рдесник сарматський. Ареал: євразійський; розповсюдж.: дуже рідко, спорадично; охоронюваний; кормовий; екол.: у річках, затоках (Чорна, 1982, 2006; ОБРУ 1987; Горелова, 2002; CWU).

8. *Potamogeton trichoides* Cham. et Schlecht. – Рдесник колосовидний. Ареал: євразійський; розповсюдж.: досить рідко, спорадично в різних частинах області; охоронюваний; кормовий; екол.: в озерах і стоячих заплавах водоймах (Черняєв, 1859; Наливайко, 1898; Савенков, 1910; Чорна, 1982, 2006; Горелова, 2002; CWU).

9. *Trapa natans* L. – Водяний горіх плаваючий. Ареал: циркумполярний релікт; розповсюдж.: басейн Сів. Дінця рідко, ставок в долині р. Уди, смт Золочів (інтродукований в 80-і рр. XX ст.); декоративний; лікарський; харчовий; кормовий; екол.: у заплавах річок і озер (Черняєв, 1859; Ширяєв, 1903; Чорна, 1982, 2001, 2006).

10. *Utricularia intermedia* Hayne – Пухирник середній. Ареал: циркумполярний; розповсюдж.: рідко, Змиевской р-н. окр. с. Лиман, торф'яник. 21.06.1921, Е. Лавренко; екол.: на торф'яних болотах (Наливайко, 1898; Савенков, 1910; Чорна, 1982, 2001, 2006).

11. *Utricularia minor* L. – Пухирник малий. Ареал: циркумполярний; розповсюдж.: рідко, Валківський р-н., Рокитянское лісництво, оз. Лиман 09.06.1915. К. Залесский (KW); Змиевской р-н., с. Андреевка, “Сухой Лиман” 25.05.1920, Е. Лавренко (KW); с. Лиман, восточная “галявина” Бишкінського бора, сфагнове болото. 22.06.1920, Е. Лавренко; екол.: у стоячих водах, канавах, на болотах (Савенков, 1910; Чорна, 1982, 2006).

КОЛЕОПТЕРОФАУНА ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ХАРКОВА

М. Ю. СКАВИШ

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди
e-mail: simonwap@yandex.com

SKAVYSH M. YU. COLEOPTEROUS FAUNA OF PARKLANDS OF KHARKIV CITY

G. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

The results of comprehensive study of species composition and some ecological features of eurybiontic coleopterous are presented. The research was conducted in Kharkiv in the park “Peremoga” and in the Botanical garden (V. N. Karazin Kharkiv National University). As a result of research 38 species were found and the detailed dispersal of insects was analyzed.

Проблемі вивчення герпетобіонтної ентомофауни урбоєкосистем в останні роки приділяється все більше уваги (Дорофеев, 1998, 2005; Булухто, 1999; Бабенко, 2004; Автаева, 2006), але дані щодо вивчення видового складу, екологічної структури, біономії, сезонної динаміки активності комах на території міст України дуже фрагментарні. Однією з поширених у містах груп комах є твердокрилі, які відіграють значну роль у трансформації речовин в екосистемі. Це зоофаги, що контролюють чисельність шкідливих видів, особливо у лісопарковій зоні міст, та сапрофаги, які переробляють органічні залишки. Відомо, що твердокрилі можуть слугувати індикаторами стану навколишнього середовища, у тому числі й в умовах урбоценозів (Клауснітцер, 1990; Kreuter, 1998; Еремеева, 2002; Белова, 2003; Кошеленко, 2008).

У зв'язку з вищевказаним, метою роботи було вивчення видового складу та деяких екологічних особливостей герпетобіонтних твердокрилих міста Харкова.

Матеріал збирали за допомогою ґрунтових пасток Барбера впродовж 2012-2014 років на території парку “Перемога” та Ботанічного саду ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Обрані ділянки значно відрізняються ступенем трансформації. Міський парк відпочинку “Перемога” розташований в східній частині м. Харків (Московський район) на площі 45 га. Він споруджений у 1985 році на місці колишніх колективних садів. Дендрофлора парку включає 30 видів і форм з відділів Pinophyta (4 види) та Magnoliophyta (26 видів). Дослідження Я. В. Гончаренко (2014) показали, що до паркоутворюючих видів належать *Populus bolleana*, *Swida sanguinea*, *Malus sylvestris*, *Rosa canina* та *Pyrus communis*. За типами життєвих форм 23 види представлені деревами, кущів – 5, напівкущів – 1, ліан – 1 вид, що дозволяє формувати різноманітні ландшафтні композиції. В озелененні використано 14 автохтонів та 16 інтродуцентів, більшість з яких має походження з Північної Америки та Азії. Парк постійно активно відвідується відпочиваючими.

Ботанічний сад ХНУ ім. В. Н. Каразіна – пам’ятник природи державного значення. Є одним з найстаріших в країні. Ботанічний сад був створений на 10 га у 1804 році. У парку було інтродуковано сотні різноманітних видів рослин майже з усіх країн світу. Тут створений дендрарій, де представлені різні ботаніко-географічні зони. Перші насадження відбулися в 1964 році. Територія закрита для відвідування.

У результаті проведених попередніх досліджень нами виявлено 38 видів комах, які належать до 11 родів та 5 родин. Найбільше представлена видами родина Carabidae (31 вид), інші види належать до родин: Silphidae, Tenebrionidae, Dermestidae, Staphilinidae. Найбільшою кількістю видів на території паркових насаджень представлені роди: *Harpalus* (9 видів), *Amara* (7 видів), менш багаті видами роди *Calathus* та *Carabus* (по 4 види кожен). Інші роди включають по 1-2 види.

Серед роду *Carabus* у районі досліджень кількісно переважає *C. cancellatus* (46% від загальної кількості видів роду). Серед роду *Harpalus* найчастіше трапляється *H. ruficeps* (78%), серед роду *Calathus* – *C. fuscipes* (95%), *Amara* – *A. bifrons* (27%).

Серед зібраних нами видів типовим лісовим був *Carabus nemoralis*. До видів, які відзначені в місті як типові мешканці урбоценозів, належать відносно політопні види: *Harpalus affinis*, *H. serripes*, *H. smaragdinus*, *Calathus fuscipes*, *C. ambiguus*, *Pterostichus melanarius*.

Вивчення трофічної приналежності колеоптерофауни досліджених територій показало, що 92% від загальної кількості видів становлять зоофаги та види з мішаним типом живлення, тоді як сапрофаги – приблизно 8%.

У результаті розрахунків за формулою Жаккара встановлено, що подібність колеоптерофауни парку “Перемога” та Ботанічного саду дорівнює 0,1. Це свідчить, що вибрані для порівняння ділянки мають

низьку видову подібність, що підтверджують розрахунки за формулою Серенсенса, де подібність дорівнює 0,17. За коефіцієнтом Маргалефа видове багатство Ботанічного саду вище, ніж парку “Перемоги” (коефіцієнт становить 4,55, та 3,01). Аналіз показав, що Ботанічний сад є більш стабільним середовищем існування, ніж парк “Перемоги”.

Наведений видовий склад є попереднім. У подальшому дослідження будуть продовжені й надана комплексна оцінка колеоптерофауни м. Харків.

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ УГС “ЗАПАДНАЯ БЕРЕЗИНА”

А. В. СОКОЛОВА, Н. М. ПИСАРЧУК

*Географический факультет Белорусского государственного университета,
г. Минск; e-mail: sokolovaav@bsu.by, pisarchuk@bsu.by*

SOKOLOVA A. V., PISARCHUK N. M. BIODIVERSITY CONSERVATION PROBLEMS IN THE VICINITY
OF EGS “ZAPADNAYA BEREZINA”

Department of Geography of the Belarusian State University, Minsk

The problem of biodiversity conservation at the local level (neighborhood of educational geographic station “Zapadnaya Berezina”) as an example of model species – *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. is discussed. It is noted a change not only in the number but also in the abundance of forest associations, as well as transformation of bilberry and red bilberry communities. Biodiversity loss is observed due to direct human-induced destruction of species, destruction of natural habitats and natural evolutionary change of flora and vegetation.

Биологическое разнообразие – это совокупность всех форм жизни, населяющей нашу планету. Проблема сохранения биологического разнообразия остро стоит и в Республике Беларусь, поскольку это необходимо для дальнейшего развития экосистем. Элементы биологического разнообразия представляют собой реальную пользу для людей, как в медицинских целях, экономическом отношении, культурно-воспитательных процессах, однако население не представляет того, какой урон можно нанести природе и биологическому разнообразию, используя его не по назначению и в огромных количествах.

Биоразнообразие можно описать двумя понятиями: число видов (видовое богатство на определённой площади) и относительное обилие видов (равномерность распределения видов по их обилию в сообществе).

В окрестностях УГС “Западная Березина” произрастает более 650 видов растений. Рассмотреть сокращение биоразнообразия можно на

примере изменения конкретных видов. Так, показательными видами для окрестностей учебной географической станции (УГС) “Западная Березина”, где зональный биом – смешанные леса, являются – черника обыкновенная, или миртолистная (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.).

Территория УГС “Западная Березина” расположена в Воложинском районе Минской области, в непосредственной близости с малыми сельскими населёнными пунктами. В пределах указанной территории проходят учебные практики в весенне-летний и осенний периоды у студентов географического факультета БГУ. Это способствует нарушению естественных условий произрастания вышеуказанных растений и сокращению их числа в лесных ассоциациях.

Черника обыкновенная, или миртолистная (*V. myrtillus*) – многолетний низкорослый (10-50 см) кустарничек, вид рода *Vaccinium* семейства Эриковые. Ветви отходят от главного стволика под острыми углами. Листья очерёдные, мелко-городчато-пильчатые, яйцевидные, кожистые, на зиму опадающие. Дождевая вода по желобчатым листьям и черешкам отводится к ветвям с глубокими бороздками, по которым и скатывается к корню. Растение имеет ползучее корневище, дающее большое количество побегов. Цветёт в мае. Цветки зеленовато-белые, правильные, сидят по одному. Венчик имеет пять зубчиков. Отгиб чашечки нераздельный. Тычинок десять. Пестик – один. Завязь нижняя. Цветок наклонён вниз, и это защищает пыльцу от сырости. Главными опылителями цветков являются домашние пчёлы и шмели. Плоды синевато-чёрные из-за воскового налёта или просто чёрные. Восковой налёт легко удаляется, и тогда ягода полностью соответствует своему названию. Произрастает черника в хвойных и смешанных лесах, по опушкам, просекам, полянам, окраинам переходных болот, редко по низинным (преимущественно белоусовым) закустаренным лугам. По территории района в лесных ассоциациях встречается часто. Предпочитает умеренно-плодородные почвы, главным образом на верховых болотах. По отношению к влаге является мезофитом, к плодородию почвы – олиготрофом, по отношению к свету – теневыносливая. Черника миртолистная – бореальный голарктический (субаркто-бореальный) вид. Имеет лекарственное, пищевое, медоносное, дубильное, красильное значение.

Брусника обыкновенная (*V. vitis-idaea*) – многолетний зимне-зелёный кустарничек, вид рода *Vaccinium* семейства Эриковые. Корневище горизонтальное с приподнимающимися ветвистыми побегами высотой 15-20 см. Листья очерёдные, частые, кожистые, на коротких черешках, обратнойцевидные или эллиптические, с цельными загнутыми краями, блестящие, длиной 2-3 см, шириной до 1,5 см, зимующие, имеют на нижней поверхности маленькие точечные ямки. В этих ямочках находится булавовидное образование, у которого клетки стенок наполнены

слизистым веществом, способным поглощать воду. Цветки обоеполые, правильные, собранные по 10-20 шт. в верхушечные, густые, поникающие кисти. Венчик белый или бледно-розовый, спайнолепестной, колокольчатый, с 4 несколько отклонёнными лопастями. Чашечка 4-раздельная. Тычинок – 8. Пестик – 1. Завязь нижняя. Ягоды красные. Цветёт в конце весны – начале лета около 15 дней. Произрастает брусника в сосновых и смешанных лесах, на переходных болотах, редко на низинных (преимущественно белоусовых) закустаренных лугах. По территории района в лесных ассоциациях встречается часто. По отношению к влаге является мезофитом, к плодородию – олиготрофом, к свету – теневыносливая. Брусника – бореальный голарктический (субаркто-бореальный) вид. Имеет лекарственное, пищевое, медоносное, дубильное, красильное значение.

Описанные кустарнички размножаются зачастую подземными вегетативными органами, давая каждый год много молодых побегов, но и это преимущество не позволяет сохранить целостную картину черничных и брусничных зарослей. Анализируя геоботанические карты учебных полигонов за пятилетний период можно отметить, что черничные и брусничные ассоциации сокращаются.

Изменения в количественной динамике указанных видов происходят в связи с неразумным использованием природных богатств – плоды и вегетативные органы растений (местным населением и приезжающими на полевую практику студентами), непреднамеренным вытаптыванием во время полевых маршрутов студентами и сбора грибов местными жителями, заменой черничных и брусничных ассоциаций на разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные. Такие изменения происходят главным образом в окраинных лесных ассоциациях и близ лесных тропинок. Помимо сокращения площади черничников и брусничников происходит их прореживание. Скорее всего это связано с факторами, указанными выше. Об этом свидетельствуют данные из сводных таблиц по описанию лесных ассоциаций в пределах учебных полигонов. Все это приводит к снижению фиторазнообразия в окрестностях УГС “Западная Березина”. Это находит свое отражение в расчете по формуле Жаккара коэффициента сходства лесных ассоциаций: у окраинных ассоциаций коэффициент Жаккара минимален.

Таким образом, к факторам, влияющим на снижение биоразнообразия на территории УГС “Западная Березина”, можно отнести прямое антропогенное уничтожение видов, разрушение естественных местообитаний, естественная эволюционная смена флоры и растительности.

Как известно, все виды растений в природе взаимозависимы, потеря одного вида может иметь далеко идущие последствия для других видов сообщества. В результате чего могут вымереть и другие виды, и все сообщество в целом.

Стратегия сохранения биоразнообразия требует прежде всего количественной и сравнительной оценки в природных экосистемах различного уровня. Таким образом, заботясь о сохранении биологического разнообразия на локальном уровне, мы сохраняем глобальное биоразнообразие.

НОВІ ЗНАХІДКИ РІДКІСНОГО ВИДУ ЛОНГІДОРІД *LONGIDORUS DANUVII* НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВОВА

С. А. СУСУЛОВСЬКА

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
e-mail: solomija.s.a@gmail.com

SUSULOVSKA S. NEW FINDINGS OF THE RARE LONGIDORID SPECIES *LONGIDORUS DANUVII* ON THE TERRITORY OF LVIV

Ivan Franko National University of Lviv

Three populations of rare species *Longidorus danuvii* were found on the territory of Lviv. Morphological and morphometrical data on *L. danuvii* were analyzed. This species was collected from the rhizosphere of cultivated plants for the first time.

Фітонематоди родини Longidoridae є ектопаразитами вищих рослин. Деякі види цієї родини завдають серйозної шкоди сільськогосподарським насадженням, через те, що здатні переносити неповіруси культурних рослин. Ця група ґрунтових безхребетних недостатньо вивчена на території України. Із 142 видів, відомих у Європі, в Україні було виявлено лише 13.

У результаті попередніх досліджень на території міста Львова в шкільному саду на вулиці Личаківській нами була виявлена популяція рідкісного європейського виду *Longidorus danuvii* Barsi, Lamberti, De Luca, 2007 (Сусуловська, 2014). Раніше цей вид був виявлений лише двічі на території Сербії (Barsi et al., 2007) та Польщі (Kornobis, 2012). Для більш детального дослідження було проведено додатковий збір матеріалу й встановлено ще дві територіально ізольовані популяції в саду біля собору святого Юра та кленовому насадженні в парку “Цитадель”. Зібраний матеріал налічує близько 250 особин усіх вікових стадій. Його аналіз показав, що за основними морфометричними параметрами та морфологічними ознаками, а саме будовою губної області, формою амфіда, будовою статевої системи самок, львівські популяції *L. danuvii* знаходяться в межах мінливості типової сербської популяції. Однак було встановлено і деякі відмінності, виявлені нами нематоди дещо відрізняються формою хвоста, зокрема більш широко округленим

його термінусом, а також меншою довжиною одонтостила в личинок III і IV вікових стадій.

На території Сербії та Польщі *L. danuvii* був зібраний у вологих прирусових біотопах на берегах річок Дунай і Стрв'яж. Львівські ж популяції були виявлені у відмінних, значно більш сухих біотопах, не пов'язаних з водотоками. У двох випадках це були вершини пагорбів.

Нами було вперше виявлено цей вид у ризосфері культурних рослин, зокрема яблуні з ознаками пригнічення росту. Потенційна роль *L. danuvii* як переносника фітопатогенних вірусів потребує додаткового дослідження.

КРІОКОНСЕРВУВАННЯ ЯК МЕТОД ЗБЕРІГАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН

Н. О. ШЕВЧЕНКО

*Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України
e-mail: shevchenko_nadyusha@ukr.net*

SHYVCHENKO N. O. CRYOPRESERVATION AS A METHOD FOR STORING GENETIC DIVERSITY OF PLANTS

Institute for Problem of Cryobiology and Cryomedicine of NASU

The paper presents methodological approaches to cryopreservation of plant genetic resources. Methodological approaches to cryopreservation of meristems, callus, embryos, cell suspensions by slow freezing and vitrification are discussed. Conditions for cryopreservation of pollen, seeds, cuttings fruit crops are presented.

Необхідність збереження генетичних ресурсів рослин виникає у зв'язку з глобальним погіршенням екологічної ситуації, що призводить до втрати видового різноманіття, зі скороченням ємності генофонду місцевих сортів культурних рослин.

Єдино можливим в цей час прийомом, що забезпечує довготривале збереження стабільності геному, вважається консервація в умовах глибокого заморожування. На відміну від традиційних способів зберігання, консервація за ультранизьких температур має суттєві переваги, оскільки дозволяє виключити такі процеси як виснаження запасних речовин, накопичення токсинів, розпад і активація ферментативних комплексів, самоокислення ліпідів, деградація функціональних і генетичних систем, а також інші процеси, пов'язані зі старінням клітини. Роботи зі збереження генетичного різноманіття рослин за допомогою кріоконсервування отримали інтенсивний розвиток після того, як в 1973 р в Англії Нагі та Стріт показали, що існує каріотипічна стабільність і здатність до сома-

тичного ембріогенезу та регенерації рослин з культури клітин моркви, яка була заморожена до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ і зберігалася при цих температурах тривалий час.

При консервації генетичних ресурсів рослин в умовах ультранизьких температур гостро стоїть питання вибору об'єктів. Основним способом збереження для більшості видів рослин є кріоконсервування насіння. Однак, є група рослин, насіння яких непридатне для зберігання. Маються на увазі рослини, що розмножуються рекальцитратним насінням, яке втрачає життєздатність навіть при незначному висушуванні; культури, які розмножуються вегетативно, тому що мають високий ступінь гетерозиготності або не утворюють насіння. Такі культури зберігають переважно у вигляді меристем, ембріодів, калюсу, суспензії клітин. Для потреб селекціонерів нагальним є створення банку пилку, який дуже швидко втрачає свою життєздатність. Останнім часом розробляють режими кріоконсервування живців плодово-ягідних культур.

В Україні проводилися роботи по кріоконсервуванню насіння сільськогосподарських культур (Рябчун, 2002), дикорослих рослин, які включені до Червоної книги (Арапет'ян, 2013). Частіше за все насіння кріоконсервують без застосування кріопротекторів прямим зануренням у рідкий азот, або використовуючи повільний експоненційний режим охолодження, що особливо характерно для насіння, яке має великі розміри, а значить у процесі заморожування-відігріву в ньому виникає великий градієнт температури, унаслідок чого деформуються брунька зародка, корінець та сім'ядолі. Розморожування зазвичай проходить у пінопластовому контейнері за кімнатної температури. При цьому реалізується повільна швидкість відігрівання для зменшення різниці температури в насінні.

Для успішного консервування пилку єдиною умовою є його забір в умовах низької вологості. За рахунок низької вологості він витримує заморожування до температури рідкого азоту без суттєвого зниження життєздатності.

Кріоконсервування меристем, ембріодів, калюсу та клітинної суспензії як система єдиного екстремального процесу: заморожування – зберігання в умовах наднизьких температур – відігрівання, включає в себе підготовку об'єкта, додавання кріопротектора, заморожування за певним режимом, зберігання в рідкому азоті чи його парях, розморожування та видалення кріопротектора.

Одним із найбільш важливих умов успішного кріоконсервування є уникнення формування кристалів льоду всередині клітин на етапі охолодження до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це досягається повільним заморожуванням, під час якого відбувається дегідратація клітин, або комбінацією високих швидкостей заморожування і низьким вмістом води в тканинах рослин. У таких умовах можна уникнути формування великих кристалів льоду,

які ушкоджують клітинні структури. Як при першому, так і при другому підходах стійкість рослинного матеріалу до сильної дегідратації є ключовим фактором успішного кріоконсервування. Існує кілька способів зменшення ймовірності формування внутрішньоклітинного льоду й збільшення стійкості біоб'єктів до зневоднення: попереднє культивування на середовищах, збагачених сахарозою, холодове загартування, насичення кріопротекторами. Усі ці процедури проводять з метою збільшення осмотично неактивного об'єму клітини, стабілізації білків і мембран, зниження точки кристалізації та підвищення тенденції розчину, що залишився до вітрифікації. Зазвичай різні способи підготовки біоб'єктів до заморожування застосовуються в комбінації. Після підготовки до кріоконсервування об'єкти розміщують у стерильні контейнери для уникнення їх контамінації при зануренні в рідкий азот та осмотичних ефектів – у водяну баню.

У цей час методи кріоконсервування залежно від швидкостей охолодження діляться на методи повільного програмного заморожування та методи, які базуються на вітрифікації. Вітрифікація – фізичний процес, який визначається як перехід рідкої фази в аморфний склоподібний стан без утворення кристалів.

При використанні методів повільного програмного заморожування меристеми, калус, суспензії клітин витримують у невисоких (до 10%) концентраціях кріопротекторів, найбільш поширеними вважаються диметилсульфоксид, гліцерин, пропіленгліколь різних молекулярних мас. Швидкості охолодження знаходяться в діапазоні від 0,5 до 2 градусів/хв, реалізуються програмним заморожувачем. Зазвичай повільне програмне заморожування проводять до -30 – -40 °С, до цього часу вся вода, яка знаходиться в клітинах у нез'язаному стані, виходить з них за рахунок утворення позаклітинного льоду, а подальше занурення в рідкий азот створює незначний пошкоджуючий ефект.

Методи вітрифікації базуються на: а) дегідратації клітин меристем або ембріодів до заморожування шляхом витримки в розчинах, що вітрифікуються (ці розчини містять великі концентрації кріопротекторів, таких як гліцерин, диметилсульфоксид, етиленгліколь, 1,2-пропандіол); б) попередньому культивуванні на середовищах, які містять сахарозу у високих концентраціях, або осмотично активні речовини (сорбіт, маніт); в) інкапсуляції у альгінатних краплях; г) висушування повітрям або силікогелем з подальшим надшвидким заморожуванням. Часто відбувається поєднання цих підходів з метою максимального зневоднювання меристем або ембріодів з мінімальним ступенем пошкодження об'єкту. У результаті знижується ймовірність формування внутрішньоклітинного льоду. Методом вітрифікації кріоконсервують меристеми, ембріоди багатьох культур. Перевагою його є те, що він не потребує наявності програмного заморожувача.

Відігрівання зазвичай проводять зануренням контейнерів з об'єктом у водяну баню температурою 35-40 °С, проте іноді відігрівання проводять за кімнатної температури.

Способи кріоконсервування живців ще до кінця не розроблені. Але основні етапи, яких дотримуються науковці, полягають у висушуванні живців потоком сухого теплого повітря або над силікогелем до мінімальної вологості, при якій зберігається високий ступінь життєздатності, насиченні розчинами кріопротекторів та повільному експоненційному заморожуванні в рідкому азоті або його парах. Розморожування живців проводять за кімнатної температури. Високі швидкості не використовуються для запобігання великої різниці температури по живцю при заморожуванні та відігріві, яка призводить до розриву тканин.

У Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України розроблені способи кріоконсервування насіння сільськогосподарських культур, меристем картоплі програмним заморожуванням, меристем картоплі, винограду, часнику методом вітрифікації. Триває робота по розробці методу кріоконсервування живців винограду.

**ЕНТОМОФАГИ БІЛОКРИЛКИ ОРАНЖЕРЕЙНОЇ В
ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ БОТАНІЧНОГО САДУ
ІМ. АКАД. О. В. ФОМІНА КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. Т. ШЕВЧЕНКА**

Я. І. ШЕЙКО

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ; e-mail: YaninaSheiko@ukr.net*

**SHAIKO YA. ENTOMOPHAGOUS OF GREENHOUSE WHITEFLY IN THE GLASSHOUSES OF THE
A.V. FOMIN BOTANICAL GARDEN**

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The original complexes of harmful and beneficial insect species are forming at flower plants in greenhouses. As our research shows, one of the major pests in greenhouses of the Botanical Garden is greenhouse whitefly. Parasites and predators of whiteflies are more than 30 species from families Aphelinidae, Anthocoridae, Miridae, Coccinellidae and some mites. In the Botanic garden we found 4 entomophagous whitefly species – *Clitostethus arcuatus* Rossi., *Encarsia formosa* Gahan., *Macrolophus nubillis* H. S. and *Eretmocerus haldemani* How.

На квітково-декоративних рослинах, що вирощуються в закритому ґрунті, утворюються своєрідні комплекси шкідливих, індіферентних і корисних видів членистоногих. Як правило, при вирощуванні оранжерейних рослин і культур промислового господарства, основну увагу приділено питанням захисту рослин від шкідливих організмів. Наразі,

коли мова йде про збереження біорізноманіття і покращення екологічної ситуації, проблеми захисту рослин вимагають комплексного підходу: моніторингу в оранжереях не тільки шкідливої фауни, але й визначення ролі корисних організмів, розроблення заходів їх збереження та розведення.

Дослідження проводилися протягом 2012-2014 рр. в оранжереях Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна ННЦ „Інститут біології” Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серед комплексу комаг-фітофагів, що поширені в закритому ґрунті Ботанічного саду провідне місце займає білокрилка оранжерейна (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.).

Відмічено, що в розсадній оранжерей Ботанічного саду, де вирощується біля 402 видів рослин, білокрилка оранжерейна заселяє 56 видів. В оранжерей водних рослин вирощується 380 видів, із яких 4 види рослин пошкоджуються цією комахою. У пальмовій оранжерей вирощується 649 видів рослин, із яких 28 заселяє білокрилка оранжерейна. В оранжереях хвойних рослин вирощується біля 140 видів, а білокрилка оранжерейна заселяє 8 видів рослин. В оранжереях сукулентних рослин вирощується більше 2500 видів, із яких білокрилка оранжерейна заселяє 16 видів. У папоротевій оранжерей шкідник заселяє лише 2 види рослин. Білокрилку оранжерейну не виявлено в орхідній та бромелієвій оранжереях.

Відомо, що до членистоногих, що обмежують чисельність білокрилки оранжерейної, належать їздці (Aphelinidae) *Encarsia formosa* Gahan., *E. partenopea* Masi, *Eretmocerus haldemani* How., *E. mundus* Mercet, *E. eremicus* Rose & Zolnerowich, сонечка (Coccinellidae) – *Delphastus* spp., *Nephopsis* spp., *Clitostethus arcuatus* Rossi., *Serangium parcesetosum* Sicard, *Coleomegilla maculata* (De Geer), *Delphastus catalinae* (Horn), хижі клопи з родини Anthocoridae: *Orius laevigatus* Fieber, *Orius sauteri*, *O. tricolor* (White), клопи-сліпняки Miridae: *Macrolophus nubillis* H. S., *Nesidiocoris tenuis* Reuter., *Dicyphus hesperus* Knight, кліщ *Amblyseius swirskii* та інші.

У колоніях білокрилки оранжерейної, особливо часто в весняно-літній період, в оранжереях Ботанічного саду було відмічено сонечко короткогруде – *Clitostethus arcuatus* Rossi., паразита енкарзію – *Encarsia formosa* Gahan., менш поширеними є клоп макролофус – *Macrolophus nubillis* H. S. і паразит еретмоцерус – *Eretmocerus haldemani* How.

Паразит енкарзія – *Encarsia formosa* Gahan. Саміці завдовжки близько 0,6 мм і завширшки 0,3 мм, з чорною головою і грудьми та жовтим черевцем. Самці чорні, завдовжки більше 0,6 мм, у популяції трапляються дуже рідко і лише в осінній період.

Дорослі комахи живляться екскрементами білокрилки та її гемолімфою, що виступає з тіла личинки після проколювання яйцекладом пара-

зита. За період свого життя одна самка енкарзії здатна знищити, таким чином, до 100 личинок білокрилки.

У своєму розвитку личинки паразита мають три вікових стадії, після проходження яких вони заляльковуються в тілі личинки або лялечки білокрилки. Білокрилка в цей період набуває чорного кольору і візуально добре відрізняється від незаражених паразитом особин.

Повний цикл розвитку від яйця до імаго енкарзії проходить за температури 20-25 °С за 24-28 днів, а за температури + 28-30 °С – за 16-18 днів.

Еретмоцерус галдемані – *Eretmocerus haldemani* How. Тіло видовжене, лимонно-жовте, 0,64 мм довжини. Вусики жовтуваті, ноги майже білого кольору. Відрізняється від інших близьких видів цього роду тим, що поворотний членник вусиків самки в 3 рази довший своєї найбільшої ширини, члени джгутика не набагато ширші своєї довжини, а булава до вершини помітно розширюється. Маргінальна жилка переднього крила не довша за радіальну, торочка менша 1/3 найбільшої ширини крила.

Особливістю біології паразита еретмоцеруса є те, що самиця (на відміну від самиці енкарзії, яка відкладає яйця безпосередньо в тіло личинки білокрилки) просовує свій яйцеклад під тіло личинки білокрилки й відкладає яйце на листок рослини або на нижню частину тіла личинки білокрилки. Личинка паразита, вийшовши з яйця, певний час живиться як ендопаразит, а потім проникає в тіло личинки білокрилки, де і розвивається до заляльковування. Слід відмітити, що пупарії білокрилки (на відміну від чорних пупаріїв, заражених енкарзією) набувають ледь світло-жовтуватого кольору, що візуально важко відрізнити від більш світліших пупаріїв шкідника, не уражених паразитом еретмоцерусом.

Клоп макролофус – *Macrolophus nubilis* H. S. Дорослі клопи світло-зелені, завдовжки 2,7-3,7 мм. Яйця самиці відкладають у центральну або бокові жилки листка, до 30 шт. Личинки, які щойно вийшли з яєць, світло-жовті, з віком стають зеленуватими. Личинкових стадій п'ять. Тривалість ембріонального розвитку становить 9-15 днів, личинок – 8-25 днів. За сприятливих умов (+ 20-25 °С) розвиток одного покоління від яйця до імаго триває 35-40 днів. За рік може утворитися 3-5 поколінь клопа.

Хижий клоп макролофус у закритому ґрунті є поліфагом і може жити-вистися яйцями, личинками й дорослими особинами білокрилки, а також попелицями, трипсами та павутинними кліщами.

Сонечко короткогруде – *Clitostethus arcuatus* Rossi. Дорослі жуки сонечка завдовжки 1,2-1,7 мм і завширшки 1,0-1,1 мм. Голова майже квадратна, блідо-жовта (у самців світліша), наличник жовтуватий, широкий, краї заокруглені. Вусики жовті, 11-членикові. Передньоспинка жовта, з великими білими плямами з боків та плямою неправильної форми в центрі. Передньо-, середньо- та задньогруди довгі, ноги жовті. Надкрила темно-жовті або коричневі, з добре вираженими плечовими

буграми. Дві білі плями на надкрильцях утворюють літеру “В”. У центрі надкрилля іноді мають по великій світло-жовтій або чорній плямі. Три перші стерніти черевця чорні, останні – жовті. У самців основа шостого стерніту з невеликою вирізкою. Яйце зелене, напівкулясте, завдовжки 0,45-0,5 мм.

Сонечко, як правило, відкладає яйця на рослинах на нижньому боці 3-4-го листка від точки росту, де в цей період переважно містяться личинки 1-2-го віку білокрилки оранжерейної. Тому личинки сонечка, що через певний час відроджуються з відкладених яєць, живляться личинками 1-2-го, а потім 3-4-го віку. Характерною особливістю сонечка короткогрудого є те, що його личинки живляться майже на одному місці; у радіусі 1,5-2,0 см личинка з’їдає всіх личинок з 1-го до 4-го віку, утворюючи зовсім чисті від шкідника ділянки листка. Часто в середині такої чистої ділянки (галявини) личинки сонечка й заляльковуються.

Отже, спостереження за особливостями розвитку ентомофагів і виявлення зв’язків “ентомофаг – білокрилка” дозволяє значно обмежити хімічний захист рослин і стримувати щільність популяції шкідника біологічними методами.

НОВЕ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ХВОЩА ЗИМУЮЧОГО (*EQUISETUM HYEMALE* L.) НА ПЕРЕЛОГАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А. К. ЯРМОЛЕНКО, А. М. ЧУРІЛОВ, Б. Є. ЯКУБЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України

YARMOLENKO A. K., CHURILOV A. M., YAKUBENKO B. Ye. NEW LOCATION OF *EQUISETUM HYEMALE* L. ON THE CRAMPS OF FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

In the article it is reported about a new finding of *Equisetum hyemale* L. on the cramps of forest-steppe zone of Ukraine (vicinity of Rogoziv village, Kyiv region).

Флористичні й ценотичні дослідження рослинності є актуальними нині й на перспективу, адже рослинний покрив зазнає постійних змін залежно від зовнішніх чинників. Інформація стосовно нових місць росту видів дає змогу для моніторингу флори на конкретних територіях, установлення екологічної валентності та адаптаційних можливостей рослин до умов середовища.

Під час ботанічних експедицій у Київській області, Бориспільського району, поблизу села Рогозів на прилеглий території до перелогу, вік

якого перевищує п'ятдесят років, науковими співробітниками кафедри ботаніки Національного університету біоресурсів і природокористування України було виявлено нове місцезнаходження хвоща зимуючого (*Equisetum hyemale* L.). Унікальність цієї знахідки полягає в тому, що вказаний вид є абсолютним домінантом угруповання, займаючи площу понад 1000 м², за прямими підрахунками в польових умовах, щільність пагонів складає від 400 до 500 на 1 м².

Аналізуючи літературні джерела, встановлено, що *E. hyemale* є бо-реальним сільвантом, поширений майже по всій території України, окрім Степу. Місцезростання ценотично приурочені до вологих і за-плавних лісів, суходільних та заплавних лук, у Карпатах – узлісся букових та буково-грабових лісів (Флора УРСР, 1938; Маєвський, 1964; Meusel, 1965; Хорология флоры Украины, 1986; Клеопов, 1990; Екофлора України, 2000). За едафічними показниками (Didukh, 2011), відносно ступеня зволоженості субстрату вид є гігромезофітом; від-носно загального сольового режиму надає перевагу ґрунтам, збагаче-них солями (від 150 до 200 мг/л); нейтрофіл (рН субстрату 6,5-7,1). За відношенням до ступеня освітленості місцезростання – геліосциофіт та може витримувати затінення. Є літературні відомості щодо значної участі цього виду разом з *Peucedanum verticillare* (L.) Koch ex DC. у формуванні прибережних угруповань *Leucojo-Salicetum albae*, на те-риторії Хорватії, де хвощ зимуючий створює суцільний аспект (Csiky, 2008). Проте, згадок стосовно суцільних заростей такої площі на від-критій місцевості не знайдено.

Виявлений фітоценоз сформований на темно-сірому опідзоленому легко суглинковому ґрунті, який характеризується середньою родючістю, приурочений до підвищень південного й північного схилів навколо дренажного каналу. Умови освітлення протягом дня – постійне, без част-кового затінення. Під час прокладання осушувального каналу відбулося порушення ґрунтових горизонтів, як наслідок – перерозподіл водного режиму, що надало можливість рослинам рости не лише на дні каналу, а й вийти на його схили. Незважаючи на відомості стосовно негатив-ного впливу на стан популяції виду антропогенних факторів у вигляді рубок лісів, рекреації і меліорації (Екофлора України, 2000), виявлена місценопуляція в околицях с. Рогозів, за едафо-кліматичними умовами місцезростання, очевидно, опинилась у еколого-ценотичному оптимумі. Домінантна роль хвоща зимуючого, на нашу думку, є результатом експлерентної життєвої стратегії рослин цієї ценопопуляції за умови зведення деревного ярусу угруповання, що узгоджується з відомостями (Екофлора України, 2000) відносно трапляння виду в складі вторинних і квазі-корінних сукцесійних ланок угруповань. Цей вид охороняється на регіональному рівні лише на територіях Полтавської та Донецької об-ластей, де трапляється рідко (Офіційні переліки регіонально рідкісних

рослин, 2012).

Проте, досліджуваний фітоценоз з домінуванням *E. hyemale* є унікальним явищем і потребує подальшого моніторингу та збереження, як об'єкту природно-заповідного фонду.

Секція 2. Управління біорізноманіттям на природоохоронних територіях

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КСИЛОТРОФНИХ ГІПОКРЕАЛЬНИХ ГРИБІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ”

Я. Ю. БУБЛИК

*Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: slavik199213@yandex.ru*

BUBLYK YA. ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF XYLOTROPHIC HYPOCREALES FUNGI FROM NATIONAL NATURE PARK “SKOLIVSKI BESKYDY”

State Museum of Natural History of NAS of Ukraine, Lviv

Xylotrophic fungi decompose dead wood. It is important for the conservation of forests and biodiversity of the entire planet. The Hypocreales are an order of fungi within Sordariomycetes class. Species of Hypocreales are usually recognized by their brightly colored, perithecial ascomata or spore-producing structures. These are often yellow, orange or red. On the territory of NNP “Skolivski Beskydy” 10 species of xylotrophic Ascomycota fungi were collected and identified. *Nectria dematiosa* (Schwein.) Berk. is a new species for Ukraine.

У природних умовах деревина легко розкладається й бере участь у кругообігу речовини. Саме тому деструкція деревини здавна привертає увагу екологів. За час досліджень зібрано велику кількість інформації, яка засвідчила, що основною причиною розкладу деревини в природі є дереворуйнівні гриби, або ксилотрофи, як одні з найголовніших компонентів лісових екосистем (Schmidt, 2006).

Серед ксилотрофних грибів особливе місце займають аскові (сумчасті), або аскомікоти (Ascomycota). Вони представляють відділ справжніх грибів, для яких діагностичною ознакою є сумки (аски) з аскоспорами. Цим грибам притаманна значна морфологічна різноманітність плодових тіл і здатність розвиватись на різноманітних типах субстратів, хоча більшість серед них є ксилотрофами (Kirk et al., 2001). При цьому еколого-біологічні особливості ксилотрофних аскомікотів, у тому числі й гіпокреальних грибів, у порівнянні з іншими групами ксилотрофних організмів, усе ще вивчені досить слабо (Бондарцева и др., 2000). Особливо це стосується гірських регіонів Карпат, де зосереджені основні лісові екосистеми України.

Гіпокреальні гриби (Hypocreales) об'єднують види, у яких плодові тіла перитеції переважно світло забарвлені, м'якої консистенції, завжди

занурені в строми яскравого кольору, які складаються виключно з гіф гриба (Dictionary of fungi, 2009). Перитеції та строми переважно білого, жовтого, помаранчевого, червоного, червоно-коричневого забарвлення. Представники порядку є як сапрофітами мертвої деревини, лісової підстилки й поверхні землі, так і паразитами вищих рослин, грибів, слизовиків, лишайників і мохоподібних (Chavetti, Samuels, 2003).

У зв'язку з цим, метою роботи було вивчення видового різноманіття, таксономічної структури та екологічних особливостей ксилотрофних гіпокреальних грибів у лісових екосистемах національного природного парку “Сколівські Бескиди”.

Дослідження проводили протягом 2011-2014 рр. Матеріалами слугували власні збори, а також гербарні зразки доцента Харківського національного університету ім. Н. В. Каразіна О. Ю. Акулова, зібрані у вересні 2011 р. Матеріали зберігаються в гербаріях Львівського (LW) та Харківського університетів (CWU). Ідентифікацію видів проводили за загальноприйнятими методиками з використанням відповідних визначників (Визначник грибів України, 1969; Ellis, 1997; Samuels, 2007).

У результаті досліджень на території НПП “Сколівські Бескиди” ідентифіковано 10 видів ксилотрофних гіпокреальних грибів відділу Ascomycota. Визначені види належать до 5 родів і 2 родин (*Hypocreaceae*, *Nectriaceae*) порядку Нуросреales, підкласу Нуросгеомусетidae, класу Sordariomycetes. У межах родини *Hypocreaceae* виявлено 2 види з роду *Hypocrea* та в межах родини *Nectriaceae* ідентифіковано 8 видів з 4 родів – *Nectria* (3 види), *Neonectria* (2 види), *Gibberella* (2 види), а рід *Pleonectria* представлений одним видом, знайденим у стадії анаморфи.

Аналіз флори виявив серед 12 ідентифікованих видів ксилотрофних гіпокреальних грибів новий для території України вид *Nectria dematiosa*, який було знайдено на відмерлих гілках *Acer pseudoplatanus*.

Аналіз субстратних уподобань показав, що всі види ксилотрофних гіпокреальних грибів виявлено на 6 деревних субстратах. Найбільшу кількість видів знайдено на *Fagus sylvatica* – це *Hypocrea citrina*, *Nectria cinnabarina*, *Neonectria coccinea*, *N. ditissima* разом з анаморфою *Cylindrocarpon heteronema*, *Pleonectria* sp. у стадії анаморфи *Tubercularia* sp., *Gibberella cyanea* та *Cirrenalia lignicola*. На мертвій деревині *Acer pseudoplatanus* зафіксовано лише *Nectria dematiosa* та *Neonectria coccinea*. По одному виду виявлено на таких субстратах: *Picea abies* (*Hypocrea pulvinata*), *Ulmus* sp. (*Ceratocystis ulmi*), *Coryllus avellana* (*Nectria coryli*) та *Buxus* sp. (*Gibberella buxi*).

Усі ідентифіковані види виявлені на I-IV стадіях деструкції деревини (за шкалою Гордієнка). Вивчення спеціалізації досліджуваних аскомікотів по окремих стадіях деструкції деревини показав, що найбільша кількість ксилотрофних гіпокреальних грибів (5 видів) трапляється на I стадії розкладання деревини, далі в порядку зменшення – на IV стадії (4

види), на II (3 види) і на III – один вид.

Аналіз приуроченості видів ксилотрофних аскомікотів до розвитку на крупному (стовбури, пеньки) і дрібному (гілки) субстратах показав, що по 5 видів із досліджуваної біоти були знайдені як на крупному (*Hypocrea citrina*, *H. pulvinata*, *Ceratocystis ulmi*, *Cirrenalia lignicola*, *Gibberella cyanea*), так і на дрібному (*Pleonecrtia* sp. у стадії анаморфи *Tubercularia* sp., *Gibberella buxi*, *Nectria dematiosa*, *N. coryli*, *Neonecrtia ditissima*) субстратах, 2 види (*Nectria cinnabarina*, *Neonecrtia coccinea*) виявлені на обох фракціях деревних субстратів.

ГІБРИД ЯБЛУНІ ВИДУБИЦЬКА ПЛАКУЧА × *MALUS BACCATA* (L.) BORKH. – ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У ЛАНДШАФТНОМУ САДІВНИЦТВІ

І. В. ГОНЧАРОВСЬКА

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ
e-mail: Inna_Lera@ukr.net

GONCHAROVSKA I. V. PROSPECTS OF APPLE TREE VYDUBITSKA PLAKUCHA × *MALUS BACCATA*
(L.) BORKH. HYBRID IN LANDSCAPE GARDENING

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

The morphological and pomological characteristics of apple tree Vydubitska plakucha × *Malus baccata* (L.) Borkh. hybrid and the prospects of using it in landscape construction have been given.

У Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України одержано великий гібридний фонд від схрещування сорту яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.) Видубицька плакуча з іншими культурними сортами та різними видами роду *Malus* spp. Гібриди Видубицької плакучої з *Malus baccata* (L.) Borkh. вирізняються оригінальною плакучою формою крони, тривалим цвітінням навесні й рясним плодоношенням до морозів – восени.

Гібрид Видубицька плакуча × *Malus baccata*, одержаний у 1974 р., насіння висіяне в 1975 р., відібраний сіянець висаджено на постійне місце росту в 1979 р., перше плодоношення відмічено в 1981 р., урожай становив 1,5 кг. У віці 36 років гібрид періодично рясно родить, практично не пошкоджується шкідниками й хворобами, іноді листки та кінчики пагонів ушкоджуються борошнистою россою.

Висота дерева гібриду Видубицька плакуча × *Malus baccata* – 140 см, діаметр крони 190 × 215 см. Крона середньої густоти, неправильної

форми. Гілки відходять від штамбу під прямим чи близьким до прямого кутом. Кора штамбу й гілок гладенька, жовтувата. Пагони тонкі, опушені, злегка колінчасті, прямі, зверху червоно-коричневі, знизу зеленуваті. Бруньки притиснуті, опушені. Плодоносить на кільчатках. Листки зелені, дрібні, еліптичні, довго-загострені, краї зазубрені. Черешок довгий, тонкий, слабо опушений, прилистки великі, видовжені.

Плоди дуже дрібні, округлої форми, слабо ребристі, середньою масою 7,6-17,0 г, довжина плоду 20-24 мм, ширина 23-26 мм. Плодоніжка довга, тонка, пряма. Воронка мілка, середньої ширини, без іржі. Чашечка не опадаюча, закрита. Блюдце відсутнє, біля чашечки сходяться п'ять слабо виражених тупих ребер. Шкірочка слабо масляниста, практично суха, блискуча з слабким білуватим восковим нальотом. Основне забарвлення шкірочки жовте, з покривним розмито оранжево-червоним рум'янцем. М'якуш жовтий, щільний, доволі соковитий, кисло-терпкого смаку. Підшкірні крапки малопомітні, дрібні, округлі, білуватого кольору. Серцевина велика, ребриста. Насіннєве гніздо невелике, компактне з невеликим видовженим світло-коричневим насінням. Насіння розміщується досить щільно й компактно. Насіннєві камери закриті. Підчашечна трубка середньої величини.

Оригінальна плакуча форма крони, тривале цвітіння, красиві, яскраво забарвлені невеликі плоди, рясне плодоношення, висока декоративність протягом усього вегетаційного періоду, стійкість до абіотичних і біотичних чинників характеризують гібрид яблуні Видубицька плакуча × *Malus baccata*, як перспективний для використання у формовому й ландшафтному будівництві. Гібрид може бути широко використаний для озеленення місць з підвищеним ступенем забруднення повітря і для озеленення територій великих підприємств.

ФЛОРИСТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ДИНАМІКА ЗМІН РОСЛИННОГО ПОКРИВУ БОТАНІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ “ЗАЛЮТИНСЬКА” (ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

М. П. ГРЕЧИШНІКОВА

*Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди,
м. Харків; e-mail: grechishnikova.maria@ua.fm*

GRECHISHNIKOVA M. FLORISTIC DIVERSITY AND DYNAMICS OF VEGETATION CHANGES OF BOTANICAL NATURE MONUMENT “ZALIUTYNSKA” OF KHARKIV REGION

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv

We examined 149 species of flora of botanical nature monument “Zaliutynska” of Kharkiv region and identified that 12 of them are rare ones. Significant changes have

occurred in the plant cover of this territory during the last ten years. The number of rare plant species decreased from 17% to 11%, while the number of weeds increased from 4% to 11%. This demonstrates the human impact on the flora.

Заплави річок є унікальними фітоценозами, які ще часто й досі збереглися незайманими людиною. Тут ростуть типові природні угруповання рослин, що є рідкісними в наш час. Вивчення флори таких об'єктів та розуміння їх важливості в житті людини є актуальним на сьогодні.

Мета роботи: дослідити флористичне різноманіття ботанічної пам'ятки природи місцевого значення (БППМЗ) “Залютинська”, що розташована на площі 5 га у заплаві р. Уди, та проаналізувати ценотичні зміни, що тут відбулися за останні 10 років.

Флористичні дослідження проводили протягом вегетаційних періодів 2013-2014 рр. Власні результати геоботанічних досліджень за 2014 р. ми порівняли з результатами аналогічних описів, зробленими студентами ХНПУ імені Г. С. Сковороди у 2005, 2008, 2010 та 2013 рр.

За два роки спостережень ми виявили 149 видів рослин, що належать до 2 відділів, 3 класів та 49 родин. Провідними є 8 родин: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*, *Cyperaceae* та *Caryophyllaceae*, до яких належить 54,3% усіх визначених видів.

Аналіз життєвої форми представників дослідженої флори за К. Раункієром показав, що переважають гемікриптофіти та криптофіти, до них належить відповідно 42,3% та 41,6% усіх видів. За відношенням до світла більшість видів це геліофіти – 75,8%, тіньовитривалих – 22,1%. За відношенням до вологи переважають мезофіти – 45,6%, ксерофітів – 21,5%, гігрофітів – 14,7%, інші групи малочисельні.

Аналіз фітоценотичної приналежності показав, що переважна більшість виявлених видів є типовими для досліджених фітоценозів – ростуть на луках, вологих місцях, у заплавах лісах, значно менше видів, властивих для степів та узбіч доріг. Господарське значення видів флори досить різноманітне. На території БППМЗ “Залютинська” росте багато кормових, декоративних, лікарських та медоносних видів. Флора бур'янів досить численна – 19 видів, що майже в 2 рази перевищує рідкісну.

На території БППМЗ “Залютинська” ростуть 3 види, що включені до Червоної книги України (2009): *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerhayes, *Eipactis palustris* Crantz, *Listera ovata* (L.) R. Br., та 9 видів із Червоного списку Харківської області: *Equisetum arvense* L., *Ophioglossum vulgatum* L., *Parnassia palustris* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Sanguisorba officinalis* L., *Geum rivale* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Anthoxanthum odoratum* L., *Briza media* L.

Аналіз результатів геоботанічних досліджень за 2005-2014 рр. дозволив встановити, що максимальне флористичне різноманіття спостерігалось у 2005 і 2008 рр., коли на 10 м² було зафіксовано 66 і 65 видів

рослин відповідно. У ці ж роки спостерігали максимальне різноманіття рідкісних видів і бур'янів. Найменше флористичне різноманіття встановлене у 2013 році, коли на 10 м² виявлено 43 види, кількість рідкісних видів та бур'янів також була мінімальною.

Спільними протягом всіх 10 років є лише 14 видів, з них 3 рідкісних: *Sanguisorba officinalis*, *Ophioglossum vulgatum* та *Briza media*, що включені до Червоного списку Харківщини, та 2 види бур'янів: *Plantago media* L. та *Daucus carota* L.

Спільне проєктивне покриття (СПП) рідкісних видів та СПП бур'янів динамічно змінюється протягом періоду спостережень. Негативною тенденцією є зменшення СПП рідкісних видів від 17,3% до 10,9% і збільшення СПП бур'янів від 3,6% до 10,9%. Бур'яни починають займати домінуючі позиції, що негативно впливає на стан типових та рідкісних лучних видів і свідчить про зростання антропогенного впливу на заповідну територію.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕМЕРІВ ТА ЕФЕМЕРОЇДІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ “ГУЦУЛЬЩИНА”

Н. В. КОКАР, І. В. КИРИЛЮК

*Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ; e-mail: kokar_nata@mail.ru*

КОКАР Н., КУРЬЛЮК І. RESEARCH OF EPHEMERAS AND EPHEMEROIDES IN NATIONAL PARK “HUTSULSHCHYNA”

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

The results of the study of species composition of ephemeras and ephemeroïdes in the National Park “Hutsulshchyna” are presented. On the investigated territory 4 species of ephemeras and 10 species of ephemeroïdes were found. The most numerous plant families of the identified species are: *Liliaceae*, *Ranunculaceae*, *Amaryllidaceae*. We have found 5 species listed in the Red Data Book of Ukraine such as *Galanthus nivalis* L., *Leucojum vernum* L., *Allium ursinum* L., *Crocus heuffelianus* Herb., *Colchicum autumnale* L.

Ефемери – однорічні рослини, що переважно ростуть у степах та пустелях і завершують повний цикл розвитку за дуже короткий і, як правило, вологий період року. Ефемери розвиваються в осінньо-зимо-во-весняний період, частіше навесні або восени. Ці рослини повністю гинуть при посушливій погоді влітку. Розвиток озимих ефемерів починається ще з осені. Метеорологічні умови визначають час проростання, тривалість життя рослин, їх розміри. Характерною особливістю ефеме-

рів є унікальна пристосованість до коливань умов зовнішнього середовища.

Ефемероїди – багаторічні трав'яні рослини, з коротким весняним циклом розвитку й літнім періодом спокою. Надземні частини цих рослин живуть лише впродовж кількох тижнів, а решта року перебувають у стані спокою у вигляді бульб, цибулин чи кореневищ.

Метою нашої роботи було дослідити й проаналізувати видовий склад ефемерів та ефемероїдів на території національного парку “Гуцульщина” та визначити рясність досліджуваних видів.

Актуальність вивчення й дослідження ефемерів та ефемероїдів пов'язана з тим, що багатьом з них загрожує зменшення кількості популяції через порушення умов оселищ господарською діяльністю людини. Багато з них включені до Червоної книги України, оскільки їх активно використовують в народній медицині та збирають на букети.

Серед ефемерів та ефемероїдів є рідкісні, зникаючі види, а також лікарські рослини, дослідження їх видового складу має практичне значення, насамперед, у визначенні рясності досліджуваних видів задля їх подальшого збереження.

Упродовж проведених нами досліджень на території національного природного парку “Гуцульщина” було виявлено 4 види ефемерів та 10 видів ефемероїдів.

Дуже рясно трапляються такі види ($\text{cop}^3 = 14,3\%$): анемона дібровна (*Anemone nemorosa* L.), пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds.), яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.).

Рясно трапляються такі рослини ($\text{cop}^2 = 28,6\%$): зірочки жовті (*Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl.), білоцвіт весняний (*Leucojum vernum* L.), цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.), зірочник лісовий (*Stellaria holostea* L.), вероніка весняна (*Veronica verna* L.), тонконіг однорічний (*Poa annua* L.).

Досить рясно ($\text{cop}^1 = 19\%$) поширені: підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis* L.), анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides* L.), ряст порожнистий (*Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte), зірочник середній (*Stellaria media* L.).

Рідко ($\text{sp} = 38\%$) та поодинокі трапляються такі види: проліска дволиста (*Scilla bifolia* L.), проліска сибірська (*S. siberica* Haw.), шафран Гейфелів (*Crocus heuffelianus* Herb.), ряст проміжний (*Corydalis intermedia* (L.) Mérat), зубниця бульбиста (*Dentaria bulbifera* L.), зубниця п'ятилиста (*D. quinquefolia* Schmalh.), пізноцвіт осінній (*Colchicum autumnale* L.), гостриця лежача (*Asperugo procumbens* L.).

З виявлених видів найбільш чисельними є рослини родин: Лілійні (*Liliaceae*), Жовтецеві (*Ranunculaceae*), Амарилісові (*Amaryllidaceae*).

Найпоширенішим місцем зростання виявлених видів можна вважати мішаний ліс (8 видів), де найчастіше трапляються *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum*, *Allium ursinum*, *Ficaria verna* та інші.

У результаті проведених нами досліджень було виявлено 5 видів, включених до Червоної книги України: *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum*, *Allium ursinum*, *Crocus heuffelianus*, *Colchicum autumnale*.

До лікарських рослин належать 8 видів: *Scilla bifolia*, *Gagea lutea*, *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Ficaria verna*, *Corydalis cava*, *Aegopodium podagraria*.

ЦЕНОТИЧНИЙ ДІАПАЗОН ПРЕДСТАВНИКІВ ВИДОВОГО КОМПЛЕКСУ *PLANTAGO MAJOR* L. S. L. НА ТЕРИТОРІЇ НПП “ПИРЯТИНСЬКИЙ”

Д. С. КОНОНЕНКО

ННЦ “Інститут біології” Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ, Україна; e-mail: dashyxa@ukr.net

KONONENKO D. CEONOTIC RANGE OF SPECIES COMPLEX *PLANTAGO MAJOR* L. S. L. IN THE NATIONAL NATURE PARK “PYRIATYNSKYI”

“Institute of Biology” Taras Shevchenko National University of Kyiv

On the territory of NNP “Pyriatynskiy” 3 species of aggregate: *Plantago major* L. s. str., *P. uliginosa* F.W. Schmidt and *P. borysthenica* Vissjul. are presented. Ceonotic area of *P. major* covers ruderal and semi-meadow communities. It is noted in the plant ecosystems of *Isoëto-Nano-Juncetea* class, where it replaces *P. uliginosa*, which is also found in saline soils in communities of *Festuco-Puccinellietea* and *Bolboschoeneteta maritimi* classes. *P. borysthenica* is an element of fluvial and alluvial sand habitats, occupied by steppe meadow vegetation.

НПП “Пирятинський” – цінний об’єкт природно заповідного фонду, який поєднує Галицько-Слобожанський та Поліський екокоридори загальнодержавного значення. Ефективне збереження його рослинного покриву неможливе без інвентаризаційних досліджень, які мають включати детальне дослідження складних видових комплексів, одним з яких є *Plantago major* L. s. l. У його межах було описано цілу низку видів, підвидів, варіацій та форм, проте залишається нез’ясованим вплив екологічних факторів на явища видової та внутрішньовидової диференціації.

З метою з’ясування ценотичної диференціації популяції *P. major* s. l. на території НПП “Пирятинський” протягом 2012-2014 рр. були зібрані обширні фітосоціологічні матеріали. У межах кожного зафіксованого оселища ми виконували повні геоботанічні описи, камеральна обробка яких здійснювалася у програмі VegClas v.1.0 (автори й правовласники – І. В. Гончаренко та О. О. Сенчило). Для класифікації угруповань

ми використовували сучасні вітчизняні та закордонні синтаксономічні зведення (Schubert et al., 2002; Sanda et al., 2008; Дубина та ін., 2008; Куземко, 2009; Чутру, 2009, 2011; Дубина та ін., 2014).

У результаті проведених досліджень встановлено, що відповідно до формального визначення, на території НПП “Пирятинський” представлені 3 види досліджуваного агрегату: *P. major* L. s. str., *P. uliginosa* F.W. Schmidt та *P. borysthena* Vissjul. Вони відзначені в угрупованнях 7 класів, 7 порядків, 8 союзів та 9 асоціацій:

- Cl. *Polygono-Poëtea annuae* Rivas-Martinez 1975
- Ord. *Polygono-Poëtalina annuae* Tüxen in Gehu et al. 1972
- All. *Coronopodo-Polygonion arenastri* Sisingh 1969
- Ass. *Polygonetum arenastri* Gams 1927 corr. Lanicova in Chytry 2009
- All. *Saginion procumbentis* Tüxen et Ohba in Gehu et al. 1972
- Ass. *Poëtum annuae* Gams 1927
- Cl. *Agrostietea stoloniferae* Th. Müller et Görs in Görs 1968
- Ord. *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. 1967
- All. *Plantagini-Prunellion* Eliáš 1980
- Ass. *Lolietum perennis* Gams 1927
- Cl. *Isoëto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Br.-Bl. et al. 1952
- Ord. *Nano-Cyperetalia* Klika 1935
- All. *Eleocharition ovatae* Philipp 1968
- Ass. *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquatica* Wendelberger-Zelinka 1952
- Ass. *Cyperetum micheliani* Horvatić 1931
- Cl. *Galio-Urticetea* Passarge 67 ex Kopecký
- Ord. *Convolvuletalia sepium* Tüxen 1950
- All. *Senecionion fluviatilis* Tüxen ex Moor 1958
- Ass. *Calystego sepium-Epilobietum hirsuti* Hilbig et al. 1972
- Cl. *Bolboschoenetea maritimi* Vicherek et Tüxen 1969
- Ord. *Bolboschoenetalia* Eggler 1933
- All. *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* Hroudová et al. 2009
- Ass. *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti* Hejný et Vicherek ex O’ahel’ová et Valachovič 1992
- Cl. *Festuco-Puccinellietea* Soo ex Vicherek 1972
- Ord. *Festuco-Puccinellietalia* Soo ex Vicherek 1973
- All. *Puccinellion distantis* Soó 1933
- Ass. *Puccinellietum limosae* Soó 1933
- Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937
- Ord. *Poo-Agrostietalia vinealis* Shelyag, V.Sl. et Sipaylova 1985
- All. *Agrostion vinealis* Sipaylova et al. 1985
- Ass. *Agrostio vinealis-Calamagrostietum epigeios* Shelyag, Solomakha et Sipaylova 1985

Ценоареал *P. major* охоплює рудеральні угруповання, напівприродні та лучні угруповання. Як випадковий елемент він фіксується в фіто-екосистемах класу *Isoëto-Nano-Juncetea*, де його заміщує *P. uliginosa*. Окрім заплавного ефемерету останній вид трапляється також на засолених ґрунтах у ценозах класів *Festuco-Puccinellietea* та *Bolboschoenetetea maritimi*. *Plantago borysthenica* є псамофітним ценоелементом, що трапляється як на піщаних алювіальних наносах, так і на флювіальних пісках прируслових валів, зайнятих рослинністю остепнених лук.

Екологічні параметри середовища є важливим диференціюючим фактором морфологічної мінливості у видовому комплексі *P. major* s. l. Спостерігається значне перекриття еконіш *P. major* s. str. та *P. borysthenica* на фоні чіткої дискретності *P. uliginosa*. Ці дані повністю узгоджуються з результатами комплексних морфометричних досліджень (Кононенко, 2014).

ВЛАСТИВОСТІ БУРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ НА ТУРИСТИЧНИХ МАРШРУТАХ У НПП “СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ” (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

О. І. ЛЕНЕВИЧ

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

LENEVYCH O. THE PROPERTIES OF BROWN FOREST SOILS ON TOURIST ROUTES IN THE
“SKOLIVSKI BESKYDY” NATIONAL NATURE PARK (THE UKRAINIAN CARPATHIANS)

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv

The results, obtained in the studies, show the negative impact of recreation influence on the soils. It is found that on the main tourist routes the storage of litter decreases, change of fractional composition of litter, growth rate of soil bulk density and solid phase of soil density are observed, as well as water permeability is sharply reduced. The lowering of biotical properties of brown forest soil under recreation influence is established. It was appraised the situation on tourist routes in the Park “Skolivsky Beskydy”.

Рекреаційно-туристичне використання лісових екосистем супроводжується зміною їхніх основних компонентів (Надеждина, 1978; Рекреационное..., 1980; Карпачевский, 1981; Рысин, Полякова, 1987; Середін, Парпан, 1988; Безручко, Кукурудза, 2007 та ін.). Активна рекреація, однією з форм якої є туризм, передусім призводить до змін у лісовій підстилці через її подрібнення, ущільнення тощо, що супроводжується зниженням показників потужності та запасів, перебудовою комплексів

грунтової біоти тощо (Шудля, 1984; Марфенина, 1988; Хайретдинов, 1990; Козловський, 1998, 2007 та ін.). Зростання рекреаційного навантаження також впливає на органо-мінеральні горизонти ґрунту: руйнуються природні ґрунтові агрегати, зростають показники його щільності й зменшується шпаруватість та водопроникливість (Марфенина, 1984; Смаглюк и др., 1983; Іванов, 1990; Марискевич, Шпаківська, 2001; Щербина, 2003, 2005, 2006; Запоточний, 2012а, 2012б та ін.). Найбільш помітні зміни спостерігаються в гумусовому горизонті ґрунту, який є оселищем для переважної більшості ґрунтових безхребетних і мікроорганізмів, які відіграють провідну роль в трансформації органічної речовини в наземних екосистемах (Куйбышев, 1987; Васильєва, 1987; Марискевич, Шпаківська, 2001, 2011)

На території національного природного парку “Сколівські Бескиди” (надалі – НПП) було проведено дослідження впливу туристичного використання на властивості бурих лісових ґрунтів у екосистемах смереково-буково-ялицевих лісів. Проаналізовано чотири основних туристичних маршрути на г. Парашка в НПП, які розпочинаються в Сколе, Коростові, Корчині та Майдані. Контролем були ділянки лісових екосистем поруч із туристичними стежками без видимих ознак впливу. Для встановлення стадій рекреаційної дигресії лісових екосистем було застосовано методу Л. О. Карпачевського (1978), який виділив три стадії впливу за показниками потужності підстилки, видового складу трав'яного покриву та щільності будови ґрунту. Стосовно більш локального впливу пішоїхідного туризму на лісові й лучні екосистеми було використано критерії деградації природного оточення маршрутів, запропоновані Р. Предкім (Pređki, 1999) для туристичних шляхів і стежок у Бешадському парку народоному (Польща), а саме: ширину стежки, відсутність/наявність якісних та кількісних змін рослинного покриву та наявність додаткових/паралельних стежок.

Отримані впродовж 2011-2013 рр. матеріали свідчать про те, що на досліджених туристичних маршрутах у межах основних стежок спостерігається зниження показників потужності підстилки (від 4,5 до 1,5-0,5 см) та її запасів (від 2,97 до 0,51 кг/м²), порівняно з контролем. Також виявлено зміни в лісовій підстилці за морфологічними особливостями: на маршруті з посиленням використанням рекреантами (Сколе – г. Парашка), потужність підгоризонту A_0L порівняно з контролем зменшується вдвічі, а підгоризонти A_0F та A_0H окремо не диференціюються, оскільки підстилка подрібнена. Ущільнений 0-10 см шар гумусово-аккумулятивного горизонту на стежці означеного вище маршруту (1,45-1,51 г/см³) зумовлює інтенсифікацію поверхневого стоку до 0,78 мм/хв, тоді як на контролі цей показник становив 51-59 мм/хв. Зниження водопроникності обумовлено зміною гранулометричного складу у верхньому горизонті бурих лісових ґрунтів, оскільки на стежках, порівняно

з контролем, переважає фракція пилу, яка є слабоводопроникною. Під час опадів на досліджених туристичних стежках спостерігається змив лісової підстилки з основної частини стежки до її країв, де формуються “валики” різної потужності (від 2,3 до 7,1 см). До цього процесу також додається механічне переміщення туристами окремих фракцій опадів та підстилки. Інтенсифікація поверхневого стоку також призводить до зростання частки щебеню в нижній частині маршрутів (від 6,06 до 27,74-47,20% з об'єму ґрунту 50 см³).

За показниками щільності твердої фази, яка істотно залежить від вмісту органічної речовини в ґрунті, значно вищі показники відзначаються на туристичних стежках (2,50 г/см³), у порівнянні з контролем (2,05 г/см³). Так, вміст гумусу в 0-10 см шарі гумусово-аккумулятивного горизонту на стежках становить від 4,63 до 0,94%, що є характерним для мінеральних горизонтів буроземів. Зі збільшенням показників щільності будови на стежках зменшується загальна пористість 0-10 см шару ґрунту (до 38,80%) та польова вологість (до 15,13%).

На досліджених туристичних стежках також встановлено зміну показників функціонування комплексу ґрунтової біоти, які були визначені через величину потенціальної біотичної активності ґрунту. Активність каталази, за показниками якої оцінюють інтенсивність перебігу окисно-відновних процесів, у 0-10 см шарі ґрунту смереко-буково-ялицевого лісу (контроль) становила 12,1-5,6 см³ O₂ г⁻¹ за 1 хв, тоді як на стежках цей показник знижувався майже на порядок. Стосовно уреаз (інтенсивність трансформації азотовмісних сполук) виявлено схожу закономірність: порівняно з контролем, показник активності цього ферменту знижувався від 18,17 в контролі до 11,21 мг NH₄⁺ г⁻¹ за 24 год на стежках. Зниження показників біотичної активності ґрунту на стежках зумовлене зростанням щільності будови ґрунту (особливо у випадку каталази), зменшенням вмісту гумусу в ґрунті й зміною показників актуальної кислотності.

Таким чином, на основі отриманих результатів можна зробити висновки про те, що стежки трьох з чотирьох досліджених туристичних маршрутів на г. Парашка зараховуються до категорії II за V-бальною класифікацією Р. Предкого (Коростів, Корчин і Майдан), що відповідає малозміненим туристичним шляхам (Predki, 1999), тоді як маршрут зі Сколе відповідає категорії III “шлях під загрозою”, оскільки на ньому ширина стежки становить більше 2 м, а підстилка в межах верхньої лісової частини маршруту місцями відсутня. Для зменшення подальшого негативного впливу на рослинний та ґрунтовий покрив г. Парашка необхідно регулювати чисельність відвідувачів на туристичних маршрутах (Леневич и др., 2014).

ГЕОГРАФІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “ДНІСТРОВСЬКО- ЧАЙКОВИЦЬКИЙ”

Т. Ю. МАКСИМІВ, П. С. ТЕЛІШ

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
e-mail: telisch@ukr.net*

MAKSYMIV T., TELISH P. THE GEOGRAPHIC PREREQUISITES FOR CREATION OF THE “DNIESTER-
CHAIKOVYTSKYI” NATIONAL PARK

Ivan Franko National University of Lviv

The article deals with the geographical preconditions for the creation of the “Dniester-Chaikovytskyi” National Nature Park. The characteristics of topography, climate, soils, natural vegetation of the area are defined. Landscape structure and characteristics of the forest fund of the area designed for inclusion into the nature protected object are clarified.

Планом дій Всеєвропейської стратегії збереження біологічного й ландшафтного різноманіття передбачено створення Всеєвропейської системи екомережі (Софія, 1995). На сьогодні це єдина інтегруюча система, що поєднує в єдине ціле об’єкти природно-заповідного фонду різних рангів.

У 2013 р. на Львівщині розпочато розробку зі створення двох нових національних парків (НПП) – “Чайковицький” в Самбірському та “Бойківщина” в Турківському районах. НПП “Дністровсько-Чайковицький” створюється на базі гідрологічного заказника “Чайковицький” у заплавах Дністра, Стривігору та Болозівки на площі приблизно 10 тис. га (Екологія Львівщини, 2013). Метою цієї публікації є аналіз природно-географічних умов, як передумови організації майбутнього НПП.

Територія проєктованого парку знаходиться в межах Зовнішньої зони передкарпатського крайового прогину Карпатської геосинклінальної області (Кравчук, 1999). На цій території практично повсюдно поширені четвертинні відклади, які представлені алювіальними й елювіально-делювіальними генетичними типами. З погляду геологічної будови територія сприятлива для організації природоохоронного об’єкту.

Територія проєктованого парку знаходиться в рівнинній частині фізико-географічної лісостепової зони (Західноукраїнська провінція) й займає частину Верхньодністровської рівнини. Найбільші площі тут займають заплава, перша і друга надзаплавні тераси Дністра та його приток. У межах цієї рівнини виділяють Самбірський геоморфологічний район (Геренчук, 1972). Різноманітність орографічних умов також підвищує привабливість території для створення об’єкта ПЗФ.

Клімат району розміщення НПП – помірно-континентальний із м’якою зимою й відносно теплим літом (Андріанов, 1968). Узимку й

ранньою весною сюди надходить арктичне повітря, що супроводжується зниженням температури. У літньо-осінній період сюди проникає морське повітря з Атлантики, що викликає зниження температури та підвищення вологості. Загалом погода тут залежить від циклонів, що змінюють один одного протягом року. Середня температура січня становить: $-4 - -5$ °C, липня: $18 - 18,5$ °C. Середньорічна температура: $7 - 8$ °C (Самбір, 295 м н. р. м.). Переважають вітри західного напрямку, середньорічна швидкість яких 6-10 м/с. Річна кількість опадів 668 мм, проте вона змінюється з висотою. Найбільша кількість опадів випадає в червні-липні (42% річної норми), найменша – у січні-лютому (Геренчук, 1972). Загалом кліматичні умови розташування майбутнього парку сприятливі як для росту лісів, так і для розвитку в них рекреації.

На території проектного парку ґрунтоутворчі процеси проходять в умовах хвилястого рельєфу на безкарбонатних породах. У заплаві Дністра та його приток утворились лучно-глеюваті й торфово-болотні ґрунти. У заплаві Болозівки на піщаних галечниках, де немає розвинутих дерново-болотних процесів, утворились дерново-лучні та дерново-опідзолені ґрунти (Карта ґрунтів, 1969). Названі типи ґрунтів відзначаються низькою родючістю і не сприятливі для розвитку землеробства. Вони часто підтоплюються й заболочуються.

Домінуючим типом природної рослинності Верхньодністровської рівнини здавна були ліси, хоча значні площі займали й болотні угруповання. Приблизно 2800-2700 років тому більшість лісів були знищені, це підтверджують археологічні дослідження (Цигилик, 2000). Після короткочасного відновлення лісів близько 2000 років тому почалось неухильне їх зменшення. Здавна на цій території існували й агрофітоценози, серед яких часто траплялися й рудеральні (Калинович, Хармата, 2001). Перші описи давніх Верхньодністровських боліт наводить Е. Головкевич (за Sylwan, 1884). Згідно з сучасним геоботанічним районуванням територія проектного парку входить до Мединського району Самбірсько-Івано-Франківського геоботанічного округу (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003). Природна рослинність представлена травами, болотними угрупованнями, заплавленими луками й окремими фрагментами значно трансформованих дубово-грабових, букових і соснових лісів. Залишки природної рослинності мають вагомe значення для збереження біорізноманіття й потребують охорони в ПЗФ. Останніми роками болотна рослинність і тваринний світ території проектного парку трансформуються внаслідок забруднення водою стічними водами, надмірного осушення, внесення мінеральних і органічних добрив тощо.

Згідно з сучасними ландшафтними уявленнями територія проектного парку належить до передкарпатської групи ландшафтів, у межах якої виділяють такі антропогенно-модифіковані місцевості: низькі заплави річкових долин, вистелені торфовищами під гігрофітними осу-

шеними луками, високі заплави долин з лучно-болотними ґрунтами на алювіальних відкладах під осоково-різнотравними осушеними луками, поверхні першої надзаплавної тераси з лучними глеюватими середньо- і важко суглинковими ґрунтами на алювіальних суглинках під злаково-різнотравними, частково розораними луками, поверхні другої надзаплавної тераси з дерновими глеюватими середньосуглинковими щекенистими ґрунтами на алювіальних відкладах під різнотравними частково розораними луками (Муха, 2003).

Окрім перезволожених територій в склад проектного парку увійдуть і ділянки лісового фонду ДП “Самбірське лісове господарство”. Тому коротко охарактеризуємо структуру лісового фонду територій, проєктованих до включення в НПП.

Головними лісоутворювальними породами лісів, проєктованих для охорони, є дуб звичайний, бук, ялиця біла. У лісах як домішки ростуть граб, ясен, клен, липа, смерека. Формування цих деревостанів відбувається у вологих грабових дібровах і судібровах, рідше у вологих грабово-букових дібровах і судібровах. Корінних лісостанів збереглося дуже мало. Існуючі зараз насадження складні, різноманітні за породним складом. Підлісок розвинутий слабо, зімкнутого намету не утворює. Загалом слід зауважити, що вікова структура лісів, котрі увійдуть в склад новоствореного національного природного парку далека від оптимальної. Унаслідок необґрунтованого ведення лісового господарства в минулому значно зросла площа молодняків і середньовікових насаджень. Стиглих дерев порівняно мало – це свідчить про високий рівень здійснення рубок лісів. Серед лісів, що увійдуть до НПП “Чайковицький” переважають насадження нижчих класів бонітету. Такі ліси недоцільно використовувати як джерело деревини, а доцільніше їх включати в склад НПП. Серед лісів проектного парку дуже низький відсоток високоповнотних насаджень. Це свідчить про масові несанкціоновані рубки лісів у минулому.

Тому, одним із важливих завдань новоствореного НПП буде оптимізація видового складу лісів, які увійдуть до парку. Слід збільшувати площі дубових, букових, ялицево-букових лісів за рахунок зменшення похідних смеречників, грабняків і піонерних чагарників. Це підвищить продуктивність лісів, покращить виконання ними корисних функцій.

Щодо стану використання лісових ресурсів у регіоні дослідження, то варто зазначити, що переважають суцільнолісосічні, поступові, трьох-приймні й добровільно вибіркові рубки. Окрім цього на території проводиться побічне використання лісових ресурсів. Місцеве населення збирає лісові ягоди, гриби, лікарські рослини.

Також територія використовується в культурних історичних та пізнавальних цілях. У с. Чайковичі побудована капличка, на місці якої 1937 р. на вікні колишньої хаги шляхтича Якова Городиського з'явився нерукотворний образ Матері Божої з Ісусом. Село Чайковичі сьогодні перетво-

рюється на регіональний центр паломництва. У с. Погірці зберігся костел від 1896 р., який вражає своїми розмірами. Село Велика Білина славиться своїм храмом Стрітіння Господнього. Збереження історико-культурної спадщини – вагоме завдання проектованої природоохоронної установи.

Таким чином, наявність боліт, збереженість невеликих лісових масивів має вагоме значення в перспективі створення національного природного парку “Чайковицький”. Найважливіші завдання, які стосуються території проектованого НПП на найближчу перспективу – визначення точних меж, оптимізація вікової структури та породного складу лісів на території парку, оптимізація стану використання лісових ресурсів, оптимізація структури земельного фонду відповідно до режиму охорони в НПП, а в подальшому – у відповідності до функціонального зонування парку. Також необхідно детально вивчати рідкісних представників рослинного й тваринного світу, архітектурні пам’ятки. Це, у свою чергу, сприятиме підвищенню привабливості новоствореного національного парку, а також виконанню покладених на нього завдань.

ПОШИРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНО РІДКІСНИХ ВИДІВ НА ТЕРИТОРІЇ НПП “ДНІСТРОВСЬКИЙ КАНЬЙОН”

Л. О. МАНДЗЮК

*Національний природний парк “Дністровський каньйон”, м. Заліщики,
Тернопільська обл.; e-mail: Lesia.Mandziuk@gmail.com*

MANDZIUK L. DISTRIBUTION OF REGIONALLY RARE PLANT SPECIES IN THE NATIONAL NATURE PARK “THE DNIESTER CANYON”

National Nature Park “The Dniester Canyon”, Zalishchiky, Ternopil region

71 species of plants from the Regional list of rare and endangered plants in Ternopil region are found at present on the territory of the National Nature Park “The Dniester Canyon”. The distribution of these species in the Middle Transnistria is described in the article.

На території національного природного парку “Дністровський каньйон” на тепер виявлено 71 вид рослин, що включені до Переліку рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, на території Тернопільської області. Цей перелік затверджений рішенням Тернопільської обласної ради від 1 червня 2011 року № 1192. Список налічує загалом 112 видів рослин. Від попереднього списку, затвердженого в 2002 році, відрізняється лише тим, що з нього виключені види, включені до третього видання Червоної книги України (2009).

Згідно з пунктом 2 Положення про Перелік рідкісних, і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Тернопільської області: “до Переліку заносяться види рослин (крім тих, що занесені до Червоної книги України), які постійно або тимчасово зростають у природних умовах на території області, і знаходяться під загрозою зникнення”. Проте до списку включений вид *Heliosperma acranum* Zeraf., що включений до Червоної книги України (2009).

Унікальними для території НПП “Дністровський каньйон” і для області загалом є осередки рідкісних видів у невеликих оселищах на схилах каньйону, де умови сприяли збереженню реліктових видів рослин, нетипових для Середнього Придністер’я. Так на південному схилі в урочищі Криве (Заліщицький р-н, ок. с. Бедриківці) ростуть типово південні види, такі як *Ephedra distachya* L., *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* Pall. *Ephedra distachya* вказується також і для околиць с. Трубчин, Борщівського р-ну, проте, під час обстеження в 2014 році не виявлена. Імовірно, популяція була знищена внаслідок нелегального видобутку каменю.

У ботанічному заказнику загальнодержавного значення “Жижавський” на схилах північної експозиції збереглися унікальні для регіону угруповання бореальної рослинності. Для ділянки відомі такі регіонально рідкісні види як *Lycopodium clavatum* L. та *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avt. Під час обстеження в липні 2014 року ці види не виявлені, проте виявлений реліктовий вид *Vaccinium myrtillus* L., який не включений до Переліку рідкісних, і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Тернопільської області. Доцільно його включити до переліку видів, що потребують регіональної охорони.

Salvia nutans L., *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C.B. Lehm., *Aurinia saxatilis* (L.) Desv., *Allium montanum* F.W. Schmidt та *A. podolicum* (Aschers. et Graebn.) Błocki ex Racib. спорадично трапляються на лучно-степових і скельно-степових ділянках на схилах каньйону Дністра та його приток.

Arum besserianum Schott росте в декількох лісових масивах на території національного парку.

Asplenium ruta-muraria L. та *A. trichomanes* L. трапляються на каменях і скелястих схилах переважно на схилах північної та північно-західної експозиції.

Daphne mesereum L. трапляється поодинокі в лісових частинах заказників Обіжєвський та Жижавський.

Hedera helix L. поширений у більшості лісових масивів території парку. Цікавим є виявлення генеративних особин *H. helix* у верхній частині схилу річки Тупа в околицях с. Касперівці, Заліщицького району.

Hyacinthella leucophaea (C. Koch) Schug – у флорі УРСР вказано на наявність цього виду біля м. Заліщики. Нами виявлено *H. leucophaea* у верхній частині схилу річки Дністер у межах с. Хрещатик, Заставнівського р-ну, Чернівецької області.

Iris graminea L. та *I. hungarica* Waldst. et Kit. спорадично, невеликими групами трапляються на скельно-лучних схилах Дністра та його приток. *Iris graminea* трапляється значно частіше, у тому числі й у складі лісових та чагарникових угруповань.

Jurinea calcarea Klok. спорадично трапляється у складі лучно-степових угруповань на схилах Дністра та його приток.

Leopoldia comosa (L.) Parl. виявлена в нижній частині схилу в ботанічному заказнику загальнодержавного значення “Обіжєвський”, за літературними даними вказана для околиць с. Бабинці, Борщівського р-ну.

Myricaria germanica (L.) Desv. – поодинокі особини виявлені в середній частині схилу р. Дністер в урочищі Мідниці в околицях с. Івано-Золоте, Заліщицького р-ну.

Постає питання доцільності охорони таких видів як *Parietaria officinalis* L., *Thymus marschallianus* Willd та *Convallaria majalis* L., оскільки ці види однозначно не перебувають під загрозою зникнення як на території парку, так і в регіоні Середнього Придністер’я загалом. Проте для виключення їх із Переліку необхідно врахувати стан їх поширення в інших регіонах області.

Phyllitis scolopendrium (L.) Newm. масово росте в урочищі Пустельня в околицях с. Устечко, Заліщицького р-ну, де місцями є домінантом рослинних угруповань. Також трапляється на скелях, найчастіше на травертинах.

Poa versicolor Besser часто є домінантом в лучно-степових і скельно-степових угрупованнях. Значно рідше домінантами є такі регіонально рідкісні види як *Sesleria heuffleriana* Schur, *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski.

Хоча питання походження популяцій *Physalis alkekengi* L. на території каньйону залишається не з’ясованим, проте згідно з положенням про Перелік рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Тернопільської області до переліку включають види, що ростуть на природній території, без уточнення про походження їхніх популяцій. Хоча в такому випадку до списку може бути включена значна кількість інтродукованих здичавілих чи висаджених у природних умовах видів. *Physalis alkekengi* трапляється на схилах каньйону в степових та чагарникових угрупованнях, іноді утворює зарості.

Крім цього, в об’рнтуванні створення НПП для його території наведені також *Aconitum eulophum* Reichenb., *A. moldavicum* Hacq., *Asparagus officinalis* L., *A. pseudoscaber* Grecescu, *Carex humilis* Leyss., *Centaurea marschalliana* Spreng., *C. orientalis* L., *Dianthus andrzejowskianns* Zapal., *Minuartia thyraica* Klok. та інші.

Частина регіонально рідкісних видів, що включена до попереднього списку флори НПП “Дністровський каньйон” на підставі хорологічних даних, наведених у Флорі УРСР, потребує додаткового підтвердження наявності на цій території на підставі ретельних обстежень відомих локалітетів.

СУЧАСНИЙ СТАН І ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ “ПРИП’ЯТЬ-СТОХІД”

О. М. МЕЛЬНИК

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ; e-mail: oleksandr_melnyk22@ukr.net*

MELNYK O. CURRENT STATE AND WAYS OF BIODIVERSITY CONSERVATION OF FOREST STANDS OF THE NATIONAL NATURE PARK “PRYPIAT-STOKHID”

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

The present current state of forest stands of the National Nature Park “Prypiat-Stokhid” is discussed, concerning the data about distribution of forest areas covered with forest vegetation by dominant species; distribution of standing volume of forest stands within tree species’ groups by age groups (young, middle-aged, approaching maturity, mature and overmature stands); average site classes of forest stands (according to M.M. Orlov). The main priorities of stands conservation of the National Nature Park “Prypiat-Stokhid” are pointed out.

Одним із головних пріоритетів сучасної світової екологічної політики є охорона біорізноманіття, перше втілення якої було реалізовано наприкінці ХХ ст. сесією Генеральної Асамблеї ООН з проблем глобальної екології (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік). Для збереження біорізноманіття в умовах України потрібні значні зусилля та комплексний підхід. Набір методів збереження біорізноманіття має включати розбудову мережі територій природно-заповідного фонду, створення екологічної мережі, розробку та реалізацію планів дій зі збереження та відновлення окремих рідкісних видів, екологізацію секторів економіки – сільсько-господарського, лісового, транспортного тощо. Але застосування будь-якого з методів охорони та відновлення біорізноманіття потребує оцінки отриманих результатів, оцінки ефективності роботи. Основою для цього є моніторинг стану біологічних об’єктів. Відповідно до законодавства України, це – невід’ємна складова моніторингу довкілля.

Багаторічний досвід функціонування національних парків в різних державах світу доводить, що створення та розвиток об’єктів природо-заповідного фонду в цей час розглядається як основна форма збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.

Національний природний парк (НПП) “Прип’ять-Стохід” був створений відповідно до Указу Президента України “Про створення національного природного парку “Прип’ять-Стохід” від 13.08.2007 р. № 699/2007 з метою збереження, відтворення та раціонального використання типових та унікальних природних комплексів Волинського Полісся. Однак

цінність та специфічність цієї території науковцями була помічена ще в 1972 році, коли на сучасній території парку були створені перші об'єкти природно-заповідного фонду.

Загальна площа парку – 39315,5 га, у тому числі 5961,93 га земель надано парку в постійне користування, а 33353,57 га земель включено до його складу без вилучення в землекористувачів. Натуральні ландшафти Волинського Полісся набули певних змін під впливом господарської діяльності людини. Перш за все, це проявилось у різкому скороченні площі лісів. У період від 1861 по 1914 роки площа лісів у межах Волинської губернії зменшилася від 41,9% до 25,4%.

Згідно з даними масового лісовпорядкувального матеріалу з банку даних “Лісовий фонд України” Українського державного лісовпорядного об'єднання станом на 01.01.2013 р. площа ділянок, вкритих ліською рослинністю, становить 13225,3 га. На території парку значно переважають вільхові та соснові деревостани – відповідно 44,2 і 34,1% площі. Серед інших деревних видів найкраще представлені береза (13,7%) і дуб (7,3%), частка інших лісотвірних видів не перевищує 1,0%.

Розподіл лісів за класами віку вкрай нерівномірний. У віковій структурі найбільшу площу (44,7%) займають середньовікові насадження, пристигаючі – 22,6%, стиглі та перестиглі – 19,5%. Найменшу площу займають молодняки – 13,2%.

Лісові екосистеми НПП “Прип'ять-Стохід” зазнали значного антропогенного впливу ще до його створення. У роки війни значні площі лісів були вирубані. У зв'язку зі зміною гідрологічного режиму внаслідок широкомасштабної меліорації в 60-70 рр. XX ст. відбуваються процеси всихання насаджень. Крім того, змінився видовий склад ліскої рослинності – на місці соснових і дубово-соснових лісів сформувалися березові та вільхові. Усі ці негативні процеси призводять до зміни ландшафтів, структури та видового складу насаджень, що, у свою чергу, досить гостро ставить питання оцінки киснево-вуглецевого балансу цієї території.

Більшість деревних видів росте за II і III класами бонітету, 48,0 і 34,0% відповідно. Основна маса, а саме 83,7% високопродуктивних насаджень (I і вище класу бонітету), поширені в господарській зоні національного парку. Це пояснюється тим, що в господарській зоні дозволено ведення рубок догляду, які попереджають утворення захаращеності території, накопичення сухостою, погіршення фітосанітарного стану насаджень. В інших зонах є закономірність розміщення деревостанів головних лісотвірних порід у межах II-IV класів бонітету. Частка високо- і низькопродуктивних насаджень незначна.

Переважає більшість усіх насаджень НПП мають повноту 0,6-0,8 (близько 80% площі й більше). Низькоповнотні деревостани (повнота 0,4 і менше) ростуть на незначних територіях, які становлять лише 3% від загальної площі. Рідко трапляються високоповнотні насадження з

повнотою 0,9 і вище (їх частка становить 6%).

Як вже було зазначено, негативно вплинули на стан природних комплексів нинішньої території НПП роботи по осушенню земель. Осушувальні канали викликали, з одного боку, посилений стік з боліт і надмірне осушення деяких ділянок лісу, а з іншого – підтоплення лісових масивів, на місці яких у заплавах річок Прип'ять та Стоходу формуються низинні евтрофні болота.

За період існування парку відмічені певні негативні зміни в лісовому фонді. У період від 2008 по 2013 рік площа ділянок, вкритих лісовою рослинністю, зменшилася на 161,4 га, з відповідним зменшенням лісистості від 34,0 до 33,6%. Причиною загибелі насаджень є рівень трофності й вологості лісових земель, адже у всіх загиблих насадженнях переважаючою деревною породою є сосна звичайна, яка росла у нехарактерних для неї умовах (A_5 – 111,2 га, B_5 – 61,4 га та B_4 і C_4 – 9,9 га).

Цілеспрямоване обмеження господарської діяльності на території парку принесло позитивні результати. У результаті суворого заповідного режиму вдалося зберегти чимало рідкісних червонокнижних видів рослин, рідкісних рослинних угруповань, які включені до Зеленої книги України, Додатку № 1 Бернської конвенції та до Європейського Червоного списку.

Основними шляхами збереження наявного біорізноманіття парку є розширення заповідної зони, а в подальшому, введення режиму абсолютної заповідності. Основоположник наукового лісівництва, професор Г. Ф. Морозов з цього приводу писав: “Всякое вторжение в лес, даже самое рациональное, всегда будет нарушением того подвижного равновесия, которым характеризуется природа вообще и природа леса в частности”.

Функціонування НПП “Прип'ять-Стохід” дозволяє мінімізувати негативний вплив людини на довкілля (трансформацію природних екосистем, надмірну експлуатацію природних ресурсів, забруднення довкілля). Моніторинг лісових та болотних фітоценозів попереджує розвиток основних негативних факторів, таких як зміна ареалів видів рослин і тварин, зміна міграційних шляхів тварин, зміна життєвих циклів видів, їхньої продуктивності, взаємовідносин з іншими видами тощо, у результаті розвитку яких можуть відбуватися зміни на генетичному, популяційному, ценотичному та екосистемному рівнях. Також можуть змінюватися екосистемні функції біорізноманіття – депонування вуглецю, природна доочистка стічних вод та інші.

Екологічний стан більшості лісових екосистем парку залишається нестабільним, що негативно впливає на їхню біологічну продуктивність, біологічне різноманіття та стійкість до зростаючого антропогенного навантаження. Головними факторами дестабілізації лісових екосистем залишаються господарська діяльність лісокористувачів НПП, забруднення лісів та несприятливі стихійні явища.

**ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ ІНТРОДУКОВАНИХ
СОРТІВ ГРУНТОПОКРИВНИХ ТРОЯНД (РІД *ROSA* L.)
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

А. Д. НИКИТИНА¹, Р. В. БОЙКО², О. М. ІСАЧЕНКО³

¹Національний університет біоресурсів та природокористування України

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

³Відділення екології та аграрних наук, Київська МАН України

¹NIKITINA A. D., ²BOYKO R. V., ³ISACHENKO O. M. THE INVESTIGATION OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF GENERATIVE ORGANS INTO INTRODUCED VARIETIES OF GROUNDCOVER ROSES (GENUS *ROSA* L.) OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

²*National Botanical Garden NAS of Ukraine;*

³*Department of Ecology and Agriculture Sciences, Small Academy of Sciences of Ukraine*

The morphological parameters of reproduction organs, including longitude and diameter of some parts like calyx, cynarodium and seeds of groundcover roses were analyzed. Thus, the results of the research and descriptions of morphological characters of generative organs and their individual elements, like cynarodium, seeds, stalks and sepals show that they are individual for each of the studied varieties of groundcover roses. It will be possible to use them as a key to varieties and species of the genus *Rosa* L.

Серед декоративних рослин особливе місце належить трояндам за рахунок високих декоративних властивостей. Поміж розмаїття форм, що застосовуються у ландшафтному дизайні, чільне місце посідають ґрунтопокривні троянди (Ткачук, 2007; Манушкіна, 2009; Мороз, 2012). Вони швидко заповнюють відведений їм простір, утворюючи щільний килим із надземних пагонів, декоруючи ділянку землі, непривабливий схил чи огорожу.

Метою роботи було встановлення основних морфологічних параметрів генеративних органів та окремих їх елементів у інтродукованих сортів ґрунтопокривних троянд на території Правобережного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – три сорти з колекції ґрунтопокривних троянд, інтродукованих до колекції Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України: *Lovely Meiland* (Лавлі Мейян), *Magic Meilandecor* (Мейджик Мейділанд), *Prodige Ecarlate* (Продіжи Екарлате). Дослідження проводили на базі Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (НБС).

Нині колекція ґрунтопокривних троянд НБС нараховує 20 сортів, за-

ймаючи 5% колекційного фонду розарію. У 2011 році досліджувані сорти введено до колекції і розпочато дослідження морфологічних і морфометричних особливостей їх вегетативних і генеративних органів.

Під час дослідження плодів урахували: морфологічні (форма, забарвлення, характер поверхні, кількість залозистих волосків (шт.)) та морфометричні (довжина, діаметр, ширина, ширина верхівки (см), кількість у плоді (шт.)) ознаки цинародію, горішків, плодоніжки, чашолистків. Окрім цього, проводили зважування плодів (вибірка по п'ять серій, по десять цинародіїв у кожній серії) та горішків (вибірка по п'ять серій, по десять горішків у кожній).

У результаті встановлено, що для сорту *Lovely Meiland* середня довжина цинародію становить $1,48 \pm 0,5$ см, діаметр – $1,24 \pm 0,16$ см, вага десяти штук – $16,40 \pm 0,50$ г, вага однієї штуки – $1,64 \pm 0,20$ г. Довжина горішка є в межах $0,43 \pm 0,15$ см, діаметр – $0,39 \pm 0,20$ см, середня кількість зрілих горішків у плоді становить 12 (у межах від трьох до 19 штук), середня кількість незрілих горішків – 12 (у межах від двох до 32 штук), вага десяти штук знаходиться в межах $0,8446 \pm 0,1$ г, вага одного горішка – $0,0845 \pm 0,01$ г. Плодоніжка має наступні характеристики: довжина – $2,50 \pm 0,5$ см, середній діаметр становить $0,17 \pm 0,4$ см. Аналогічні показники для *Magic Meilandecor* мають наступні значення: довжина цинародію становить $0,99 \pm 0,12$ см, ширина – $0,86 \pm 0,30$ см, вага десяти штук – $5,204 \pm 0,300$ г, вага однієї штуки – $0,5204 \pm 0,01$ г. Горішки мають середню довжину $0,42 \pm 0,20$ см, діаметр – $0,35 \pm 0,15$ см, кількість зрілих горішків у плоді – один (від одного до трьох штук), кількість незрілих – 10 (від чотирьох до 21 штук), вага 10 штук знаходиться на рівні $0,1542 \pm 0,02$ г, вага однієї штуки становить $0,0154 \pm 0,001$ г. Плодоніжка має $1,89 \pm 0,3$ см довжини та $0,26 \pm 0,1$ см в діаметрі. Сорт *Prodige Ecarlate* має характеристики за показниками: довжина цинародію становить $1,64 \pm 0,2$ см, діаметр – $1,72 \pm 0,2$ см, вага десяти штук – $28,95 \pm 3,5$ г, одна штука – $2,895 \pm 0,5$ г. Горішки мають довжину $0,52 \pm 0,2$ см, діаметр – $0,28 \pm 0,2$ см, кількість зрілих у плоді – 33 (15-50) штук, незрілих – 10 (4-16) штук, вага десяти штук $0,238 \pm 0,003$ г, однієї штуки – $0,0238 \pm 0,01$ г. Плодоніжка має показник довжини на рівні $2,89 \pm 0,55$ см, діаметр – $0,22 \pm 0,1$ см.

Отже, за результатами проведених досліджень та описів морфологічних ознак генеративних органів і окремих їх елементів, а саме цинародіїв, горішків, плодоніжок і чашолистків встановлено, що вони є індивідуальними для кожного із сортів досліджуваних ґрунтопокривних троянд і можуть бути використані як ключ для визначення сорту.

СТАН ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ І ЗНИКАЮЧИХ ВИДІВ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА (МАСИВ СОМИНЕ)

С. В. СОСНОВСЬКА¹, Л. М. БОРСУКЕВИЧ²

¹Інститут екології Карпат НАН України, Львів

²Ботанічний сад Львівського національного університету ім. Івана Франка
e-mail: svetaizmestieva@yandex.ru

¹SOSNOVSKA S. V., ²BORSUKEVYCH L. M. POPULATIONS STATE OF RARE AND ENDANGERED PLANT SPECIES IN RIVNE NATURE RESERVE (SOMYNE ARRAY)

¹Institute of Ecology of the Carpathians of the NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

²Botanical garden of Ivan Franco National University of Lviv, Lviv, Ukraine

In order to improve the organizational principles of nature conservation activity, in particular on the territory of Somyne array of Rivne Nature Reserve, the estimation of populations state of 10 rare and endangered plant species was performed. It was found that most of investigated populations are stable and viable. Populations of some species (*Drosera intermedia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juncus bulbosus*, *Silene lithuanica*) are identified as threatened that require further monitoring and optimization of environmental measures.

Дослідження популяцій як форми й способу існування видів у природі та функціональних елементів екосистем є одним з ключових завдань в аспекті збереження біотичного різноманіття (Голубець, 2000; Царик, 2007 та ін.). З огляду на чітко спрямований тренд до застосування цього підходу в сучасній фітосозологічній практиці, надзвичайно важливим є вивчення структурно-функціональної організації популяцій з метою здійснення адекватної оцінки їх стану. Ці дані є передумовою для прогнозу відновлення рідкісних й зникаючих видів рослин, встановлення напрямів їх адаптогенезу за мінливих умов середовища, є основою для проведення моніторингу та організації ефективного природоохоронного менеджменту.

З метою покращення інформаційних та організаційних засад збереження біорізноманіття, зокрема раритетного фітогенонду Рівненського природного заповідника, нами здійснено оцінку стану популяцій 10 модельних видів рослин за структурно-функціональними параметрами на території масиву Сомине в контексті проведення моніторингових досліджень протягом 2011-2014 рр. У ході роботи використовували загальноприйняті методи популяційної екології, фітоценологічні, статистичні, а також неущкоджуючі методики (Ценопопуляції..., 1977; Зайцев, 1990; Dierschke, 1994; Злобин, Скляр, Клименко, 2013 та ін.). Проаналізовані види відображають різноманітні біоморфологічні типи, відрізняються за екологічною приуроченістю, природоохоронним статусом й участю в ценозах, перебувають під впливом як природних змін, так і антропогенних навантажень.

***Lycopodium annotinum* L.** У межах масиву Сомине виявлено два місцезнаходження цього раритетного виду. Дослідження проводили на території Карасинського л-ва, квартална просіка (кв. 65-72), 51°23.153'N, 026°50.735'E, h = 177 м н.р.м. Екоотп виду – сосново-березовий ліс. Популяція *L. annotinum* багаточисельна, загальною площею ≈ 5000 м². Просторова структура в основній частині популяційного поля – рівномірна, по периферії – групова. У віковому спектрі переважають особини прегенеративного періоду онтогенезу (віргінільні, іматурні), що пояснюється ефективним вегетативним розмноженням виду та його клановою організацією. У складі популяції присутні також генеративні особини (до 10%), що вказує на можливість її відтворення за допомогою спор. Віталітетна структура представлена особинами проміжного та високого рівнів життєвості з крайніми значеннями морфопараметрів: висота пагона – $h_{\min} = 16,5 \pm 0,7$ см, $h_{\max} = 26,3 \pm 1,3$ см, довжина стробіла – $l_{\min} = 22,6 \pm 1,0$ мм, $l_{\max} = 31,0 \pm 1,6$ мм. Дещо більшу участь особин депресивного класу віталітету спостерігали на периферійних ділянках оселища, що пов'язане з їх підсиханням. Загалом популяція є процвітаючою, додаткових заходів охорони не потребує.

***Juncus bulbosus* L.** На дослідженій території виявлений у двох локалітах: Карасинське л-во, кв. 77, вид. 2 (у місці переходу до вид. 8), 51°22.843'N, 026°52.764'E, h = 149 м н.р.м.; кв. 69, вид. 1, 51°23.931'N, 026°57.287'E, h = 151 м н.р.м. Оселище № 1 – торфове болото з заростями *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. по периферії. Локальна популяція *J. bulbosus* займає невелику площу (S = 10 × 15 м). Просторова структура – групова, вид формує окремі ексклави високої щільності (≈ 70 ос./м²) у так званих “вікнах”, значно віддалені один від одного (2-3 м і більше). Віковий спектр типово лівосторонній, проте зі значною участю генеративних особин (40%). Аналіз віталітетної структури популяції вказує на її процвітаючий стан й ефективне самовідновлення.

На особливу увагу заслуговує досліджена популяція цього виду в межах кв. 69, вид. 1, 51°23.931'N, 026°57.287'E, h = 151 м н.р.м. Вона приурочена до піонерного угруповання на піщаному субстраті. У результаті несанкціонованого видобутку бурштину відбувається активна трансформація середовища існування та руйнування оселища *J. bulbosus*. Щільність популяції доволі висока (більше 50 ос./м²), проте пояснюється концентрацією особин на обмеженій для заселення площі. Просторова структура – компактно-дифузна, чітко виокремлені скупчення особин трапляються лише в центральній частині популяційного поля. Проведений морфометричний аналіз вказує на депресивний віталітетний стан популяції. Незначна участь генеративних особин у віковому спектрі (не більше 12%) є свідченням низької ефективності насінневого самовідновлення популяції, а її самопідтримання відбувається головним чином за рахунок вегетативного розмноження. Враховуючи отримані результати, можемо констатувати загрожений стан

дослідженої популяції та вважаємо за необхідне запровадження її постійного контролю.

***Drosera intermedia* Hayne.** Цей раритетний болотний вид виявлений лише в одному місцезнаходженні: Карасинське л-во, кв. 69, вид. 1, 51°23.931'N, 026°57.287'E, h = 151 м н.р.м. в угрупованні лучно-болотного типу. Популяція малочисельна; вид трапляється поодиноким, дещо більшої щільності досягає на добре зволжених ділянках. Просторова структура – розсіяно-дифузна; віковий спектр лівосторонній, проте з дуже низькою часткою квітучих особин (до 5%). За низькою морфометричних показників популяція належить до депресивного віталітетного типу. Несприятливий еколого-ценотичний режим оселища в поєднанні з яскраво вираженою міжвидовою конкуренцією зумовлюють загрожений стан популяції *D. intermedia* й індукують її подальше витіснення зі складу угруповання.

***Carex chordorrhiza* Ehrh.** У межах масиву Сомене цей рідкісний бореальний болотний вид знайдений у численних місцезнаходженнях: Карасинське л-во, кв. 63, вид. 22-23, 51°23.478'N, 026°51.629'E, h = 156 м н.р.м.; кв. 63, вид. 26, 51°23.544'N, 026°51.998'E, h = 156 м н.р.м.; кв. 77, вид. 1, 51°22.862'N, 026°52.612'E, h = 149 м н.р.м.; кв. 15, вид. 1, 51°26.197'N, 026°53.041'E, h = 152 м н.р.м.; кв. 39, вид. 1; кв. 6, вид. 11; кв. 39, межа вид. 1 і 42, 51°24.423'N, 026°50.977'E, h = 150 м н.р.м. Вид приурочений переважно до мезотрофних, оліготрофних, олігомезотрофних болотних угруповань, відкритих чи рідколісних, де виступає асектатором з проєктивним покриттям 10-25%, рідше формує майже монодомінантні ценози. Фітоценотичний оптимум *C. chordorrhiza* знаходиться в складі типових мезотрофних болотних угруповань (кв. 77, вид. 1), де щільність популяції досягає 40-50 ген. паг./м². Характер їх просторового розміщення мозаїчний: потужні вегетативно-рухливі клопи локалізуються переважно у “вікнах” (мочажинах тощо), а по периферії спостерігається дифузний тип їх розташування. Вікова структура є типовою з лівостороннім спектром, проте частка генеративних особин є помітно високою (до 20-30%), що вказує на комбінований тип самовідновлення популяції.

Щільність *C. chordorrhiza* в досліджених оліготрофних угрупованнях (кв. 63, вид. 22-23) переважно невелика (20-30 ген. паг./м²), що, ймовірно, пов'язано з бідністю субстрату. Вид формує протяжні куртини, що налічують 10-13 генеративних пагонів, дифузно розміщені в межах основного популяційного поля. Самовідновлення відбувається переважно вегетативним шляхом, чим зумовлений максимум у віковому спектрі на віргінійській групі особин. Цікаво, що у складі лісових угруповань (заболочені сосново-березові ліси) на оліготрофних і мезооліготрофних ділянках для *C. chordorrhiza* характерна специфічна життєва форма, а саме наявність видовжених столоноподібних вегетативних пагонів (l = 1,20-1,35 м). Це,

ймовірно, є проявом своєрідної стратегії виду, спрямованої на максимальне заселення оптимального простору за порівняно невисокої міжвидової конкуренції, а також адаптивною реакцією на існування в умовах недостатнього освітлення. Загалом, на підставі проведених досліджень можемо стверджувати, що більшість популяцій *C. chordorrhiza* на території масиву Сомине є процвітаючими.

***Utricularia intermedia* Hayne.** На дослідженій території виявлена лише в трьох місцезнаходженнях: Карасинське л-во: кв. 63, вид. 24, 51°23.538'N, 026°52.001'E, h = 150 м н.р.м.; кв. 39, межа вид. 1 і 42, 51°24.423'N, 026°50.977'E, h = 150 м н.р.м.; кв. 77, вид. 1, 51°22.891'N, 026°52.569'E, h = 151 м н.р.м. Характерними ектопами для виду є мочажини серед боліт, зарослі канали з трав'яно-чагарниковою рослинністю, водні пониження, сплавини тощо. Популяції *U. intermedia* є нечисельними, займають ділянки невеликої площі, 3-7 м² й відзначаються порівняно низькою щільністю особин. Усе ж значна участь генеративних особин високого рівня життєвості (25-30%) вказує на їх дефінітивний стан. Незначна частота трапляння *U. intermedia*, як і невелика загальна чисельність популяцій, очевидно, обумовлена низькою конкурентоспроможністю виду і, найголовніше, його вузькою еколого-ценотичною амплітудою. З огляду на це, виявлені локалітети потребують регулярних спостережень.

***Salix lapponum* L.** На території масиву Сомине ми виявили єдине місцезнаходження цього рідкісного виду: Карасинське л-во, кв. 77, вид. 1, 51°22.891'N, 026°52.569'E, h = 151 м н.р.м. Вид приурочений до мезотрофної ділянки осоково-сфагнового болота, де утворює 2 невеликі ексклави. У складі дослідженого ценозу *S. lapponum* є рослиною першого ярусу, проте з незначним проективним покриттям (менше 5%). Популяція відзначається обмеженою площею та чисельністю з переважанням зрілих генеративних особин високого й середнього рівня життєвості. Просторова структура – переважно компактно-дифузна. Загалом популяція є життєздатною, проте наявність єдиного локалітету *S. lapponum* в межах масиву Сомине свідчить про високий рівень стено-топності виду та його низьку конкурентоспроможність. Тому подальший стан виявленої популяції великою мірою буде залежати від збереження оптимальної для цього болотного виду еколого-ценотичної ситуації.

***Salix myrtiloides* L.** Єдиний локалітет на території масиву Сомине знайдений в Карасинському л-ві: кв. 22, вид. 38, 51°25.689'N, 026°52.679'E, h = 151 м н.р.м. Вид приурочений до мезооліготрофної ділянки болота; в угрупованні виступає асектатором з проективним покриттям 2-3%. Популяція займає невелику площу (100 м²) з найвищою щільністю в центральній частині популяційного поля й меншою на периферії. У віковій структурі максимум припадає на генеративні особини, які за більшістю морфопараметрів представляють проміжний клас віталітету, а

тому володіють значним потенціалом до репродукції. Загалом популяція не є zagrożеною, проте, враховуючи унікальність виявленого локалітету, потребує постійного моніторингу її стану.

***Hydrocotyle vulgaris* L.** Цей раритетний вид відзначений лише в одному місцезнаходженні, а саме: Карасинське л-во, кв. 69, вид. 1, 51°23.931'N, 026°57.287'E, h = 151 м н.р.м. Екотоп – мокра лука з доволі багатим флористичним складом. У виявленому оселищі *H. vulgaris* формує популяцію невеликої площі (150 м²). Ефективна чисельність задовільна (більше 30% генеративних особин), що визначає високий репродуктивний потенціал популяції. Усе ж самопідтримання її відбувається переважно вегетативним шляхом, чим досягається ефективне заселення оптимального еко-ценотичного простору та формування плямистої просторової структури (наявність окремих “острівців” з високою щільністю особин). Аналіз морфометричних параметрів (довжини й ширини листової пластинки) вказує на переважання особин середнього й низького рівня життєвості в складі популяції та забезпечує утримання видом доволі стійких позиції в угрупованні. Станом на сьогодні можемо констатувати її задовільний стан.

***Silene lithuanica* Zapal.** Раритетний вид, що відзначається специфічною приуроченістю до порушених, антропогенно змінених екотопів. У межах дослідженої території виявлена популяція на межі кв. 60-61 Карасинського л-ва, 51°23.733'N, 026°50.754'E, h = 174 м н.р.м. Вона представлена 2 ексклавами, розташованих на віддалі 10-15 м один від одного. Вид формує майже монодомінантні угруповання на узбіччі доріг (на межі лісу), проте з невеликою чисельністю особин. Організація ефективного заповідного режиму дослідженої території забороняє будь-яку господарську діяльність (прокладання доріг, траншей тощо), тому кількість екотопів, придатних для колонізації цим видом, істотно зменшилася, а стан виявленої нами популяції є критично zagrożений. Перший локус (при дорозі) налічує лише 20 особин, з яких 2 – віргінського вікового стану. Другий – розміщений ближче до лісу й досягає протяжності близько 50 м. У його складі домінують генеративні особини, проте майже повна відсутність підросту вказує на дегресивні зміни популяції в напрямку її відмирання.

***Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.** У межах масиву Солине цей регіонально рідкісний вид відомий з єдиного місцезнаходження: Карасинське л-во: кв. 9, вид. 24, 51°26.852'N, 026°53.278'E, h = 151 м н.р.м. Популяція приурочена до піонерного екотонного угруповання на піщаному пагорбі серед березового лісу. Вона відзначається клональною організацією, обмеженою площею (2 м²) й чисельністю. Вікова структура – неповночленна. У її складі цілком відсутні генеративні особини, тому самопідтримання відбувається виключно вегетативним шляхом. Цим зумовлений плямистий тип просторової структури популяції.

Проведений морфометричний аналіз свідчить про низьку життєвість особин. Наразі популяція ефективно самопідтримується, проте перспектива її існування у випадку негативної динаміки основних структурно-функціональних показників є під загрозою.

На підставі отриманих результатів можемо констатувати задовільний стан більшості досліджених популяцій раритетних видів рослин на території масиву Солине РПЗ. Популяції окремих видів (*Drosera intermedia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Juncus bulbosus*, *Silene lithuanica*) визначаємо як загрожені та як такі, що потребують подальших спостережень і оптимізації природоохоронних заходів.

ПРОБЛЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ СТАРОВІКОВИХ БУКОВИХ ЛІСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ЯВОРІВСЬКОГО НПП (БЕЗ ВИЛУЧЕННЯ У КОРИСТУВАЧІВ)

С. М. СТЕЛЬМАХ, І. П. ЛЮБИНЕЦЬ, О. Б. ГОДОВАНЕЦЬ

Яворівський національний природний парк, смт. Івано-Франкове, Львівська область; e-mail: yavorivskiypp@gmail.com

STELMACH S., LUYBINETS I., GODOVANETS O. THE PROBLEM OF PROTECTION OF OLD-GROWTH BEECH FORESTS IN YAVORIVSKIY NNP (WITHOUT REMOVING THE USER)

Yavorivskiy National Natural Park, Ivano-Francove, Lviv region

In the article the problem of preserving old-growth beech forests on protected areas is discussed. Recommendations for improvement of conservation of beech communities are proposed.

Збереження та раціональне використання лісів – одна з найважливіших проблем сучасності. Особливо бережливого ставлення потребують цінні лісові угруповання, до яких в Україні належать букові ліси Подільської височини, частиною якої є Розточчя. Букові ліси відзначаються високими ґрунтозахисними, водоохоронними, водорегулюючими, кисневотвірними функціями. Вони є унікальними осередками збереження біорізноманіття, зокрема рідкісних і зникаючих видів флори й фауни, які консортивно пов'язані з буком лісовим (Мельник, 2013).

На Міжнародній науково-практичній конференції “Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання”, яка проходила в Карпатському біосферному заповіднику, зазначалося про катастрофічне зменшення площі букових лісів на східній і північній межі ареалу, яка проходить Подільською височиною. Гостро стояло питання про заборону суцільних рубок на північно-східній межі ареалу поширення бука лісового та збереження ділянок старовікових бучин і навіть окремих дерев.

В умовах інтенсивного антропогенного впливу на екосистеми букових лісів Подільської височини, зокрема суцільних рубок (головного користування, лісовідновних, санітарних), площа яких постійно зростає, унікальні угруповання букових лісів на північно-східній межі ареалу зазнають значних втрат (Мельник, 2013). Слід зазначити, що існує проблема збереження букових лісів і на природоохоронних територіях (землях національних природних парків без вилучення у користувачів).

Прикладом цього є Яворівський НПП, до складу якого входять землі інших користувачів, а саме частини Магерівського та Старицького військових лісгоспів, які становлять 51 відсоток від загальної площі парку. Унаслідок суцільних лісовідновних рубок площа старовікових букових лісів на підконтрольній парку території від часу його заснування суттєво зменшилась. І це при тому, що з природоохоронної та лісівничої точок зору особливо цінною є саме територія Майданського лісництва Старицького військового лісгоспу, оскільки тут зосереджені найбільші площі найбагатших типів лісу, а саме: свіжих грабово-букових сугрудів (492,4 га), свіжих грабових бучин (576,5 га) і вологих грабових бучин (348,3 га). Відповідно, насадження Старицького військового лісгоспу відзначаються найвищими класами бонітету – I-IA. На цій території виявлено 5 рідкісних рослинних асоціацій *Fageto (sylvaticae)-Pinetum (sylvestris)* (Зелена книга України, 2009) (Проект організації території Яворівського НПП..., 2011). У місцях їх росту, зокрема в урочищах Березняки, Кубин, Булава виявлені локальні популяції рідкісних рослин – включених до Червоної книги України, а саме: любки зеленоквітквою, гніздівки звичайної, підсніжника білосніжного, булаток: великоквіткової, довголистої та червоної тощо. Також тут зосереджені основні стації перебування цінних мисливських і рідкісних ссавців. Старовікові бучини зі значною участю сухостійних дуплистих дерев є важливими гніздовими стаціями птахів дуплогніздників і кажанів.

Особливе занепокоєння викликає те, що на цій території вирубуються унікальні високопродуктивні соснові бучини, які є еталонними для Розточчя. У результаті проведення суцільних рубок зменшується площа найстаріших букових лісів парку, що збереглися саме в Майданському лісництві (кв. 37, 41, 42), і які уже в найближчі десятиліття, за умови збереження, можна зарахувати до категорії букових пралісів.

Звісно, що прямої вини Старицького військового лісгоспу в цьому немає, оскільки лісгосподарське підприємство, перш за все, керується Проектом лісовпорядкування. До того ж скрутне економічне становище лісгоспу не стимулює його обмежувати обсяги лісозаготівель. Лісгосп, насамперед, переслідує економічні цілі, а не екологічні. Тому необхідно розробити механізми стимулювання лісгоспу до передачі цінних в природоохоронному відношенні лісів для створення заповідних урочищ. Суть такого механізму полягає в тому, щоб шляхом відшкодування

коштів лісгоспу вилучити особливо цінні ділянки букових лісів з розрахункової лісосіки та надати їм статус заповідних урочищ. Землі при цьому в Міноборони не вилучаються. Слід відмітити, що такий механізм заповідання цінних природних комплексів є досить поширеним у країнах Західної Європи.

Враховуючи дану ситуацію, вважаємо за необхідне здійснити наступне.

1. Провести натурне обстеження території Майданського лісництва Старицького військового лісгоспу з метою виділення й опису перспективних ділянок для заповідання (створення заповідних урочищ).
2. Розробити та впровадити механізм компенсації коштів Старицькому військовому лісгоспу, які він міг би отримати в найближчі 5-10 років від запланованої Проектом лісовпорядкування лісосіки з ділянок, яким буде надано статус заповідних урочищ.
3. Після узгодження цього питання зі Старицьким військовим лісгоспом необхідно внести зміни до Проекту організації території ЯНПП та розробити режим охорони заповідних урочищ.
4. Кошти на проведення проектних (польових і камеральних) робіт та компенсацію відшкодувань Старицькому лісгоспу слід залучити з Державного фонду охорони навколишнього природного середовища.

Отже, створення заповідних урочищ (ядер) на території Яворівського НПП без вилучення в користувачів – Майданському лісництві Старицького військового лісгоспу забезпечить належне збереження старовікових букових лісів і об'єктів біорізноманіття, що консортивно пов'язані з бучинами, а також в перспективі сприятиме формуванню пралісів на Розточчі.

ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФЛОРИ СТЕПОВИХ ЦЕНОЗІВ І КРЕЙДЯНИХ ВІДСЛОНЕНЬ ЗАПОВІДНОГО УРОЧИЩА “НИЖНЬОДУВАНСЬКЕ”

О. О. ЧУСОВА

*Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ
e-mail: chusovaolia@mail.ru*

Chusova O. ECOLOGICAL AND COENOTIC FEATURES OF THE FLORA OF STEPPE COMMUNITIES AND CRETACEOUS OUTCROPS IN THE “NYZHNIODUVANSKE” RESERVE TRACT

M.H. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

Conservation district is an area of the right bank of the Krasna river with the cretaceous endemic communities and steppe coenoses. Steppe species dominate in the

flora of the district and petrophyte species represent a significant percentage also, more than half of them are calcicole. Ecological conditions of investigated area are typical for the region and have a considerable degree of xerophytization. Conservation district is the focus of typical steppe and unique cretaceous communities. It is characterized by high biodiversity and low level of human activity.

Заповідне урочище “Нижньодуванське” оголошене рішенням Луганської обласної ради народних депутатів № 15/11 від 17 березня 1994 р. Місце розташування: Сватівський район, за 25 км на північ від м. Сватове й 1 км на південний захід від с. Нижня Дуванка. Площа – 30,0 га. Територія урочища – це ділянка правого берега річки Красної з крейдовими відслоненнями й угрупованнями ендемічного крейдового рослинного комплексу. За геоботанічним районуванням територія належить до Сватівського геоботанічного району Старобільського геоботанічного округу смуги різнотравно-типчакково-ковилових степів Середньодонської степової підпровінції Понтичної степової провінції Європейсько-Азіатської степової області. На опуклих ділянках схилів правого піднятого берегу сформувались специфічні агломеративні угруповання – чебречники й гісопники (томіляри), включені до Зеленої книги (Зелена..., 2009). На більш пологих ділянках на плакорі та біля підніжжя схилу ростуть угруповання з *Festuca valesiaca* Gaudin та домашньою *Stipa zalesskii* Wilensky та *S. capillata* L., а також *Koeleria talievii* Lavr.

На основі опрацьованих геоботанічних описів, виконаних протягом весняно-літнього періоду 2013 року, з використанням уніфікованих фітоіндикаційних шкал (Дідух, Плюта, 1994; Дідух та ін., 2000) було оцінено екоморфичний та ценотичний склад степової та крейдової флори, яка є основним багатством урочища.

У ході аналізу флори урочища було виділено шість основних ценоморфичних груп. Найбільшим числом видів представлена група степантів, що становить 28% усіх аналізованих видів. Найчастіше тут траплялися такі види як *Campanula sibirica* L., *Euphorbia stepposa* Zoz, *Jurinea arachnoidea* Bunge, *Bromopsis riparia* Holub., *Festuca valesiaca*, а також види роду *Stipa* L. (*S. lessingiana* L., *S. capillata*). Види чагарникової й деревної рослинності належать до лісостепової екогрупи, яка становить 14%. Лучні види становлять 7%, а види лучно-степової екології – 12% від загальної кількості. Значний відсоток становлять види-петрофіти (18%), більше половини з яких є кальцефілами: *Thymus cretaceus* Klok., *Onosma tanaitica* Klok., *Hyssopus cretaceus* Dubjan, *Genista tanaitica* P. Smirn. Проведені дослідження виявили, що синантропна рослинність представлена незначною кількістю видів і становить 14%, що свідчить про відносно незначне антропогенне навантаження на територію заповідного урочища.

Вологість ґрунту – один із найважливіших диференціюючих чинників. Аналіз екоморфичної структури дослідженого регіону показав, що в гігоморфичному спектрі переважають ксеромезофіти, які становлять 51% від загальної кількості, а мезоксерофіти – 33%. Це типові степові види, які ростуть переважно на плакорних ділянках (*Festuca valesiaca*, *Linum czerniaëvii* Klok., *Medicago falcata* L.). Рослини крейдяних відслонень і петрофітних степів, як наприклад, *Brassica cretacea* (Kotov) Stank. ex Tzvelev, *Helianthemum canum* (L.) Hornem. s. l., *Matthiola fragrans* Bunge, *Kochia prostrata* (L.) Schrad. належать до ксерофітів і становлять 10%. Також незначна кількість видів є мезо- і гігомезофітами (*Ranunculus polyanthemus* L., *Senecio jacobaea* L.).

За відношенням до кислотності ґрунту виділяються нейтрофіли, які становлять 62% (*Poa angustifolia* L., *Carex humilis* Leyss., види роду *Stipa*). На другому місці є рослини субацидофіли (23%), як, наприклад, *Vincetoxicum hirundinaria* Medik. Рослини ацидофіли становлять 8% і представлені лучними та рудеральними видами: *Hypericum perforatum* L., *Artemisia absinthium* L., *Urtica dioica* L. Види томілярних угруповань та петрофітних степів дослідженої території належать до базифілів і становлять 6%: *Artemisia hololeuca* Bieb. ex Bess., *Jurinea arachnoidea*, *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Teucrium polium* L., *Thymus cretaeus*, *Hyssopus cretaceus*.

За відношенням до солявого багатства ґрунтів в досліджених екотопах переважають евтрофи (43%). Типовими представниками цієї екологічної групи на дослідженій території є лучно-степові види: *Stipa capillata*, *S. pulcherrima* K. Koch, *Carex humilis*. Також значна кількість степових видів належить до групи семіевтрофів (36%). Рослини мезотрофи становлять 11%. Рослини крейдяних відслонень і рендзин за рахунок надлишку карбонатних солей належать до групи субглікотрофів і становлять 9%. Також на території дослідження виявлені глікотрофи (*Artemisia salsoloides* Willd. та *Plantago salsa* Pall.).

Специфічність екологічних умов урочища обумовлена виходами крейди по всій території. Відповідно, значна кількість видів, що ростуть на дослідженій території, належать до гемікарбонатофітів (44%). Угруповання томілярів і петрофітні степи формуються на рендзинах (CaO, MgO = 5...10%) або виходах карбонатів (CaO, MgO > 10%), тому види, які входять до їх складу, належать до карбонатофілів (8%) і гіперкарбонатофілів (5%) відповідно. Рослини лучно-степових біотопів належать до акарбонатофілів (31%). Також на території урочища представлені види гемікарбонатофобної екогрупи (12%): *Poa compressa* L., *Galium album* Mill.

За показниками мінералізації ґрунту (Nt) на дослідженій території переважають субанітрофіли (51%). До групи гемінітрофілів (36%) належать види лучно-степового різнотрав'я та чагарникових ценозів

(*Prunus spinosa* L.). Види лучних біотопів належать до нітрофілів (10%). Види добре забезпечених мінеральним азотом ґрунтів – еунітрофіли – становлять 2% і представлені мезофільними рудеральними видами: *Hyoscyamus niger* L., *Urtica dioica*.

Враховуючи незначні перепади рельєфу на дослідженій території, виявлено, що кліматичні фактори тут не відіграють диференціюючої ролі, однак певні закономірності змін все ж простежуються. Так, за показником терморезиму переважна більшість видів належить до субмезотермів (73%), що відповідає розподілу радіаційного балансу на цій території, 17% становлять субмікротерми (*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Anemone sylvestris* L., *Carex pediformis* C.A. Mey), незначна кількість видів належать до мезо- та мікротермів, 7% (*Brassica cretacea*, *Herniaria besseri* Fisch. ex Hornem.) та 2% (*Hieracium virosum* Pall., *Carex supina* Willd. ex Wahlenb.) відповідно.

Омброрезим є одним із найважливіших екологічних чинників, що відображає аридність-гумідність клімату, тобто характеризує вологість клімату. На території дослідження переважну більшість становлять семіаридні види (81%), також 9% припадає на еуаридофіти – рослини посушливих місцезростань, до яких належать види крейдяних відслонень (*Teucrium polium*, *Thymus cretaceus*, *Scrophularia cretacea* Fisch. ex Spreng.). Екоморфи вологіших місць росту були представлені незначною кількістю видів: мезоаридні – 9% (*Ranunculus polyanthemus* L., *Scrophularia cretacea*), субаридні – 1% (*Vicia cracca* L.).

Проведені дослідження показали, що екологічні умови дослідженої території типові для регіону, заповідне урочище є осередком типових степових і унікальних крейдяних ценозів, що характеризуються підвищеним біорізноманіттям і незначним ступенем антропогенного навантаження. Тут зосереджено багато ендемічних видів, таких як *Hyssopus cretaceus*, *Scrophularia cretacea*, *Matthiola fragrans*, *Artemisia hololeuca*, та видів, уключених до Червоної книги України: *Artemisia hololeuca*, *Hyssopus cretaceus*, *Helianthemum canum*, *Paeonia tenuifolia* види роду *Stipa* (*S. lessingiana*, *S. capillata*, *S. pulcherrima*, *S. zaleskii*). Заповідне урочище становить лише незначну частину довгого крейдяного схилу вздовж р. Красна, тому наразі до обласної ради Луганської області спільно з О. Василюком та ін. подано запит на розширення території ПЗФ й надання їй статусу ландшафтного заказника місцевого значення.

Секція 3. Біомоніторинг стану природного середовища

СЕЗОННА ДИНАМІКА ЗМІНИ ЧИСЕЛЬНОСТІ ДРІЖДЖІВ У ГРУНТАХ ТА ЇХ СТІЙКІСТЬ ДО КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ СПОЛУК ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

А. А. БАХМЕТОВА

*Криворізький ботанічний сад НАН України м. Кривий Ріг
e-mail: kalina-ingul@yandex.ru*

БАХМЕТОВА А. А. SEASONAL DYNAMICS OF CHANGES IN YEAST QUANTITY IN SOIL AND ITS RESISTANCE TO HEAVY METAL COMPOUNDS JOINT ACTION

Kryvyi Rig Botanical Garden National Academy of Sciences of Ukraine

The increasing of amount of heavy metals compounds causes detrimental effect on yeast seasonal dynamics. When screening 7 species of yeast: *Cryptococcus laurentii*, *C. magnus*, *C. humicolus*, *C. albidus*, *Candida boidinii*, *C. tropicalis*, *Lipomyces starkey*, it was determined that they change their cultural and morphological characteristics. Yeast can serve as indicators of soil contamination. When determining the features of seasonal quantity dynamics of yeast in soils, we have extracted and prepared to identify 27 strains of soil yeast.

Серед великого різноманіття мікроорганізмів, які населяють різні ґрунтові горизонти, зазвичай присутні й дріжджі. Відомо близько 1000 видів дріжджів, які населяють ґрунти. Найбільш відомі з них є такі роди: *Cryptococcus*, *Candida* та *Lipomyces*. Згідно з дослідженнями Баб'євої та Чернова можна зробити висновок, що участь дріжджів в біогеоценозах різних природних зон змінюється згідно зі структурою біогеоценозів і кліматичними умовами. Дріжджі мало чутливі до низьких температур і більш проявляються в умовах помірного клімату, ніж сухого та холодного. Тому метою нашої роботи було визначення особливостей сезонної динаміки чисельності дріжджів, у ході наших досліджень були зафіксовані та проаналізовані показники температури повітря, ґрунту та вологості ґрунту, які використовували у подальших розрахунках.

Дослідження проводили на моніторингових ділянках ПАТ "Північний гірничозбагачувальний комбінат" (ПівнГЗК), "АрселорМіттал Кривий Ріг" і ЗАТ "Криворізький суриковий завод". Ділянки були закладені на свіжонамитому плесі Північного гірничозбагачувального комбінату (ПівнГЗК), біля вантажної прохідної ЗАТ "Криворізький суриковий завод" і в санітарно-захисній зоні заводу, біля 9-ї домни, прохідної до прокатних станів і прохідної № 1 ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг". Зразки ґрунту також відбиралися у природних едафотопях регіону (чор-

нозем звичайний). Контрольна ділянка була розташована на відстані 28 км від джерела металовмісних аерогенних емісій біля смт Петрове (Долинський р-н, Кіровоградської обл.). Відбір проб для визначення сезонної динаміки проводили за загальноприйнятими методиками в біології ґрунтів.

У ході досліджень ми побачили, що збільшення кількості сполук важких металів негативно впливає на кількість дріжджів. На моніторингових ділянках з найбільшим вмістом сполук важких металів (“АрселорМіттал Кривий Ріг” біля прохідної до прокатних станів, ЗАТ “Криворізький суриковий завод” біля вантажної прохідної, біля складу готової продукції рудозбагачувальної фабрики ПівніГЗК) спостерігається зменшення чисельності дріжджів на 30-40%, у порівнянні з природними ґрунтами.

На моніторингових ділянках з меншим вмістом сполук важких металів (“АрселорМіттал Кривий Ріг” санітарно-захисна зона біля 9-ої доменної печі, “АрселорМіттал Кривий Ріг” біля КПП № 1, ЗАТ “Криворізький суриковий завод” санітарно-захисна зона) кількість дріжджів менша, ніж в чорноземі звичайному з незначними коливаннями – 20-30%. Тоді як у ґрунтах, забруднених сполуками важких металів, найменша їх кількість у поверхневих шарах ґрунту на 10-20 і 30-50%, ніж в шарах 10-20 та 20-30 см відповідно. Порівнюючи дані кількості дріжджів по трьох сезонах, ми встановили, що навесні вони більші, ніж влітку на 20-30% та восени на 10-20%, що зумовлюється зменшенням вологості та підвищенням температури.

Ці дані добре узгоджуються з раніше отриманими результатами співробітниками відділу фізіології рослин та біології ґрунтів КБС НАН України В. М. Гришком, О. В. Сишиковою, О. М. Коріновською.

Наведені вище результати показали, що дріжджі мають різну чутливість до сполук важких металів, тому було доречно з'ясувати межі цієї чутливості.

Проведений скринінг рівня стійкості 7 видів дріжджів показав, що найчутливішим до вмісту азотнокислих сполук купруму, плюмбуму, цинку, нікелю і кадмію виявився *Cryptococcus albidus*, який припиняв ріст за концентрації 10 ГДК. Із підвищенням вмісту важких металів у середовищі до 20 ГДК *Lipomyces starkey*, *Candida tropicalis* припинили рости. Тоді як концентрація важких металів 25 ГДК для *Cryptococcus laurentii*, *C. magnus*, *Candida boidinii* була летальною. У *Cryptococcus humicolus* спостерігався помірний ріст навіть за концентрації 30 ГДК. Доведено, що різний уміст важких металів у середовищі змінює морфологічні (розмір та структура колонії) та культуральні (колір колонії) ознаки дріжджів.

Дані показали, що майже всі види змінюють колір на темніший зі збільшенням вмісту сполук важких металів. Також спостерігаємо змі-

ну форми колонії в таких видів: *Cryptococcus humicolus*, *C. magnus* за концентрації сполук важких металів 10 ГДК. Тобто, проведений експеримент щодо встановлення резистентності показав, що дріжджі різних родів по-різному реагують на сполуки важких металів у середовищі. При цьому змінюються культуральні та морфологічні особливості.

Доведено, що комплексна дія сполук важких металів негативно впливає на чисельність дріжджів у забруднених важкими металами технозомах, зменшуючи її на 20-30%, порівняно з чорноземом звичайним.

Установлено, що чисельність дріжджів улітку була на 20-40% меншою, ніж навесні, що, скоріш за все, пов'язане з підвищенням температури та зменшенням вологості в цей період.

Як і в чорноземі звичайному, так і в забруднених важкими металами ґрунтах найбільша чисельність дріжджів (0,99 і 0,3 тис КОУ/г ґрунту) спостерігається навесні. Улітку їх кількість становить на 20-30% менше, що обумовлюється зменшенням вологості та підвищенням температури.

Установлено, що високий рівень забруднення ґрунтів важкими металами на моніторингових ділянках (біля складу готової продукції рудозбагачувальної фабрики ПівнГЗК, ЗАТ “Криворізький суриковий завод” біля вантажної прохідної, “АрселорМіттал Кривий Ріг” біля прохідної до прокатних станів) зменшує кількість дріжджів на 30-40%, у порівнянні з природним ґрунтом (чорнозем звичайний). Зі зменшенням рівня забруднення (ділянки ЗАТ “Криворізький суриковий завод” санітарно-захисна зона, “АрселорМіттал Кривий Ріг” санітарно-захисна зона біля 9-ої доменної печі, “АрселорМіттал Кривий Ріг” біля КПП № 1) їх чисельність зменшується на 10-20%. Причому, углиб за ґрунтовим профілем їх кількість зменшується в кожному наступному горизонті в середньому до 10%, тоді як у поверхневому шарі техноземів (з більшим вмістом важких металів) – на 30-50%, ніж у шарах ґрунту 10-20 і 20-30 см відповідно.

Установлено, що дріжджі мають різну чутливість до підвищеного вмісту важких металів. Так, 100% представлених зразків дріжджів мають помірний ріст за концентрації 0,75-10 ГДК. За концентрації 15-25 ГДК мають помірний ріст тільки 55% зразків, за концентрації 30 ГДК продовжує рости тільки один вид (*Cryptococcus humicolus*). Доведено, що різний уміст важких металів у середовищі змінює морфологічні (розмір і структура колонії) та культуральні (колір колонії) ознаки дріжджів. Різні види одного роду мають різну чутливість до сполук важких металів.

Під час визначення особливостей сезонної динаміки чисельності дріжджів в ґрунтах, нами виділені та підготовлені до ідентифікації 27 штамів ґрунтових дріжджів, які навіть за зовнішнім виглядом та морфологічними характеристиками колоній належать до різних родів.

ЗВ'ЯЗОК ЧИСТОЇ ПЕРВИННОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА “АСКАНІЯ-НОВА” ТА СЕЗОННИХ ОПАДІВ: АНАЛІЗ БАГАТОРІЧНОЇ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ

С. О. БЕЛЯКОВ¹, О. О. ХАЛАЇМ¹, О. П. ГОФМАН²

¹Національний університет “Кієво-Могилянська Академія”, м. Київ

²Біосферний заповідник “Асканія-Нова” імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААНУ
e-mail: alexandra.khalaim@gmail.com

BELYAKOV S., KHALAIM O., GOFMAN O. NET PRIMARY PRODUCTION DEPENDENCE ON
SEASONAL PRECIPITATION IN BIOSPHERE RESERVE “ASKANIA-NOVA”: ANALYSIS OF LONG-
TERM DYNAMICS

¹National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine

²Biosphere Reserve “Askania-Nova” of NAASU

The dependence of net primary production on seasonal precipitation in steppe ecosystem of Biosphere Reserve “Askania-Nova” has been analyzed. The long-term net primary production of the ecological range “plain-slope-lowland” of the oldest reserve plot “Stara” has weak and moderate quadratic relations with the cumulative precipitation for autumn-winter-spring (AWS) period. The slope and the lowland study sites were represented by similar plant association of *Poa angustifolia* and optimum zone of precipitations for AWS period that was 250-370 mm. On the other hand, the plain study site was represented by dominant *Stipa ucrainica* association and wider optimum zone within 350-400 mm. The ongoing research includes right estimation of succession directions for local plant communities under regional climatic changes, in particular precipitation increase.

Для аридних степових екосистем кількість опадів і запас вологи є лімітуючими факторами, що сприяють зміні видового складу та об'ємів продуктивності рослинних угруповань. Важливими для зміни видового складу, розвитку або пригнічення екосистеми є саме порогові показники наявної вологи, особливо за умов глобальних змін клімату, адже такі зміни провокують збільшення частоти посух, злив, пожеж, затоплень у місцях ґрунтового пониження тощо.

Це дослідження проводили на ділянці степу “Стара”, що знаходиться на заповідному режимі від 1898 р.; тут у 1948 р. В. М. Понятовською було закладено геоботанічні стаціонари на екологічному ряду “плакор→схил→під” (Короткова, 1957). Дані чистої первинної продукції (ЧПП), зібрані на цих ділянках, були проаналізовані за періоди 1950-1961 рр., 1966-1970 рр. та 1996-2012 рр. (у г/м² сухої речовини). Через глибоке залягання підземних вод, основним джерелом ґрунтової вологи на досліджуваній ділянці є атмосферні опади. Для дослідження залежності продуктивності від кількості опадів було використано показник

суми опадів за осінньо-зимово-весняний період (далі – ОЗВП, у мм), що передував конкретному сезону вегетації рослин-ефікаторів (травень-червень, залежно від ділянки).

Для кожного елемента цього екологічного ряду характерні рослини-ефікатори зі своєрідними потребами у зволоженні та водному режимі. Так, для ділянки плакору характерна зональна рослинність з домінуванням щільнодернинних видів злаків *Stipa ucrainica* P. Smirn., *S. capillata* L., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *Festuca valesiaca* Gaudin, з домішкою *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. у різнотрав'ї. До 2004 р. на ділянці схилу домінували щільнодернинні види (Гофман, 2014), як *S. capillata*, *Festuca valesiaca*, проте на цей час домінуючу позицію займають кореневищні види *Poa angustifolia* L., *Carex praecox* Schreb. Для поду характерні інтразональні подовопирійно-вузьколистотонконогові угруповання (ас. *Poa angustifolia* + *Elytrigia pseudocaesia*).

Дослідження передбачало аналіз ступеня нелінійності характеру реакції показників продуктивності на збільшення ОЗВП: при збільшенні показника ОЗВП очікувалось поступове збільшення продуктивності, потім у певних межах, залежно від домінуючого виду рослин, досягала зона оптимуму з відповідним максимальним показником значення ОЗВП. Після перетину точки оптимуму збільшення показника ОЗВП викликало зменшення показника чистої первинної продукції. Статистичний аналіз виявив наявність слабкої та помірної високої достовірної квадратичної залежності між ОЗВП та ЧПП в усі досліджувані періоди ($R^2 = 0,22-0,55$, $p < 0,0001$).

При збільшенні кількості опадів продуктивність домінантних рослинних угруповань плакору змінюється не так сильно, як продуктивність видів рослин, які ростуть в поду. Так, точка оптимуму ОЗВП для продуктивності рослин-ефікаторів плакору є в межах 400 мм, тоді як точка оптимуму кількості опадів за ОЗВП для плакору потрапляє в межі 450-500 мм. У період від 1950 по 1970 рр. продуктивність при збільшенні кількості опадів за ОЗВП збільшувалася нелінійно на обох елементах екологічного ряду ділянки “Стара” (під, плакор). Це вказує на більш оптимальні умови зволоження з відсутністю занадто вологих років у цей період (середньорічна кількість опадів не перевищувала 500 мм).

Якщо схил та під мають оптимальні умови в межах ЧПП 350-400 г/м² та ОЗВП 250-370 мм, то для плакору оптимальні умови є в межах 350 г/м² та 350-400 мм. Зона оптимуму більш широка й зміни об'єму продукції відбуваються більш плавно, у порівнянні з ділянками, на яких співдомінує *Poa angustifolia*, що говорить про більшу стійкість цього виду до зростання кількості опадів у степових екосистемах, порівняно зі *Stipa ucrainica* (+ *S. capillata*, *S. lessingiana*).

Таким чином, дослідження показало наявність достовірного помір-ного впливу кількості опадів на динаміку чистої первинної продуктив-

ності степових ділянок геоботанічних стаціонарів заповідника та виявило зв'язок між оптимальним розвитком угруповань з різними домінантними видами й динамікою атмосферних опадів. Цікавим є питання подальших суцесійних змін за умов збільшення кількості опадів згідно з прогнозами змін клімату по півдню України (Паламарчук та ін., 2010); таке питання потребує додаткового вивчення, за можливості, в умовах керованого експерименту та дослідницького стаціонару.

ОСОБЛИВОСТІ БІОІНДИКАЦІЇ ЯК МЕТОДУ ОЦІНКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

К. Д. БОГДАНОВА

*Криворізький державний педагогічний університет
e-mail: ksenya.bogdanova.95@mail.ru*

BOGDANOVA K. D. BIOINDICATION AS A METHOD OF ASSESSMENT OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT

Kyryvi Rih State Pedagogical University

Every year the amount of harmful emissions increases in all parts of the biosphere. Therefore, there is a problem of control of these emissions and timely analysis of contamination of the environment. That is why bioindication topic is very relevant today, since other methods of environmental assessment require great material costs. From this point of view bioindication is available method to the environmental assessment.

Сучасний стан природного середовища характеризується глибокою антропогенною трансформацією. Її рівень за своїми масштабами досягнув планетарного, тому досить актуальними стають питання збереження екосистем і біосфери в цілому. Оскільки найбільшого впливу господарської діяльності людини зазнають урбоекосистеми, тому важливим є контроль і своєчасний аналіз змін міського середовища. Урбогенні градієнти середовища, які розрізняють на території міст за їх едафічними та кліматичними характеристиками, вимагають трудомістких і дорогих інструментальних досліджень. Крім того, вони не можуть водночас дати комплексної оцінки стану середовища. Деякою мірою ці питання дозволяє вирішити біологічний моніторинг (Клименко, 2006).

Біоіндикація – це оперативний моніторинг навколишнього середовища на основі спостережень за станом і поведінкою біологічних об'єктів (Опекунова, 2004). Головною метою біоіндикації є діагностика стану екосистем шляхом встановлення здатності організмів до адаптації у відповідних умовах довкілля. Біоіндикація має певні переваги як метод

отримання безпосередньої інформації про зміни стану біоти в конкретних умовах забруднення, але він повинен поєднуватися з хімічними й геофізичними дослідженнями для отримання не лише якісних, а й кількісних відомостей.

Визначення біологічно значимих антропогенних навантажень на основі реакцій рослин-індикаторів пов'язано з фітоіндикацією (Гродзинський, 2006). Фітоіндикаційні дослідження мають давню історію. Вона бере початок з тих часів, коли пошук та вирощування якої-небудь рослини людина пов'язувала з певними екологічними умовами. Письмові згадки про оцінку земельних угідь за допомогою рослин наявні в працях стародавніх учених Китаю, Індії, Греції, Риму. Наукового рівня фітоіндикація почала набувати з розвитком геології, географії, ґрунтознавства, ботаніки. Так, А. Гумбольт (1805, 1807, 1814) у своїх працях висвітлює основні закономірності, які пов'язують рослинний покрив та найважливіші екологічні фактори. Ідеї А. Гумбольта були продовжені в роботах Л. Поста (1862) та А. Гридебаха (1880), які запропонували класифікацію рослинних угруповань і показали тісний взаємозв'язок між ними та екологічним середовищем.

Сучасні фітоіндикаційні дослідження пов'язані з визначенням змін біологічних систем, які завжди залежать від антропогенних або природних факторів середовища. Якщо індикатор реагує значним відхиленням життєвих проявів від норми, то він є чутливим фітоіндикатором. Акумулятивні фітоіндикатори, навіпаки, накопичують антропогенні полутанти без швидкого виявлення порушень. Функції індикатора виконує той вид, який має вузьку амплітуду екологічної толерантності за відношенням до певного фактора. Так, наприклад, найкращий індикатор небезпечних забруднень – це прибережне обростання, що розташовується на поверхневих предметах біля краю води. У чистих водоймах ці обростання яскраво-зеленого кольору або мають бурий відтінок. За надлишку у воді органічних речовин і підвищення загальної мінералізації обростання набувають синьо-зеленого кольору, оскільки сформовані, переважно, синьо-зеленими водоростями. Надлишок сірчанних сполук може супроводжуватись нальотами нитчастих сіркобактерій – теотріксів.

Користуючись інструментальними методами дослідження можна визначити характеристики повітря, води й ґрунту, але лише на момент відбору проб. Однак, лишайники здатні накопичувати радіоактивні елементи, мікроелементи, а вміст радіонуклідів у них може бути в 10 разів вищий, ніж у трав'яних рослин. Лишайники нагромаджують газоподібні й тверді речовини з атмосфери практично постійно і необмежено. Тому, відстежуючи процеси їх накопичення (відсутності), можна оцінити рівень забруднення середовища. Локальними індикаторами прісних ґрунтових вод у західних лиманах та сухих руслах північного

і західного Казахстану є угруповання мезофільних злаків, постійними індикаторами засолених ґрунтів в західній Туркменії слугують галофіти (Клименко, Прищепа, Вознюк, 2006).

Під впливом забруднення довкілля змінюються еколого-фізіологічні ознаки: пігментація, забарвлення рослин. Їх спричиняє надлишок токсичних солей у ґрунті або нестача поживних речовин. Динамічна рівновага й стабільність біологічних систем тісно пов'язані з фітоіндикацією морфо-генетичних змін рослин у відповідь на антропогенні впливи. На рівні організмів та екосистем впливи стресорів відрізняють тільки завдяки появі зовнішніх симптомів ушкоджень (некрози, хлорози) після того, як порушена границя адаптаційної здатності, і системи стають нестабільними. Тому для деяких стресових факторів вже випробувані та спеціально підібрані різноманітні морфологічні індикатори, за допомогою яких можлива коротко- або довгострокова індикація як за низьких, так і високих дозах їх впливів.

Таким чином, індикаторні рослини використовують для виявлення окремих забруднювачів повітря та оцінки загального стану природного середовища. Фітотоксична дія атмосферних забруднювачів виявляється шляхом спостереження за дикорослими й культурними рослинами. За допомогою фітомоніторингу на рівні виду проводять специфічну індикацію якогось одного забруднювача, а на рівні фітоценозів – загального стану природного середовища. Як на рівні виду, так і на рівні фітоценозів про стан природного середовища можливо робити висновки за показниками продуктивності рослин. Деякі анатомо-морфологічні та фізіолого-біохімічні ознаки рослин також можуть слугувати критерієм кількості поглинутого рослинами токсиканту.

Отже, біоіндикаційне діагностування стану навколишнього середовища має низку переваг перед хімічними та фізико-хімічними методами дослідження, а саме:

- відзначається високою чутливістю до надслабких антропогенних змін якості середовища;
- дозволяє своєчасно виявляти наслідки впливу техногенних факторів на якісні показники довкілля (наприклад, передбачити “цвітіння” води, запобігати токсикозам, пов'язаним з цим явищем, а також із впливом стічних вод);
- дає можливість оцінити рівень забруднення в умовах великого різноманіття ситуацій;
- забезпечує вчасне виявлення наслідків та надання характеристики антропогенних впливів на екосистему, які мали місце в минулому (або напередодні аналізу) та прогнозування їх післядії.

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТІЙКОСТІ МОХІВ ДО ВИСУШУВАННЯ

І. В. БОЙКО

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

Bojko I. V. MORPHO-PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF BRYOPHYTES DESICCATION TOLERANCE

Institute of Ecology of the Carpathians NAS of Ukraine, Lviv

Changes in morphometrical and physiological parameters in gametophores of mosses *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme* and *Brachythecium glareosum* after periodical dehydration and rehydration cycles were observed. It was shown that all mosses had a stage of low desiccation tolerance (1-6 weeks), high tolerance (6-8 weeks) and acclimation to water loss (after 10 weeks). In bryophyte gametophores under the conditions of short desiccation the lowest growth increment was observed. The significant decrease in shoot height, number of leaves on the stem, leaf and cell size after long and short dehydration was invigilated. Acclimation of photosynthetic apparatus includes the increase in chlorophyll *b* content and higher affinity of pigment-protein complexes. Induction of protein synthesis and carbohydrate accumulation in *F. hygrometrica* gametophyte by water stress was investigated.

Вегетативна стійкість бріофітів до висушування – характерна ознака альтернативної стратегії адаптації до нестачі вологи. Здатність мохів знижувати інтенсивність метаболізму до критичного рівня внаслідок дегідратації та відновлювати її після регідратації забезпечується завдяки механізмам захисту й стабілізації клітинної цілісності під час втрати води (Oliver, 2000; Proctor, 2007). Стійкість до висушування залежить від низки факторів, зокрема його інтенсивності, тривалості та рівня попереднього загартування моху. Розрізняють конститутивну стійкість до висушування, яка дає можливість рослинам виживати після швидкого висушування без критичних пошкоджень, та індуковану, коли для активації протекторних механізмів необхідне повільне висушування. У бріофітів поєднано конститутивний захист на стадії висушування та індукований – на стадії регідратації (Stark, 2013).

Швидкість висихання мохових дернин відрізняється в польових та лабораторних умовах, зокрема для природних умов характерним є хаотичне чергування дегідратації та регідратації. Для моделювання умов вирощування, максимально наближених до природних, було здійснено експеримент із періодичними висушуванням та регідратацією мохів *Funaria hygrometrica* Hedw., *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson та *Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp. Для цього спори висівали на стерильне агаризоване середовище для пророщування. Гаметофори у віці 3-х місяців пересаджували на піщану культуру. Двічі

на тиждень рослини обприскували 20% розчином Кнопа. Через 6 тижнів розпочинали почергове висушування та полив. У варіанті досліду з тривалим висушуванням та помірним поливом гаметофори зазнавали 24-годинної дегідратації, полив здійснювали один раз на тиждень – на 3-й день після висушування. У варіанті з коротким висушуванням полив проводили двічі на тиждень: відразу після закінчення дегідратації та на 3-й день після висушування. Рослини контролю поливали двічі на тиждень. Тривалість експерименту – 10 тижнів. Після його закінчення відбирали проби для визначення показників морфометричних та фізіолого-біохімічних змін гаметофорів мохів.

Результати дослідження впливу періодичного висушування на приріст біомаси *L. pyriforme*, *F. hygrometrica* та *B. glareosum* свідчать, що найчутливішим до висушування є гаметофори *L. pyriforme*, проте для усіх видів мохів був характерним період втрати стійкості до висушування. На першій стадії (1-6 тижнів) мохи проявляли найменшу здатність до відновлення після впливу короткого та тривалого висушування (гальмування росту гаметофорів, хлороз листків). Істотне зміцнення культури мохів, особливо в досліді з тривалим висушуванням, спостерігали на другій стадії (6-8 тижнів), а саме відновлення росту пагонів, їхньої щільності. Очевидно, внаслідок загартування до висушування, на третій стадії (після 10 тижнів) поява нової протонеми та підвищення регенераційної здатності гаметофорів свідчили про покращення стану культури моху до стану як у контролі.

На початкових стадіях втрати стійкості найменший приріст біомаси пагонів встановлено під впливом короткого висушування для *F. hygrometrica* (у межах 0,05-0,06 мг), порівняно з дією тривалого висушування (0,09-0,29 мг) та контролем (0,20-0,32 мг). Після стадії загартування (відновлення) приріст біомаси пагонів під впливом короткого висушування залишався найменшим (0,01-0,14 мг), а за дії тривалого висушування (0,26-0,28 мг) був майже вдвічі меншим, ніж у контрольному варіанті (0,44-0,75 мг).

Результати морфометричного аналізу, зокрема вимірювання довжини пагонів, розмірів клітин, листків та їх кількості на стеблі *F. hygrometrica*, свідчать про достовірне зменшення довжини пагонів під впливом тривалого й короткого висушування у 1,7 і 2,1 рази та кількості листків на пагоні в 1,6 і 1,9 рази відповідно, порівняно з контролем. У варіанті з тривалим висушуванням зафіксоване незначне зростання розміру листків, порівняно з контролем. Унаслідок короткочасного висушування виявлено зменшення розмірів листків відносно варіанту з тривалим висушуванням, а співвідношення довжини листка до його ширини було меншим у 1,13 рази, порівняно з контролем.

Зміни кількісних та якісних характеристик пігментної системи мохів свідчать про важливу участь хлорофілу *b* у адаптації фотосинтетичного

апарату мохів до висушування. На підставі результатів експериментів встановлено, що за умов тривалої дегідратації вміст хлорофілу *b* зростав у 1,1 рази, а внаслідок короткого висушування – у 1,7 рази. Відомо, що хлорофіл *b* здатний забезпечувати стабільність пігмент-білкових комплексів (ПБК) в умовах стресу завдяки специфічній просторовій організації (Hooper, 2007). Окрім того, відзначено зменшення співвідношення хлорофілів *a/b*, що відіграє важливу роль у захисті фотосинтетичної системи в умовах нестабільного гідротермічного режиму середовища. Визначено підвищення міцності зв'язку хлорофілів *a* (90%) і *b* (84%) та каротиноїдів (81%) із ПБК, які забезпечують пігментам необхідне взаєморозташування та відповідну конформацію на мембранах тилакоїдів. Відомо, що ПБК є чутливими до впливу стресорів, зокрема внаслідок дегідратації зазнають численних прямих та опосередкованих пошкоджень (Athaz, Ashrat, 2005).

Для рослин *F. hygrometrica* в умовах тривалої нестачі вологи встановлено збільшення вмісту каротиноїдів та зменшення співвідношення хлорофіли/каротиноїди у 1,2 рази, а також підвищення вмісту феофітинів – відсоток конверсії хлорофілу в феофітин був більшим у 1,4 рази, порівняно з коротким висушуванням. Зростання вмісту каротиноїдів та підвищення міцності їх зв'язку з ПБК свідчать не лише про підвищення толерантності пігментного комплексу до стресових умов, а й про активізацію антиоксидантної системи захисту.

Одним із протекторних механізмів мохів до висушування є нагромадження сполук із осмопротекторними властивостями, зокрема вуглеводів. Загальний вміст вуглеводів у пагонах зростав як в умовах короткої (116,3±0,7 мкг/г маси с. р.), так і тривалої (116,6±5,3 мкг/г маси с. р.) нестачі вологи в середньому в 1,3 рази, порівняно з контролем (89,2±3,6 мкг/г маси с. р.).

Результати аналізу вказують на те, що індукція толерантності вегетативних органів моху до тривалого висушування пов'язана з активуванням білкового синтезу: у гаметофорах вміст білка становив 0,029±0,005 мг/г маси с. р, що в 2,1 і 2,4 рази більше, ніж в умовах короткого висушування та контролю відповідно.

Отже, результати дослідження свідчать, що тривале висушування значно пришвидшує стадію відновлення життєдіяльності рослин після нестачі вологи й може індукувати толерантність до висушування без участі генетичних механізмів конститутивного захисту не лише у аридних видів мохів (Stark et al., 2013; Greenwood, Stark, 2014), а й вологолюбних, наприклад у *F. hygrometrica*, що є, очевидно, значно поширенішою екологічною стратегією, ніж вважалося раніше.

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ
TRIENTALIS EUROPAEA L. (*PRIMULACEAE*)
В УСЛОВИЯХ ПИРОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ**

А. А. БОРИСЮК, К. Б. ПОПОВА

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
г. Москва; e-mail: alexey.borisyuk@gmail.com*

BORISYUK A. A., POPOVA K. B. MORPHOLOGICAL PLASTICITY IN *TRIENTALIS EUROPAEA* L.
(*PRIMULACEAE*) UNDER PYROGENIC SUCCESSION

Lomonosov Moscow State University, Moscow

Different variants of *Trientalis europaea* L. individual structure were studied on the burnings and at the unimpaired control plots. One peduncle shoots were in the majority and three peduncle shoots were at the least number on all sampling areas. Two peduncle shoots are frequently formed in stress conditions. The genesis of the third peduncle presumably has a random nature.

Изучение морфологической изменчивости растений во всем спектре условий может быть полезно для понимания закономерностей онтогенеза и влияния на него окружающей среды. Такие сведения важны как для разработки представлений об индикационном потенциале конкретных таксонов и обоснования природоохранной мероприятий, так и для понимания закономерностей морфологической эволюции растений.

При этом, очевидно, стоит соотносить обнаруженное морфологическое варьирование с генетической изменчивостью. Этим обусловлен выбор объекта исследования. Седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.) имеет крайне ограниченное семенное воспроизведение, что приводит к формированию клональных куртин. Благодаря таким особенностям морфологическая изменчивость в каждой из них является отражением фенотипической пластичности, реализованной на едином генетическом материале. При большом количестве наблюдений в каждом из типов местообитаний можно избавиться от шума, вносимого эффектом основателя. Таким образом, седмичник является хорошим объектом для изучения экологически обусловленной морфологической изменчивости, свободной от влияния генетической гетерогенности изучаемой выборки.

Наблюдения проводили с 2004 по 2007 год в конце вегетации растения, когда все морфологические структуры были полностью сформированы. Местом проведения работ были острова Лувеньгского архипелага (Кандалакшский залив Белого моря). Описания локусов седмичника проводили как в послепожарных местообитаниях, так и в негорелых сообществах (контроль).

Описание этого растения в литературе создает впечатление достаточной стабильности в изменчивости морфологических признаков. Это нашло отражение в русском названии рода – в норме подразумевается семичленное строение: от элементов в кругах околоцветника до количества листьев. Мы обнаружили достаточное для статистической обработки число уклоняющихся вариантов строения: особи с 4, 5, 6, 7, 8, 9 листьями; ветвление ортотропного побега; 0, 1, 2, 3 цветоносов на ортотропном побеге.

На всех пробных площадях мы получили сходное процентное соотношение вегетативных, одно-, двух- и трехцветоносных особей (по средним). Побеги с 1 цветоносом всегда преобладали. В наименьшем количестве представлены особи с 3-мя цветоносами. Численность этих групп всегда различалась значимо. На горях доля вегетативных и двухцветоносных особей также значимо отличается. Средние значения их численности занимают промежуточное положение как на горях, так и в контроле, и не проявляют значимых отличий друг от друга. Однако, на горях выше доля растений с 2 цветоносами, в то время как в контроле они уступают вегетативным. Кроме того, в контроле средние значения числа вегетативных особей и особей с одним цветоносом не имеют значимых различий.

Для оценки сопряженности использовали непараметрический коэффициент корреляции Спирмана (K_{sp}). Далее приведены только значимые значения. На зарастающих горях нами были получены корреляционные зависимости в парах признаков: вегетативные растения с 2-мя цветоносами ($K_{sp} = -0,6$), с 1-м и 2-мя цветоносами ($K_{sp} = -0,65$). На некоторых площадках они оказались значимо выше среднего коэффициента корреляции для соответствующей пары признаков на всех площадках (соответственно $-0,67$ и $-0,9$). В зависимости от локальных условий (степень выгорания или другие факторы) может меняться сила связи между признаками доходя до уровня функциональной зависимости. Впрочем, это требует дополнительного изучения.

Для контрольных площадок были выявлены следующие связи: вегетативные и одноцветоносные ($K_{sp} = -0,73$), вегетативные и двухцветоносные ($K_{sp} = -0,86$), двухцветоносные и трехцветоносные ($K_{sp} = +0,68$). Наличие связи между числом вегетативных особей и растений с 2-мя цветоносами объясняет отсутствие различий между их средними (они колеблются в одинаковых пределах, но имеют обратную корреляционную зависимость). Корреляционные связи в группах “вегетативные особи” – “особи с 1 цветоносом” и “вегетативные особи” – “особи с 2-мя цветоносами” могут говорить о том, что все цветоносы закладываются одновременно, несмотря на то, что в литературе образование первого цветоноса считается обусловленным генетически, а реализация программы развития второго цветоноса зависит от внешних факторов.

Это также подтверждается наличием обратной корреляционной зависимости между количеством побегов с одним и двумя цветоносами в условиях гарей. Таким образом, стрессовое воздействие является одним из факторов, инициирующим работу меристем. Это может приводить к закономерному изменению репродуктивного усилия в зависимости от внешних условий.

Корреляция между числом двух- и трехцветоносных растений в контроле свидетельствует, на наш взгляд, о том, что в целом закладка третьего цветоноса носит случайный характер.

Ветвящиеся особи были отмечены на всех островах. На гарях их доля не имеет корреляционных связей с числом развивающихся у них цветоносов. Однако, в контроле ветвление отрицательно коррелирует с долей вегетативных особей ($K_{sp} = - 0,74$) и положительно с долей двухцветоносных ($K_{sp} = + 0,8$). Таким образом, возникновение вегетативных аномалий провоцирует повышенную активность пазушных меристем только в малонарушенном растительном сообществе.

Достоверное изменение характера статистических связей в морфологической изменчивости растений позволяет говорить о влиянии факторов окружающей среды на физиологические процессы, что приводит к существенным изменениям морфогенеза. В условиях стресса наблюдается сбой существующих программ развития и реализация их случайных комбинаций.

ВПЛИВ УМОВ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЯКІСТЬ ПИЛКУ *TRIFOLIUM REPENS* L.

Н. І. ВОЛОСОВИЧ

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів
e-mail: nadia20volosovich@gmail.com

VOLOSOVYCH N. EFFECT OF URBANIZED ENVIRONMENT CONDITIONS ON *TRIFOLIUM REPENS* L.
POLLEN QUALITY

Ivan Franko National University of Lviv

The number of sterile pollen grains of *Trifolium repens* L. plants is growing in conditions of urban environment. However, the percentage of sterility was not high. Therefore it would be rationally to recommend *T. repens* plant as a phytomeliorator that can develop normally in conditions of investigated environmental pollution and be a part of the urban vegetation.

Одним із основних антропогенних чинників міського середовища є вихлопні гази автотранспорту. А одним із методів оцінки рівня антропо-

генного забруднення довкілля є використання організмів-біоіндикаторів, зокрема рослин. Проте, перед початком використання тої чи іншої ознаки як біоіндикаційної, завжди виникає необхідність її тестування. При пошуках біоіндикаторів особливої уваги заслуговують ознаки, пов'язані зі спороутворенням і формуванням гаметофітів квіткових рослин, зокрема чоловічих гаметофітів, тобто пилкових зерен. Значна частина пилку, утвореного рослиною, є фертильною. Стерильність чоловічих гаметофітів у більшості випадків пов'язана з порушенням правильності проходження мейозу при мікроспорогенезі. Чоловічі гамети (спермії) утворюються не одразу після завершення мейозу, а після здійснення двох мітогічних поділів гаплоїдних мікроспор. Спермії забезпечують здатність пилкових зерен до запліднення. За наявності стерильного пилку знижується здатність рослини до розмноження, оскільки недостатня кількість фертильного пилку не може забезпечити запліднення. Збільшення стерильності пилку значною мірою залежить від несприятливих зовнішніх умов, зокрема від високих чи низьких температур, опромінення, забруднення середовища полутантами. Ця ознака може бути зручною для біоіндикаційних процедур і тим, що на одній особині утворюється велика кількість пилку, а це дозволяє отримати статистично достовірні результати.

З огляду на це, метою нашого дослідження було з'ясувати, чи відрізняється якість пилку в рослин *Trifolium repens* L., що ростуть в придорожній смузі автомагістралей, від рослин з умовно чистих ділянок. Якщо така реакція є, то чи залежить вона від рівня забруднення, який зростає при збільшенні кількості автомобілів, що проїжджають по дорозі. Для роботи ми вибрали об'єкт, у якого при нормальних умовах мікроспорогенез проходить без порушень (тобто відсутній апоміксис, цитоплазматична чоловіча стерильність тощо). Саме тому обраний вид *T. repens*. Ця рослина часто трапляється на газонах міста Львова, що дозволяє досягти високої повторності дослідів.

Матеріалом для роботи слугували квітки, зібрані з газонів уздовж вулиць міста з різною навантаженістю автомобілями. Підрахунок автомобілів на дорогах проводили в так звані "пікові" години, коли є найвища активність автотранспорту. Кількість машин рахували декілька разів по 10 хвилин о 9, 14 і 19 годині. Пізніше робили перерахунки на 1 годину. Для порівняння збір матеріалу проводили також в умовно чистих ділянках. Для аналізу пилку виготовляли тимчасові мікроскопічні препарати, які розглядали під мікроскопом (при збільшенні $\times 400$). Стерильними вважали пилові зерна, які не зафарбувались ацетокарміном і були деформовані. Усі отримані результати математично опрацьовані. За допомогою статистичного аналізу даних ми розрахували такі показники: середнє арифметичне значення, стандартне середнє відхилення від середнього арифметичного, коефіцієнт варіації та коефіцієнт кореляції. Додатково був проведений однофакторний дисперсійний аналіз. Адже

вивчаючи залежність ознак організму від зовнішнього середовища, важливим є показати, яка частина мінливості певної ознаки залежить від того чи іншого фактору, а яка виникла з інших причин, що в цьому досліді не вивчаються.

У результаті проведення експерименту було з'ясовано, що середні значення відсотку стерильних пилкових зерен зростають зі збільшенням навантаженості доріг автомобілями:

1. Умовно чиста ділянка за межами Львова – $3,0 \pm 0,18$;
2. Умовно чиста ділянка в межах Львова – $3,7 \pm 0,45$;
3. Вул. К. Трильовського – $3,8 \pm 0,21$ (630 авт./год);
4. Вул. Княгині Ольги – $8,9 \pm 0,4$ (1620 авт./год);
5. Проспект Червоної Калини – $10,9 \pm 0,38$ (2280 авт./год).

У досліді рівень стерильності пилку не перевищував 11%. Проте збільшення кількості стерильного пилку відносно контролю було статистично достовірним, оскільки наявна достовірна різниця між середніми значеннями контрольного й дослідних варіантів.

Аналіз змін двох груп даних: кількості автомобілів, що проїжджають по вибраних вулицях за одну годину, та стерильність пилку в рослин конюшини повзучої, що ростуть уздовж цих доріг, продемонстрував високий рівень їх кореляції ($+ 0,983$) зі значною достовірністю (0,95).

У результаті однофакторного дисперсійного аналізу було з'ясовано, що 93,14% мінливості ознаки якості пилку виникає під дією врахованого нами фактору (тобто забрудненням середовища вихлопними газами), із рівнем достовірності 0,999, і тільки 6,86% – факторами середовища, що не були враховані в нашому досліді, але діяли.

Для того, щоб визначити ступінь мінливості ознаки ми обрахували коефіцієнт варіації для трьох варіантів досліду: проспекту Червоної Калини, вул. Княгині Ольги та вул. К. Трильовського. Коефіцієнт варіації в цьому випадку дорівнював 46,5%, що відповідає значному рівню мінливості даних.

Таким чином, було виявлено, що у рослин конюшини повзучої, які ростуть в умовах урбанізованого середовища, збільшується кількість стерильних пилкових зерен. Це збільшення значною мірою залежить від рівня забруднення середовища вихлопними газами автомобілів. Стерильність пилку проявила себе в умовах досліду як варіабельна ознака і може бути рекомендована як біоіндикаційна. Але, оскільки в рослин *T. repens* значна частина пилку виявилася фертильною, то можна стверджувати, що цей вид цілком нормально почуває себе в міському середовищі. Це означає, що він не буде яскравим фітоіндикатором. Тож *T. repens* більш раціонально буде рекомендувати як рослину фітомеліоратор, яка може нормально розвиватися в умовах забруднення середовища вихлопними газами автомобілів і бути частиною рослинного покриву міста.

ДО МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ ЦИТОСКЕЛЕТУ АСТРОЦИТІВ ВОДЯНОГО ВУЖА ДЛЯ ЦІЛЕЙ БІОМОНІТОРИНГУ

А. М. ГАГУТ, В. Я. ГАССО, Т. В. ШИЛО

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
м. Дніпропетровськ; e-mail: vgasso@ua.fm*

GAGUT A. M., GASSO V. Y., SHYLO T. V. ON POSSIBILITY OF USING INDICES OF THE STATE
OF ASTROCYTES' CYTOSKELETON OF DICE SNAKE IN BIOMONITORING

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk

Enhanced expression of the major intermediate filament protein of astrocytes, glial fibrillary acidic protein (GFAP), is known to be a useful molecular biomarker of neurotoxicity. That index is a promising tool for the biomonitoring purposes as a detector of early ecotoxicants' influence. The content of GFAP and its fractions in the brain of dice snakes (*Natrix tessellata* Laurenti, 1768 (Reptilia, Squamata)) from biotopes of different water saltiness was studied. It was found that in brain of snakes inhabiting salty waters the GFAP and its soluble fraction increased in 2-5 times. That phenomenon should be taken into consideration in case of using the GFAP indices in biomonitoring.

У теперішній час зберігається гостра потреба в розробці оперативних систем біомоніторингу для оцінки стану як популяцій, так і екосистем, визначення сприятливості довкілля для живих організмів.

Плазуни вважають досить зручним тест-об'єктом для біомоніторингу в регіонах, де мешкають види, які характеризуються широким розповсюдженням й достатньо високою чисельністю. При вивченні різних аспектів впливу екоотоксикантів на рептилій відносно недавно стали використовувати сучасні біохімічні методи. Вони дають змогу спостерігати зміни обміну речовин, які, як правило, відбуваються ще до появи морфологічних, фізіологічних та інших відхилень від норми.

В останні роки для цілей біомоніторингу все частіше пропонується використовувати різноманітні показники окислювального стресу. Окрім суто біохімічних змін окислювальний стрес вважається одним із головних індукторів структурно-функціональних порушень у клітинах ЦНС (Halliwell, Gutteridge, 1999). Основну роль у захисті нервової тканини від фізичних і метаболічних ушкоджень відіграють астрогліальні клітини. Головним структурним компонентом астроцитарного цитоскелету вважають гліальний фібрилярний кислий білок (ГФКБ). До того ж ГФКБ розглядають як надійний маркер стану астроцитів (O'Callaghan, 1991; Недзвєцький, 2004), які реагують на вплив ушкоджувальних факторів посиленням синтезу ГФКБ та інтенсивним фібрилогенезом, у тому числі й у плазунів (Kalman, 2001; Гассо та ін., 2010).

За останні два десятиріччя водяний вуж (*Natrix tessellata* Laurenti, 1768 (Reptilia, Squamata)) поступово збільшує своє розповсюдження вверх по руслу р. Дніпро та його притоках. При цьому спостерігається також ріст чисельності, що в перспективі робить водяного вужа потенційно важливим індикаторним видом (Булахов та ін., 2007).

Визначення метаболічних порушень мозку за допомогою оцінки рівня експресії та стану молекулярного цитоскелетного маркера (ГФКБ) у водяних вужів є перспективним сучасним методом для найбільш ранньої діагностики наявності впливу забруднення на популяцію. З іншого боку, відомо, що ГФКБ взагалі добре реагує на стресові чинники. Зважаючи на те, що популяції водяного вужа в Україні мешкають як в прісних, так і в солоних водоймах, можливості та перспективи його використання тільки збільшуються. У той же час вплив солоної води як екологічного чинника на перспективні для біомоніторингу показники не вивчені. Це стосується й цитоскелетних маркерів. Тому ціллю нашої роботи було дослідити інтенсивність експресії ГФКБ у вужів з популяцій, що мешкають у водоймах з різною солоністю.

Як тест-об'єкт були відібрані статевозрілі особини *N. tessellata* з біотопів, що прилягають до Тилігульського регіонального ландшафтного парку (Одеська обл.), поза межами заповідної зони; берега р. Дніпро біля Національного природного парку "Великий Луг" (Запорізька обл.), поза межами заповідної зони; та берега р. Дніпро біля Майорової балки (с. Майорка, Дніпропетровська обл.). Вода з місця дослідження Тилігульського лиману мала підвищену солоність – 12,5‰. Дніпровська вода в місцях дослідження прісна (0,2-0,3‰).

Визначення вмісту й поліпептидного складу цитоскелетного білка астроглії (ГФКБ) проводили імунохімічним методом. Кількісний аналіз ГФКБ проводили шляхом порівняння інтенсивності забарвлення відповідних поліпептидних зон між експериментальними та контрольними пробами, що віднесені до кількості загального білка у фракціях. Отримані результати обробляли методами математичної статистики для малих вибірок (Кокунин, 1975).

Дослідження специфічного молекулярного маркера мозку вужів із різних біотопів виявило, що відносний вміст ГФКБ у вужів, що мешкають у солоній водоймі, достовірно вищий, порівняно з особинами з біотопів р. Дніпро ("Великий Луг" та Майорова балка) у 2-2,5 рази.

Підвищення вмісту білка проміжних філаментів мозку вужів Тилігульського лиману свідчить про реактивну відповідь астроцитів на хімічний стресор та адекватну реакцію тканини, яка спрямована на захист і підтримання функціональної стабільності нейронів.

Оскільки для ГФКБ розрізняють розчинну (S1) та нерозчинну (S2) фракції, які мають відповідне діагностичне значення, ми досліджували обидві. Виявилося, що вміст розчинної фракції білка гліальних проміж-

них філаментів, екстрагованої сечовиною в мозку вужів, відібраних з біотопів Тилігульського РЛП, значно вищий (4,5-5 разів), ніж у вужів з прісноводних біотопів. Це підтверджує наявність інтенсивного фібрилогенезу в нервовій тканині мозку водяних вужів. Подібна активація цілком характерна для індукованого астрогліозу.

Відносний вміст нерозчинної фракції цитоскелетного маркера (ГФКБ) мозку вужів з Тилігульського лиману також достовірно підвищувався, порівняно з особинами з біотопів Національного природного парку “Великий Луг” та Майорової балки.

Надмірне підвищення вмісту в мозку вужів деградованих поліпептидів ГФКБ, які утворюються внаслідок протеолітичного розщеплення цитоскелетних структур, свідчить про активацію цитоскелетних перебудов і морфологічні зміни в клітинах.

Таким чином, стан гліального цитоскелету, який розглядається як показник токсичного впливу хімічних забруднювачів довкілля й вважається перспективним для використання в біомоніторингу, може піддаватися впливу інших хімічних чинників, які не вважаються забруднювачами. Виявлено, що солоність водойм може викликати збільшення вмісту молекулярних маркерів ураження нервової тканини мозку у вужів. Тому, розуміючи, що стан цитоскелету гліальних клітин є надійним маркером негативного впливу факторів навколишнього середовища, необхідно враховувати можливий вплив солоності води при використанні показників ГФКБ для ранньої діагностики впливу токсичних речовин на тварин.

АНАЛІЗ ФРАКТАЛЬНОСТІ ЖИЛКУВАННЯ ЛИСТКІВ *PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.) TRIN. EX STEUD В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Д. Д. ГАНЖА (МОЛ.)¹, Д. Д. ГАНЖА²

¹Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ; e-mail: dgelid@rambler.ru

²Івано-Франківське відділення Українського географічного товариства,
м. Івано-Франківськ; e-mail: gandyber@gmail.com

¹GANZHA (JUNIOR) D. D., ²GANZHA D. D. ANALYSIS OF *PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.)
TRIN. EX STEUD LEAF FRACTAL VENATION UNDER THE INDUSTRY POLLUTION

¹Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk

²Ivano-Frankivsk branch of the Ukrainian Geographic Society, Ivano-Frankivsk

The results showed that the growth of fractal dimension of common reed leaf venation occurs during the growing season. The dependence of the fractal dimension of common reed leaf venation on the dose of internal radiation exposure of plants and

non-radioactive emissions from man-made pollution of coal burned is established. The results obtained after further study and refinement can be used to develop a methodological support of the biological environment monitoring.

Важливою характеристикою стану вищих рослин, що застосовується для біоіндикації довкілля, є анатомо-морфологічні параметри листків, зокрема їх жилкування. Вивчення параметрів жилкування листків є актуальним для методичного забезпечення біологічного моніторингу якості довкілля, особливо в зоні техногенезу. Одним із засобів біологічного моніторингу є очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud). Для потреб радіоекологічного моніторингу нами запропоновано застосовувати морфологічні параметри листків цих рослин, зокрема аналіз фрактальності жилкування листків (Ганжа та ін., 2007, 2011, 2013). Проте, застосування такого важливого інтегрального показника стану рослин як фрактальна розмірність жилкування листків обмежене недостатнім обсягом даних про дію факторів довкілля, у тому числі й техногенних, на цю ознаку листків очерету.

Метою дослідження є аналіз фрактальності жилкування листків очерету звичайного протягом періоду вегетації та в різних умовах техногенного забруднення довкілля.

Проби листків очерету звичайного відібрано в 2011 та 2013 рр. (від травня до серпня, завжди в другій половині місяця) у Чорнобильській зоні відчуження (ЧЗВ) та на Прикарпатті. У ЧЗВ проби відібрано в умовах різного рівня хронічного внутрішнього опромінення рослин ^{90}Sr та ^{137}Cs (шість місць спостережень на відстані від Чорнобильської АЕС – від 1 до 15 км). За місцевий фон (контроль) приймали проби, відібрані поблизу м. Чорнобиль. На Прикарпатті листки очерету відібрано на одній точці золошлаковідвалів Бурштинської теплової електростанції (БуТЕС) та на шести ділянках (на відстані до 1 км) навколо покинутої газової свердловини “Надія”, що поблизу с. Старуня Богородчанського р-ну Івано-Франківської обл. Останнє місце спостережень характеризується потужною аномалією розчинних форм ^{226}Ra , ^{232}Th та деяких продуктів розпаду цих радіонуклідів.

Проби листків очерету відбирали на піввисоті рослин. З кожного місця спостережень, для складання мішаної проби, відбирали не менше 50 листків з 30 рослин. Відібрані проби доставляли в лабораторію в сумці-холодильнику за температури 2-5 °С. Із застосуванням оптичного сканеру, листки сканували “на просвіт”. Зображення піддавали графічній обробці для виділення контурів жилок та трансформували у чорно-білий формат. Аналіз зображень та обчислення їх фрактальної розмірності (D) проводили із застосуванням програмного продукту ImageJ, версії 1.45s.

Вимірювання питомої активності радіонуклідів ^{40}K , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{226}Ra , ^{232}Th у листках очерету звичайного проведено з використанням спектро-

метра енергії бета-випромінювання СЕБ 01-150, гамма-спектрометра з аналізатором Nokia LP 4900 В та германієвим детектором. За результатами вимірювань відповідних радіонуклідів, згідно з існуючими рекомендаціями (Handbook for assessment of the exposure of biota to ionising radiation..., 2003), нами обчислено потужність дози внутрішнього опромінення листків очерету.

З урахуванням того, що основним, згідно з кларковим вмістом, природним джерелом внутрішнього опромінення організмів є ^{40}K , цей радіонуклід використано нами як показник оцінки внутрішнього опромінення рослин очерету. Для порівняння дозового навантаження у різних умовах спостережень ми обчислювали “калієвий коефіцієнт” – відношення дози внутрішнього опромінення від певного радіонукліда до накопиченого рослиною ^{40}K .

Результати проведених досліджень показали, що максимальна доза внутрішнього опромінення очерету від ^{90}Sr та ^{137}Cs у місцях спостережень у ЧЗВ перевищує значення місцевого фону в 85 та 75 разів відповідно. При значенні сумарної дози опромінювання фонових проб – 0,013 мкГр/год. Середнє значення калієвого коефіцієнту доз ^{90}Sr та ^{137}Cs рослин, відібраних у ЧЗВ (за виключенням контрольних), не відрізняється від обох нуклідів і становить 24 одиниці.

Внутрішнє опромінення від ^{226}Ra та ^{232}Th , обчислене для рослин, відібраних на чотирьох пікетах біля техногенно-підсиленої природної радіонуклідної аномалії – свердловини “Надія”, не перевищувало природного фону і є зневажливо малим, порівняно із ^{40}K . У двох випадках, за рахунок накопиченого ^{226}Ra та ^{232}Th , середнє значення дози внутрішнього опромінювання становить 0,20 мкГр/год та 0,02 мкГр/год, що у одиницях калієвого коефіцієнту становить 12 та 1,3 відповідно. Наведені дані показують, що доза від ^{226}Ra в цьому місці є екологічно значущою і результати аналізу фрактальності жилкування листків очерету можна пов’язувати переважно з нею, враховуючи інші природні та техногенні чинники як супутні.

Рослини, відібрані під факелом викиду БуТЕС, отримують дозу внутрішнього опромінювання за ^{226}Ra та ^{232}Th , що за калієвим коефіцієнтом становить 6 та 0,8. Таким чином, основними екологічно значущими чинниками в цьому місці спостережень можна вважати дозове навантаження від ^{226}Ra , атмосферні полютанти, що утворюються від спалюваного вугілля, і токсичні продукти, що вилиговуються із золи та шлаку. Суттєвий вплив атмосферних опадів на стан рослин підтверджується наявними на окремих листках очерету характерними некротичними плямами від кислотних опіків.

За результатами обчислень встановлено, що фрактальна розмірність рисунків жилкування листків очерету звичайного в межах цього дослідження змінюється від 1,9506 до 1,9772, при середньому – 1,9623.

Значення фрактальної розмірності жилкування листків збільшується протягом вегетаційного періоду – від травня до серпня. Таку ж тенденцію встановлено щодо збільшення фрактальної розмірності жилкування при радіаційному та нерадіаційному техногенному забрудненні. При цьому, на прикладі проб із ЧЗВ встановлено, що протягом вегетаційного періоду в радіонуклідно-забруднених місцях спостерігається зменшення фрактальної розмірності жилкування в червні – у період максимальної інтенсивності росту очерету. Проте, загальна тенденція збільшення розміру числа D до кінця вегетаційного періоду у радіонуклідно-забруднених місцях зберігається. Другою особливістю впливу радіонуклідів на зміни фрактальної розмірності листків очерету є неоднаковий вплив на цей параметр ^{90}Sr та ^{137}Cs протягом вегетаційного періоду. Останнє потребує додаткового вивчення.

Отримані результати показали, що зростання фрактальної розмірності жилкування листків очерету відбувається протягом вегетаційного періоду. Встановлено також залежність фрактальної розмірності жилкування листків очерету від дози внутрішнього радіаційного опромінювання рослин і нерадіаційного техногенного забруднення довкілля, зокрема викидами від спалюваного вугілля. Отримані результати, після додаткового вивчення й уточнень, можуть бути застосовані для розробки методичного забезпечення біологічного моніторингу довкілля.

Автори висловлюють щире подяку співробітникам ДСП “Чорнобильський спецкомбінат” Л. Богдану та О. Назарову за надану допомогу у виконанні цих досліджень.

ВОДОРОЗЧИННІ СПОЛУКИ БЕРЕГОВОЇ СМУГИ ЯВОРІВСЬКОГО ОЗЕРА (ШТУЧНОЇ ВОДОЙМИ НА МІСЦІ КАР’ЄРНОЇ ВИЇМКИ ЯВОРІВСЬКОГО ДГХП “СІРКА”)

О. І. ДІДУХ

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: didukh999@ukr.net*

Didukh O. WATER SOLUBLE COMPOUNDS OF THE YAVORIVSKE LAKE SHORELINE (ARTIFICIAL WATER RESERVOIR AT THE PLACE OF THE EXCAVATION PIT OF THE “SIRKA” YAVORIV MINING AND CHEMICAL STATE ENTERPRISE)

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

In this article we conducted the water extraction analysis of the soil and prevailing soil forming compounds which form shoreline of the Yavorivske lake (artificial

water reservoir, Lviv region). The content of water soluble salts in water extracts was investigated. The common pattern of salt content dependency on the particle – size distribution of the rocks which form the shoreline of lake was found. The high toxic salts content (57,4-91,8%) at those shoreline plots which were formed by loamy particle-size rocks owing to the high content of the Cl^- and Na^+ ions was found. The loamy particle-size rocks which form shore and shallow of the Javorivske lake may be additional resource of the SO_4^{2-} and Cl^- ions owing to the contact of the lake's water with enclosing rocks tailings.

З огляду на ймовірний негативний вплив високих концентрацій легкорозчинних солей розкривних і вмещаючих порід на ріст і розвиток кореневих систем рослин, погіршення структури ґрунтів, особливо в період літніх посух, загрози надходження токсичних солей у поверхневі та ґрунтові води, було проведено аналіз водної витяжки ґрунтів і переважаючих порід ґрунтоутворення, які формують берегову смугу Яворівського озера, і розглянуто результати цього аналізу.

Латеральний розподіл водорозчинних солей у межах берегової смуги Яворівського озера є нерівномірним, про що свідчить вміст твердого залишку на трансекті, закладеній у водоохоронній зоні штучної водойми на різних відстанях від водного дзеркала (0,5-190,0 м). Кількість водорозчинних солей в породах супіщаного гранулометричного складу, представлених четвертинними відкладами природного ландшафту досліджуваної території, є в 43-55 разів меншою, у порівнянні з їх вмістом у середніх і важких глинах розкривних порід. Виявлена загальна закономірність залежності вмісту солей від гранулометричного складу порід, що формують берегову смугу штучного озера: найбільший вміст водорозчинних солей характерний для порід з більшим вмістом частинок розміром менше 0,001 мм, що відповідає категорії фізичної глини. Тобто, породи, які частково формують берегову смугу озера, належать до неогенових відкладів, які володіють високим вмістом водорозчинних солей та трапляються на різній відстані від водного дзеркала (0,5, 10, 30, 40 та 50 м), що може бути пов'язано з їх перерозподілом упродовж процесу виположування берегів водойми.

Глини різного гранулометричного складу (легкі, середні та важкі) належать до двох категорій засолення – середньо- та сильнозасоленних, сульфатно-хлоридного типу засолення. Породи супіщаного та суглинкового гранулометричного складу належать до незасоленних відмін та містять у 5-23 разів менше солей, ніж породи глинистого складу.

Виявлено, що латеральний розподіл водорозчинних солей має мозаїчний характер, який пов'язаний з перерозподілом порід бортів кар'єру відкритої розробки сірчаної руди внаслідок природного та технологічного виположування берегів штучного озера.

Проведено аналіз кількісного вмісту іонів у водній витяжці засоле-

них категорій порід берегової смуги штучної водойми за гіпотетичними солями та розрахунок частки токсичних солей.

Встановлено, що в межах берегової смуги озера, у засоленних породах глинистого гранулометричного складу переважають токсичні солі, а їх частка коливається від 57 до 91%. Такий перерозподіл солей пов'язаний з істотним збільшенням у водній витяжці іонів Cl^- , Na^+ та зменшенням іонів Ca^{2+} , що супроводжується збільшенням частки токсичних хлоридів та сульфатів.

У природних умовах витіснення легкорозчинних солей з порід, що формують мілководдя та береги Яворівського озера, відбувається озерною водою, яка володіє певним кількісним та якісним вмістом солей; було проведено визначення потенційного надходження водорозчинних солей з переважаючих порід при температурі 18 °С озерною водою, відібраною у фазі стабілізації гідрохімічного стану озера (квітень 2008 р.). На цей період озерна вода було слаболужною (рН = 7,5), сухий залишок становив 800,1 мг/л, а в якісному співвідношенні переважали аніони SO_4^{2-} та катіони Ca^{2+} . Загальна сума солей – 786,28 мг екв/л.

Під час лабораторної обробки порід, які формують озерну чашу, було встановлено, що в озерну воду переважно з усіх порід витісняються аніони SO_4^{2-} та Cl^- . Незважаючи на те, що вміст сульфатів у породах є значно більший, ніж вміст хлоридів, у переважній більшості випадків витісняється більше хлоридів, особливо з порід глинистого й суглинкового гранулометричного складу, що пов'язано з кращою розчинністю у воді CaCl_2 , MgCl_2 , NaCl та KCl , ніж відповідних сульфатів, а, особливо, CaSO_4 при температурі 18-20 °С (Воробьева, 1998).

Зважаючи на той факт, що берегову смугу та береги озера формують породи різного гранулометричного складу, можна прогнозувати, що відбуватиметься вимивання SO_4^{2-} та Cl^- за рахунок контакту озерної води з вміщуваними породами відвалів.

Встановлено, що:

- значний вміст токсичних солей (57,4-91,8%) на ділянках берегової смуги, складених породами глинистого гранулометричного складу, зумовлений високим вмістом іонів Cl^- та Na^+ . Підвищені концентрації цих іонів можуть пригнічувати ріст вищих рослин за рахунок осмотичного та токсичного сольового шоку, збільшення проникності корневих мембран, зменшення інтенсивності росту рослин, сповільнення розпускання бруньок весною, інгібування надходження до рослин іонів NO_3^- , погіршувати структуру ґрунту та, відповідно, сповільнювати формування рослинного покриву за участю чутливих до засолення видів рослин, особливо чагарників і дерев. Уміст солей понад 0,4-0,6% є верхньою межею росту та розвитку більшості деревних порід рослин (Качарян, 2000; Шевякова и др., 2000);

- породи глинистого гранулометричного складу, що формують береги та мілководдя Яворівського озера, можуть бути додатковим джерелом іонів SO_4^{2-} та Cl^- за рахунок контакту озерної води з вміщаними породами відвалів.

ГЛУТАМІНСИНТЕТАЗНА ТА ГЛУТАМАТСИНТЕТАЗНА АКТИВНІСТЬ У РОСЛИНАХ КОНІЮШИНИ ЛУЧНОЇ ЗА УМОВ НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ

М. В. ДОВГАЮК-СЕМЕНЮК, О. І. ВЕЛИЧКО, О. І. ТЕРЕК

*Львівський національний університет імені Івана Франка
e-mail: maria.dovgauk@rambler.ru*

DOVGAJUK-SEMENUK M. V., VELYCHKO O. I., TEREK O. I. GLUTAMINE SYNTHETASE AND GLUTAMATE SYNTHETASE ACTIVITY IN THE RED CLOVER PLANTS UNDER THE CONDITIONS OF OIL POLLUTED SOIL

Ivan Franko National University of Lviv

The influence of the oil pollution of the soil on the enzyme activity of glutamate synthetase cycle in the red clover plants was studied. The enzyme activity of glutamine synthetase and glutamate synthetase under the influence of oil polluted soil was slightly changed in the leaves, however significantly decreased in the red clover roots. The reduction of enzyme activity of glutamine synthetase and glutamate synthetase in the roots of red clover plants took place on the background of increase of the ammonium nitrogen content under the influence of oil polluted soil.

Деградація земель на Прикарпатті та в Україні загалом є надзвичайно гострою проблемою сьогодення. У Карпатському регіоні видобувається значна кількість нафти: станом на 2014 рік налічується понад 400 діючих свердловин, з яких видобувають близько 100000 тонн нафти в рік. Унаслідок нафтовидобування, а також у процесі переробки й транспортування нафти та нафтопродуктів відбувається забруднення середовища вуглеводнями. Одним із реципієнтів нафтового забруднення є ґрунт. Потрапляння вуглеводнів нафти до ґрунту негативно змінює його фізико-хімічні властивості, і ці зміни зберігаються десятиліттями. Упродовж цього часу забруднений ґрунт стає непридатним для життєдіяльності більшості живих організмів, і рослинних зокрема. Лише окремі вищі рослини здатні адаптуватися до екстремальних умов нафтозабрудненого ґрунту. До таких, зокрема, належать рослини родини Бобових. Стійкість бобових у нафтозабрудненому ґрунті може бути пов'язана з їхньою здатністю фіксувати в симбіозі з бульбочковими бактеріями атмосферний азот. Завдяки цьому бобові рослини мають

додаткове джерело нітрогену, що є цінною перевагою за умов росту в нафтозабрудненому ґрунті, де більшість необхідних елементів живлення через змінені фізико-хімічні властивості перебуває в недоступній для рослин формі (Джура та ін., 2011).

Показано, що у ґрунті з вмістом нафти 5% проростало 46% насінин сої щетинистої (Величко, 2012). Нафтове забруднення ґрунту пригнічувало ростові процеси отриманих проростків, проте адаптовані рослини сої вегетували в забрудненому ґрунті та досягали репродуктивної стадії. У наших попередніх дослідженнях виявлено толерантність до умов нафтозабрудненого ґрунту рослин конюшини лучної (Довгаюк-Семенюк та ін., 2014). Установлено, що забруднення нафтою призводить до гострого дефіциту нітратної форми нітрогену в ґрунті, тому рослини конюшини лучної використовують як основне джерело N його амонійну форму. Також виявлено, що під впливом нафтового забруднення ґрунту відбувався перерозподіл вмісту NH_4^+ у рослинах: більші його кількості були наявні в коренях, тоді як у нормі вміст N-NH_4^+ більший у листках. Очевидно, що зміни вмісту амонійного нітрогену в органах рослин конюшини лучної під дією умов нафтозабрудненого ґрунту є результатом змін активності ферментів, які приймають участь у перетворенні аміаку в клітинах. До таких належать ферменти глутаматсинтезного циклу (глутамінсинтаза та глутаматсинтаза) і глутаматдегідрогеназа. У роботі досліджували глутамінсинтазну й глутаматсинтазну активність у органах рослин конюшини лучної за умов нафтового забруднення ґрунту.

Для проведення досліджень використовували дерново-підзолистий, суглинковий ґрунт з околиць м. Борислав Львівської обл. У ґрунт вносили нафту в кількості 5%. Через 30 діб, необхідних для вивітрювання ароматичних вуглеводнів, у ґрунт сіяли сухе насіння конюшини лучної (*Trifolium pratense* L.) сорту Передкарпатська 6. Активність глутамінсинтази визначали фосфатним методом (Евстигнева, 1972), а глутаматсинтази – за швидкістю окислення НАДФН (Sadasiyam, 2005). Для визначень використовували 7-добові проростки конюшини лучної.

Головною формою асиміляції нітрогену в органічні сполуки, як відомо, є іони амонію. Численними дослідженнями з'ясовано, що в асиміляції амонійного нітрогену в амінокислоти й білки рослинної клітини важливе місце посідають ферменти глутаматсинтезного циклу. Ключовим ферментом цього циклу є глутамінсинтаза, яка переносить NH_4^+ (утворений в процесі асиміляції нітрату та виділений у процесі фотодихання) за рахунок АТФ на глутамат з утворенням глутаміну. Утворений глутамін вступає в каталізовану НАДФН-залежною глутаматсинтазою реакцію з α -кетоглутаратом, унаслідок якої утворюються дві молекули глутамату. Як показали наші дослідження, у рослинах, вирощених у нафтозабрудненому ґрунті, глутамінсинтазна та глутаматсинтазна активності знижувалися. Це зниження виявлено в коренях рослин: глу-

таміносинтезна активність знижувалась на 25%, а глутаматсинтезна – удвічі. Відомо, що активність ферментів глутаматсинтезного циклу залежить від концентрації амонію в середовищі. Показано обернену залежність активності глутамінсинтези від кількості мінерального нітрогену в коренях салату посівного (Москалик, 2001). Згідно з отриманими даними зниження активності ферментів глутаматсинтезного циклу в коренях конюшини лучної відбувалося за гострого дефіциту мінерального нітрогену в забрудненому ґрунті. Причинами зниження глутамінсинтезної та глутаматсинтезної активності не може бути недостатність амонію, оскільки встановлено зростання вмісту NH_4^+ у коренях конюшини під дією нафтового забруднення ґрунту. Імовірно, зниження активності ферментів глутаматсинтезного циклу в коренях конюшини може бути пов'язаним із недостатністю відновлених еквівалентів, зокрема НАДФН, у клітинах унаслідок впливу умов нафтозабрудненого ґрунту.

Таким чином встановлено зниження ферментативної активності глутамінсинтези та глутаматсинтези у коренях рослин конюшини лучної в умовах нафтозабрудненого ґрунту.

СКРИНІНГ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) НА НАЯВНІСТЬ ГЕНА СТІЙКОСТІ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ *Pm3*

Г. П. ЗАЙЦЕВА, Г. Є. АКІНІНА, В. М. ПОПОВ

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН Україна, м. Харків
e-mail: kots_galunja@mail.ru*

ZAITSEVA H. P., AKININA G. YE., POPOV V. N. THE SCREENING OF SOFT WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) SAMPLES FOR THE PRESENCE OF RESISTANCE GENE TO POWDERY MILDEW *Pm3*

The Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuryev of NAAS Ukraine, Kharkov

The screening of 57 samples of soft winter wheat of Ukrainian breeding for the presence of *Pm3*-gene using DNA-markers was conducted. The *Pm3*-gene was identified in all wheat samples from The Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation (Odessa) and in 18 samples from The Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuriev (Kharkiv). The smallest number of wheat varieties with *Pm3*-gene was identified in the samples of the Mironivskiy Institute of Wheat nd.a. V.M. Remeslo and the Institute of Physiology and Genetics of Plants (Kyiv). The specific amplicon with 946 bp size was identified only in six wheat samples from these organizations. The results of our studies show wide distribution of *Pm3* gene in soft winter wheat samples of Ukrainian breeding.

Борошниста роса – найбільш поширена хвороба зернових колосових культур. Викликається грибом *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* Golovin (Bgt).

На сьогоднішній день описано більше 37 *Pm*-генів, проте лише один ген (*Pm3*) клоновано. Ген *Pm3* локалізований на хромосомі 1 A та представлений 15 алелями (Navreet, 2010). Алелі *Pm3* гена обумовлюють стійкість до різних рас збудника борошнистої роси.

Ідентифікація природних джерел стійкості та створення стійких до борошнистої роси сортів пшениці є найбільш ефективним способом боротьби з цією хворобою.

Отже, метою наших досліджень було провести скринінг зразків пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) української селекції на наявність гена стійкості до борошнистої роси *Pm3*.

Нами було проаналізовано репрезентативну вибірку з 57 зразків пшениці м'якої озимої (*T. aestivum*), створених в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (ІР), м. Харків – 19 зразків, Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортови-вчення (СП–НЦНС), м. Одеса – 20 зразків, Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесло (МІП) сумісно з Інститутом фізіології рослин і генетики (ІФРІГ), м. Київ – 18 зразків.

ДНК виділяли з суміші п'яти насінин набором реагентів для виділення ДНК з біологічного матеріалу Diatom DNA Prep100 (Неоген). Наявність функціонального гена *Pm3* вивчали методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Ампліфікацію ДНК проводили в пробірках з ліофілізованим набором реактивів для ПЛР (GenePak PCR core) в ампліфікаторі Терцик (Росія). Кінцевий об'єм реакційної суміші становив 20 мкл і містив 5 мкл ДНК та 1 мкМ кожного праймеру, 13 мкл розчинника. Для ампліфікації використовували модифіковану програму. Первинна денатурація 94 °С – 3 хв, 1 цикл, з наступними 40 циклами: 94 °С – 45 с, 57 °С – 35 с, 72 °С – 1 хв, кінцева елонгація 72 °С – 10 хв.

Продукти ампліфікації візуалізували методом електрофореза в 1,2% агарозному гелі в боратному буфері з низькою іонною силою, для візуалізації ДНК в ультрафіолетовому світлі використовували бромистий етидій (на 300 мл 1,2% агарозного геля – 20 мкл). Електрофорез проводили в горизонтальному приборі Hoefer SuperSub100. Як маркер довжин продуктів ампліфікації ДНК використовували DNA Marker M-Combi (“Ізоген”, Росія). Отримані гелі документували з використанням фотосистеми Nikon. Для визначення кількості й розмірів продуктів ампліфікації застосовували демоверсію програми TotalLab 120 (<http://www.totallab.com>).

Під час скринінгу для ідентифікації функціонального гена *Pm3* використовували праймери UP1A (R) та UP3B (F). За літературними даними (Tommasini, 2006; Navreet, 2010) продукт ампліфікації ДНК з цими праймерами, який свідчить про наявність *Pm3*-гена, становить 946 п.н.

У наших дослідженнях як позитивний контроль ми використовували сорт Миронівська 808, у геномі якого присутній ген *Pm3* (<http://genbank.vurv.cz/wheat/pedigree/>).

Молекулярний скринінг зразків пшениці м'якої озимої показав, що *Pm3*-ген трапляється в них зі значною частотою. Так, *Pm3*-ген ідентифіковано в усіх проаналізованих зразках пшениці селекції СГІ–НЦНС та 18 зразках селекції ІР. Найменшу кількість зразків пшениці, що несуть *Pm3*-ген, виявлено серед проаналізованої вибірки з МІП та ІФРiГ. Лише в шести зразках пшениці виявлено специфічний амплікон розміром 946 п.н. У двох зразках продукти ампліфікації ДНК не виявлено, що свідчить про відсутність *Pm3*-гена. Разом з тим, в інших зразках селекції МІП та ІФРiГ при ампліфікації ДНК з використанням праймерів UP1A та UP3B виявлено ще два алельні варіанти – 984 п.н. та 1084 п.н.

Таким чином, за допомогою ДНК-маркерів виявлено, що ген стійкості до борошнистої роси *Pm3* широко розповсюджений в зразках пшениці м'якої озимої української селекції. Для подальших досліджень інтерес представляє диференціація зразків пшениці за алельними варіантами *Pm3*-гена.

МІКРОМОРФОЛОГІЯ КАРБОНАТНИХ НОВОУТВОРЕНЬ ЛЕСОВИХ ПОРІД ПРИСАМАР'Я

А. А. КАРНАЛЄВСЬКА

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ; e-mail: Karnalevska@i.ua*

KARNALEVSKA A. A. MICROMORPHOLOGY OF CARBONACEOUS NEW FORMATIONS OF LOESSIAL
ROCKS OF PRYSAMARIA

Dnipropetrovsk National University named after Oles Gonchar

Purpose of work was to conduct a comparative analysis and to describe the micromorphology of carbonaceous new formations of loessial rocks of Dnieper Prysamaria.

Метою роботи є проведення порівняного аналізу та характеристика мікроморфології карбонатних новоутворень лесових порід Присамар'я. Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

1. Проведення геоботанічного опису пробних площ: байрак Глибокий та пробної площі 201, надати морфологічну характеристику ґрунтового профілю досліджуваних ґрунтів. Відібрати на дні ґрунтових розрізів зразки лесових материнських порід для мікроморфологічних досліджень.

2. Виготовити прозорі шліфи зі зразків материнських порід досліджуваних ґрунтів.

3. Провести дослідження особливостей просторового розташування карбонатних новоутворень в порах різної морфології та лінійного розміру.

4. Проаналізувати отримані результати й на основі отриманих даних зробити висновки.

Об'єктами дослідження є ґрунтоутворюючі лесові породи Присамар'я Дніпровського.

У ході роботи нами використовувались такі методи: описові, польові, лабораторні та кількісні методи досліджень.

В основу роботи були покладені вчення В. Н. Сукачова про біогеоценоз, вчення С. В. Зонна про ґрунт як компонент лісового біогеоценозу, типологія штучних і природних лісів степової зони А. Л. Бельгарда, методологічні підходи екологічної мікроморфології, розроблені Н. А. Біловою, А. П. Травлєєвим.

На закладених пробних площах були проведені описи рослинності й морфології ґрунтових профілів. Для лабораторних досліджень по генетичних обр'ях відбиралися ґрунтові зразки.

Розшифровка мікроморфологічної організації ґрунтових монолітів проводилася за О. І. Парф'яновою, К. А. Яриловою та згідно з "Методичним посібником з мікроморфології ґрунтів".

У роботі були враховані принципи морфологічної класифікації компонентів мікробудови, що містяться в Міжнародному Посібнику з опису ґрунтових шліфів "Handbook for soil thin section description".

Дослідження і мікро-фотозйомка прозорих шліфів здійснювалася за допомогою поляризаційного мікроскопа МБИ-15У, стереоскопічного біокуляра МПСУ-1.

Виготовлення прозорих плоскопаралельних шліфів проводилося за широко відомою методикою О. Ф. Мочалової. Для фіксації пухкого ґрунтового матеріалу в даний час використовуються різноманітні закріплюючі речовини. Найбільш поширені з них: а) натуральні смоли (каніфоль, піхтовий і кедровий бальзами), б) синтетичні смоли (епоксидні, поліефірні ненасичені, метакрилати).

Карбонатні новоутворення – одні з найбільш розповсюджених в ґрунтах, причому трапляються вони в найрізноманітніших природних зонах, що зумовлено широким розповсюдженням карбонатних гірських порід на земній поверхні та геохімічно високої міграційної здатності карбонатів. У профілі досліджуваних ґрунтів, у порах трапляються новоутворення кальциту. Переважають такі мікроформи кальциту, як крипто-зернистий та голчастий (люблініт). Ця форма кальциту властива переважно щільним ґрунтам.

Мікробудова досліджуваних материнських порід характеризується типовими мікроморфологічними властивостями. У досліджуваних

зразках переважає крипто-зернистий кальцит, зернистої форми, інколи трапляється голчастий (люблінит). Новоутворення кальциту в основній своїй масі знаходяться в дрібних порах, що невидимі в шліфах та насичують тверду фазу ґрунту, значно менше кальциту виявлено в крупних порах. У дрібних порах, які ми не можемо спостерігати в мікроскоп МПСУ-1, зосереджена основна маса новоутворень кальциту, у великих порах, які спостерігались у мікроскоп, кальцит був присутній, але в дуже невеликій кількості, або навіть взагалі відсутній. Присутність новоутворень кальциту в дрібних порах свідчить про велику активність процесів ґрунтоутворення, а саме такого як рух води по ґрунтовим порам. Водні розчини інтенсивно рухаються по маленьким порам, це говорить про високу концентрацію ґрунтового розчину.

РОСТОВІ ПРОЦЕСИ В ПОПУЛЯЦІЯХ *VICIA CRACCA* L. НА ПРИРОДНИХ ЗАПЛАВНИХ ЛУКАХ Р. ПСЕЛ (СУМСЬКА ОБЛАСТЬ) НА ПАСКВАЛЬНОМУ ТА ФЕНІСИЦІАЛЬНОМУ ГРАДІЄНТАХ

К. С. КИРИЛЬЧУК

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми
e-mail: kirilchuk.kate@mail.ru*

KYRILCHUK K. S. THE GROWTH PROCESSES IN THE POPULATIONS OF *VICIA CRACCA* L. ON THE FLOOD MEADOW OF THE RIVER PSEL (SUMY REGION) ON THE PASTURING AND HAYMAKING GRADIENTS

Sumy National Agrarian University, Sumy

The growth of individuals of *Vicia cracca* populations is studied on the flood meadows of the river Psel on the gradient of pasturing and haymaking digression. The uncontrolled pasturing and haymaking loading oppress growth processes of individuals of the species populations – the size parameters go down and individuals become smaller. *V. cracca* is unsteady to pasture, a species falls out from the grassland on the stages of PD3 and PD4 gradient. The investigated species gets through haymaking better, however at the excessive haying loading the species individuals are also exhausted. So, it is necessary to control the modes of the meadow lands exploitation – to control loading on pasture and also amount and terms of haymaking.

Стан особин рослин популяцій характеризується багатьма ознаками: розміром, віталітетом, фенологічною фазою розвитку тощо. Ріст належить до найінформативніших ознак стану особин (Hunt, 1978; Таршис, 1990), оскільки відображає успішність реалізації генетичної інформації протягом вегетаційного сезону щодо накопичення рослиною такої фіто-

маси, яка необхідна для здійснення успішної репродукції та здатності рослини утримувати за собою екологічну нішу. Дослідження ростових процесів є складовою популяційного моніторингу в різних типах рослинності, зокрема лучному. Природні заплавні луки, на яких зосереджена частина біорізноманіття планети і які є кормовою базою тваринництва, перебувають в умовах постійного антропогенного впливу у формі випасання та косіння. Для оцінки стану лучного травостою та організації раціонального користування ними доцільно проводити порівняльний аналіз стану популяцій на ділянках із різним ступенем навантаження. Це дозволить оцінити особливості функціонування та пороги стійкості корінних для цього типу рослинності видів й дати рекомендації щодо режиму його використання. Лучний травостій умовно поділяється на три господарські групи – злаки, бобові та різнотрав'я, кожна з яких становить його певну частку та має кормове значення. Бобові мають високі кормові якості, оскільки виступають основним джерелом протеїну в кормовому сні. Тому аналіз ростових процесів популяцій бобових лучних видів, зокрема *Vicia cracca* L., є актуальним як з наукової, так і з практичної точок зору.

Vicia cracca (горошок мишачий) – багаторічна трав'яна рослина, сформована системою моноциклічних ярих, рідше озимих пагонів, що симподіально поновлюються (Егорова, 1978). На заплавних луках р. Псел вона розвивається переважно за ярим типом. Вид характеризується одночасним вегетуванням декількох пагонів, зв'язаних довгими (10-58 см) кореневищами. Залежно від умов росту, може бути як кореневищно-стрижневою, так і кореневищною рослиною (Голубев, 1962). Проте основною життєвою формою *V. cracca* є довгокореневищна, вона зберігається в різних еколого-фітоценотичних умовах (Егорова, 1978). Кореневища галузисті, мають рясні додаткові корені. Розмножується насіннєвим і вегетативним способом (Егорова, 1964). Рослини звичайно зацвітають на 4-5 році життя. За сезоном цвітіння починається пізніше, ніж у інших бобових. Росте на заплавних луках часто куртинами. Віддає перевагу ґрунтам високої родючості. Витримує рН ґрунту від 4,5 до 8,8, але частіше трапляється на нейтральних ґрунтах. Мезофіт. Добре переносить надлишок вологи. Витримує підтоплення весняними водами до 50-60 днів. Уміст протеїну до 30%. Вид мало стійкий до випасання, більш стійкий до скошування, дає отаву.

Метою роботи стало вивчення ростових процесів *V. cracca* в умовах заплавних лук Лісостепу України за різних рівнів господарського навантаження. Ріст і формування реєстрували в 7-8 термінів, починаючи від квітня до кінця червня – середини липня, коли наставала фаза дозрівання насіння. Рахунковою одиницею були рамети. У рослин фіксували загальну фітомасу, висоту, кількість листків та їх фітомасу, площу листової поверхні, кількість бічних пагонів. Обліки проводили

на контрольних ділянках (КД) на всіх ступенях пасквального та фенісиціального градієнтів. Пасквальний градієнт включав 5 ступенів – від ПД0 (КД) до ПД4, фенісиціальний – 4 ступені – від ФД0 (КД) до ФД3 (Кирильчук, 2007). Для характеристики ефективності продукційного процесу *V. cracca* в умовах антропогенного навантаження було обчислено абсолютну швидкість росту AGR, що відповідала максимальному приросту зеленої маси протягом вегетаційного періоду – висхідній ділянці лінії кривих росту (log – фаза росту), тобто AGR_{max}.

Із поширених на заплавах луках Лісостепу України бобових лучних трав, *V. cracca* переважно приурочена до антропогенно найменш порушених ділянок заплави р. Псел. На таких ділянках (ПД0 і ФД0) рослинна надземна фітомаса раметів дорівнює приблизно 4 г. Висота пагонів 65-70 см, листовка поверхня в середньому 200 см². Частка листків у надземній фітомасі близько 35%. Вивчаючи вплив випасання на стан популяцій *V. cracca* за градієнтом, виявилось, що цей вид значною мірою пригнічується при надмірному випасанні худоби. На пасквальному градієнті на ступенях ПД3-ПД4 вона вже практично повністю випадає з травостою. При цьому навіть на ступені ПД2 особини *V. cracca* дрібні й мало життєздатні. Їх надземна фітомаса становить, порівняно з контрольними ділянками, 25%, висота – 40%, листовка поверхня – 24-25%. За такої високої чутливості до пасовищних навантажень *V. cracca* на заплавах луках р. Псел може виступати своєрідним індикатором перевипасання. У напрямку наростання сінокісних навантажень рослини *V. cracca* змінюють свою морфологію, стають дрібнішими. На останньому ступені фенісиціальної дигресії ФД3 надземна фітомаса особин становить 18-19%, фітомаса листків – 15-17%, листовка поверхня – 22% і висота – 22% від контрольних ділянок.

Максимальна абсолютна швидкість росту *V. cracca* спостерігається на контрольних ділянках, де становить 0,11 г/день. Як надмірні пасовищні (ПД4), так і безсистемні сінокісні (ФД3) навантаження (пасовищні більшою мірою) пригнічують продукційний процес бобових. Так, зниження швидкості росту за пасовищним і сінокісним градієнтом становить у *V. cracca* 72,7% та 81,8% відповідно.

У цілому, надмірні пасовищні та сінокісні навантаження на заплаві лука Лісостепу України ведуть до погіршення умов для продукційного процесу *V. cracca* – розмірні параметри знижуються і особини стають дрібнішими. Випасання сильніше пригнічує ріст і порушує формування досліджуваного виду. *Vicia cracca* виявилася нестійкою до випасання, вона починає випадати з травостою на ступенях градієнту ПД3 та ПД4. Сінокісні навантаження вид витримує значно краще, хоча надмірні сінокісні навантаження також виснажують рослини; максимум накопичення фітомаси в досліджуваного виду досягається у фазі цвітіння – початок плодоношення.

ВПЛИВ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ІОНІВ МІДІ ТА КАДМІЮ НА ВМІСТ АСКОРБАТУ В РОСЛИН АРАБІДОПСИСУ

І. М. КОЛИБАБА, І. М. БУЗДУГА

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці; e-mail: kolibaba.ira@mail.ru, inna.doliba@gmail.com

KOLYBABA I. M., BUZDUGA I. M. EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF COPPER AND
CADMIUM IONS ON ASCORBATE CONTENT IN *ARABIDOPSIS*

Yuri Fedkovych National University of Chernivtsi, Chernivtsi, Ukraine

The effect of different concentrations of copper and cadmium ions on ascorbate and dehydroascorbate content in *Arabidopsis* leaves was investigated. A reverse dependence of ascorbate content on copper ion concentration could be demonstrated. It was shown the copper concentration dependent 3-7-fold decreasing ascorbate content during 2 and 12 hours treatment. No effect of cadmium ions on the ascorbate content was observed. Our data demonstrate that copper ions have more damaging effect on the *Arabidopsis*' antioxidative system in comparison with cadmium ions.

У наш час актуальною є проблема шкідливого впливу важких металів (ВМ) на навколишнє середовище. Найбільша кількість металів знаходиться у ґрунтовому та водному середовищі, звідки вони мігрують по трофічним ланцюгам, потрапляючи в рослинні організми (Nagajyoti, 2010; Sharma, 2012).

Важкі метали є важливим фактором, який, з одного боку, необхідний для рослинних організмів, а з іншого (при збільшенні концентрації в середовищі) – виявляє негативний вплив (Yruela, 2009; Sytar, 2013). Підвищений вміст важких металів активує вільнорадикальні процеси в рослинній клітині, зокрема утворення активних форм кисню (АФК), що може призвести до розвитку оксидативного стресу в клітині (Suzuki, 2012; Hossain, 2012).

Фізіологічно нормальний рівень вільнорадикальних процесів у клітині забезпечується функціонуванням антиоксидантної системи захисту рослин. До її складу входять як ферменти, так і низькомолекулярні протекторні сполуки, ключову роль серед яких відіграє аскорбат (As) (Jaleel, 2009; Avery, 2011). Антиоксидантні властивості As пов'язані з функціонуванням циклічних переходів між гідро- і дегідроаскорбатними формами. Оскільки As є основним відновником у рослин, то дегідроаскорбат (ДНА) служить для регулювання внутрішньоклітинного редокс-потенціалу. Відновлена форма аскорбату здатна безпосередньо взаємодіяти з АФК, а також брати участь у відновленні інших низькомолекулярних антиоксидантів (α -токоферолу, глутатіону) (Szarka, 2012; Gallie, 2013). Метою нашої роботи було визначити вміст окисленої та відновленої форм аскорбату в рослин *Arabidopsis thaliana* (L.) Heunh. за дії різних

концентрацій хлориду міді та кадмію.

Дослідження проводили на *A. thaliana* екотипу Columbia 0. Рослини вирощували в ґрунті за сталої температури + 20 °С і освітленні 2,5 кЛк в умовах 16-годинного світлового дня та відносній вологості повітря 60-70%.

Для з'ясування механізмів ранньої відповіді рослинної клітини на гострий стрес був розроблений дизайн експерименту, який забезпечував швидке надходження іонів ВМ у тканини листків. Ураховуючи, що коренева система виконує бар'єрну роль і затримує надходження іонів ВМ у пагін, стресову обробку проводили на рослинах з відокремленою кореневою системою. Для цього рослинам 5-тижневого віку *A. thaliana*, що росли на ґрунті, у воді гострим лезом відокремлювали надземну частину від кореневої і місцем зрізу занурювали в 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5 × MS) із додаванням солей ВМ. Для стресової обробки рослин використовували порівняно високі – 0,1; 0,5 та 5 мМ – концентрації хлоридів міді та кадмію ($\text{CuCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ та $\text{CdCl}_2 \times 2,5 \text{H}_2\text{O}$).

Стресову обробку проводили в темряві за температури + 20 °С протягом 2-х (короткотривалий стрес) та 12-ти (довготривалий стрес) годин. Контролем слугували рослини, що інкубувались протягом зазначеного часу в 0,5 × MS без додавання іонів ВМ. Після стресу рослини заморожували в рідкому азоті та зберігали в морозильній камері за температури -70 °С для подальших досліджень.

Визначення вмісту As та ДНА здійснювали за методом, описаним в літературі (Luwe, 1993).

У результаті проведених експериментальних досліджень було виявлено, що стресова обробка рослин 0,1; 0,5 та 5 мМ хлоридом міді зумовлювала зменшення вмісту As. Протягом 2-годинного стресу відбувалось зниження в 3,5-7 разів, порівняно з контролем. Відповідно, найбільше зниження вмісту As було виявлено за найвищої концентрації міді – 5 мМ. При продовженні тривалості стресової обробки іонами міді виявлено аналогічну тенденцію до зниження вмісту As у 4-5 разів, порівняно з контрольними значеннями.

Імовірно, зниження вмісту As за стресових умов зумовлено тим, що він є первинним антиоксидантом і безпосередньо детоксифікує АФК, які утворюються за дії іонів міді. Крім того, As виступає як субстрат АРХ в аскорбат-глутатіоновому циклі, що, у свою чергу, передбачає ефективне його використання.

Інкубування рослин в присутності різних концентрацій іонів кадмію не викликало достовірних змін As у рослин арабідопсису як за 2-, так і за 12-годинного стресу.

Слід відзначити, що 12-годинне інкубування в MS середовищі контрольних рослин призводило до зниження вмісту As на 30%, порівняно з інтактними рослинами. Можливо, такі зміни зумовлені тим, що відрізання корінців та інкубування рослин на поживному середовищі в

темряві викликає незначні пошкодження в рослин, що призводить до метаболічних змін, викликаючи, у тому числі, зниження As.

Визначення вмісту ДНА за дії іонів міді показало збільшення його вмісту в 1,5-5 разів, порівняно з контролем, поряд зі зростанням концентрації іонів міді в середовищі. За 12-годинної обробки рослин 5 мМ хлоридом міді спостерігалось різке зростання вмісту ДНА у 12 разів. Таким чином, довготривала стресова обробка хлоридом міді викликала більш істотне зростання ДНА, порівняно з 2-годинним стресом.

Отримані результати свідчать про те, що надмірне зростання концентрацій іонів міді в інкубаційному середовищі може підсилювати утворення АФК, що, у свою чергу, активує окисдаивний стрес в клітині.

Застосування хлориду кадмію протягом 2 годин навпаки викликало зменшення вмісту ДНА в рослин арабідопсису зі зростанням концентрації металу. Максимальне зниження ДНА на 34% було виявлено за дії 5 мМ Cd²⁺. Зростання тривалості стресової обробки хлориду кадмію до 12 годин у рослин ДТ, як і за 2-годинного впливу, призводило до зниження вмісту ДНА за дії 0,5 та 5 мМ Cd²⁺.

Отже, отримані дані свідчать, що іони Cu²⁺, особливо у високих концентраціях, призводили до гірших наслідків у рослинній клітині, порівняно з іонами Cd²⁺, зокрема зростання ДНА. Можливо, це пов'язано з тим, що мідь, як метал змінної валентності, може безпосередньо реагувати з As, викликаючи його окислення.

МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСІННЯ *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. В УМОВАХ КРИВОРІЗЬКОЇ УРБООКОСИСТЕМИ

I. O. КОМАРОВА

*Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ “Криворізький національний університет”, м. Кривий Ріг, Україна
e-mail: Irinysich@i.ua*

КОМАРОВА I. THE MORPHOMETRY PECULIARITIES OF *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG SEEDS OF KRYVYI RIH URBAN ECOSYSTEM

Kryvyi Rih Pedagogical Institute “Kryvyi Rih National University”, Kryvyi Rih

The data of atmosphere pollution from permanent resources on the conditions of Kryvyi Rih within 2009-2013 were analysed and generalized as well as its influence on weight, length and width of seeds of *Taraxacum officinale* Wigg was shown. On the conditions of considerable pollution level the morphometry peculiarities of *T. officinale* seeds are established: 13-25% of weight decreases, which is accompanied by the reduction of seeds sizes (either length or width, or at least one of these indices).

Значний промисловий потенціал Криворіжжя обумовлений розвинутою мінерально-сировинною базою, яка є однією з найбагатших в Україні (Гришко, 2012). Однак незбалансований розвиток промисловості в регіоні неодмінно призводить до загострення екологічних проблем. Так, серед міст Дніпропетровської області найбільша частка забруднюючих речовин до атмосфери надходить від промислових підприємств м. Кривий Ріг. Причому необхідно зауважити, що за період від 1987 по 2008 рр. в атмосферне повітря міста потрапило 42-54% від загальних викидів по області (Досвід комплексної оцінки..., 2000).

Забруднення хімічними речовинами в промислових центрах України зараховують до одного з провідних факторів, які суттєво змінюють функціонування рослинного компонента екосистем. Саме тому набуває актуальності вивчення рослин урбанізованих територій як одного з об'єктів для інтегральної оцінки стану навколишнього середовища за показниками стабільності їх росту та розвитку (Глухов, 2008). Необхідно наголосити, що одним із таких інтегральних показників є встановлення особливостей формування генеративної сфери рослин та найважливішого її продукту – насіння, яке дозволяє відтворюватися організму в цілому. Дослідження зазначених компонентів є перспективним при розробці та впровадженні фітоіндикаційних критеріїв, що базуються на принципах доступності та простоти аналізу отриманих результатів (Лянгузова, 2012). Тому, мета дослідження – з'ясувати деякі особливості формування насіння *Taraxacum officinale* Wigg. в умовах різного забруднення з переважанням сполук важких металів.

Об'єктом дослідження було насіння *T. officinale*, відібране в межах однієї природно-кліматичної зони на моніторингових ділянках у промислових і селітебних зонах м. Кривий Ріг: вул. Мелешкіна; вул. Олейнікова; біля вантажної прохідної ПАТ “Криворізький суриковий завод”; санітарно-захисної зони 9-тої доменної печі ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг”; прохідної до прокатних станів і поблизу прохідної № 1 підприємства. Умовний контроль закладений в околицях с. Олек-сандрівка Долинського р-ну Кіровоградської обл. на відстані понад 50 км від промислових підприємств. На кожній моніторинговій ділянці збір насіння проводили з 50 рослин після повного його визрівання. Морфометричні характеристики насіння та його лабораторну схожість визначали згідно з міжнародними правилами визначення якості насіння. Отримані результати опрацьовували математично з використанням методів традиційної статистики на 95% рівні значущості.

Вивчення різних урбоекосистем показує, що для ефективного управління якістю міського середовища необхідно мати певну інформацію про стан забруднення довкілля. Аналіз узагальнених даних Головного управління статистики в Дніпропетровській області щодо динаміки забруднення атмосфери по м. Кривий Ріг від стаціонарних джерел у 2009

та 2013 рр. свідчить про збільшення обсягів викидів металів та їх сполук у 2,2 рази, що становило в 2013 році 15,4 тис. т.

За рівнем забруднення атмосферного повітря обрані моніторингові ділянки можна зарахувати до таких, на яких кількість забруднювачів суттєво перевищує рівень ГДК (вантажна прохідна ПАТ “Криворізький суриковий завод”, санітарно-захисна зона 9-тої доменної печі ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” і прохідна до прокатних станів металургійного підприємства). За даними держсанепідемслужби й Дніпропетровського центру гідрометеорології, на найближчих до зазначених ділянок постах спостережень кількість місяців на рік, коли вміст у повітрі діоксиду азоту, аміаку й сірководню перевищує значення ГДК, становить, відповідно, 11, 3 і 2. Тоді як на моніторингових ділянках вул. Мелешкіна, вул. Олейнікова, прохідна № 1 ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” зазначене спостерігалось лише по діоксиду азоту та аміаку 2 місяці на рік, що свідчить про значно нижчий рівень забруднення атмосферного повітря на цих ділянках і узгоджується з меншими в середньому в 190 разів обсягами викидів від усіх джерел забруднення по відповідних адміністративних районах міста в 2012-2013 рр.

Під дією техногенних чинників ступінь і характер пошкодження рослин залежить від якісного та кількісного складу забруднюючих речовин. Значною мірою це відображається на процесах росту та особливостей формування насіння. Тому важливим напрямком у вивченні адаптацій рослин в умовах антропогенного навантаження є визначення морфометричної мінливості насіння та його якості. На підставі аналізу морфометричних показників зібраного насіння встановлено, що забруднення довкілля по-різному впливає на такі показники, як його довжина та ширина. Так, значення ширини в більшості випадків збільшувалося, тоді як для показників довжини не встановлено загальної тенденції змін. В умовах моніторингових ділянок із суттєвим рівнем перевищення ГДК забруднюючих речовин (у санітарно-захисній зоні 9-ої доменної печі ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг”, прохідної до прокатних станів підприємства та біля вантажної прохідної ПАТ “Криворізький суриковий завод”) у *T. officinale* ширина насіння, яке формувалося, була на 17% більшою. Тоді як за незначного рівня забруднення (біля прохідної № 1 ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг”, вул. Мелешкіна та Олейнікова) ширина насіння збільшувалась на 20-45%. Деяко інші закономірності зафіксовані й у зміні довжини насіння. На моніторингових ділянках як з високим, так і з незначним рівнем забруднення спостерігались різні тенденції. Так, на моніторингових ділянках ПАТ “Криворізький суриковий завод”, вул. Олейнікова та вул. Мелешкіна в *T. officinale* утворювалось на 9-16,5% менше за довжиною насіння. У рослин біля прохідної № 1 ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” довжина насіння збільшувалась на 12,6%, а в санітарно-захисній зоні 9-ої доменної печі та прохідної до

прокатних станів підприємства формувалось насіння, яке не відрізнялось за довжиною від умовного контролю.

Проте, показані вище тенденції зміни довжини насіння на ділянках із різним рівнем забруднення не позначаються на загальній тенденції зменшення його маси на моніторингових ділянках із суттєвим перевищенням ГДК токсичних сполук у повітрі. Найлегше насіння формувалося біля вантажної прохідної ПАТ “Криворізький суриковий завод” – 456,7±31,2 мг. Різниця між масою 1000 насінин на цій ділянці і в умовному контролі становила 155,6 мг, тоді як на інших – не перевищувала 80 мг.

Аналіз отриманих даних свідчить, що зменшення ваги насіння супроводжується зменшенням його розмірів (або довжини й ширини насінини, або хоча б одного з цих показників). Формування меншого за вагою насіння, у випадках, коли зміни зазначених морфометричних показників не зафіксовано (на моніторинговій ділянці біля прокатних станів ПАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг”), можна пояснити, скоріш за все, специфічними змінами складу запасних речовин.

Вважаємо за необхідне подальше й детальніше дослідження *T. officinale* урбанізованих територій з метою визначення показників, які найбільш пов’язані з рівнем сумарного забруднення повітря, і за зміною яких можуть бути створені відповідні оціночні шкали для екологічного моніторингу довкілля та систем біоіндикації.

СТІЙКІСТЬ РОСЛИН *LOLIUM PERENNE* L. ДО ДІЇ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЗА ОЦІНКОЮ ВМІСТУ КАРОТИНОЇДІВ У ЛИСТКАХ

О. Ю. ЛЕЩЕНКО

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ; e-mail: landscape_architecture@mail.ru*

LESCHENKO O. STABILITY OF *LOLIUM PERENNE* L. PLANTS FOR ANTHROPOGENIC LOAD BY ESTIMATION OF CAROTENOIDS CONTENT IN LEAVES

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Plantations of urban ecosystems, including lawns, grow under high degree of anthropogenic load, which causes to critical depressed physiological state of significant number of plants (Artamanov, 1986; Korshikov, 1995). Therefore, there is an urgent need for the selection of plants assortment to creating plantations of inhabited places on evidence-based principles. The highest carotenoids content was determined in the leaves of plants of perennial ryegrass of Adriana-80 variety, which is 51% higher than the content of carotenoids of Orion variety and 30% – of Svyatoshynskyi. The most

resistant to conditions of high anthropogenic load on indicators of the carotenoids content are plants of Adriana-80 and Leta variety.

Пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.) – важливий складник газонних травосумішей будь-якого призначення та важлива кормова культура в помірних регіонах усього світу. Антропогенні чинники урбанізованих територій негативно впливають на газонні трави, у результаті чого підвищується інтенсивність дихання рослин, та відбувається перебудова фотосинтетичного апарату. Насадження міських екосистем, у тому числі й газонні культурфітоценози, ростуть під дією високого ступеня антропогенного навантаження і, як наслідок, значна кількість рослин перебуває у пригніченому критичному фізіологічному стані (Артаманов, 1986; Коршиков, 1995). Тому виникає нагальна потреба в підборі асортименту рослин для формування насаджень населених місць на науково-обґрунтованих засадах.

Адаптацію асиміляційного апарату рослин до стресових чинників забезпечують складні захисні механізми. З'ясовано, що вміст головних фоторецепторів фотосинтезуючої клітини – хлорофілів та каротиноїдів, є одним із показників реакції рослини на зміну факторів зовнішнього середовища, у тому числі ступеня їх адаптації до нових екологічних умов (Тужилкіна, 2009). Їх уміст і активність характеризують стан фотосинтетичного апарату (Степень, 2010) та визначають особливості метаболізму рослин (Сторожик, 2013), що є важливим показником в інтегральній оцінці загального стану рослинного організму. Кількісний вміст та якісний склад пігментів у листках – важливі та чутливі показники фізіологічного стану рослин, направленості адаптивних реакцій за впливу стресових чинників (Головко та ін., 2010).

Об'єктами наших досліджень слугували сорти рослин *Lolium perenne* L. вітчизняної селекції – Литвинівський-1, Лета, Оріон, Андріана-80 та Святошинський. Уміст каротиноїдів визначали спектрофотометричним методом (Шлык, 1971; Гродзинский, 1973; Юзбеков, 1990) за допомогою однопроменевого скануючого спектрофотометра OPTIZEN POP QX (Південна Корея). Концентрацію пігментів визначали за рівняннями (Current Protocols, 2001).

Найбільший уміст каротиноїдів визначено в листках рослин сорту Андріана-80, що перевищував на 51% уміст каротиноїдів сорту Оріон та на 30% – Святошинського. Цей показник свідчить про достатню екологічну пластичність і високий захисний потенціал пігментного комплексу рослин сорту Андріана-80, що є вагомим аргументом доцільності його використання в умовах антропогенного навантаження.

Найбільш стійкими до умов високого антропогенного навантаження за показниками вмісту каротиноїдів є рослини сорту Андріана-80 та Лета.

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ САМБІРСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

М. І. ПАПІШ

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

PAPISH M. THE AGROECOLOGICAL EVALUATION OF SOIL OF SAMBIR DISTRICT OF LVIV REGION
Institute of Ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, Lviv

Agroecological evaluation of lands of Sambir district was made. Suitability of soils (I-V class) for cultivation of major crops in Sambir region was evaluated. Modern state of eroded soils of NACA was analyzed. Agroecological assessment of valuable soils and calculation of indexes of geographical distribution and values of these soils were held.

Агроекологічна оцінка земель є завершальним етапом комплексних землеоцінних робіт і слугує головною передумовою ефективної підтримки управлінських рішень, забезпечення об'єктивної фіскальної політики, раціонального використання та охорони земель, землевпорядних та інших видів проектних робіт.

Метою роботи було проведення агроекологічної оцінки ґрунтів Самбірського району Львівської області; оцінка ґрунтів орних земель за придатністю для вирощування основних сільськогосподарських культур; агроекологічна оцінка еродованих і особливо цінних ґрунтів. Отримані такі результати:

- шляхом оцінки придатності ґрунтів для вирощування основних сільськогосподарських культур виділено класи придатності ґрунтів (I-V клас) Самбірського р-ну та визначено території, що непридатні під рілля (V клас), які потрібно терміново вивести з орних земель під консервацію;
- складено структурні формули ґрунтового покриття Самбірського р-ну;
- оцінено сучасний стан еродованих ґрунтів ПСГР;
- проведено агроекологічну оцінку особливо цінних ґрунтів і розрахунок індексів географічного поширення та їх цінності.

За природно-сільськогосподарським районуванням у Самбірському р-ні виділяють 4 природно-сільськогосподарські райони (ПСГР): Городоцький (Лісостепова Західна провінція, Дністровсько-Західно-Бузький округ), Самбірсько-Жидачівський, Дрогобицький (провінція Передкарпаття, Передкарпатський округ) і Турківський (провінція Карпати, Карпатський гірсько-лісовий округ).

У межах Самбірського р-ну встановлено, що кількість земель I категорії – найпридатніші землі – становить: під озиму пшеницю – 15,17%;

ячмінь – 15,35%; картоплю – 3,72%. Землі II категорії – землі середньої придатності: під озиму пшеницю – 17,43%; ячмінь – 24,61%; картопля – 30,2%. Землі III категорії – обмежено придатні землі: озима пшениця – 39,8%; ячмінь – 31,92%; картоплю – 37,8%. Землі IV категорії – землі низької придатності (придатні після проведення меліорації, які є екологічно й економічно доцільними): під озиму пшеницю – 18,28%; ячмінь – 18,81%; картоплю – 18,81%. Землі V категорії – непридатні землі: під озиму пшеницю – 9,32%; ячмінь – 9,31%; картоплю – 9,64%.

Ерозійна деградація ґрунтів значно поширена в Самбірському р-ні та найбільше прогресуюча в Городоцькому ПСГР Лісостепової Західної провінції і Турківському ПСГР провінції Карпат. Агроекологічна оцінка ґрунтів ерозійно небезпечних ділянок є необхідною умовою для ефективного і екологічнобезпечного використання сільськогосподарських угідь.

У Самбірському р-ні є високий ступінь розораності сільськогосподарських угідь, нищівне агрогенне навантаження на ґрунти, коли до ріллі залучені малопродуктивні й схилі землі. Згідно зі схемою ерозійного районування сільськогосподарських земель України територія Самбірського р-ну розташована в ерозійно-небезпечній зоні, в області переважаючого розвитку водної ерозії, в окрузі переважаючого впливу дощового стоку.

Використовуючи номенклатурний список агровиробничих груп ґрунтів і шкалу бонітування, визначено агрогрупи ґрунтів Самбірського р-ну, які найбільше піддаються ерозії слабкого ступеня, відмічено, що найбільша площа (9,5% від площі району) припадає на темно-сірі опідзолені й реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені й реградовані (49 г, 49 д), ясно-сірі й сірі лісові (37 д) середньосуглинкові та дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні (24 г) легкосуглинкові зі середньозваженим балом бонітету 14-32.

Ерозії середнього ступеня найбільше піддаються темно-сірі опідзолені й реградовані ґрунти та чорноземи опідзолені й реградовані (50 г, д), ясно-сірі й сірі лісові (38 г, д) легко-, середньосуглинкові зі середньозваженим балом бонітету 15-20, які займають 3,5% площі району.

Сильнозмиті ґрунти району представлені дерново-підзолистими поверхнево-оглеєними (26 г), ясно-сірими та сірими опідзоленими (39 г) й бурими гірсько-лісовими та дерново-буроземними (199 г) легкосуглинковими ґрунтами, бали бонітету яких оцінюються від 3 до 12.

З метою покращення стану ґрунтів необхідно здійснити заходи щодо приведення використання земель у відповідність із місцевими агроекологічними характеристиками кожної конкретної території:

- виведення зі складу ріллі деградованих і малопродуктивних земель. Вони мають набути статусу “землі, що перебувають на консервації” й, значною мірою, повинні бути звільнені від сплати фіксованого земельного податку;

- встановлення територій вирощування основних с/г культур – озимих пшениці та жита, ячменю, кукурудзи, цукрових буряків, соняшнику тощо;
- визначення в межах територій вирощування культури ступеня придатності ґрунтів для кожної з названих культур і складання відповідних таблиць;
- землеустрій має передбачати використання кожної земельної ділянки відповідно до придатності ґрунтів для вирощування тієї чи іншої сільськогосподарської культури;
- терміново вивести з ріллі V групу придатності вирощування культур з метою покращення екологічного стану земель району і підвищення рентабельності сільськогосподарських культур;
- з метою екологобезпечного використання земель і отримання прибутку сільгоспвиробників доцільно переглянути використання IV групи придатності з наступною розробкою агротехнічних, агро-меліоративних, водно-меліоративних і лісомеліоративних заходів та зменшення до мінімуму наявних на цих землях деградаційних процесів.

Особливо цінні ґрунти (ОЦГ) – це ґрунти з найкращою природною родючістю, вирощування на яких сільськогосподарських культур високорентабельне і не потребує значних затрат.

Самбірський район характеризується невеликою площею особливо цінних ґрунтів, яка становить 9946 га (15,9% площі всієї ріллі району). Найбільші площі ОЦГ трапляються на території Великобiлинської сільської ради Самбірсько-Жидачівського ПСГР і Луківської сільської ради Городоцького ПСГР.

Стосовно якісної агроекологічної оцінки ріллі ОЦГ, то середньо-зважений бал бонітету цінних ґрунтів орних земель по природно-сільськогосподарським районам становить: 18 – у Самбірсько-Жидачівському, 16 – у Турківському, 49 – у Городоцькому ПСГР. При середньому балі бонітету ріллі району – 25, бал бонітету ОЦГ становить 31.

Запропоновані індекси поширення й цінності ОЦГ та умовні градації за цими показниками об’єктивно характеризують ґрунтовий покрив району. Індекс поширення особливо цінних ґрунтів по Самбірському р-ну становить 0,159, а індекс цінності – 0,62. Вони відображають оцінку цінних ґрунтів, яка припадає на орні особливо цінні землі, і їхню частку в межах сільських рад і природно-сільськогосподарських районів. Ці індекси можуть використовувати землевпорядні організації для розробки проектів землеустрою й планування сівозміи.

РУХОМИЙ ВУГЛЕЦЬ ФІТОДЕТРИТУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ СТРИЙСЬКО-СЯНСЬКОЇ ВЕРХОВИНИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

В. П. РОЖАК

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

**ROZHAK V. MOVABLE CARBON OF PLANT DETRITUS IN FORESTS ECOSYSTEMS OF STRYI SIAN
VERKHOVYNA (THE UKRAINIAN CARPATHIANS)**

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

Concentration of movable organic carbon of plant detritus in forests ecosystems of Stryi Sian Verkhovyna was estimated. Determination of movable organic carbon is determined by the extraction of hot and cold water. Tight correlation between C_{hwc} and C_{cwc} was found ($r = 8,3$). Stock of movable organic carbon in the studied ecosystems is between $-0,58-0,4 \text{ t ha}^{-1}$. Correlation of the stocks of plant detritus components is the following: litter > CWD > roots.

У процесах розкладу рослинного матеріалу в результаті реакції гідролітичного розщеплення та реакцій окислення-відновлення складних молекул білків, вуглеводів, ліпідів, лігніну та інших сполук у його складі, формується пул вуглецю рухомої органічної речовини ($C_{\text{пор}}$). Сполуки, які належать до $C_{\text{пор}}$, відіграють важливу роль у функціонуванні наземних екосистем, зокрема володіють значною міграційною здатністю, швидко мінералізуються, що визначає темпи трансформації рослинного матеріалу (Kaizer et al., 2001).

Досліджувані лісові екосистеми розташовані в межах фізико-географічного району Стрийсько-Сянської Верховини. Вік деревостану від 30 до 110 років, переважаюча порода ялина, ялиця, бук. Визначення запасів і концентрацій $C_{\text{пор}}$ проводили в компонентах фітодетриту: сухостій, пні, великі гілки, ламань (I-IV стадії розкладу), підстилка, кореневий детрит, "інший" кореневий детрит.

Для оцінки запасу $C_{\text{пор}}$ у фітодетриті використовують його екстрагування холодною ($C_{\text{хвб}}$ ($18-20^\circ\text{C}$) та гарячою ($C_{\text{гвб}}$ ($70-72^\circ\text{C}$) водою (Когут и др., 1987; Körschensetal, 1990; Schulz, 1990, 2002; Ведрова и др., 2002 та ін.).

У підстилках досліджуваних екосистем різниця середніх значень концентрацій водорозчинного вуглецю $C_{\text{хвб}}$ знаходиться у відносно близьких межах, однак в різних її компонентах вона може відрізнятись в 3 рази та не перевищувати 1% від загального запасу С. В усіх досліджуваних екосистемах, окрім 70-тирічного ялицевого ялинника, найменші концентрації виявлені у фракції гілок (0,1-0,24%) та розкладених рештках (0,12-0,24%), які представляють H_0 горизонт підстилки (горизонт гуміфікації). У хвої концентрація $C_{\text{хвб}}$ в залежності від екосистеми змінюється від 0,19

до 0,25%. Дещо більший вміст виявлений у фракції насіння – 0,19-0,25%. Найбільша концентрація C_{exb} характерна для листя 0,31-0,95%.

Середні показники екстрагованих рухомих форм органічного вуглецю гарячою водою $C_{\text{егв}}$ перевищують показники C_{exb} для листя в 4,7 рази, насіння і розкладених решток у 7,3; 7,4 відповідно, для хвої у 8,1 разів. Найбільша різниця виявлена у фракції гілок (9,7 рази). Встановлено тісний кореляційний зв'язок між $C_{\text{егв}}$ і C_{exb} ; $r = 8,3$.

Різниця концентрацій $C_{\text{пор}}$ у фракціях підстилки обумовлена як хімізмом її компонентів, так і ступенем трансформації процесами біодеструкції. Так, найменші середні показники C_{exb} і $C_{\text{егв}}$ виявлені в екосистемі 110-тирічного буково-ялинового яличника відповідно 0,19 і 1,67%, найбільші у 45-тирічного букового ялинника – C_{exb} 0,37; $C_{\text{егв}}$ 2,14%.

Фракція коріння, яка об'єднує коріння пнів і сухостою, характеризується порівняно незначними показниками вмісту рухомих форм вуглецю відповідно 0,14 і 1,36 % для C_{exb} і $C_{\text{егв}}$. У фракції “інший” кореневий детрит, на яку припадає більша частина запасу кореневого детриту в усіх досліджуваних екосистемах, сконцентровано 0,2% C_{exb} і 1,58% $C_{\text{егв}}$. Більша концентрація $C_{\text{пор}}$ у цьому компоненті, ймовірно, спричинена його компонентним складом та ступенем його розкладу.

Визначення концентрації водорозчинного вуглецю в грубих деревних залишках (CWD) проводили в зразках ламані ялини (4-ох класах розкладу). Фракцію гілки (1-7 см) прийняли як II клас розкладу, фракцію сухостій як I клас із відповідними концентраціями $C_{\text{пор}}$.

Встановлено, що ламань II класу розкладу характеризується збільшенням концентрації рухомих форм вуглецю, тоді як на наступній III стадії зафіксовано його зменшення до рівня I класу. Однак, найбільше значення $C_{\text{пор}}$ виявлене в IV класі розкладу, у порівнянні з попередньою стадією, його вміст збільшується в 3,3 для C_{exb} і 2,6 рази для $C_{\text{егв}}$, що, ймовірно, обумовлене зростанням біомаси мікробного комплексу, який здійснює розклад деревини, а саме – інвазії дереворуйнуючих грибів, які приурочені до ходів, утворених деревоїдними комахами (Мамаев, 1960). Загалом, концентрація $C_{\text{пор}}$ у ламані на різних стадіях розкладу варіює в межах 0,26-0,85 для C_{exb} і 0,59-1,69% для $C_{\text{егв}}$. У порівнянні з підстилкою та кореневим детритом, у ламані виявлено збільшення вмісту $C_{\text{егв}}$ від C_{exb} лише в 1,8-2,5 рази.

У досліджуваних екосистемах концентрація рухомих форм вуглецю надгрунтового фітодетриту, як правило, вища, ніж у товщі ґрунту. Це пов'язано, насамперед, з особливостями локалізації рослинних залишків у цих двох сферах, що забезпечують різну можливість відтоку рухомих сполук та їх взаємодію з мінеральною частиною ґрунту.

Для визначення пулу вуглецю рухомої органічної речовини фітодетриту здійснений перерахунок запасів фітодетриту на відповідні концентрації $C_{\text{пор}}$, для підстилок пул визначався з урахуванням співвідно-

шення запасів її компонентів.

Пул рухомого вуглецю у фітодетриті досліджуваних екосистем змінюється від 0,4 до 0,85 т·га⁻¹. Його мінімальні запаси виявлені у 30-тирічній екосистемі, основна частина якого припадає на підстилку (62,5%), на CWD і кореневий детрит 25 та 12,5% відповідно. Пул C_{pop} в 50-тирічному буково-дубовому ялиннику становить 0,52 т·га⁻¹, C_{pop} підстилки від загальних його запасів становить 76,9%, C_{pop} грубих деревних залишків і кореневого детриту становить відповідно 13,5 і 9,6%. У 110-тирічному буково-ялиновому яличнику, де запаси C_{pop} у фітодетриті становлять 0,51 т·га⁻¹, виявлено більш рівномірне розподілення за його компонентами: на CWD припадає 43,1, на підстилку 33,3, а на кореневу мортмасу – 23,6%. У екосистемі 70-тирічного ялицевого ялинника запас рухомого C становить 0,79 т·га⁻¹, де на підстилку припадає 50%; CWD – 25,6%; частка кореневого детриту – 24,4%, що є найбільшим запасом серед досліджуваних екосистем. Найбільші запаси виявлені в екосистемі 45-тирічного букового ялинника 0,85 т·га⁻¹, такий пул сформований в основному за рахунок CWD – 0,4 т·га⁻¹ (47,1%), частка підстилки в запасах C_{pop} фітодетриту екосистеми становить 42,3 та кореневого детриту 10,6%.

Отже, у трьох досліджуваних екосистемах 30-тирічного ялицево-букового ялинника, 50-тирічного буково-дубового ялинника та 70-тирічного ялицевого ялинника основним резервуаром рухомого вуглецю є підстилка, у решти екосистемах такий запас більш рівномірно розподілений між CWD і підстилкою.

Отримані результати концентрацій та запасів вуглецю рухомої органічної речовини можуть слугувати основою для прогнозування темпів трансформації рослинного детриту, зокрема його вкладу в емісію діоксиду вуглецю в атмосферу.

ФОРМУВАННЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛІГОНУ ЗАХОРОНЕННЯ ГЕКСАХЛОРБЕНЗОЛУ м. КАЛУШ (ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)

М. Я. РУДЕЙЧУК-КОБЗЄВА

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ; e-mail: biologum@ukr.net

RUDEYCHUK-KOBYEVA M. Y. FORMATION OF VEGETATION ON THE TERRITORY OF HEXACHLOROBENZENE DISPOSAL LANDFILLS IN KALUSH (IVANO-FRANKIVSK REGION, UKRAINE)

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk

To restore the technologically impaired territory around Dombrowskyi quarry, is required to study and analyze the floristic composition, further settling of landfill

by diaspores of various species of herbal plants from natural ecosystems. We must ascertain the successional changes in vegetation cover of the investigated area. This will provide important knowledge for future full remediation of toxic waste landfills of hexachlorobenzene.

Проблема забруднення середовища людиною в останні десятиліття є однією з найбільш гострих проблем. Техногенно трансформовані землі є потенційним резервом для відновлення на них зональних біотичних комплексів, а частина їх (де пройшли процеси поступового відтворення рослинного покриву, або де проведена повноцінна рекультивация) є перспективними для прискорення процесів відновлення й формування елементів екологічної мережі локального рівня. Для відновлення техногенно порушених територій необхідне цілеспрямоване втручання на основі знання про структуру, функціонування та розвиток таких систем. Особливої уваги потребують земельні ділянки в зоні консервації Домбровського кар'єру поблизу м. Калуш, на яких майже 40 років зберігались тверді відходи хімічної промисловості.

Ділянка полігону захоронення токсичних відходів гексахлорбензолу (ГХБ) має площу 4,5 га, розташована на низькопродуктивних землях у 6 км на північний захід від м. Калуш. На південь на відстані 1,5 км знаходиться с. Мостище, на північ на відстані 2 км – с. Верхня. Відстань від ділянки полігону до транспортної автомагістралі 1,5 км, до залізної дороги – 6 км.

При вивченні рослинного покриву полігону застосовано загальноприйняті методи дослідження (Миркин, Розенберг, 1978).

Рекультивация полігону захоронення ГХБ потребує комплексу робіт по відновленню продуктивності й народногосподарської цінності цих земель. Вони містять дуже мало поживних речовин, а в деяких із них є шкідливі для рослин (зокрема деревних) домішки – сполуки сульфідів, легкорозчинних солей. Ґрунти мають лужну або кислу реакцію (Гордієнко, Корецький, Маузер, 1995). У складі рослинного покриву полігону виявлено 80 видів судинних трав'яних рослин, що належать до 2 відділів (Equisetophyta й Magnoliophyta), 3 класів (Equisetopsida, Magnoliopsida й Liliopsida), 26 родин, 61 роду. З Покритонасінних 68% видів належать до класу Magnoliopsida і 32% – до Liliopsida.

У складі флори виявлено 5 еколого-ценотичних груп рослин. З них переважають пратанти (41,25%), синантропанти (25,5%) і палюданти з прибережними видами (25%). Частка псамофантів і марґінантів становить, відповідно, 3,75 і 1,25%.

Спостерігається значна перевага багаторічних трав'яних видів (67,5%). Однорічних і дворічних видів виявлено, відповідно, 22,5 і 10%. У зв'язку з неоднорідністю едафічних та гідрологічних умов на терито-

рії захоронення ГХБ наявні ділянки з проєктивним покриттям рослинності від 1-5% до 100%.

Вивчений рослинний покрив відображає своїм складом та структурою всю сукупність екологічних умов, які склалися в екотопі, забрудненому органічними полутантами. Подальше заселення на ці території діаспор різних видів з природних біогеоценозів дозволить точніше встановити динаміку та сукцесійні зміни рослинного покриву.

ПОШИРЕНІСТЬ ВІРУСУ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА НА ТЕРЕНАХ УКРАЇНИ

А. А. РУДЕНКО, О. А. ІВАЩЕНКО, І. Г. БУДЗАНІВСЬКА

*Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка, м. Київ
e-mail: rudanja1@gmail.com*

RUDENKO A., IVASHCHENKO O., BUDZANIVSKA I. PREVALENCE OF NEWCASTLE DISEASE VIRUS IN UKRAINE

Kyiv Taras Shevchenko National University

Newcastle disease viruses (NDV) belong to the genus *Avulavirus*, sub-family *Paramyxovirinae*, family *Paramyxoviridae*. NDV, a virus that is able to infect over 240 species of birds and is included in List A of the Office International des Epizooties. The fast development of poultry industry and insufficient management are the most actual factors which can cause the fast spread of NDV in Ukraine. The aim of our study was to find out the number of clinical manifestation of the Newcastle disease and to study the prevalence of NDV in Ukraine. Samples from 24 regions and Crimean Peninsula were analyzed.

Вірус хвороби Ньюкасла (Newcastle disease virus, NDV) уражає птахів та завдає значних економічних збитків у галузі птахівництва. Спалахи захворювання, спричинені високо вірулентними штамми (велогенними), зазвичай призводять до 100% смертності у сприйнятливих організмів через 3-6 днів після інфікування. NDV або параміксовірус птахів типу 1 (APMV-1) належить до роду *Avulavirus* підродини *Paramyxovirinae* та разом з *Pneumovirinae* – до родини *Paramyxoviridae*.

Більше 200 видів птахів природно або експериментально сприйнятливі до NDV. Штами вірусу мають широкий діапазон природних патогенних форм, відрізняються за патогенезом та особливістю клінічних проявів. На підставі тяжкості клінічних проявів у курей було запропоновано розділити NDV на 3 патотипи – лентогенні, велогенні, мезогенні. Лентогенними називають штамми зі зниженою вірулентністю, які викликають м'які субклінічні інфекції дихальних шляхів або шлунково-киш-

кового тракту. Мезогенні штами з проміжною вірулентністю викликають респіраторні інфекції з невисоким рівнем смертності (до 10%), у той час як велогенні штами є високо вірулентними й викликають майже 100% смертність.

Клінічні прояви та перебіг хвороби після інфікування птиці залежать як від носія (вид, вік, стан імунітету, опортуністичних інфекцій, що погіршують перебіг захворювання), так і від особливостей вірусу (вірулентність, дозування, спосіб інфекції), також і від умов утримання (наявність додаткових стресових факторів).

З огляду на вищесказане, метою нашої роботи було провести гістологічне та молекулярно-біологічне дослідження зразків матеріалу, відібраного від птиці з характерними для хвороби Ньюкасла клінічними та патологоанатомічними змінами та встановлення поширеності NDV на теренах України.

Проведено дослідження 748 зразків, відібраних від птиці різних вікових груп з 22 областей України та АР Крим. Постановку діагнозу проводили гістологічним методом, враховуючи характерні для цього вірусу зміни в органах. Далі за допомогою 2 пар праймерів n1_F (5'-GCAGCTGCAGGGATTGTGGT-3), n1_R (5'-TCTTTGAGCAGGA GGATGTTG-3') – 356 bp (n1) та n2_F (5'-CCCCGTTGGAGGCATAC – 3'), n2_R (5'-TGTTGGCAGCATTTTGATG – 3') – 216 bp (n2) проводили виявлення генетичного матеріалу вірусу в тканинах органів. Наступним кроком був рестрикційний аналіз геному вірусу хвороби Ньюкасла, виділеного з позитивних зразків. До гену F були підібрані праймери, при ампліфікації яких утворювався продукт довжиною 356 пар нуклеотидів. Рестрикція проводилась рестриктазою Bgl I та NhaI. У результаті рестрикції отримували такі продукти, які давали змогу віддиференціювати велогенні штами від лентогенних та мезогенних.

При аналізі результатів дослідження встановлено, що 393 зразки з 748 були позитивними, що становить 52,5%. Якщо розглянути тенденцію по роках, то в 2011 році зі 128 зразків 102 були позитивними (79,7%), у 2012 році з 261 – 114 (43,7%), у 2013 з 267 – 139 (52,1%), у 2014 з 92 – 38 (41,3%). Найбільш неблагополучними виявились Волинська (75,7%), Донецька (78,9%), Луганська (73,7%) та Херсонська області (81,3%).

Усі зразки були підтверджені як позитивні за допомогою ПЛР. 8 відібраних позитивних зразків далі піддавались рестрикційному аналізу, який показав, що 4 з них належали до лентогенних штамів, а 4 були велогенними.

ЗАСТОСУВАННЯ КАЛЬКУЛЯТОРА РЕДФІЛЬДА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ РІЧКОВИХ ЕКОСИСТЕМ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

С. С. РУДЕНКО, О. М. ДЗЕНЗЕРСЬКА

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
e-mail: rudenko.prof.eco@gmail.com, oksana-lakusta@rambler.ru

RUDENKO S., DZENZERSKA O. APPLICATION OF THE REDFIELD RATIO CALCULATOR TO FORECAST THE STATE OF THE RIVER ECOSYSTEMS OF CHERNIVTSI REGION

Chernivtsi National University, Chernivtsi

The aim of research was to determine the dependence of the Redfield ratio on the type of floodplain of the same river as well as within similar floodplains of different rivers. It has been proved that the Redfield ratio for river water near various types of floodplains of the river doesn't differ. It has been found that the Redfield ratio value for water samples at stations of the Siret river has been approximating to optimal during the spring flood. The authentic difference of the Redfield ratio for this river and two other rivers of Chernivtsi region has been established.

У 1934 році американський вчений Alfred C. Redfield (1890-1983) виявив, що атомарне співвідношення С : N : P у зоопланктоні всіх океанів становить 106С : 16N : 1P. Відхилення не перевищували 20%. Редфільд також встановив, що від співвідношення нітратів та фосфатів (NO_3 : PO_4) у водоймах залежить пріоритетний розвиток зелених або синьо-зелених водоростей. Оптимальний показник Редфільда (атомарний) – 20-24, оптимальний діапазон Редфільда (атомарний) 15-30, мінімальна межа < 15 (синьо-зелені водорості), максимальна межа > 30 (зелені водорості). Проте, калькулятор Редфільда застосовувався переважно для оцінки стану стоячих водойм або якості води в акваріумах.

Метою наших досліджень було з'ясування залежності співвідношення Редфільда від типу заплав у межах однієї річки та від річок поблизу одного типу заплав.

Дослідження проводили в період весняного водопілля протягом 2013-2014 рр. на станціях моніторингу трьох річок у межах Чернівецької області – Дністра, Сірету та Прута. Проби води відбирали батометром поблизу двох типів заплав – лісових і лучних. У лабораторних умовах визначали вміст нітратів за допомогою нітратоміру Н-401 та вміст фосфатів фотоколориметрично з використанням молібденовокислого амонію в присутності хлористого олова (Руденко та ін., 2008). Співвідношення Редфільда визначали за допомогою калькулятора Редфільда за концентрацією нітратів і фосфатів. Статистичний аналіз здійснювали, використовуючи комп'ютерну програму Statistica 6.0. Критерій для порівняльного аналізу обирали залежно від відповідності розподілу показника Редфільда нормальному.

Співвідношення Редфільда для річкової води річки Дністер у період весняного водопілля змінюється в межах від 129,7 до 729,9 близько лісових і від 23,3 до 971 близько лучних заплав. Отже, поблизу лучних заплав розмах значень цього показника в річковій воді р. Дністер дещо більший. При цьому в зазначену пору року на всіх станціях моніторингу поблизу лісових заплав значення показника Редфільда засвідчувало перспективність розвитку зелених водоростей. Поблизу лучних заплав також переважала ця тенденція, за винятком одного випадку (с. Рукшин), де співвідношення Редфільда виявилось меншим за 30, що дозволило прогнозувати тут мінімальний ріст обох груп водоростей. Розподіл значень співвідношення Редфільда як на станціях поблизу лісових, так і на станціях поблизу лучних заплав не відповідав нормальному. Це засвідчено відсутністю збігу середнього значення та медіани, а також значним відхиленням від нуля показників асиметрії. Установивши, що розподіл не є нормальним, ми застосували для порівняння розподілів показника Редфільда для річкової води поблизу лучних та лісових заплав у період весняного водопілля критерій Манна-Уїтні. Достовірних відмінностей між порівнюваними варіантами не виявлено.

На станціях річки Прут дуже великий розмах значень показника Редфільда був встановлений для проб води поблизу лісових заплав – від 2,8 до 4332,7. Натомість поблизу лучних заплав розмах показника виявився мінімальним у наших дослідженнях і знаходився в межах 7,60-632. Розподіл показника Редфільда не відповідав нормальному як для річкової води поблизу лісових, так і поблизу лучних заплав: в обох випадках суттєво відхилялися від нуля показники ексцесу та асиметрії, суттєво відрізнялися середні значення показника та його медіани. Враховуючи непараметричний характер розподілу показника Редфільда, для його порівняння між різнотипними станціями моніторингу річки Прут також був використаний критерій Манна-Уїтні. Достовірних відмінностей між показником Редфільда для річкової води поблизу лісових і лучних заплав виявлено не було. Водночас на річці Прут у весняний період, порівняно з річкою Дністер, було виявлено більше станцій моніторингу, де показник Редфільда відповідав оптимальному, тобто перебув у межах від 15 до 30. На відповідних станціях моніторингу спалаху популяцій жодної з груп водоростей не очікувалось. До їх числа можна зарахувати станції близько лісової заплави в селах Лужани та Мариничі та станції близько лучної заплави в селах Грозинці, Колінківці та Лужани. На відміну від річки Дністер, для 2-ох станцій моніторингу на річці Прут у період весняного водопілля зафіксовані випадки відхилення показника Редфільда в бік фосфатів з прогнозом розвитку тут синьо-зелених водоростей: для станції в с. Стрільцький Кут поблизу лісової заплави й для станції в селі Карапчів поблизу лучної заплави. Для інших станцій моніторингу прогноз за допомогою співвідношення Редфільда засвідчував розвиток популяції зеле-

них водоростей, оскільки показник був зміщений в бік нітратів.

Значення показника Редфільда для води річки Сірет у період весняного водопілля виявились найближчими до оптимальних. Хоча в більшості випадків вони були вищими за 30, але все ж таки їх значення не настільки відхилялись від верхньої межі оптимуму, як у пробах річкової води Дністра та Прута. Так, на станціях поблизу лісових систем показник Редфільда для річкової води змінювався від 19,9 до 87,9, а поблизу лучних – від 6,6 до 48,3. Цікаво, що розподіл показника Редфільда на станціях обох типів наближався до нормального. Це підтверджено збігом середнього значення та медіани, а також наближенням показників ексцесу та асиметрії до нуля. Застосування критерію Стьюдента засвідчило відсутність достовірної різниці між показниками Редфільда для проб річкової води, відібраних поблизу лучних і лісових заплав річки Сірет.

Нарешті, останнім завданням наших досліджень був порівняльний аналіз співвідношення Редфільда для річкової води одного типу заплав у період весняного водопілля. Оскільки для річок Дністер та Прут розподіл показника Редфільда не відповідав нормальному, то порівняльний аналіз усіх річок здійснювали за критерієм Манна-Уїтні. Було встановлено достовірну різницю між співвідношенням Редфільда для річкової води поблизу лісових заплав Дністра та Сірету, та поблизу лучних заплав Дністра та Сірету, а також Прута й Сірету.

Загалом, результати наших досліджень доводять відсутність різниці в показниках Редфільда для річкової води поблизу різних типів заплав однієї річки. Встановлено, що у період весняного водопілля співвідношення Редфільда для проб води на станціях річки Сірет найбільше наближається до оптимального. Виявлена достовірна відмінність у співвідношенні Редфільда цієї річки та двох інших річок Чернівецької області.

ВПЛИВ ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ НА ВМІСТ АСКОРБАТУ В РОСЛИН *ARABIDOPSIS THALIANA* НОКАУТНОЇ ЛІНІЇ KO-CAT 2

О. О. РУСАК, І. І. ПАНЧУК

Чернівецький національний університет

імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

Інститут біології, хімії та біоресурсів

e-mail: helhasapienti@gmail.com, irina.panchuk@gmail.com

RUSAK O., PANCHUK I. EFFECT OF HEAT STRESS ON ASCORBATE CONTENT IN *ARABIDOPSIS THALIANA* KNOCKOUT MUTANT KO-CAT 2

Yuri Fedkovich Chernivtsi National University

Institute of Biology, Chemistry and Biological Resources

Ascorbate content upon heat stress in Arabidopsis wild type and knockout mutant

KO-*Cat 2* was studied. It was shown that in knockout mutants the ascorbate levels were the same as in wild type. Increase in ascorbate content was observed after 1 hour of moderate stress (37 °C) in wild type but not in KO-*Cat 2*. Severe (44 °C) heat stress leads to 3-fold decrease in ascorbate content in both lines. The DHA level is equal in wild type plants and KO-*Cat 2* mutants under optimal conditions, but under heat stress the DHA content of wild-type plants was lower. Therefore, our data show that knockout mutants are able to compensate for the absence of catalase isoforms under optimal conditions, whereas this compensation mechanism is insufficient under stress conditions.

Активні форми кисню (АФК) постійно генеруються в хлоропластах, мітохондріях і плазматичній мембрані за оптимальних фізіологічних умов, проте їх рівень значно зростає за дії різноманітних стресових впливів. Тепловий стрес викликає в тканинах рослин посилене утворення АФК, які з одного боку є токсичними, а з іншого – можуть виступати в ролі сигнальних молекул, які активують захисну відповідь (Suzuki, 2006). Здатність рослин протистояти дії стресу залежить від активності її антиоксидантної системи, до складу якої входить низка ферментів класу оксидоредуктаз та низькомолекулярні сполуки-антиоксиданти (Tausz, 2004).

Аскорбінова кислота (AsA) є найбільш поширеним, потужним та водорозчинним антиоксидантним захистом для запобігання або зменшення шкоди, заподіяної АФК у рослині (Gill, 2010). AsA активно використовується в метаболізмі рослин, як важливий компонент окисно-відновних реакцій, у ході яких вона послідовно окислюється в апопласті до монодегідроаскорбінової та дегідроаскорбінової кислот (Smirnov, 2005).

У детоксикації АФК беруть участь ферменти антиоксидантної системи – супероксиддисмутаза (SOD), каталаза (CAT), група пероксидаз (POD), ферменти аскорбат-глутатионового циклу.

Важливу роль у захисті рослинної клітини від шкідливої дії пероксиду водню відіграє каталаза, яка дисмутує пероксид водню до води та кисню. У рослин *Arabidopsis thaliana* відомо три ізоформи каталази. Було показано, що серед ізоформ каталази найбільш експресованою є CAT 2, на частку якої припадає 70% загальної каталазної активності у тканинах мезофілу листків. Активність CAT 3 виявляється тільки у васкулярних тканинах, а CAT 1 – під час старіння (Orendi, 2001). Проте, роль окремих ізоформ каталази в умовах стресу досліджено недостатньо. Зручною моделлю для цього можуть слугувати нокаутні рослини. Тому для дослідження ми обрали нокаутну лінію *A. thaliana* KO-*Cat 2* з відсутньою активністю ізоформи каталази CAT 2. Метою дослідження було з'ясувати роль аскорбату в захисті рослинної клітини нокаутної лінії від дії теплового стресу.

Рослини вирощували в ґрунті протягом 7 тижнів в культиваци́йній кімнаті при сталій температурі +20 °С, освітленні 2,5 кЛк в умовах 16-годинного світлового дня. Обробку здійснювали на термостатованій водяній бані в темряві протягом 1, 2 та 4 годин за 20, 37 або 44 °С. Визначення вмісту аскорбату здійснювали за методом, описаним в літературі (Luwe, 1993).

Отримані нами дані показали, що вміст відновленої форми аскорбату (As) в інтактних 7-тижневих рослин нокаутної лінії *КО-Cat 2* суттєво не відрізнявся від дикого типу.

В умовах помірного теплового стресу (37 °С) у нокаутної лінії *КО-Cat 2* спостерігалось залежне від часу зниження As. Інша картина відмічена для рослин дикого типу (ДТ). Так, у ДТ зменшення вмісту As на 18% відбувалось лише за дії 4-годинного стресу. В умовах 1-годинного помірного теплового стресу навпаки, спостерігалось підвищення вмісту As на 20%. Отже, досліджувані лінії рослин по-різному реагують на дію помірного теплового стресу.

Жорсткий тепловий стрес (44 °С) зумовлював зниження вмісту As у нокаутної лінії *КО-Cat 2* на 27% через 1 годину, а через 4 години на 72%. У рослин ДТ зменшення вмісту As відбувалось лише через 3 та 4 години дії стресу і не було таким сильним як у *КО-Cat 2*.

Визначення вмісту дегідроаскорбату (DHA) показало, що він був однаковим у інтактних рослин ДТ та *КО-Cat 2*.

У лінії *КО-Cat 2* в умовах помірного теплового стресу спостерігалось зростання вмісту DHA на 23% протягом першої години дії підвищеної температури. Продовження інкубації до 2 та 4 годин не викликало подальшого зростання DHA у *КО-Cat 2*. У ДТ підвищення вмісту DHA на 30% відмічено лише у випадку 4-годинного стресу.

Жорсткий тепловий стрес, як і помірний, викликав зростання вмісту DHA в нокаутної лінії рослин на 54% вже через 1 годину, а після 4-годинної обробки зростання становило 108%. У ДТ збільшення вмісту DHA було лише після 4-годинної обробки.

Отже, отримані нами дані свідчать про те, що інтактні рослини нокаутної лінії *КО-Cat 2* мають змінений метаболізм для компенсації втрати ізоформи CAT 2. У той же час за дії стресу ресурси клітини виявляються виснаженими, чим і пояснюється підвищений вміст DHA.

MONITORING OF OIL-CONTAMINATED AREAS OF THE ABSHERON PENINSULA AND ANALYSIS OF CONTAMINATED SOIL

S. K. SAFAROVA

*Baku State University, Baku, Azerbaijan
e-mail: seferova697@gmail.com*

САФАРОВА С. К. МОНИТОРИНГ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ УЧАСТКОВ НА АБШЕРОНСКОМ ПОЛУ-ОСТРОВЕ И АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

Процесс бурения нефтяных скважин сопровождается образованием производственно-технологических отходов. Вследствие чего загрязняются земли, нарушается экологическое равновесие и в результате страдает население, которое проживает вокруг загрязненных участков. С целью предотвращения преобразования загрязненных земель в биологически продуктивную форму, провели мониторинг, изучали растительный покров и планировали основные направления магистерской работы.

Azerbaijan was known as an oil country from the middle of XIX century. Thus, for the first time in the world oil drilling by industrial method extraction was carried out in Azerbaijan. 1872-1920 years attract attention with the rapid development of oil drilling with industrial method, creation of infrastructure, recognition of Baku as a center of oil, nationalization of our oil as a result of establishment of Soviet government in the 1921-1940. In the 1941-1949 the dire situation caused conservation of many oil wells. During the 1950-1980 years 290 million tons from dry areas was produced. During the 1981-1991 oil production decreased as a result of the old technology and carelessness. So, oil-polluted areas in Azerbaijan increased during 140 years from year to year, destroyed the fauna and flora, the land was ruined. It is really necessary to restore these oil-polluted areas.

Any drilling of oil and gas wells followed by application of drilling fluid consisting of chemical reagents and materials of different degrees of environmental risk. Drilling process is accompanied by the formation of industrial-process waste. Drill cuttings, waste drilling fluid technology and drilling wastewater are included into technological waste drilling. They are formed in the wells washing process. Drill cuttings are crushed cuttings contaminated with residues of mud. Drill cuttings – a mixture of cuttings and drilling mud containing toxic substances along with natural radionuclides which are removed from the circulation system of drilling with use of various pollution control equipment. The drilling fluid is the most dangerous toxic waste under hydrocarbons exploration and production. Drilled solids are the result of contact of the drilling fluid and toxicity. The composition of the

drilling fluid includes heavy metals, mercury, chromium, zinc, and cadmium, copper, lead, arsenic, nickel, including weighting, residual thick pipe dope and multicomponent thread lubricant. The attention of researchers to date is focused on the assessment of environmental hazard of oily drill cuttings falling into the water and bottom sediments around the offshore oil platforms. Currently, in order to prevent the conversion of contaminated lands in the biological productivity form, you can use biological methods. One of these methods is the phytoremediation. Phytoremediation is a new direction in science combined with plants and microorganisms for remediation of contaminated natural and industrial facilities. It is now known that the land and water phytoremediation of organic and inorganic substances is the method which can be used for cleaning. Crops are planted in the ground and there is a higher level of degradation of hydrocarbons as a result. Dealing in oil wells of the Absheron peninsula, as well as pollution due to oil facilities on the peninsula significantly influenced the world of plants. Detoxification in the rhizosphere microflora plays an important role to create favorable conditions for the destructive activities of microorganisms against pollutants. The first phase of the restoration of soil by means of cultivation of perennial grasses is considered to be reasonable. To do this, we have some areas of the Absheron peninsula, where we have studied the flora in the period after exposure to petroleum hydrocarbons, oil-contaminated soil reclamation, resistant species for future research, as well as monitoring carried out over a number of scientific expeditions. Oil production, oil refining, petrochemical, power, metallurgy, machinery, agroproduction activity give rise to the formation of numerous technological and ecological systems, resulting in a wide range of landscape change which is observed in the peninsula. The observations of people living in areas contaminated with oil, showed that some trace elements in their body such as iodine, cobalt, copper, zinc, molybdenum and others are in deficiency, and sometimes in the surplus. Microelements, enzymes, hormones, vitamins and other compounds which are essential for life to be a part of important biochemical processes of living organism weakens their deficiency. Our studies have shown that those which prevail in the Absheron peninsula, oil-contaminated soil, are microelements: B, Mo, Cu, J, Mn. The results obtained show that in the eastern part of the Absheron 30-35 cm soil layer thickness varies between 10-15 cm from the weak structure. The amount of humus layer at the top is 1-2%, down to the lower layers – 0,5-0,7%. Neutral pH on the top floor, towards the bottom of the layers is weak alkali. Soil carbonate content ranges between 9-30%. Absheron peninsula on the east, north-eastern and south-eastern part of the territory, is in contrast to the western part of the territory, in accordance with saltiness. Most of the harmful salts are $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaSO_4 , Na_2SO_4 , NaCl , MgSO_4 , and to a lesser extent, there is NaHCO_3 . 0-50 cm layer is at the top of the dry residuals 0,2-3,5%, 4-5% range – between the lower floors. Salt contains sodium chloride and

sulphate-chloride-sulphate-natrium. The amount of sodium absorbing varies between 10-30%. It should be noted that there is no flora in the above-ground storages and in deep, wide oil-polluted areas. However, some of the surface is clean and on contaminated areas of the Absheron peninsula, the ephemeral plants with a short period of vegetation, including alfalfa, wormwood, thistle, grass, plants which stand different saltiness such as tamarisk etc., are widespread. The artificial trees, orchards, gardens, citrus trees, plants and shrubs are widely observed on the Absheron peninsula between the oil fields. The annual and perennial grasses are the most prevalent among them. As a result of observation it was established that the pine tree and olive tree are widely planted in Absheron peninsula. These trees are adapted to saline lands. But we also observed that the meadow can be adapted to every type of ground and the roots of these plants have ability to grow in every type of soil.

**МІНЛИВІСТЬ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ,
ОВОДНЕНОСТІ ГАМЕТОФІТУ ТА СТУПЕНЯ РОЗКЛАДУ
МОХОВИХ ДЕРНИН *CERATODON PURPUREUS* (HEDW.) BRID.
І *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS* (HEDW.) BRID. ЗАЛЕЖНО
ВІД УМОВ АНТРОПОГЕННО ЗМІНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ
ЛЬВІВЩИНИ**

Р. Р. СОХАНЬЧАК, С. В. БЕШЛЕЙ

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: stentor62@gmail.com, morphogenesis@mail.lviv.ua

SOKHAN'CHAK R. R., BESHLEY S. V. VARIABILITY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS, RELATIVE WATER CONTENT OF GAMETOPHYTE AND DECOMPOSITION DEGREE OF MOSS TURFS OF *CERATODON PURPUREUS* (HEDW.) BRID. AND *CAMPYLOPUS INTROFLEXUS* (HEDW.) BRID. DEPENDING ON THE CONDITIONS OF ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED AREAS OF LVIV REGION

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

The changes in morphometric parameters, relative water content of gametophyte and decomposition degree of moss turfs of *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. and *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid depending on edaphic conditions of coal mines' heaps and former peat quarries of Lviv region are discussed. It was established that decomposition degree of the turfs of *C. purpureus* and *C. introflexus* and their water content depend on temperature, humidity and insolation in anthropogenic transformed areas and morphological structure of moss gametophyte. Consolidation of turfs leads to better retention of water both inside the turf and in the substrate underneath and substantial alkality of substrates of investigated localities.

У час індустріалізації та техногенного освоєння територій зростає важливість оцінки стану навколишнього середовища й функціонування в таких умовах живих організмів. Бріофіти є одними з перших рослин, які освоюють техногенні новоутворення (Раби́к та ін., 2010), до яких належать відвали вугільних шахт та торфокар'єри. Встановлено, що навіть незначна кількість їх біомаси суттєво впливає на формування едафотопу (Longton, 1992). Незважаючи на те, що питання участі мохоподібних у відновленні антропогенно змінених територій привертало увагу багатьох учених, на сьогодні воно недостатньо вивчене.

На девастрованих територіях видобутку вугілля *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. і *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid є домінантними видами з життєвою формою щільна дернина (Лобачевська, 2012). За життєвою стратегією вони належать до поселенців (During, 1976) з широкою екологічною амплітудою, толерантні до висушування. У сильно посушливих умовах вони здатні заселяти субстрати, які іноді зовсім непридатні для життя інших рослин (Мамчур, Савицька, 2006; Hasse, 2007). Пристосування мохів до умов середовища проявляється як у зміні зовнішніх (морфометричних) показників, так і внутрішніх параметрів організму, до яких належить і оводненість гаметофіту. Вплив бріофітів на техносубстрат залежить від інтенсивності розкладу мохових дернин. Тому метою роботи було визначення ступеня розкладу дернин, дослідження мінливості морфометричних показників та оводненості гаметофітів мохів залежно від мікрокліматичних та едафічних умов антропогенно змінених територій Львівської області.

Морфометричний аналіз рослин проводили на моторизованому мікроскопі Axio Imager M1 та стереобінокулярі Stemi 2000-C (Carl Zeiss). Ступінь розкладу мохової дернини обчислювали ваговим методом за співвідношенням відмерлої і живої частини за методикою І. Л. Гольдберг (1997). Визначення оводненості гаметофіту моху проводили за методикою В. Й. Ніколайчука та В. Й. Белчгазі (2005). Польову вологість, температуру повітря й субстрату та інтенсивність освітлення на відвалі визначали за загальноприйнятими методиками (Аринушкина, 1961).

На підставі проведених досліджень встановлено, що ступінь розкладу дернин *C. purpureus* на відвалах вугільних шахт був у 1,5-5,5 рази більшим, порівняно із контролем (ділянкою на відстані 2 км від відвалу). Збільшення кількості бурої (нефотосинтезуючої) частини гаметофіту пов'язане із екстремальними мікрокліматичними та едафічними умовами техногенно зміненого середовища. У *C. introflexus* найбільший ступінь розкладу мохових дернин зафіксовано на колишніх торфокар'єрах смт Олеськ та Лопатин – 43,6% і 49,4% відповідно. Це, очевидно, пов'язано з більшою вологістю субстрату (41,6-61,3%),

актуальною кислотністю (6,3-7,2) та меншою, порівняно з шахтними відвалами, інтенсивністю освітлення (20-45 тис. лк). На відвалах вугільних шахт ступінь розкладу мохових дернин був у 1,6-2,8 рази меншим, ніж на торфокар'єрах. На ділянках біля смт Олеськ та Лопатин оводненість гаметофіту моху становила 64,6% та 74,0% відповідно, значно менші показники зафіксовано в моху з породних відвалів (2,9-9,2%), що спричинено негативними гідротермічними умовами відвальних відслонень. Встановлено пряму взаємозалежність між оводненістю гаметофіту й вологістю повітря ($r = 0,67$) та негативну кореляцію між освітленням, температурою середовища і оводненістю – $r = -0,57$ та $r = -0,99$ відповідно.

Встановлено, що динаміка оводненості гаметофіту *C. purpureus* на девастованих територіях має певні особливості. У моху, який росте на різних за ступенем рекультивації та природного заростання відвалах, показники оводненості суттєво відрізнялися. Навесні найменший вміст вологи в гаметофіті моху зафіксовано на відвалі шахти “Надія” (5,6%) і Центральної збагачувальної фабрики (15,3%), а найбільший – на природно зарослому відвалі шахти “Візейська” (41,2%), що пов'язано з низьким рівнем інсоляції (25-35 тис. лк) й значною відносною вологістю повітря на поверхні дернини (36,2%). У липні оводненість гаметофіту була найменшою протягом літа й становила 2,3-5,4%, що, очевидно, зумовлено високою температурою (31-37 °С) та низькою вологістю (2,6-4,7%) субстрату відвалів. Уміст вологи в зеленій частині гаметофіту *C. purpureus* був на 17-26% більшим, ніж у бурій. Також встановлено, що показники рН субстрату під дернинами досліджуваних мохів змінювалися в межах 5,1-6,2. Під моховим покривом показники рН завжди були більшими, порівняно з оголеним субстратом, що свідчить про те, що ці види мохів підлужнюють техносубстрати, що сприяє процесам руйнування породних мінералів, іонізації слабких кислот, поглинання і транспорту речовин і оптимізації умов едафотопу загалом.

Результати дослідження морфометричних показників у дернинах *C. purpureus* свідчать, що внаслідок збільшення облиственості пагонів та щільності дернин (кількості пагонів на одиницю площі) покращується утримання вологи всередині дернин та в субстраті під ними. Так, у локалітетах *C. purpureus* на відвалі шахти “Візейська” щільність дернин становила $68,3 \pm 5,5$ пагонів/см², а показники облиственості пагонів – $73,4 \pm 2,4$ листків/пагін, що забезпечувало краще збереження води в гаметофіті (весна – 41,2%; літо – 5,4%) та субстраті під дернинами моху (весна – 7,6%; літо – 4,6%). На інших відвалах облиственість і щільність дернин була меншою у 2 рази, оводненість гаметофіту в 3-8 разів і вологість субстрату під дерниною в 1,3-1,5 разів, порівняно з ділянкою на відвалі шахти “Візейська”. Отже, оводненість гаметофіту

моху визначається як температурою, вологістю середовища і освітленням, так і морфологічними особливостями будови дернин моху. Для *C. introflexus* на вершині відвалу шахти “Візейська” визначено найбільшу кількість стебел на одиницю площі дернини ($102,0 \pm 7,5$ стебел/ cm^2) і, відповідно, найбільшу кількість пропагул ($56,6 \pm 3,0$ пропагул/ cm^2). Найменшу ж кількість пропагул ($15,8 \pm 2,1$) за досить значної кількості стебел ($64,3 \pm 4,1$) виявлено на відвалі ЦЗФ. Можливо, це пов’язано з тим, що на цьому відвалі зафіксовано найбільший рівень інсоляції та найменші значення вологості як повітря, так і субстрату протягом року. На територіях колишніх торфокар’єрів біля смт Олеськ та Лопатин кількість стебел на одиницю площі дернини була $52,9 \pm 3,2$ і $49,7 \pm 2,9$ стебел/ cm^2 , а кількість пропагул становила $33,6 \pm 2,5$ і $31,7 \pm 2,1$ відповідно, оскільки умови як освітлення, так і вологості субстрату й повітря у цих локалітетах були оптимальнішими, ніж на шахтних відвалах.

Отримані результати свідчать, що ступінь розкладу дернин *C. purpureus* і *C. introflexus* та їх оводненість залежить як від температури, вологості та освітлення на антропогенно змінених територіях, так і морфологічної структури гаметофіту мохів. Ущільнення їхніх дернин призводить до кращого утримання вологи як всередині дернин, так і у субстраті під ними та істотного піддуження субстратів досліджуваних локалітетів.

ФЕРТИЛЬНІСТЬ ПИЛКУ Й ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ НАСІННЯ В РОСЛИН *BETULA PENDULA* ROTH В ОКОЛИЦЯХ НОВОРОЗДІЛЬСЬКОГО СІРЧАНОГО КОМБІНАТУ

К. СТАХІВ

Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів
e-mail: katja010693@gmail.com

СТАХІВ К. POLLEN FERTILITY AND SEED VIABILITY OF *BETULA PENDULA* ROTH PLANTS IN THE NEIGHBORHOOD OF SULFURIC FACTORY OF NOVYI ROZDIL

Ivan Franko Lviv National University, Lviv

In *Betula pendula* plants that grow around of sulfuric factory of Novyi Rozdil, the number of sterile pollen grains and viable seeds increases. The direct dependence on the distance between the investigated plants and sulphur locality was not observed. Individuals of investigated species feel quite normally within experimental variations and the presence of closely deposited sulphur waste do not affect significantly the quality of pollen grains and seeds.

За існуючих обсягів первинного ресурсоспоживання й високої концентрації промисловості, для якої є характерними багатотоннажні технологічні процеси, утворюється велика кількість відходів. Накопичення подібних продуктів у місцях їх утворення й наступного зберігання спричиняє значні екологічні ризики для довкілля.

Метою нашої роботи було оцінити ступінь впливу відходів сірки, які накопичилися на вже недіючому РДГХП “Сірка”, на оточуючі підприєомство екосистеми. Для цього ми послуговувалися одним із сучасних методів оцінки стану довкілля, який базується на використанні рослин-індикаторів. Як рослину-індикатор ми обрали березу повислу, оскільки вона є рослиною-піонером, швидко й у великій кількості, необхідній для статистичного опрацювання результатів, заселяє попередньо знелісені території, на яких припинена господарська діяльність. У ході роботи ми з’ясували, чи впливає забруднення довкілля сіркою та її сполуками на репродуктивні процеси в березі, яка росте в околицях комбінату, зокрема на рівень фертильності пилкових зерен та життєздатність насіння. Ці ознаки були досить зручними для наших дослідів тому, що на одній особині утворюється значна кількість пилку та плодів, що дозволяє виконати велику кількість підрахунків і отримати статистично достовірні результати.

Насіння пророщували в термостаті, у чашках Петрі, за температури 26 °С (Николаева, 1985). Такий дослід на пророщування насіння заклали тричі для отримання достовірних результатів.

Для аналізу пилку виготовляли тимчасові мікроскопічні препарати, які розглядали під мікроскопом (при збільшенні $\times 400$). Усі отримані результати були математично оброблені.

Таким чином нами виявлено, що в рослин берези повислої, які ростуть в околицях РДГХП “Сірка”, збільшується кількість стерильних пилкових зерен, проте не спостерігається прямої залежності між цим показником та відстанню до комбінату.

Виявлено, що в рослин берези повислої, які ростуть в околицях РДГХП “Сірка”, збільшується кількість життєздатного насіння, хоча при цьому також не спостерігається прямої залежності від віддалі до комбінату.

Ми з’ясували, що рослини досліджуваного виду почуваються цілком нормально в межах варіантів дослідів і наявність близько розташованих відходів сірки суттєво не впливає на якість пилку та параметри насіння.

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ Mn I Pb В ЕДАФОТОПАХ
ПРИРОДНИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ МОНІТОРИНГОВОГО ПРОФІ-
ЛЮ ПРИСАМАРСЬКОГО МІЖНАРОДНОГО
БІОСФЕРНОГО БІОГЕОЦЕНОЛОГІЧНОГО СТАЦІОНАРУ
ІМЕНІ О. Л. БЕЛЬГАРДА**

Є. О. ТАГУНОВА

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
м. Дніпропетровськ; e-mail: yetagunova@gmail.com*

TAGUNOVA YE. O. THE FEATURES OF Mn AND Pb DISTRIBUTION IN THE EDAPHOTOPES OF
NATURAL BIOGEOCENOSSES OF THE MONITORING PROFILE OF A. L. BELGARD' PRYSAMARSKA
INTERNATIONAL BIOSPHERIC STATION

Oles' Honchar Dnipropetrovsk National University, Dnipropetrovsk

The characteristics of content and distribution of Mn and Pb in the edaphotopes of A. L. Belgard' Prysamarska international biospheric station (Dnieper Prissamarska region, Ukraine) by example of forb-fescue-stipa steppe and lime-ash oakery of the central floodplain are presented. The distribution pattern of Mn content is statistically different from normal, whereas the distribution of Pb is fairly uniform and obeys the normal law.

Однією з найістотніших складових оцінки й прогнозу змін стану довкілля є дослідження вмісту та закономірностей розподілу мікроелементів, зокрема важких металів, у ґрунтовому середовищі. Як відомо, ґрунт є інтегруючим компонентом будь-якого наземного біогеоценозу, зокрема місцем депонування та джерелом потрапляння хімічних елементів в усі суміжні середовища та живі організми. Враховуючи негативні наслідки для нормального існування рослин і тварин від нестачі есенціальних мікроелементів або збільшення кількості в середовищі токсичних важких металів, вивчення вмісту та поведінки мікроелементів в едафотопях природних біогеоценозів є актуальним питанням як в фундаментальному екологічному, так і в природоохоронному аспектах.

Ця робота присвячена аналізу вмісту та статистичного розподілу біогенного мікроелемента Мангану (III клас небезпеки, малонебезпечний елемент) та одного з пріоритетних забруднювачів довкілля важкого металу Плюмбуму (I клас небезпеки, дуже небезпечний мікроелемент) у ґрунтовому покриві біогеоценозів, розташованих у межах другого моніторингового профілю Присамарського Міжнародного біосферного біогеоценологічного стаціонару імені О. Л. Бельгарда (с. Андріївка, Новомосковський р-н Дніпропетровської обл.), зокрема в заплавно-лучно-лісовому ґрунті липово-ясеневі дїброви центральної заплави та у фоновому для регіону дослідження чорноземі звичайному різнотравно-кострицево-ковилового степу. Проводили визначення рухомих форм ви-

щеназваних хімічних елементів у ґрунтах методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії у витяжці з амонійно-ацетатним буфером (рН 4,8). Отримані результати обробляли за загальноприйнятими методиками варіаційної статистики зі застосуванням пакетів програм MS Excel 2010, STATISTICA 7.0. Нормальність розподілу значень концентрацій елементів перевіряли за допомогою критерію Шапіро-Уїлка, прийнятий рівень значущості 0,05.

Результати досліджень показали, що кількість рухомого Мангану має тенденцію до збільшення від материнської породи до верхніх горизонтів і в едафотопі липово-ясеневі дїброви центральної заплави коливається в межах від 7,6 в горизонті 105-125 см (материнська порода) до 33,9 мг/кг у верхньому горизонті 0-10 см; в едафотопі різнотравно-кострицево-ковилового степу – від 5,4 у горизонті 85-150 см до 49,8 мг/кг у горизонті 0-10 см. Найбільш істотна варіація вмісту Мангану в заплавно-лучно-лісовому ґрунті властива горизонту 58-105 см (коефіцієнт варіації 7,9%). Встановлено, що розподіл концентрації Мангану статистично відрізняється від нормального, що узгоджується з відомостями про значну біогенну акумуляцію цього елемента та його накопиченням у верхніх гумусованих горизонтах.

Концентрація рухомого Плюмбуму в заплавно-лучно-лісовому ґрунті центральної заплави коливається від 0,8 у горизонті 105-125 см до 1,3 мг/кг у горизонті 0-10 см. Кількість Плюмбуму в чорноземі звичайному різнотравно-кострицево-ковилового степу розподілена відносно однорідно, із максимумом 1,4 в горизонті 56-85 см та мінімумом 0,74 у горизонті 34-56 см. Значне накопичення мікроелемента у верхніх гумусованих горизонтах, порівняно з материнською породою, не спостерігається. З'ясовано, що статистичний розподіл умісту Плюмбуму в заплавно-лучно-лісовому ґрунті та чорноземі звичайному підпорядковується нормальному закону, що є властивим для мікроелементів зі слабкою біогенною акумуляцією (Sarkar, 2002).

DIFFERENCES IN OXIDATIVE STRESS BIOMARKERS IN WHITE STORK (*CICONIA CICONIA*) NESTLINGS EXPOSED TO HEAVY METAL-CONTAMINATED REGIONS

H. TKACHENKO, N. KURHALUK

Department of Zoology and Animal Physiology, Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Slupsk, Slupsk, Poland
e-mail: tkachenko@apsl.edu.pl, kurhaluk@apsl.edu.pl

The white stork, *Ciconia ciconia*, is a bioindicative species model for

large-scale animal research and a good indicator of the quality of the natural environment. Breeding success of white stork is determined by a significant influence of the environments (a change of trophic condition, environmental structure, weather conditions) (Latus et al., 2000; Nowakowski, 2003, 2006; Nowakowski and Wasilewska, 2006). The transformation of the environment, especially by the excessive intensification of agriculture, has resulted in a decline of stork population, and even total extinction in some countries. In the past few decades, grassland birds have declined faster, largely due to habitat threats such as the intensification of agriculture. Presently, the situation for storks may deteriorate drastically (Tryjanowski et al., 2006). The white stork is nesting in human settlements and feeding in rural areas, where more and more chemical agents protecting plants are used, may cause accumulation of toxins in the organisms of white stork. This accumulation may influence the condition of individuals, and in consequence, also their survival and the rate of reproduction of the whole population (Orłowski et al., 2006).

Environmental pollution may influence the condition of an individual, and so could influence the population dynamics of a species. In the past decade, mammalian species have been used as models for the study of pollution-induced oxidative stress, in order to elucidate the mechanisms underlying cellular oxidative damage and to study the adverse effects of some environmental pollutants with oxidative potential during chronic exposure and/or at sublethal concentrations (Valavanidis et al., 2006). In our previous studies, we determined how heavy metal poisoning is related to metal-induced oxidative stress in white stork nestlings from regions of Poland with different levels of pollution (Kamiński et al., 2006, 2007, 2009). The results of our study showed that the concentrations of very toxic heavy metals (lead and cadmium) gradually increased during nestling development, and in polluted areas were about twice as high as in the control area (the Odra meadows area) (Kamiński et al., 2006, 2007, 2009). Some of the adverse effects of heavy metals may be associated with oxidative damage to lipids, proteins, and DNA. In many studies, a link was observed between the susceptibilities of birds to heavy metal poisoning and oxidative stress. Components of the antioxidant defense system have the widest scope and greatest potential for use as subcellular biomarkers of the contamination of birds with metals from the environment (Mateo and Hoffman, 2001; Mateo et al., 2003; Hoffman, 2002; Hoffman et al. 2005, 2009, 2011; Kurhaluk et al., 2006; Berglund et al., 2007, 2011; Kenow et al., 2008; Kamiński et al., 2009; Koivula et al., 2011; Martinez-Haro et al., 2011; Tkachenko and Kurhaluk, 2012-2014). Hematological and biochemical research into the condition of birds can potentially indicate positive associations with miscellaneous environmental loads (Kamiński et al., 2006).

Therefore, we hypothesized that white stork nestlings from polluted areas (near a copper smelter and refinery in Głogów) suffer higher oxidative stress

than nestlings from the suburbs and the area near Odra meadows. The control, relatively pure, environment was the village of Kłopot, with no industrial plants within a radius of 150 km. Blood samples were also collected in two polluted areas, including the suburban village of Czarnowo, located 20 km from the city of Zielona Góra (southwestern Poland) and an area near the town of Głogów, where a large Copper smelter and refinery is situated. We then performed a study to analyze the changes in lipid peroxidation (content of 2-thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) and oxidatively modified protein levels (stable 2,4-dinitrophenyl hydrazine derivatives of carbonyl groups) as biomarkers of oxidative stress, the antioxidant defense system (the activities of superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase, and glutathione reductase, as well as ceruloplasmin level), as well as other selected biochemical parameters, which are used as diagnostic tools in avian medicine (alanine and aspartate aminotransferases, lactate dehydrogenase activities, lactate and pyruvate concentrations) in the blood of white stork nestlings in polluted (i.e., near to a copper smelter and refinery in Głogów) and suburban areas, as well as in the Odra meadows area (the control area).

The results of our study showed that the concentrations of very toxic heavy metals (lead and cadmium) gradually increased during nestling development, and in polluted areas were about twice as high as in the control area (the Odra meadows area) (Kamiński et al., 2006, 2007, 2009). We found high levels of cadmium (2,2 mg/kg) and lead (7,2 mg/kg) in nestlings from Głogów, whereas the lowest levels were seen in nestlings from Odra meadows (Cd 1.45 mg/kg, Pb 0.84 mg/kg) (Kamiński et al., 2009). This was probably due to the higher contamination of the soils in polluted areas with these heavy metals. As stated in reports of previous studies (Chłopecka et al., 1996; Kabala and Singh, 2001), toxic heavy metals were higher in soil samples from polluted environments in southwest Poland. Four soil profiles located near a copper smelter and refinery in Głogów were investigated to determine how the distributions and chemical fractions of Cu, Pb, and Zn as well as their mobilities relate to soil properties. Contamination with heavy metals was primarily restricted to surface horizons, and the degrees of contamination were 7- to 115-fold for Cu, 30-fold for Pb, and 6-fold for Zn (Kabala and Singh, 2001). Concentrations of Cd, Pb, and Zn ranged from 0,5 to 105, 14 to 7100, and 20 to 10,000 mg per kg soil, respectively (Chłopecka et al., 1996). The most consistent distribution patterns were found when the soil samples were grouped according to total metal content. The inferred relative mobilities of the metals and their redistribution among different fractions support the view that metals from anthropogenic sources are more mobile than those from the parent materials of the soil (Chłopecka et al., 1996). The toxic metals accumulated in nestlings during the growth period, mostly in bones and feathers, and their toxic effects on the organism intensified with age (Hoffman, 2002; Hoffman et al., 2005, 2009, 2011).

Our study indicated that increasing the contents of Cd and Pb in the blood of young storks from different regions tends to have a negative effect on the lipid peroxidation process and antioxidant defenses, which can be explained by the incorporation of these toxic metals into redox reactions (Kurhaluk et al., 2006; Kamiński et al., 2009; Tkachenko and Kurhaluk, 2013-2014). Transition metals act as catalysts in the oxidative reactions of biological macromolecules, so the toxicities associated with these metals might be due to oxidative tissue damage (Ercal et al., 2001). Cells under oxidative stress display various dysfunctions because lesions cause various modifications to DNA bases, enhance lipid peroxidation and alter cell homeostasis (Valko et al., 2005). It is suggested that metal-induced oxidative stress in cells may be partially responsible for the toxic effects of heavy metals (Ercal et al., 2001). The underlying mechanism of action for heavy metals involves the formation of superoxide radicals, hydroxyl radicals (mainly via a Fenton reaction) and other reactive oxygen species, and ultimately leads to the production of TBARS and other toxic adducts. On the other hand, heavy metals exert their toxic effects by bonding to sulfhydryl groups of proteins and depleting glutathione (Jomova and Valko, 2011).

White Stork nestlings from different environments are probably significantly susceptible to environmental conditions. In the unpolluted area nestlings showed lower lipid and protein oxidation levels, indicating that the variation in the pollution-induced oxidative stress among areas is condition dependent. It was found that the blood of nestlings from the polluted area was more susceptible to oxidative stress due to lipid peroxidation and protein oxidation, manifested as protein carbonyls, the elevation of alanine and aspartate aminotransferases activities, and lactate and pyruvate concentrations than those of nestlings from suburban and Odra meadows areas. Direct connections between lactate and pyruvate concentrations and lipid peroxidation (TBARS level), as well as between derivatives of carbonyl oxidation levels in the blood of nestlings from the polluted area were detected. Lactate dehydrogenase activity was slightly inhibited in the blood of nestlings from the polluted environment, perhaps because of increased lactate concentration in the blood of nestlings from polluted areas. It can be suggested that alanine and aspartate aminotransferases, lactate dehydrogenase activities, lactate and pyruvate concentrations can be used as indicators of oxidative stress. The activities of these enzymes were perhaps not directly related to environmental pollution, but more likely to some secondary pollution-related changes in the nestlings' conditions. Increased oxidative stress biomarkers can modify antioxidant defenses in nestlings from various environments, principally causing increased glutathione peroxidase activity in nestlings from polluted regions. Plasma catalase and the selenium-dependent glutathione peroxidase activities of erythrocytes were significantly higher in nestlings from polluted areas than in those from

control areas. Oxidative stress and components of the antioxidant defense system, especially glutathione peroxidase activity, can be used as indicators of oxidative stress, which was found to be greater in the polluted areas (near a copper smelter and refinery in Głogów). Therefore, the use of oxidative stress biomarkers to assess the health and condition of nestlings will be useful in future studies aiming to identify miscellaneous environmental loading.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВУГЛЕВОДНЕВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. БОРИСЛАВ

Б. М. ЦАЙТЛЕР

*Національний університет “Львівська Політехніка”, м. Львів
e-mail: bogdan.tsaitler@gmail.com*

TSAITLER B. M. APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY TO MONITOR HYDROCARBON AIR POLLUTION IN BORYSLAV

Lviv Polytechnic National University, Lviv

The problem of air pollution by hydrocarbon gases in Boryslav was reviewed. It is recommended to create a monitor system of aerogenic city pollution with use of information technology. Also it is proposed a monitoring system model for gassed surface layers of the city. Created system will provide operative monitoring information of hydrocarbon gas content in the surface layers of the atmosphere in Boryslav. Besides, the system will detect their regularities of dynamics in time and space.

Вирішення техногенно-екологічних проблем міста Борислава (Львівська обл.) є одним із актуальних питань не лише місцевої громади, але й уряду України. Борислав як унікальна в світі аномальна техногенна зона входить до складу густонаселеної Дрогобицької агломерації, знаходиться в Карпатському регіоні, межує з курортно-рекреаційними комплексами Трускавця та Східниці, об'єктами природо-заповідного фонду.

Упродовж більш як 160 років на території Борислава видобували нафту, газ, озокерит, унаслідок чого залишені довготривалі техногенно-екологічні наслідки на площі понад 30 км². Особливою є проблема загазованості, обумовлена виходом вуглеводнів на поверхню по численних каналах міграції: тектонічних тріщинах, засипаних шурфах, свердловинах, недіючих трубопроводах.

Від 2000 року проблема загазованості м. Борислав вивчається Центром аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук

НАН України за допомогою дистанційного зондування Землі. Було створено й використано методику геохімічного контролю стану загазованості повітряного басейну вуглеводнями в комплексі зі спектрометричною інтерпретацією матеріалів аерокосмічних зйомок. У результаті побудовані геохімічні карти території м. Борислав, на яких відображено більше 40 аномалій, розроблено принципи методики дослідження забруднення повітря газоподібними вуглеводнями природного походження, уточнено та доповнено карту джерел забруднення приповерхневого шару атмосфери вуглеводнями.

У той же час відсутня оперативна інформація щодо загазованості житлових кварталів у конкретні моменти часу. Встановлено, що міграція вуглеводневих газів на поверхню в місті Бориславі має мінливий характер. На газопрояви впливають метеорологічні умови, сезонні особливості, інтенсивність відбору вуглеводнів, геологічні чинники, що впливають на пластовий тиск.

У зв'язку із зазначеними техногенно-екологічними особливостями, потенційною небезпекою для мешканців розробка програми моніторингу з використанням сучасних інформаційних технологій є актуальною як у науковій, так і в прикладній площинах.

Ми пропонуємо модель системи моніторингу загазованості м. Борислав, реалізація якої забезпечуватиме оперативною інформацією про вміст вуглеводневих газів у поверхневих шарах атмосфери міста.

Модель включає такі блоки:

- пункти збору й передачі інформації;
- система прийому та аналізу інформації;
- диспетчерський пункт;
- реципієнт інформації (клієнт).

Збір первинної інформації про вміст метану на об'єктах моніторингу здійснюється через мережу давачів.

Давач (датчик, сенсор, англ. *sensing element, detector, transducer sensor*) – вимірювальний пристрій у вигляді конструктивної сукупності одного або декількох вимірювальних перетворювачів величини, що вимірюється й контролюється у вихідний сигнал для дистанційної передачі та використання в системах керування і має нормовані метрологічні характеристики.

Сучасні датчики вмісту метану можуть забезпечувати безперервне вимірювання об'ємного вмісту з цифровою індикацією показників. Почергове підключення давачів до аналогово-цифрового перетворювача, пересилання даних до комп'ютера, калібрація давачів здійснюється за допомогою мікроконтролера. Сьогодні виробники пропонують широкий спектр сенсорів метану. Робочий діапазон і роздільна здатність обраних сенсорів є цілком придатними для екологічного моніторингу.

Передача інформації на пункт прийому та аналізу інформації може

здійснюватися через наступні технології мобільного зв'язку: GPRS, EDGE, 3G. Зазначені системи забезпечують передачу інформації від сенсорів до сервера в реальному масштабі часу. Сервер здійснює її збереження, а також запис у базу даних.

Наступний блок моделі – диспетчерський пункт, який забезпечує аналіз, обробку інформації, її візуалізацію на екрані ПК. Формами кінцевої інформації, на вимогу споживача, можуть бути текстові, табличні, графічні, діаграмні представлення. Використання бази даних із візуалізованою у вигляді карт інформацією дозволяє бачити цілісну екологічну картину.

Система зворотного зв'язку забезпечує місцеву та централізовану звукову й світлову аварійну сигналізацію при перевищенні встановленої норми вмісту метану; автоматичне або примусове відключення електричного живлення об'єкта.

Таким чином, система моніторингу забезпечуватиме контроль умісту метану в місцях розташування давачів, передачу безперервної інформації до диспетчерського пункту та її різноаспектну обробку. Така система дасть можливість не лише отримувати оперативну інформацію про вміст вуглеводневих газів зон Борислава, але й виявляти довготривалі закономірності, зумовлені різними чинниками, що впливають на загазованість (вологість, опади, атмосферний тиск, вітровий режим).

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЗАПАСИ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ В ПІДСТИЛКАХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Х. І. ЧЕРНЯВСЬКА

*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів
e-mail: ilkiv@sc.net.ua*

CHERNYAVSKA Kh. INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE STOCK OF ORGANIC CARBON IN THE LITTER OF FOREST ECOSYSTEMS OF SKOLIVSKI BESKYDY (THE UKRAINIAN CARPATHIANS)

Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine

The capacity of litter of forest ecosystems of Skolivski Beskydy was investigated. The dependence of organic carbon on the altitude and steepness of slopes was found. Regression equation of the dependence of organic carbon stocks in the forest litter on altitude and steepness of slopes was built.

Поглинання з атмосфери вуглекислого газу пов'язане з потенційними можливостями лісових екосистем до його акумулювання, зокрема

площами лісових земель, їх просторовим розташуванням, породним складом і продуктивністю. Ці параметри лісових екосистем є важливими показниками їхньої ролі у вуглецевому циклі гірських регіонів.

Обсяги зв'язування вуглецю з атмосфери тісно спряжені з продуктивністю лісових екосистем, яка функціонально залежить від кліматичних факторів, ґрунтових і лісотипологічних умов, породного складу лісових насаджень, їх вікової структури тощо. Важливою екологічною функцією лісів є депонування вуглецю з атмосфери й довготривале його секвестрування в стовбуровій деревині, підстилці та ґрунті.

З огляду на це, є потреба в розробленні та застосуванні заходів, спрямованих на збільшення продуктивності лісів за рахунок лісгосподарських заходів, з метою покращення їх вуглецьдепонуючої функції (Лакида, 2008; Бараковских, 2009 та ін.).

Лісова підстилка – це невід'ємний компонент лісових екосистем, що є зв'язною ланкою в кругообігу органічної речовини, а саме вуглецю. Специфіка підстилки, як біогеоценотичного компоненту, формується не лише на підставі внутрішніх зв'язків, але й на зовнішніх зв'язках взаємодії підстилки з іншими компонентами біогеоценозу.

Проведено маршрутні дослідження для визначення потужності підстилки на модельних трансектах Сколівських Бескидів для встановлення впливу особливостей рельєфу (висоти над рівнем моря, крутизни та експозиції схилів) території на запаси в них органічного вуглецю. Було вибрано вісім трансект (м. Сколе – г. Парашка, с. Корчин – г. Парашка, с. Майдан – г. Парашка, с. Козьова – г. Високий Верх, г. Маківка, с. Сукіль, с. Мислівка, РЛП “Поляницький”). Трансекти охоплюють діапазон висот 650-1294 м н.р.м. з усім спектром експозицій схилів, лісів з різним породним складом, структурою та віком деревостанів. На 55-ти ділянках відібрано зразки підстилки та ґрунту для лабораторних досліджень вмісту органічного вуглецю. Було встановлено запаси органічного вуглецю в підстилці для усіх індивідуальних ділянок закладених трансект.

Виявлено залежність вмісту $C_{\text{орг}}$ у підстилці від крутизни схилу та висоти над рівнем моря. За результатами встановлено кореляційні залежності вмісту $C_{\text{орг}}$ від низки чинників, а також побудовано регресійне рівняння, що відображає залежність запасів органічного вуглецю в підстилках лісових екосистем Сколівських Бескидів від крутизни схилів та висоти над рівнем моря:

$$Z = 1,607 - 0,179 * K + 0,0169 * V$$

де:

Z – запас С (т/га);

K – крутизна схилу (градуси);

V – висота над рівнем моря (м).

Це рівняння є важливим доповненням до системи регресійних рівнянь оцінки стоку вуглецю в лісових екосистемах, запропонованих українськими дослідниками (Букша, Пастернак, 2011), оскільки враховує вплив таких абіотичних чинників, як висота над рівнем моря та крутизна схилів на запаси вуглецю для різних екорегіонів, зокрема для фізико-географічного регіону Сколівських Бескидів.

Регресійні рівняння та отримані закономірності дозволять збільшити точність регіональних оцінок еколого-економічного потенціалу лісових екосистем щодо депонування органічного вуглецю лісовими насадженнями різного віку й породного складу, у тому числі, у рамках міжнародних угод щодо пом'якшення змін клімату, інвентаризації парникових газів тощо. Вони також будуть важливими для ведення лісового моніторингу, розрахунку ефективності лісовідновлення та комплексного використання лісових ресурсів, наповнення баз даних запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Українських Карпат.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ОГЛЯДОВІ ДОПОВІДІ	
АНДРЕЄВА О. О. Методи палеоекологічних досліджень боліт, їх сучасний стан і перспективи розвитку в Україні	7
МИКІТЧАК Т. І. Весняні угруповання волохокрильців (Trichoptera) середньої течії рік Ріка й Теребля (Українські Карпати)	11
ДОПОВІДІ НА СЕКЦІЯХ	
Секція 1. Проблеми збереження біорізноманіття	
АВСКІН Я. В., НУЖИНА Н. В., ГАЙДАРЖИ М. М. Анатомо-морфологічні особливості насіння <i>Pachypodium lamerei</i> Drake.....	15
БАБИЦЬКИЙ А. І. Використання ентомологічних пасток в еколого-фауністичних дослідженнях популяцій сциарид (Sciaridae, Diptera)	17
БУСЛЕНКО Л. В., СИДОРЧУК П. С. Екологія лямбрицид (Oligochaeta, Lumbricidae) чорноземів опідзолених глеюватих широколистяних лісів горбогір'я Вороняків	20
ВИНОКУРОВ Д. С. Синдинамічна концепція збереження біорізноманіття на прикладі степової зони України	22
ВЛАСЮК М. М. Водорості східної частини Малого Полісся.....	24
ВОСКОВОЙНИК Т. Ю., ГОЛЕВИЧ О. В. Роль колекційного фонду технічних і лікарських рослин Донецького ботанічного саду НАН України в збереженні біорізноманітності на південному сході України	26
ГРЕБЕНЯК Г. В. Жуки-ксилофаги букових пралісів.....	28
ГУШТАН Г. Г. Орібатиди (Acari: Oribatida) заплавлних лук Закарпатської низовини.....	31
DAVYDOV D. A., POLIOVYI YE. V. New locality of <i>Polypodium vulgare</i> L. (<i>Polypodiaceae</i>) in Kyiv city (Ukraine)	33
ДМИТРАШ І. І. Еколого-ценотичні групи раритетних видів флори Південного Опілля.....	35
ДОВГАЛЮК Н. І. До проблеми довговічності бузку звичайного (<i>Syringa vulgaris</i> L.) в умовах монокультури	38

ЗАГОРОДНИЙ І. В., ГРИНЮК П. М. Спектр живлення боривітра звичайного (<i>Falco tinnunculus</i> L.) у м. Львів.....	40
КАЗНАЧЄЄВА М. С., АРКУШИНА Г. Ф. Структурний аналіз гігрофітону урбанофлори Кіровограда.....	42
КАЛІКА О. Б., ВОЛКОВ Р. А. Молекулярна організація 5S рДНК двох видів підродини бджолині (Aripae) – джмеля кам'яного (<i>Bombus</i> <i>lapidarius</i>) та бджоли медоносної (<i>Apis mellifera</i>).....	45
КАРПЮК Т. С. Поширення <i>Hippophaë rhamnoides</i> L. на території України від пізнього плейстоцену до сучасності.....	47
КОЗЛОВСЬКА К. С. Еколого-ценотична характеристика зелених насаджень міста Синельникове (Синельниківський р-н, Дніпро- петровська обл.).....	50
КОКАР Н. В., ГОЛОВЧАК М. В. Онтогенез <i>Plantago major</i> L. (<i>Plantaginaceae</i>).....	52
КОЦЮК А. Ю., ГОЛЕМБІОВСЬКА С. Л. Біосинтез каротиноїдів у стрептоміцетів.....	54
КУЗЬО Г. Рідкісні види птахів передмість Львова	56
КУХТА В. Н. Особенности усыхания еловых насаждений разных классов возраста и типов леса в очагах короедов	58
ЛЯШЕНКО В. В., ГНИЛИЦКАЯ Ю. С. Особенности онтогенеза <i>Scabiosa caucasica</i> Vieb. ex situ	60
МЄДВЄДСЬКА І. В. Особливості територіального поширення стовбурових нематод ялини в поясі букових лісів.....	62
МОЙСЕЙ У. В. Лікарські рослини флори західної частини Малого Полісся....	64
МОСУЛА М. З., КАСПРУК Н. Г., ГРИНЕВИЧ М. І., ДРОБИК Н. М. Вибір оптимальної комбінації ПЛР-маркерів для оцінки генетичної різноманітності <i>Gentiana lutea</i> L.	65
МУРИН А. В. Зміни висотного поширення популяцій рідкісних видів рослин альпійського поясу Українських Карпат на основі хорологічних даних.....	69
НИКОЛИН В. Б. Щільність і чисельність ценопопуляцій <i>Dactylorhiza</i> <i>cordigera</i> (Fries) Soó у високогір'ї Українських Карпат.....	70
НІКІТЧУК С. В., ЯРИГІНА О. О., ГУЛЮК О. Ю., МАЦЬКІВ О.-Д. І. Відновлення біорізноманіття девастрованих ландшафтів мікоризованим лісопосадковим матеріалом.....	73

НОВАК В. В. Значення сільських населених пунктів у збереженні різноманіття орнітофауни Подільського Побужжя	74
НУЖИНА Н. В., БЕЗСМЕРТНА О. О. Анатомічні особливості деяких видів роду <i>Asplenium</i> L. флори України	78
ОРЕХАНОВА Ю. М. Оцінка таксономічного різноманіття синантропної флори Дніпропетровської області	79
ПАВЛЕНКО-БАРИШЕВА В. С. Охорона видів роду <i>Hieracium</i> L. s.l. флори Криму	81
ПАНЧУК О. С. Київський зоопарк – осередок збереження біорізноманіття в умовах мегаполісу	83
ПЕТРУНЯК Л. Д. Щільність ценопопуляцій <i>Allium ursinum</i> L. (<i>Alliaceae</i>) на Прикарпатті	86
ПОЛЩУК Ю. В. Актуальні завдання дослідження екомерів Дністровського каньйону	88
ПУЗРИНА Н. В., ОСТРОВСЬКА В. А., ПОДОЛЬХОВА М. О. Фітосанітарний стан насаджень дендрологічного парку Березнівського лісового коледжу	90
РЕШЕТНЯК Д. Є. Мінливість довжини тіла <i>Harpalus rufipes</i>	93
РИБКА К. М. Синантропні види молюсків	95
РОКИТЯНСЬКИЙ А. Б., РОМАНЧЕНКО А. В. Рідкісні види вищої водної та прибережно-водної флори Харківської області	97
СКАВИШ М. Ю. Колеоптерофауна паркових насаджень міста Харкова	100
СОКОЛОВА А. В., ПИСАРЧУК Н. М. Проблема сохрания биоразнообразия в окрестностях УГС “Западная Березина”	102
СУСУЛОВСЬКА С. А. Нові знахідки рідкісного виду лонгідорид <i>Longidorus danuvii</i> на території Львова	105
ШЕВЧЕНКО Н. О. Кріоконсервування як метод зберігання генетичного різноманіття рослин	106
ШЕЙКО Я. І. Ентомофаги білокрилки оранжерейної в закритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного університету ім. Т. Шевченка	109
ЯРМОЛЕНКО А. К., ЧУРІЛОВ А. М., ЯКУБЕНКО Б. Є. Нове місцезнаходження хвоща зимуючого (<i>Equisetum hyemale</i> L.) на перелогах Лісостепу України	112

Секція 2. Управління біорізноманіттям на природоохоронних територіях

- БУБЛИК Я. Ю. Еколого-біологічні особливості ксилотрофних гіпокреальних грибів національного природного парку “Сколівські Бескиди” 115
- ГОНЧАРОВСЬКА І. В. Гібрид яблуні Видубицька плакуча × *Malus baccata* (L.) Borkh. – перспективи використання у ландшафтному садівництві 117
- ГРЕЧИШНИКОВА М. П. Флористичне різноманіття та динаміка змін рослинного покриву ботанічної пам’ятки природи “Залютинська” (Харківська область) 118
- КОКАР Н. В., КИРИЛЮК І. В. Дослідження ефемерів та ефемероїдів національного парку “Гуцульщина” 120
- КОНОНЕНКО Д. С. Ценотичний діапазон представників видового комплексу *Plantago major* L. s.l. на території НПП “Пирятинський” 122
- ЛЕНЕВИЧ О. І. Властивості бурих лісових ґрунтів на туристичних маршрутах у НПП “Сколівські Бескиди” (Українські Карпати) 124
- МАКСИМІВ Т. Ю., ТЕЛІШ П. С. Географічні передумови створення національного природного парку “Дністровсько-Чайковицький” 127
- МАНДЗЮК Л. О. Поширення регіонально рідкісних видів на території НПП “Дністровський каньйон” 130
- МЕЛЬНИК О. М. Сучасний стан і шляхи збереження біорізноманіття лісових насаджень національного природного парку “Прип’ять-Стохід” 133
- НИКИТИНА А. Д., БОЙКО Р. В., ІСАЧЕНКО О. М. Дослідження морфологічних особливостей генеративних органів інтродукованих сортів ґрунтопокривних троянд (рід *Rosa* L.) Правобережного Лісостепу України 136
- СОСНОВСЬКА С. В., БОРСУКЕВИЧ Л. М. Стан популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин на території Рівненського природного заповідника (масив Сомине) 138
- СТЕЛЬМАХ С. М., ЛЮБИНЕЦЬ І. П., ГОДОВАНЕЦЬ О. Б. Проблема збереження старовікових букових лісів на території Яворівського НПП (без вилучення у користувачів) 143
- ЧУСОВА О. О. Еколого-ценотичні особливості флори степових ценозів і крейдяних відслонень заповідного урочища “Нижньодуванське” 145

Секція 3. Біомоніторинг стану природного середовища

- БАХМЕТОВА А. А. Сезонна динаміка зміни чисельності дріжджів у ґрунтах та їх стійкість до комплексної дії сполук важких металів 149

БЄЛЯКОВ С. О., ХАЛАЇМ О. О., ГОФМАН О. П. Зв'язок чистої первинної продуктивності рослинних угруповань біосферного заповідника “Асканія-Нова” та сезонних опадів: аналіз багаторічної динаміки показників.....	152
БОГДАНОВА К. Д. Особливості біоіндикації як методу оцінки стану навколишнього середовища.....	154
БОЙКО І. В. Морфо-фізіологічні аспекти стійкості мохів до висушування	157
БОРИСЮК А. А., ПОПОВА К. Б. Морфологическая пластичность <i>Trientalis europaea</i> L. (<i>Primulaceae</i>) в условиях пирогенной сукцессии ..	160
ВОЛОСОВИЧ Н. І. Вплив умов урбанізованого середовища на якість пилку <i>Trifolium repens</i> L.....	162
ГАГУТ А. М., ГАСО В. Я., ШИЛО Т. В. До можливості використання показників стану цитоскелету астроцитів водяного вуза для цілей біомоніторингу.....	165
ГАНЖА Д. Д. (мол.), ГАНЖА Д. Д. Аналіз фрактальності жилкування листків <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud в умовах техногенного забруднення довкілля	167
ДІДУХ О. І. Водорозчинні сполуки берегової смуги Яворівського озера (штучної водойми на місці кар'єрної виїмки Яворівського ДГХП “Сірка”)	170
ДОВГАЮК-СЕМЕНЮК М. В., ВЕЛИЧКО О. І., ТЕРЕК О. І. Глутамін-синтезна та глутаматсинтезна активність у рослинах конюшини лучної за умов нафтового забруднення ґрунту.....	173
ЗАЙЦЕВА Г. П., АКІНІНА Г. Є., ПОПОВ В. М. Скринінг зразків пшениці м'якої озимої (<i>Triticum aestivum</i> L.) на наявність гена стійкості до борошнистої роси <i>Pm3</i>	175
КАРНАЛЄВСЬКА А. А. Мікроморфологія карбонатних новоутворень лесових порід Присамар'я.....	177
КИРИЛЬЧУК К. С. Ростові процеси в популяціях <i>Vicia cracca</i> L. на природних заплавах луках р. Псел (Сумська область) на паскальному та фенісиціальному градієнтах.....	179
КОЛИБАБА І. М., БУЗДУГА І. М. Вплив різних концентрацій іонів міді та кадмію на вміст аскорбату в рослин арабідопсису	182
КОМАРОВА І. О. Морфометричні особливості насіння <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. в умовах Криворізької урбоєкосистеми.....	184

ЛЕЩЕНКО О. Ю. Стійкість рослин <i>Lolium perenne</i> L. до дії антропогенного навантаження за оцінкою вмісту каротиноїдів у листках	187
ПАПІШ М. І. Агроекологічна оцінка земель Самбірського району Львівської області.....	189
РОЖАК В. П. Рухомий вуглець фітодетриту лісових екосистем Стрийсько-Сянської Верховини (Українські Карпати).....	192
РУДЕЙЧУК-КОБЗЄВА М. Я. Формування рослинного покриву на території полігону захоронення гексахлорбензолу м. Калуш (Івано-Франківська область).....	194
РУДЕНКО А. А., ІВАЩЕНКО О. А., БУДЗАНІВСЬКА І. Г. Поширеність вірусу хвороби Ньюкасла на теренах України.....	196
РУДЕНКО С. С., ДЗЕНЗЕРСЬКА О. М. Застосування калькулятора Редфільда для прогнозування стану річкових екосистем Чернівецької області.....	198
РУСАК О. О., ПАНЧУК І. І. Вплив теплового стресу на вміст аскорбату в рослин <i>Arabidopsis thaliana</i> нокаутної лінії KO-Cat 2	200
SAFAROVA S. K. Monitoring of oil-contaminated areas of the Absheron peninsula and analysis of contaminated soil	203
СОХАНЬЧАК Р. Р., БЕШЛЕЙ С. В. Мінливість морфометричних показників, оводненості гаметофіту та ступеня розкладу мохових дернин <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. і <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. залежно від умов антропогенно змінених територій Львівщини	205
СТАХІВ К. Фертильність пилку й життєздатність насіння в рослин <i>Betula pendula</i> Roth в околицях Новороздільського сірчаного комбінату	208
ТАГУНОВА Є. О. Особливості розподілу Mn і Pb в едафотопах природних біогеоценозів моніторингового профілю Присамарського Міжнародного біосферного біогеоценологічного стаціонару імені О. Л. Бельгарда	210
ТКАЧЕНКО Н., KURHALUK N. Differences in oxidative stress biomarkers in white stork (<i>Ciconia ciconia</i>) nestlings exposed to heavy metal-contaminated regions.....	211
ЦАЙТЛЕР Б. М. Використання інформаційних технологій для моніторингу вуглеводневого забруднення атмосферного повітря м. Борислав.....	215
ЧЕРНЯВСЬКА Х. І. Вплив абіотичних факторів на запаси органічного вуглецю в підстилках лісових екосистем Сколівських Бескидів (Українські Карпати)	217

CONTENTS

PREFACE	5
PLENARY REPORTS	
ANDRIEIEVA O. The methods of palaeoecological research of peat ecosystem, modern state and prospects of its development in Ukraine	7
MYKITCHAK T. Spring communities of the caddisflies (Trichoptera) of the middle stream of the Rika and Tereblia rivers (the Ukrainian Carpathians).....	11
REPORTS ON SECTIONS	
Section 1. Problems of biodiversity conservation	
AVIEKIN Y., NUZHINA N., GAIDARZHY M. Anatomical and morphological characteristics of <i>Pachypodium lamerei</i> Drake seeds	15
BABYTSKIY A. I. Entomologic traps for ecological and faunistic investigation of sciarids populations (Sciaridae, Diptera)	17
BUSLENKO L., SIDORCHUK P. Ashed gleyey black soils of deciduous forests of Vroniaky hill region.....	20
DAVYDOV D. A., POLIOVYI YE. V. New locality of <i>Polypodium vulgare</i> L. (<i>Polypodiaceae</i>) in Kyiv city (Ukraine).....	33
DMYTRASH I. Eco-coenotical groups of rare species of Southern Opillia flora.....	35
DOVGALYUK N. To the problem of longevity of <i>Syringa vulgaris</i> L. in the conditions of monoculture.....	38
GREBENIAK H. V. Xylophagous beetles in beech virgin forests	28
HUSHTAN H. Oribatida (Acari: Oribatida) of floodplain meadows on the Transcarpathian lowland.....	31
KALIKA O., VOLKOV R. Molecular organization of the 5S rDNA of two species of subfamily Apinae, red-tailed bumblebee (<i>Bombus lapidarius</i>) and honeybee (<i>Apis mellifera</i>).....	45
KARPIUK T. S. Occurrence of <i>Hippophaë rhamnoides</i> L. from the late pleistocene to the present time on the territory of Ukraine	47
KAZNACHEEVA M. S., ARKUSHINA A. F. Structural analysis of hygrophyton of Kirovograd urban flora.....	42
KOKAR N., GOLOVCHAK M. Ontogenesis of <i>Plantago major</i> L. (<i>Plantaginaceae</i>).....	52

KOTSYUK A. Yu., HOLEMBIOVSKA S. L. Biosynthesis of carotenoids in Streptomycetes	54
KOZLOVSKA K. Ecological and coenotic characteristics of green parklands of Sinelnikove city (Sinelnikove district, Dnipropetrovsk region)	50
KUKHTA V. The characteristics of the spruce forest drying up of different age classes and forest types in bark beetles centers	58
KUZYO H. Rare species of birds of Lviv suburbs	56
LIASHENKO V., GNILITSKA J. The features of <i>Scabiosa caucasica</i> Bieb. ontogenesis ex situ.....	60
MEDVEDEVA I. V. Area of distribution peculiarities of the spruce pine wood nematodes in the beech forest belt	62
MOISEI U. Medicinal plants of the flora of the western part of Male Polissia.....	64
MOSULA M., KASPRUK N., HRYNEVYCH M., DROBYK N. Selection of optimal combination of PCR-based markers for assessment of <i>Gentiana lutea</i> L. genetic diversity	65
MURYN A. Changes of altitudinal distribution of populations of rare plant species of the alpine zone of the Ukrainian Carpathians on the basis of chorology data	69
NIKITCHUK S., YARYHINA O., GULYUK O., MATSKIV O.-D. Biodiversity restoration of the devastated landscapes by means of mikoryza forest planting material.....	73
NOVAK V. V. The role of rural localities for the conservation of avifauna diversity of Podilske Pobuzhia	74
NUZHYNNA N. V., BEZSMERTNA O. O. The anatomical features of some species of the genus <i>Asplenium</i> L. in the flora of Ukraine.....	78
NYKOLYN V. Density and quantity of <i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fries) Soó cenopopulations in highlands of the Ukrainian Carpathians.....	70
OREHANOVA Y. M. Assessment of taxonomic diversity of synanthropic flora of Dnipropetrovsk region.....	79
PANCHUK O. The Kyiv zoo is the center of biodiversity conservation in conditions of megapolis.....	83
PAVLENKO-BARYSHEVA V. Protection of <i>Hieracium</i> L. s.l. species of Crimean flora.....	81
PETRUNIAK L. D. The density of <i>Allium ursinum</i> L. (<i>Alliaceae</i>) coenopopulations in the Precarpathia	86

POLISHCHUK Yu. Actual problems to research ecomers of Dniester canyon	88
PUZRINA N. V., PODOLHOVA M. O., OSTROVSKA V. A. Phytosanitary state of plantations of dendrological park of Bereznivskiy Forestry College.....	90
RESHETNIAK D. The body length variability of <i>Harpalus rufipes</i>	93
ROKITYANSKIY A. B., ROMANCHENKO A. V. Rare species of higher aquatic and coastal wetland flora of Kharkiv region.....	97
RYBKA K. Synanthropic species of molluscs.....	95
SHEIKO Ya. Entomophagous of greenhouse whitefly in the glasshouses of the A.V. Fomin Botanical Garden.....	109
SHEVCHENKO N. O. Cryopreservation as a method for storing genetic diversity of plants	106
SKAVYSH M. Yu. Coleopterous fauna of parklands of Kharkiv city.....	100
SOKOLOVA A. V., PISARCHUK N. M. Biodiversity conservation problems in the vicinity of EGS “Zapadnaya Berezina”.....	102
SUSULOVSKA S. New findings of the rare longidorid species <i>Longidorus danuvii</i> on the territory of Lviv	105
VLASIUK M. M. The algae of east part of Male Polissia.....	24
VOSKOBOYNIK T., GOLEVYCH O. The role of collection fund of technical and medicinal plants of Donetsk Botanical Garden NAS of Ukraine for biodiversity conservation on the south east of Ukraine	26
VYNOKUROV D. Syndynamic conception of biodiversity conservation by example of steppe zone of Ukraine	22
YARMOLENKO A. K., CHURILOV A. M., YAKUBENKO B. Ye. New location of <i>Equisetum hyemale</i> L. on the cramps of forest-steppe zone of Ukraine.....	112
ZAHORODNIY I. V., HRYNIUK P. M. Range of feeding of the common kestrel (<i>Falco tinnunculus</i> L.) in Lviv.....	40

Section 2. Management of biodiversity on the protected areas

BUBLYK Ya. Ecological and biological features of xylotrophic Hypocreales fungi from National Nature Park “Skolivski Beskydy”	115
CHUSOVA O. Ecological and coenotic features of the flora of steppe communities and cretaceous outcrops in the “Nyzhniioduvanske” reserve tract.....	145

GONCHAROVSKA I. V. Prospects of apple tree Vydubitska plakucha × <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. hybrid in landscape gardening	117
GRECHISHNIKOVA M. Floristic diversity and dynamics of vegetation changes of botanical nature monument “Zaliutynska” of Kharkiv region	118
KOKAR N., KYRYLYUK I. Research of ephemeras and ephemeroïdes in National Park “Hutsulshchyna”	120
KONONENKO D. Ceonotic range of species complex <i>Plantago major</i> L. s.l. in the National Nature Park “Pyriatynskiy”	122
LENEVYCH O. The properties of brown forest soils on tourist routes in the “Skolivski Beskydy” National Nature Park (the Ukrainian Carpathians).....	124
MAKSYMIV T., TELISH P. The geographic prerequisites for creation of the “Dniester-Chaikovytskyi” National Park	127
MANDZIUK L. Distribution of regionally rare plant species in the National Nature Park “The Dniester Canyon”	130
MELNYK O. Current state and ways of biodiversity conservation of forest stands of the National Nature Park “Prypiat-Stokhid”	133
NIKITINA A. D., BOYKO R. V., ISACHENKO O. M. The investigation of morphological features of generative organs into introduced varieties of groundcover roses (genus <i>Rosa</i> L.) of the right-bank forest-steppe of Ukraine	136
SOSNOVSKA S. V., BORSUKEVYCH L. M. Populations state of rare and endangered plant species in Rivne Nature Reserve (Somyne array).....	138
STELMACH S., LUYBINETS I., GODOVANETS O. The problem of protection of old-growth beech forests in Yavorivskiy NNP (without removing the user).....	143

Section 3. Biomonitoring of the natural environment

BAKHMETOVA A. A. Seasonal dynamics of changes in yeast quantity in soil and its resistance to heavy metal compounds joint action.....	149
BELYAKOV S., KHALAIM O., GOFMAN O. Net primary production dependence on seasonal precipitation in Biosphere Reserve “Askania-Nova”: analysis of long-term dynamics	152
BOGDANOVA K. D. Bioindication as a method of assessment of the state of the environment.....	154
BOIKO I. V. Morpho-physiological aspects of bryophytes desiccation tolerance	157

BORISYUK A. A., POPOVA K. B. Morphological plasticity in <i>Trientalis europaea</i> L. (<i>Primulaceae</i>) under pyrogenic succession	160
CHERNYAVSKA Kh. Influence of abiotic factors on the stock of organic carbon in the litter of forest ecosystems of Skolivski Beskydy (the Ukrainian Carpathians).....	217
DIDUKH O. Water soluble compounds of the Yavorivske lake shoreline (artificial water reservoir at the place of the excavation pit of the “Sirka” Yavoriv mining and chemical state enterprise)	170
DOVGAJUK-SEMENUK M. V., VELYCHKO O. I., TEREK O. I. Glutamine synthetase and glutamate synthetase activity in the red clover plants under the conditions of oil polluted soil	173
GAGUT A. M. , GASSO V. Y., SHYLO T. V. On possibility of using indices of the state of astrocytes’ cytoskeleton of dice snake in biomonitoring.....	165
GANZHA D. D. (junior), GANZHA D. D. Analysis of <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud leaf fractal venation under the industry pollution	167
KARNALEVSKA A. A. Micromorphology of carbonaceous new formations of loessial rocks of Prysamaria.....	177
KOLYBABA I. M., BUZDUGA I. M. Effect of different concentrations of copper and cadmium ions on ascorbate content in <i>Arabidopsis</i>	182
KOMAROVA I. The morphometry peculiarities of <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. seeds of Kryvyi Rih urban ecosystem	184
KYRYLCHUK K. S. The growth processes in the populations of <i>Vicia cracca</i> L. on the flood meadow of the river Psel (Sumy region) on the pasturing and haymaking gradients.....	179
LESCHENKO O. Stability of <i>Lolium perenne</i> L. plants for antropogenic load by estimation of carotenoids content in leaves.....	187
PAPISH M. The agroecological evaluation of soil of Sambir district of Lviv region.....	189
ROZHAK V. Movable carbon of plant detritus in forests ecosystems of Stryi Sian Verkhovyna (the Ukrainian Carpathians)	192
RUDENKO A., IVASHCHENKO O., BUDZANIVSKA I. Prevalence of Newcastle disease virus in Ukraine.....	196
RUDENKO S., DZENZERSKA O. Application of the Redfield ratio calculator to forecast the state of the river ecosystems of Chernivtsi region.....	198

RUDEYCHUK-KOBZIEVA M. Y. Formation of vegetation on the territory of hexachlorobenzene disposal landfills in Kalush (Ivano-Frankivsk region, Ukraine).....	194
RUSAK O., PANCHUK I. Effect of heat stress on ascorbate content in <i>Arabidopsis thaliana</i> knockout mutant KO-Cat 2	200
SAFAROVA S. K. Monitoring of oil-contaminated areas of the Absheron peninsula and analysis of contaminated soil	203
SOKHAN'CHAK R. R., BESHLEY S. V. Variability of morphometric parameters, relative water content of gametophyte and decomposition degree of moss turfs of <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. and <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. depending on the conditions of anthropogenically transformed areas of Lviv region.....	205
STAKHIV K. Pollen fertility and seed viability of <i>Betula pendula</i> Roth plants in the neighborhood of sulfuric factory of Novyi Rozdil.....	208
TAGUNOVA Ye. O. The features of Mn and Pb distribution in the edaphotopes of natural biogeocenoses of the monitoring profile of A. L. Belgard' Prysamarska international biospheric station	210
TKACHENKO H., KURHALUK N. Differences in oxidative stress biomarkers in white stork (<i>Ciconia ciconia</i>) nestlings exposed to heavy metal-contaminated regions	211
TSAITLER B. M. Application of information technology to monitor hydrocarbon air pollution in Boryslav.....	215
VOLOSOVYCH N. Effect of urbanized environment conditions on <i>Trifolium repens</i> L. pollen quality.....	162
ZAITSEVA H. P., AKININA G. Ye., POPOV V. N. The screening of soft winter wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) samples for the presence of resistance gene to powdery mildew <i>Pm3</i>	175

Наукове видання

НАУКОВІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ

Матеріали I (XII) Міжнародної наукової конференції
молодих учених (Львів, 21-22 травня 2015 року)

Програмний комітет:

д.б.н., с.н.с. 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. С. В. Сосновська.

Комп'ютерний набір і верстка: *Н. М. Сичак, С. В. Сосновська*
Технічна редакція: *О. О. Кагало*

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 05.05.2015 р. Формат 60x84/16
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 14,1. Обл.-вид. арк. 12,2. Наклад 150 прим. Зам. 100515.

Віддруковано у
ТзОВ «Простір – М»
Львів, вул. Чайковського, 27, тел. 032 261-09-05