

НАУКОВІ ЗБІТКИ

Випуск 37 / 2021

**Державного
природознавчого
музею**



Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 37

Львів 2021

УДК 57+58+591.5+502.7:069

Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2021. – Вип. 37. – 280 с.

До 37-го випуску періодичного видання «Наукові записки Державного природознавчого музею» увійшли статті та короткі повідомлення з музеології, екології, ентомології, а також інформація про діяльність музею у 2020 році.

Для екологів, зоологів, ботаніків, працівників музеїв природничого профілю, заповідників, національних природних парків та інших природоохоронних установ і організацій.

Proceedings of the State Natural History Museum. – Lviv, 2021. – Issue 37. – 280 p.

The 37th issue of the periodical «Scientific Notes of the State Museum of Natural History» includes articles and short reports on museology, ecology, entomology, as well as information about the activities of the museum in 2020.

For ecologists, zoologists, botanists, employees of museums of natural profile, reserves, national nature parks and other environmental institutions and organizations.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37>

ISSN 2224-025X

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

Заступник головного редактора

Відповідальний секретар

Технічний редактор

Капрусь І. Я. д-р біол. наук, проф.

Климишин О. С. д-р біол. наук, с.н.с.

Орлов О. Л. канд. біол. наук

Гураль Р. І. канд. біол. наук

Бокотей А. А. д-р біол. наук, с.н.с.; Войчишин В. К. канд. біол. наук, с.н.с.; Годунько Р. Й. канд. біол. наук, с.н.с.; Гураль-Сверлова Н. В. канд. біол. наук, с.н.с.; Дзюбенко Н. В. канд. біол. наук; Малиновський А. К. д-р с.-г. наук; Радченко О. Г. д-р біол. наук, проф.; Різун В. Б. канд. біол. наук, с.н.с.; Середюк Г. В. канд. біол. наук; Сусуловський А. С. канд. біол. наук, с.н.с.; Третяк П. Р. д-р біол. наук, проф.; Фальтинович В. д-р біол. наук, проф. (Польща); Царик Й. В. д-р біол. наук, проф.; Чернобай Ю. М. д-р біол. наук, проф.; Шрубівич Ю. Ю. канд. біол. наук; Яницький Т. П. канд. біол. наук

EDITORIAL BOARD

Kaprus I. Y. (*Editor-in-Chief*), Klymyshyn O. S. (*Associate Editor*), Orlov O. L. (*Managing Editor*), Gural R. I. (*Technical Editor*), Bokotey A. A., Voichyshyn V. K., Godunko R. J., Gural-Sverlova N. V., Dzubenko N. V., Malynovsky A. K., Radchenko O. G., Rizun V. B., Sereidiuk H. V., Susulovsky A. S., Tretjak P. R., Faltynowicz W., Tsaryk J.V., Chernobay Y. M., Shrubovych J. J., Yanitsky T. P.

Рекомендовано до друку вченою радою Державного природознавчого музею

ISSN 2224-025X

© Наукові записки ДПМ, 2021

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.3-16>

УДК 069.001.76:574

Чернобай Ю.М.

ДЕДУКТИВНА МУЗЕЄЗАЦІЯ ФІТОДЕТРИТНОГО КОМПОНЕНТА ЛІСОВИХ ОСЕЛИЩ

Детрит, зокрема підстилки, трав'яна віхоть, дернина і оторфовані нашарування, мули уздовж потоків, також бентос, є системними утвореннями, які можна диференціювати як елементарні, так і компонентні складові. Як самостійний індикаторний структурно-функціональний показник, підстилково-опадний коефіцієнт (ПОК) – діє тільки до рівня біогеоценозу. Надбіогеоценозний (ландшафтний) рівень не є простою або середньозваженою сумою біогеоценозних оцінок. Це має бути мережева інтеграція біогеохімічних потоків, де цілі біогеоценози можуть виступати як бар'єрні системи. Тому показник ПОК не можна усереднювати для ландшафту, а уживати показники анізотропності, дисперсності, або хорології, які можна звести до бальної індикації (бонітування) екосистеми. Пріоритетна роль підстилки в малому біотичному кругообігу зумовлена тим, що в природних екотопах вироблено дієвий механізм гетеротрофної утилізації відмерлої біомаси. Завдяки цьому інтенсивність розкладання підстилки, оцінена величиною ПОК, може використовуватися для діагностики стійкості екотопу. Для колообігу речовин і потоку енергії лісова підстилка служить резервним фондом, який забезпечує стабільність функціонування екосистеми. З точки зору системної організації підстилка є структурним шаром (детритним біогеогоризонтом). Тому, підстилку, як біокосне утворення, можна розглядати з різних позицій – як частину ґрунтового профілю, або підсистему ґрунтової системи, як самостійне біогеоценозне тіло (як систему) та як компонентну сполучну ланку в системі біогеоценозів. Детритна діагностика дозволяє досить об'єктивно оцінити ризики щодо подальшого існування лісів в нестабільному буферному оточенні. За допомогою цих критеріїв можна виявити спрямованість змін показників стійкості, що є вкрай важливим на перших стадіях прийняття рішень щодо подальших планів оптимізації та зміцнення буферних структур лісових угруповань.

Ключові слова: музеєзація, фітодетрит, підстилка, ґрунти, лісові оселища, луки, екотони, коеволюція, цілісність.

Фітодетритні показники оселищ спираються на повноту виконання екологічних функцій ґрунту, оцінку змін ґрунтів у вторинних угрупованнях та відповідність до корінного типу екотопу, також на оцінку стабільності вторинної екосистеми та визначення спрямування змін за умов антропопресії – від лісогосподарської чи пасовищної до туризму. Детритне покриття лісового ґрунту є початковим компонентом, який приймає на себе функціональні і структурні зміни в оселищі. Морфометричний моніторинг підстилок є найбільш оперативною формою контролю стану земель та профілактики негативних наслідків для ґрунтів.

Швидкість розкладання мертвої органічної речовини підстилки та віхоті служить критерієм, щодо визначення стійкості біогеоценозу і дозволяє оцінити якісні та кількісні показники малого біотичного кругообігу. Для характеристики детритної

гілки кругообігу використовуються дані за величиною ПОК [11, 14, 21]. Цей індекс виражається в числах років, необхідних для накопичення маси лісової підстилки (або віхоті) при наявних швидкостях щорічного надходження з опадом і подальшого розкладання органічної речовини.

Підстилково-опадний коефіцієнт по суті є показником екологічної ефективності едафо-фітоценотичного ядра природних екосистем [11]. Цей параметр служить мірою початкового забезпечення метаболічної логістики органічної речовини (і енергії) вздовж трофічного ланцюга, і, отже, є показником роботи цілісного рослинного угруповання за умов сталого функціонування всіх компонентів екосистеми.

Детрит як цілісний компонент екосистеми

Проблема дедуктивної музеєзації природничих об'єктів виникла з появою поняття "середовищного музею", або екомuzeю. Ця проблема не є новою, навпаки, критерій колекційної вартості елементів природи у складі довкілля існує з часів появи ботанічних садів (Рим), княжих та королівських мисливських угідь, паркових комплексів (Версаль, Софіївка), зокрема замкових ансамблів на теренах України (Олесько, Золочів, Кам'янець-Подільський, Ужгородський замок та ін.). У новітні часи ця культурологічна процедура набула статусу валоризації об'єкту через набуття ним більш-менш чітких аксіологічних критеріїв. Дотримуючись чіткої дефініції, валоризація – це *заходи* з переоцінки або підвищення вартості товарів, цінних паперів та та іншого капіталу. У сучасній економічній науці вживається термін "valorisation", що означає процес збільшення основного капіталу [2]. Ключовим тут є слово "заходи", бо без певних вкладень (матеріальних чи нематеріальних) жодна валоризація неможлива. У понятті "природно-культурна спадщина" матеріальні та нематеріальні чинники валоризації тісно сплетені, оскільки саме поняття спадщини вже передбачає встановлення її вартості [26].

Наукова цінність об'єктів спадщини декларується через наукові, науково-популярні та довідкові видання, тоді як про реальну грошову вартість спадщини йдеться лише у спеціалізованих працях, що не становлять великої публічної цікавості. Значною мірою це спричинене через брак відчуття власності на «загальну» спадщину. Враження, які притягають сучасну людину до лісових раритетів, мають не тільки візуальну, а й поведінкову природу, можливість відчуття самого себе – зміненого, не так через пізнавальні, як через чуттєві чинники [12]. У перенасиченій модернізмом культурі, де людина відчуває потужний інтелектуальний пресинг, консервативне музейне середовище постає для кожного індивіду дійсно ексклюзивною зустріччю, особливим перейманням. Найбільш поширений сьогодні формат музейної репрезентації спирається на неklasичні музейні практики. Неомuzeйна (екомuzeйна) сфера формує безліч ситуацій, інтегруючи мережевий простір між музеєм і життям, узгоджуючи споглядання та дію, створюючи віртуальні образи обох частин хронотопу [3, 23]. Залежно від профілю і тематики музею, його місця розташування, архітектурних особливостей і багато іншого, генерується інформаційна пропозиція, де змикаються музейна специфіка (особистий розвиток) з публічним інтересом (освіта, наука, туризм), нематеріальне з матеріальним.

Варіанти музейно-публічної валоризації невичерпні. Це можуть бути природничі, етнографічні чи господарчі теми, коли музей експонує в реальність культурні та ужиткові традиції свого регіону. Характерно, що в своєму прагненні догодити

публічним запитам, музей без остраху вертається до статусу кунсткамери – "кабінету рідкостей", в якому превалує емпіризм, а установа стає елементом туристичної індустрії.

Варіантом музейної валоризації природного середовища виступають об'єкти, які ухвалою ІКОМ долучені до числа музеїв. У вітчизняній типології вони розглядаються в якості одного з видів установ музейного типу, до яких відносяться пам'ятки природи, зокрема – регіональні ландшафтні парки. Статус музейної експозиції реалізується на цих територіях у вигляді унормованих екологічних стежок та локальних інформаційних центрів з елементами музейної експозиції.

Окремого розгляду заслуговує валоризація специфічних компонентів, притаманних лише лісовим екосистемам. Відтак, проблема збереження лісових фітодетритних утворень (підстилок), передбачає звернення не тільки до таксономії, популяційної структури, повночленності тощо. Важливо оцінити здатність ценотичних елементів до самовідновлення, як ознак цілісності та можливої демутації (ланцюгу сукцесій) функцій корінного лісового угруповання. Сутність подібної созологічної стратегії – це зберігати не набір таксонів, а умови для їх відновлення, це пошук збереження цілісних ознак корінних екосистем не за рахунок упертої консервації традиційних реліквій, а за рахунок їх поновлення у змінених умовах.

Для організму, позбавленому життя, ані муміфікація, ані таксидермія не здатні надати те, що уявлялося найбільш цінним для живій істоти. Тому зусилля зі збереження цілісного об'єкта природи мають бути зосереджені на оселищах, ґрунтах, популяціях, угрупованнях, а не таксономічних абстрактних поняттях. Адже біосфера постійно компенсує втрачені види та екологічні ніші новими формаціями живих організмів, які виявляються не менш різноманітними і готовими адаптуватися до змінених умов [28]. Виразним аргументом таких позицій є елімінація популяцій червонокнижних видів рослин після зняття антропогенного пресу на землях, вилучених з пасовищного та сінокісного використання.

Діагностичний потенціал детритогенезу

Проблема збереження і забезпечення стабільного існування лісів найтіснішим чином пов'язана зі стійкістю і екологічною ємністю ядрових оселищ та прилеглих буферних територій. Останні призначені не тільки послаблювати антропопресію, але й функціонально доповнювати порушену цілісність еталонних угруповань, якими визнаються старі корінні ліси Карпат [18]. Лісовий архіпелаг "Букові праліси Карпат" є надзвичайно важливим об'єктом для розуміння повної картини історії та еволюції роду *Fagus*. Із загальної площі букових пралісів Карпат на Україну припадає 23 512,5 га земель в заповідному режимі, і 34 874,3 га в буферних зонах пралісових кластерів.

Серед дієвих заходів у созологічній стратегії по даній групі лісів автори SWOT-аналізу також називають віднесення їх до категорії елементів екологічної мережі, що надає їм статус об'єктів, що охороняються [5]. Отже, є необхідність оперативно оцінювати ступінь стабільності екосистеми пралісів, разом з прилеглою буферною зоною, з метою прийняття созологічних рішень і організації екологічних форм діяльності як в середині об'єкта охорони, так і в прилеглому довкіллі [16].

Оскільки праліси практично не зазнають господарських змін, вони стали своєрідними архівами природи, де зберіглася величезна емпірична інформація про їх структурно-функціональний стан. Тому вони залишаються цінними еталонними

об'єктами в першу чергу для формування адекватної стратегії охорони природи і впровадження інноваційних пропозицій в галузі природного (екологічного) лісівництва. Стабільність, яка зберігається у пралісах, обумовлена тим станом прилеглих до них буферних екосистем, який забезпечує як стійкість щодо негативного для пралісу впливу, так і створює середовище для повернення відновленого типу біогеоценозу до своєї екологічної ніші [27]. По суті, екологічне лісівництво саме й полягає у збереженні екологічної ніші корінного типу біогеоценозу, якщо не в реалізованій, то в потенційній формі.

Стійкість екосистеми – це її здатність повернутися на початкове положення після зняття зовнішнього впливу [11, 15]. Також слід розрізняти два види стійкості: резидентну стійкість (стабільність) – здатність залишатися у сталому стані під навантаженням, та – пружну стійкість (власне стійкість) – здатність швидко відновлюватися при знятті навантаження. Розпізнавання смислових відмінностей вкрай необхідне під час соціологічних оцінок як екосистем в цілому, так і їх структурних компонентів, таких як підстилка. Крім пружних систем вирізняємо також пластичні системи, які після зняття зовнішнього впливу не повертаються до початкового стану, а приходять до якогось іншого рівноважного стану, що неодмінно відбивається на морфометрії підстилок. Для таких екосистем характерно не одне, а кілька станів рівноваги (клімаксу). Отже, для пластичних екосистем характерні мала пружна і мала резидентна стійкість. В такому випадку стабільність повною мірою спричиняється постійністю екзогенних факторів.

Певні деревостани складаються з дерев з глибокою кореневою системою, вони мають підвищену резидентну стійкість до вітрових навантажень. Але якщо в такому ж лісі виникне вітровал (скоріше, вітролом), то його відновлення, швидше за все, проходитиме через тривалі вторинні сукцесії. Навпаки, ліси, що складені з вітровальних поверхнево корених порід (низька резидентна стійкість), вельми швидко відновлюються, минаючи проміжні сукцесійні стадії (висока пружна стійкість).

Детрит, зокрема підстилки, трав'яна віхоть, дернина і оторфовані нашарування, намулення уздовж потоків, нарешті бентос, є тими системними утвореннями, де можна диференціювати як **елементарні**, так і **компонентні** складові. На відміну від екотонів, які вирізняються територіальною протяжністю, і утворюють іноді специфічні перехідні екосистеми, внутрішні градієнти свідчать про безпосередні взаємодії між чинниками обмінного процесу. До того ж градієнти детриту існують не тільки в латеральних, але й в радіальних напрямках.

Вплив детритних градієнтів на бар'єри та комунікаційні структури

Градієнтний ефект у детриті спричинений дисбалансом між надходженням опаду, його розкладанням і вилуговуванням продуктів розкладання в ґрунт. Слід підкреслити характерну множинність факторів цього градієнта. Це спектр фітоценотичних і гетеротрофних бар'єрів – від видової анізотропності, алелопатії, стійкої до розкладання фітомаси, до трофічної вибіркості і конкуренції між консументами (дрібні ссавці, безхребетні, гриби і мікроорганізми). Підстилки в межах проекцій крон в лісі (тесери), або ж в межах трав'яних парцел, створюють градієнтні бар'єри між ґрунтовою і надземною сферами на різних структурних рівнях – від педону до едафотопу (оселища) і ландшафту.

Завдяки детритному покриву існують градієнти температури, аерації, вологості, емісії газів. Шар підстилки, як бар'єр, захищає ґрунт від поверхневого стоку, механічного ущільнення і створює життєвий простір для власних герпетобіонтів. Можна стверджувати, що завдяки градієнтним механізмам здійснюються матеріально-енергетичні потоки, котрі долають дію сил гравітації. Це значною мірою активізує і розгалужує динаміку обмінних процесів. Проведені в різні роки експерименти на градієнтах між фітогенними полями ялиці, бука і смереки дозволяють скласти ряди напруження певних параметрів на межах латеральної взаємодії цих елементарних структур [21, 22]. Зокрема, за рівнем алелопатичної напруженості нами встановлена тріада градієнтів у ряді за ступенем послаблення, це – *Смерека* > *Бук* > *Ялиця*. У просторі між стовбурами рівень напруженості має усереднене значення, що свідчить про відсутність градієнтів через взаємну врівноваженість впливів між фітогенними полями дерев даних порід. Неважко змодельовати сценарії з вилученням одного або двох членів тріади, і ймовірні зміни в конфігурації і величинах градієнтів. Адже за умов однопорідного деревостану алелопатична напруженість між тесерами майже однакова, а градієнтний ефект спричинений переважно едафічними чинниками. Тому трансформація фітодетриту в монодомінантних вторинних деревостанах проходить набагато повільніше, ніж в мішаних угрупованнях. Навіть в букових лісах, де підстилка розкладається без особливих труднощів, домішка ялицевого хвойного опаду, тобто поява градієнту, викликає активізацію розкладання листяної підстилки.

За біотичними параметрами градієнтні тріади виглядали наступним чином:

за чисельністю бактерій: *Ялиця* = *Бук* > *Смерека*;

за чисельністю актиноміцетів: *Смерека* > *Бук* > *Ялиця*,

за кількістю мікроміцетів: *Смерека* > *Ялиця* > *Бук*.

Приклад градієнтів за чисельністю бактерій показує, що пригнічуюча стосовно мікроорганізмів дія смереки ніяк не може розглядатися в негативному аспекті. Адже вирішальним є утворення градієнта, а не абсолютні величини фактора. Мають бути ускладнені комбінації як всередині тріад, так і з суміжними фітогенними полями. Однак завжди слід дотримуватися ценотичного рівня генералізації дрібніших елементарних показників.

У цьому сенсі детрит виступає виразною моделлю мережевого упорядкування факторного хаосу в екосистемах різних рівнів. Градієнт, як ознака структурованості, теж має багаторівневий характер. Ця обставина має вирішальне значення під час вивчення параметрів оцінки структурно-функціонального стану екосистем різних рангів. Наприклад, широко використовуваний підстилково-опадний коефіцієнт (ПОК) має суб'єкту область застосування від консорції до біогеоценозу. У складі консорції цей показник ще може спертися на константи біодинаміки, на фізико-хімічні та біохімічні коефіцієнти і індекси. Але як самостійний індикаторний структурно-функціональний показник, ПОК придатний тільки у межах біогеоценозу. Надценотичний (ландшафтний) рівень аж ніяк не становить просту або середньозважену суму ценотичних оцінок. Це має бути мережева інтеграція біогеохімічних потоків, де цілісної біогеоценози можуть виступати як бар'єрні системи. Тому показник ПОК не може осереднюватись для цілого ландшафту, а зіставляється із показниками анізотропності, дисперсності, або хорології, які зведені до бальної індикації (бонітування) екосистеми, про які йтиметься нижче.

У разі господарської уніфікації деревостану [18, 30], сила впливу літогенної основи, як вихідного чинника природно-територіальної організації, знижується майже в два рази. Не помічено також чіткої приуроченості до форм мікрорельєфу й локальних гідротермічних режимів таких показників, як морфологія ґрунтів, ценотичні групи лісу, потужність і маса лісової підстилки. Безпосередній вплив геоморфологічних умов проявляється тільки на рівні типу спільнот і екологічних груп рослинності, минаючи параметри вологості ґрунту. Відбувається певне вирівнювання контрастів природного гідротермічного режиму ґрунтів між різними елементами мікрорельєфу.

Пріоритетну роль набувають ландшафтні зв'язки еколого-ценотичних комплексів, які нарівні з факторами літогенної основи спричиняють всю систему міжкомпонентної комунікації. Це властиве для антропогенної трансформації наземного покриву у розріджених деревостанах [15]. З'являються ознаки задерніння ґрунту і подальшої заміни деревних і чагарникових видів на трав'яні, чагарничкові і рудеральні угруповання, які майже не пов'язані з природною анізотропністю ґрунтів. Буферні властивості ґрунту в зоні впливу людини доповнюються і компенсуються буферними властивостями вторинних угруповань з іншим таксономічним складом.

Детритні показники функціональної стійкості екосистем

Важлива і багато в чому пріоритетна роль підстилки в малому біотичному кругообігу спричинена тим, що в природних екотопах вироблено певний механізм повної гетеротрофної утилізації продуктів їх життєдіяльності. Завдяки цьому підстилка та інші органо-мінеральні горизонти ґрунту депонують поживні речовини для рослин, а інтенсивність розкладання підстилки, що обумовлена величиною ПОК, може використовуватися для діагностики стійкості екотопу. Для кругообігу речовин і потоку енергії лісова підстилка виступає резервним фондом, який забезпечує стабільність функціонування ґрунтової екосистеми.

Для підстилки, як системи, характерні цілісність, структурно-функціональна організація та усталений генезис. Підстилка, як підсистема ґрунтової системи, знаходиться в тісному зв'язку з іншими підсистемами ґрунту і виконує певну функцію системи. З точки зору системної організації, підстилка є структурним шаром (детритним біогеогоризонтом). Тому підстилку, як біокосне утворення, можна розглядати з різних позицій – як частину ґрунтового профілю, або підсистему ґрунтової системи, як самостійне біогеоценотичне тіло (як систему) і як компонентну сполучну ланку в системі біогеоценозів.

У геохімічному відношенні підстилка розглядається як поверхневий радіальний ґрунтово-геохімічний (сорбційний, седиментаційно-механічний) мікробар'єр, на якому різко гальмується інтенсивність міграції хімічних елементів і, як наслідок, відбувається їх концентрація. У органогенних горизонтах відбувається біогенна акумуляція вуглецю, азоту, зольних елементів, а також мінеральних часток, привнесених вітром, водою і ріючою діяльністю тварин, що заселяють ґрунт [15]. Генезисна сутність зв'язку підстилки і рослинності полягає в тому, що фітокомпоненти обумовлюють якісний склад детриту (вміст азоту, зольних елементів, фракційний склад осаду і т.д.). Вміст вуглецю, азоту і мінеральних речовин в підстилці змінюється в залежності від її фракційного складу і ступеня розкладання кожної з фракцій.

Процес екзогенної трансформації природного комплексу не обмежується "розхитуванням" його моносистемної структури. Супутньо розвиваються певні адаптивні механізми, що сприяють його виживанню в зміненому середовищі. Описано два таких механізми. Перший – пов'язаний з перетворенням природних ценотичних груп лісу (корінні чисті і мішані лісові, азонанні та криволісся) на антропогенні (лісові, лісо-лучні, лучні, бур'яново-рудеральні). Цей процес найбільш показово виражений у високогірній зоні Карпат, уздовж верхньої межі лісу, де сумарний ефект деградації ґрунту максимальний, і тому наземний покрив трансформується найбільшою мірою на рудеральних стадіях. Розвиток рудеральної рослинності супроводжується значним збідненням видового різноманіття травостою і настільки ж помітним збільшенням зеленої маси та її річного приросту, що викликає загальне зростання продуктивності і відповідне підвищення індексу пружної стійкості вторинної екосистеми.

Другий адаптивний механізм майже повсюдний і пов'язаний з підвищенням функціональної ролі асектаторів під лісовим покривом. За екстремальних умов загальної деградації деревостанів зміщуються оптимуми функціонування елементів деревостану від верхнього (деревного) ярусу до нижнього – підріст, підлісок та наземний покрив, у якому стрімко зростає частка щорічно відновлюваної зеленої маси. Це зростання сприяє підвищенню стійкості всієї екосистеми за умов господарського, зокрема пасовищного втручання. Саме такі фітоценотичні параметри, як велика кількість підросту, підліску та травостою, запобігають від повного розпаду цілісної організації лісового природного комплексу, оберігаючи тою чи іншою мірою вихідну мережу зв'язків між компонентами [31]. У разі надмірного навантаження деревний і трав'яний яруси переважно деградують. При цьому всихання, зменшення життєвості видів – едіфікаторів у всіх деградованих лісах компенсується як посиленням розвитком дерев другого ярусу, таких як явір, граб, горобина, так і розростанням кущів – ялівцю, бузини, свидини, вовчого лика, глоду та ін. [5, 14].

Участь детриту у демуційних процесах

Навіть втративши значну частину своєї площі, екосистеми корінних стійких типів продовжують забезпечувати незмінність режиму природних циклів, продукції біомаси та її трансформації. Ця особливість пов'язана зі специфічною роллю ґрунтів в якості "пам'яті" ґрунту – збереженню багатьох вихідних властивостей або компонентів (корінного едафону) навіть після суцільної трансформації території. Оцінка стійкості екотопів за якісними і кількісними показниками малого біотичного кругообігу полягає у виконанні наступних операцій:

1) аналіз емпіричних даних, за якими слід виділити кількісні та якісні показники малого біотичного кругообігу, які впливають на стійкість біогеоценозів, а саме:

- *хімічний склад підстилки і опаду;*
- *дані про вивільнення хімічних елементів;*
- *співвідношення гумінових і фульвокислот (СГК / СФК);*
- *період біотичної активності (ПБА);*
- *кількість днів з температурою ґрунту $> 10^{\circ}\text{C}$;*
- *інтенсивність і характер біотичного кругообігу;*

2) визначення морфофункціональних особливостей малого біотичного кругообігу в біогеоценозах з відомими запасами підстилки за такими параметрами:

- запас підстилки і наземного опаду в екотопі та домінуючі види рослинності;
- динаміка органічної речовини в едафотопі;
- накопичення органічних решток в підстилці і їх хімізм;
- загальні риси ґрунтово-біотичних процесів;
- оцінка характеру і швидкості малого біотичного кругообігу, а також втрат маси і хімічних елементів з підстилки;

3) створення шкали числових показників по динаміці маси і хімічних елементів в підстилці і гумусових профілях:

- уніфікація кількісних і якісних показників біотичного кругообігу для визначення стійкості біогеоценозу і складання шкали числових показників;
- класифікація типів стійкості;
- опис кількісних і якісних показників, по кожному балу стійкості;
- створення наочних діагностичних картографічних схем, що охоплюють хорологічні співвідношення індексів стійкості екотопів.

Для визначення інтенсивності процесів трансформації (розкладання) органічної речовини в підстилці та інших органогенних горизонтах ґрунту, можна обрати методичку числових зіставлень, що дозволяє оцінити різницю по стабільності клімаксових пралісів і квазістабільності буферного екотопу на основі детритного ресурсу. Для оперування числовими показниками складається шкала стійкості екотопів за величинами підстилково-опадного коефіцієнту (ПОК). Для з'ясування стійкості і прогнозування змін стану підстилки використовуються емпіричні (експериментальні) показники її розкладання в лісових і пасовищних екотопах.

Величина ПОК годиться для оцінки структурно-функціональної організації природних екосистем і по суті є показником метаболічної ефективності їх фіто-едафічної мережі. Маса мертвої органічної речовини (детриту) в лісі на 45-80% представлена підстилкою. Відносна стабілізація її запасу припадає на ранній період росту карпатських бучини – до 30 років. Швидкість мінералізації підстилки зумовлена типом лісорослинних умов. Зі зменшенням трофічного потенціалу ґрунтів, а також на вищих гіпсометричних рівнях вона помітно знижується. Відповідно розмір ПОК в евтрофних бучинах не перевищує 2,0, в мезотрофних він становить 3,0, в оліготрофних – 4,0, в приполонинних – до 6,0.

Детритна діагностика через морфометричне різноманіття підстилок

На етапі таксономічної деталізації різновидів детриту істотними стають морфологічні ознаки профілю підстилок в цілому і окремих верств мінералізації. Такими ознаками є потужність і будова профілю підстилки.

Потужність – це товщина підстилкового перетину, найбільш доступний до вимірювання показник. Одночасно він найбільш мінливий в просторі і часі. Різна техніка вимірювання та недостатня контрастність між шарами розкладу роблять оцінку потужності достатньо суб'єктивною, а часом і мало що відтворюваною. Тому під час визначення потужності підстилок велика увага надається не стільки до абсолютних показників, скільки до статистичних параметрів просторової анізотропності та міжсезонних відмінностей.

Показник потужності має подвійний сенс: ресурсний – для типологічної диференціації (екотопи) і функціональний – для класифікаційного розподілу

(угруповання). Градацію значень потужності підстилок для умов Карпатської буроземної області та прилеглих ґрунтових областей було зведено до наступного ряду:

- *редукована* – сліди органіки без можливості визначити товщину шару;
- *деградована* – ≤ 1 см;
- *малопотужна* – 1-3 см;
- *середньоглибока* – 3-5 см;
- *потужна* – 5-10 см;
- *надпотужна* – > 10 см.

Ступінь покриття ґрунту підстилкою – ознака, важлива для екосистем гірських ландшафтів або інших оселищ з контрастним едафоном на малородючих гірських породах (відвали, кар'єри, спланізовані поверхні терасованих схилів та ін.). Нерівномірність покриття може бути спричинена антропогенним або пірогенним впливом. Для оцінки цієї ознаки використовуються такі градації:

- *суцільне покриття* – більше 90%;
- *вогнисте* – 50-70%;
- *плямисте* – 20-50%;
- *спорадичне* – 20% і менше.

Індикаторна роль підстилково-опадного коефіцієнта (ПОК)

ПОК несе в собі значення типологічного індексу малого кругообігу. Також набирає чинності індекс співвідношення мортмаси (сума мас підстилки, надземного відпаду, опадів коріння, трупів тварин і т.п.) до маси специфічної (гумусової) органічної речовини ґрунту в системі ландшафтного біогеохімічного циклу (екотопу). Оцінка стійкості біогеоценозів за якісними і кількісними показниками малого біотичного кругообігу передбачає такі обов'язкові операції, як аналіз експертних даних, польові та лабораторні вимірювання. На їх основі отримують визначальні параметри ценологічного метаболізму, які забезпечують стійкість екосистеми. Беруться показники: суха маса підстилки і опадів (г/м^2), інтенсивність елімінації загальної маси і хімічних елементів, співвідношення гумінових і фульвокислот (СГК / СФК), лігніну і геміцелюлози (ЛГ/ГЦ), локальні значення підстилково-опадного коефіцієнту (ПОК), тобто відношення маси лісової підстилки або трав'яної віхоті до маси річного опадів.

Для оперування числовими показниками існує шкала стійкості біогеоценозів за величиною ПОК [22]. Вирішити поставлене завдання можна тільки використовуючи експертні дані і математичні методи функціонального моделювання.

Експертна процедура виконується в наступному алгоритмі:

- на підставі даних по екотопах з різними запасами лісової підстилки (або трав'яної віхоті) та величинах річного опадів робиться розрахунок ПОК (роки, бали);
- характеризується інтенсивність розкладання рослинних решток у біогеоценозах на підставі морфологічних даних;
- складається шкала стійкості біогеоценозів, використовуючи дані про величину ПОК в екосистемах з вивченими запасами підстилки та індекси стійкості субстрату (ІСС) за співвідношенням лігніну до геміцелюлози (ЛГ/ГЦ).

Важливо, що такі критерії на сьогодні можна отримати без істотного втручання в досліджувані деревостани або едафотопи. Залежно від приналежності індекса субстратної стійкості (ІСС) до певного шару мінералізації підстилки, робиться висновок про ту, чи іншу форму екологічної стійкості (табл.).

Таблиця 1

**Детритні критерії форм стабільності в старовікових оселищах і екотопах
буферних зон лісів Карпат (усереднені показники за [20, 21, 22, 25])**

Екотоп	Шар підстилки	ПОК	Лігнін, % (Лг)	Гемі-целю- лози, % (Гц)	Індекс субстратної стійкості (ІСС) (Лг)/(Гц)	Тренд стабільності детриту
1	L FH	4,1	34,2 28,5	4,0 3,8	8,5 7,5	ПС ← АС
2	L FH	2,6	30,3 27,6	4,1 8,1	7,4 3,4	ПС ← АС
3	L FH	2,4	32,1 39,9	5,9 5,1	5,4 7,8	ПС → АС
4	L FH	3,0	31,0 29,3	5,3 7,7	5,8 3,8	ПС ← АС
5	L F H	5,6	40,2 36,8 41,6	10,4 8,4 9,1	3,9 4,4 4,6	ПС → АС ПС ≈ АС
6	L FH	3,2	20,5 26,4	7,4 8,5	2,8 3,1	ПС → АС

Примітки: 1 – бучина квасеницево-зеленчукова, 1400 м н.р.м.; 2 – бучина копитнякова, 1350 м н.р.м.; 3. яличник смереково-буковий зеленчуково-квасеницевий, 1300 м н.р.м.; 4 – смеречина ожиків-квасеницева, 1350 м н.р.м.; 5 – чорничник зеленомоховий, 1420 м н.р.м.; 6 – біловусник типовий, 1450 м н.р.м. Тренди екологічної стабільності: ПС – потенційна стабільність; АС – актуальна стабільність.

Показники ІСС у верхньому шарі мінералізації L характеризують рівень актуальної екологічної стійкості (АС), оскільки цей горизонт динамічно поповнюється органікою опаду. Шари FH або F+H підтримують більш вирівняний режим потенційної екологічної стійкості (ПС). Шари ферментації і гуміфікації більш резистентні до зовнішніх коливань і індекс їх субстратної стійкості дозволяє судити про очікувані тенденції (тренди) у властивостях підстилкового покриву.

Типові моделі стабільності фігодетриту

Стосовно встановлення стабільності детриту вирізняються кілька підходів. По-перше, формування підстилок з високою потенційною стійкістю відбувається у разі відпорності опаду, вищою за резистентність продуктів розкладу. Прикладом можуть бути деструктивні підстилки в борах на пісках Українського Полісся, де гуміфіковані шари відсутні або дуже деградовані [13].

Якщо стабільність детермінована лише потенційними формами стійкості, підстилка дуже чутлива до змін у довіллі і швидко змінюється або руйнується, як це відбувається на зрубках або вітровальних ділянках похідних смерекових та мертвопокровних букових лісів у Карпатах [8, 25]. За експериментальними даними [20], у Карпатах, під наметом душекєвого криволісся, підстилка на схилі крутизною 30° має всі ознаки потенційної стабільності, тобто редукований шар мортмаси існує лише за рахунок біжучого опаду деревно-чагарникового та трав'яного ярусів (запас 35,2 ц/га). Такий самий ценоз на схилі крутизною 8° формує підстилку з добре

вираженою актуальною стабільністю, зумовленою великим запасом мортмаси (201,6 ц/га), чітким розшаруванням на три горизонти мінералізації з відповідним співвідношенням мас 1:2:3.

Друга модель стабільності ґрунтується на тому, що динамічна рівновага детриту досягається за умови рівного ступеня як потенційної стійкості опадів, так і тривалості збереження продуктів детритної трансформації. Наприклад, акумулятивні підстилки, що мають гуміфіковані або перегнійні шари. Вони формуються у більшості угруповань карпатських корінних смерекових лісів, гірськососнового криволісся, мохово-чагарничкових ценозів і щільнодернинних лук.

Третя модель має місце, коли потенційна стійкість опадів є слабшою за стійкість новоутворених продуктів розкладу. Стабільність системи зумовлюється акумуляцією цих продуктів, зокрема у слабкорозкладеному вигляді, що також забезпечує відносну рівновагу детритного компонента. Це явище властиве для гідроморфних едафотопів (зеленомохові та сфагнові смеречини на суглинках і глинах, субальпійські угруповання у льодовикових котлах і альпійські ценози в сідловинах між вершинами [9, 10]. Виразним прикладом такої моделі стійкості є підстилка чагарничкових і трав'яних угруповань субальпійського поясу Карпат, де співвідношення надземної фітомаси і детриту виглядає суто акумуляційним [17]: для *Myrtilletum hylocomiosum* 0,3:1, для *Juncetum (trifidi) lichenosum* і *Festucetum (rubrae) agrostiosum* 0,6:1 і 0,3:1, а для альпійського угруповання *Caricetum sempervirentis sesleriosum* на висоті 2022 м н.р.м. співвідношення мас знижується до 0,04:1. Очевидно, що за таких умов зростають енергетичні витрати на утворення одиниці продукції, які потрібні на виконання роботи проти ґрунтових сил [19]. Характерною рисою такої форми стійкості є нагромадження сполук типу ліпідів та воскосмол з високими показниками теплотворної здатності до 8 ккал/г [7].

Чим складніша структура підстилки, тим сильніший її зв'язок з наземними едифікаторами. Якщо в деструктивних підстилках продукти розкладу легко вимиваються і не посідають помітного місця у живленні дерев, то з гуміфікованих підстилок постачання елементів до деревостану сягає 76% загальної потреби в його річному прирості [29]. У смерекових лісах Карпат частка звільнених з підстилки зольних елементів і азоту становить 54% від річного споживання деревостаном [24], а серед букових лісів Бескид цей показник дорівнює в евтрофних умовах 31%, знижуючись в оліготрофних умовах до 9% [25]. На підставі наведених порівнянь серед головних співвідношень форм стабільності детриту, які зумовлюють певну структуру підстилки, можна визначити деякі аспекти взаємодії підстилки та мінеральної частини ґрунту. Очевидно, вплив підстилки на ґрунт тим значніший, чим швидше відбувається перехід від форм потенційної до актуальної стійкості. Можна припустити, що чим складніша структура підстилки, тим слабший зв'язок цього біогеоценотичного компонента з мінеральною частиною ґрунту, адже з ускладненням структури детриту зростає його гуміфікованість, ємність і буферність, тобто посилюється стабільність, а відтак структурно-функціональна автономність системи.

Формування потенційної стійкості, яка пов'язана з продукцією та походженням опадів, слід фактично пов'язати з його біохімічним складом та вмістом зольних елементів і азоту, причому останній трактується як імператив деструкційних процесів. Щодо актуальної стійкості, пов'язаної з автономізацією структур та функцій підстилки, то її субстратна зумовленість диктується специфікою новоутворених сполук, які з'являються через сапробіотичну конверсію, у іншому речовинному (органомінеральному, поліциклічному) та енергетичному стані [1, 4].

Висновки

- Сутність сучасної соціологічної стратегії полягає не у збереженні корінних екосистем шляхом упертої консервації традиційних реліквій, а у забезпеченні їх поновлення у змінених умовах.
- Лісова підстилка становить базову модель трансформації фітомаси в екосистемі – від первинної деструкції під впливом кліматичних та біотичних чинників (шар **L**) до ферментного розкладання у сапротрофних ланцюгах (шар **F**) та геохімічної гармонізації з ґрунтовим гумусом (шар **H**). Детрит виступає виразною моделлю мережевого упорядкування чинникового хаосу в екосистемах різних рівнів.
- Формування потенційної стійкості підстилки, як ознаки її валоризації, полягає у появі резистентних трофічних груп з чітко вираженою **r**-стратегією. Біотичні чинники актуальної стійкості більш інертні і формують малі угруповання у значно довші часові відрізки. Це відповідає критеріям коеволюції автотрофного та гетеротрофного компонентів в екосистемі.
- Прискорення сукцесійних змін можливе в разі зняття гідротермічних обмежень, як це можна спостерігати у варіантах розміщення смерекових деревостанів на оселищах корінних бучин, де лише смерека знаходить для себе екологічний оптимум поза межами ценотичного споріднення.
- Штучне формування потенційної стійкості детриту не забезпечує біотичної стійкості деревостану. Тому сприятливі зміни сукцесійної стабілізації підстилок між станом деструктивних та станом гуміфікованих, за рахунок прискорення колообігу, слід очікувати лише в межах одного висотного поясу, а краще – навіть смуги рослинності, де зберігається більша ймовірність ценотичного споріднення вторинного угруповання із корінною екосистемою. Тільки в такому разі можна говорити про позитивні наслідки сукцесійних змін підстилки, які комунікативно інтегровані до стійкості цілісної екосистеми.
- Детритна діагностика є базовою частиною екосистемної валоризації, що дозволяє оперативно оцінити критерії динамічного стану лісового оселища при нестабільному стані буферного оточення. Детритні критерії дозволяють визначити спрямування змін показників стійкості. Така процедура вкрай потрібна під час прийняття подальших планів оптимізації та зміцнення буферних структур лісів, що потребують відновлення та охорони.
- Цілісний характер оцінювання стану довкілля спричиняє появу публічного зацікавлення до природничої спадщини та долучення музеологічної методології до стратегії охорони об'єктів шляхом їх валоризації у цілісних категоріях дедуктивного підходу (розгляд компонента, а не його елементів).
- Пізнавальні потреби різних груп громади разом з чинниками довкілля інтегруються у спадщину з підвищеною вартістю, що кладеться в основу природничо-музейної валоризації.
- Методика розрахунку екологічної стійкості лісових екосистем і суміжних буферних територій дає можливість отримати розрахункові, але досить переконливі експертні критерії стійкості змінених екосистем.
- Проекція віртуальних моделей щодо відновленого довкілля на існуючі антропоізовані об'єкти неодмінно спонукатиме до дедуктивних підходів у соціологічній стратегії поновлення цілісних властивостей корінних екосистем, що зазнали антропогенних змін.

1. Алиев С.А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. – Баку : Изд-во Элм, 1978. – 253 с.
2. Барух Л. Нематериальные активы. Управление, измерение, отчетность. – М. : ИД "Квинто-Консалтинг". – 2003. – 240 с.
3. Бахтин М.М. Формы времени и хронотопа в романе // Литературно-критические статьи. – М. : Худож. лит-ра, 1986. – 543 с.
4. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М. : Наука, 1974. – 128 с.
5. Гамор Ф.Д., Довганич Я.О., Покинйчереда В.Ф., Сухарюк Д.Д., Бундзяк Й.Й., Беркела Ю.Ю., Волошук М.І., Годованець Б.Й., Кабаль М.В. Праліси Закарпаття. Інвентаризація та менеджмент. – Рахів : КБЗ, 2008. – 86 с.
6. Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат. – К. : Наук. думка, 1978. – 264 с.
7. Орлов Д.С. Химия почв. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.
8. Паников Н.С. Кинетика роста микроорганизмов (общие закономерности и экологические приложения): Дисс. ... докт. биол. наук. – М. : МГУ, 1988. – 360 с.
9. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат. – Ужгород : Карпати, 1967. – 171 с.
10. Попадюк Р.В. Співвідношення між фітомасою і підстилкою в угрупованнях льодовикового котла (Карпати) // Укр. ботан. журн. – 1985. – 42, № 1. – С. 30-33.
11. Попова Н.В. Диагностика устойчивости экосистем по интенсивности процессов трансформации органического вещества // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 5. – С. 3-5.
12. Рейли Р., Швайс Р. Оценка нематериальных активов. – М. : Квинто-консалтинг, 2005. – 792 с.
13. Рябуха Е.В. Накопление лесной подстилки в насаждениях Украинского Полесья // Лесоведение. – 1972. – № 1. – С. 26-34.
14. Реймерс Н.Ф. *Экология*. Территории, законы, правила, принципы и гипотезы. – М. : Россия молодая, 1994. – 367 с.
15. Реймерс Н.Ф. Антропогенная динамика экосистем // Науч. тр. МНЭПУ, серия "Реймерсовские чтения". – М. : МНЭПУС, 2002. – С. 71-96.
16. Сахарнацька Л.І. Екологізація лісового господарства Карпатського регіону // 36. наук. статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – Вінниця, 2011. – Т. 1. – С. 253-255.
17. Сукачев В.Н. Основные понятия о биогеоценозах и общее направление их изучения // Программа и методика биогеоценологических исследований. – М. : Наука, 1974. – С. 5-13.
18. Стойко С., Копач В. Сторіччя створення пралісових резерватів в Українських Карпатах. – Львів : ЮНЕСКО "Людина і біосфера", 2012. – 61 с.
19. Хильми Г.Ф. Биогенные превращения и их экологическое значение // Проблемы оптимизации в экологии. – М. : Наука, 1978. – С. 159-175.
20. Царик Й.В. Запас підстилки в природних фітоценозах субальпійського та альпійського поясів Чорногори (Українські Карпати) // Укр. ботан. журн. – 1975. – Т. 32, № 5. – С. 645-650.
21. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. – Львів, 2000. – 352 с.
22. Чорнобай Ю. Екологічні сукцесії детриту в гірських лісових екосистемах // Праці НТШ, т. VII, Екологічний збірник. – Львів : НТШ, 2001. – С. 117-128.
23. Чорнобай Ю.М. Мережеве розширення методологічних меж природничої музеології // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – 2016. – Вип. 32. – С. 3-14.
24. Шевчук А.І. Вміст у фітомасі зольних елементів та азоту і їх кругообіг // Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. – К. : Наук. думка, 1975. – С. 171-183.
25. Ямковой В.Т. Роль подстилок в биотическом круговороте элементов питания буковых лесов Бескид (Украинские Карпаты) // Экология. – 1985. – № 2. – С. 37-42.
26. Lowenthal D. Material Preservation and Its Alternatives // Perspecta. – 1989. – V. 25. – P. 67-77.
27. Prusinkiewicz Z. Polska nomenklatura i morfogenetyczna klasyfikacja próchnic leśnych na tle głównych współczesnych tendencji w światowym gleboznawstwie leśnym // Próchnica gleb leśnych: Mater. konfer., Toruń, 1979. – S. 291-304.

28. Randall A. Human Preferences, Economics, and the Preservation of Species // Norton B.G. (Ed.). The Preservation of Species: The Value of Biological Diversity. – Princeton: Princeton University Press, 1986. – P. 79-109.
29. Staaf H., Berg B. Mobilization nutrients in a Scots pine forests mor in Central Sweden // Silva Fennica. – 1977. – № 3. – P. 210-217.
30. Stoyko S. Characteristics of virgin forests of the Ukrainian Carpathians and their significance as an ecological model for natural forest management// Natural Forests in the Temperate Zone of Europe. – Values and utilisation. Published by Federal Institute WSL, Birmensdorf and Carpathian Biosphere Reserve, Rakhiv, 2005. – P. 423-430.
31. Tasenkevich L., Kruhlov I., Kalinovich N., Inkin E., Puka E., Chernobay Y., Veen P. Inventory of Grasslands of the Ukrainian Carpathians. – Lviv : SNHM, 2012. – 88 p.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: chernobajjurij46@gmail.com

Chernobay Yu.

Deductive museumization of the phytodetritus component of forest community

Detritus, in particular litter, turf and peat strata, silt along streams, as well as benthos, are systemic formations that can be differentiated into both elements and components. As an independent indicator of structural and functional indicator, litter-falling coefficient (LFC) - acts only up to the level of biogeocenosis. The suprabiogeocenotic (landscape) level is not a simple or weighted sum of biogeocenotic estimates. This should be a network integration of biogeochemical flows, where whole biogeocenoses can act as barrier systems. Therefore, the LFC indicator cannot be averaged for the landscape, but the indicators of anisotropy, dispersion, or chorology can be used, which can be reduced to a point indication (rating) of the ecosystem. The priority role of litter in the small biotic cycle is due to the fact that in natural ecotopes developed an effective mechanism of heterotrophic utilization of dead biomass. Due to this, the intensity of litter decomposition, estimated by the value of LFC, can be used to diagnose the stability of the ecotope. For the cycle of substances and the flow of energy, forest litter serves as a reserve fund, which ensures the stability of the ecosystem. From the point of view of system organization, the litter is a structural layer (detrital biogeohorizon). Therefore, litter as a biomineral formation can be considered from different positions - as part of the soil profile, or subsystem of the soil system, as an independent biogeocenotic body (as a system) and as a component link in the system of biogeocenoses. Detrital diagnostics allows to fairly objectively assess the risks to the continued existence of forests in an unstable buffer environment. With the help of these criteria it is possible to identify the direction of changes in sustainability indicators, which is extremely important in the early stages of decision-making on further plans to optimize and strengthen the buffer structures of forest community.

Key words: museumization, phytodetritis, litter, soils, forest habitats, meadows, ecotones, coevolution, integrity.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.17-38>

УДК 57.082.544: 599.362.2: 630*15

ХОВРАХИ ВІЙНИ: ІСТОРІЯ ЗООЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА КОЛЕКЦІЙ *Spermophilus* В УМОВАХ РАЙХСКОМІСАРІАТУ УКРАЇНА

Загороднюк І.В.

*Детально описано історію досліджень ховрахів як шкочочинних тварин на тлі реконструкції історії й особливостей діяльності зоологічних інституцій в Києві у 1941-1944 роках, зокрема й Інституту захисту рослин та Зоологічного музею в його складі. Проведено аналіз даних з п'яти різних груп джерел відомостей, включно з публікаціями, колекціями, особовими справами (зокрема в КДБ) та інтерв'юванням учасників тих подій. Показано, що ховрахі були одним з пріоритетних об'єктів дослідження в Інституті захисту рослин, створеному окупаційною адміністрацією у 1942-1943 роках на базі Інституту зоології та Зоологічного музею АН УРСР. На підставі досліджень поширення й мінливості ховрахів групи *Spermophilus "suslicus"* вже по війні видано дві праці з описами нових форм, зокрема волинського підвиду, опубліковані активними учасниками тих подій Є. Решетник в СРСР (1946) та Е. Шарлеманем в Німеччині (1952). Проаналізовано історію (ймовірних) переміщень колекції ховрахів і з'ясовано заходи із запобігання їх вивозу до Познані й далі до Німеччини восени 1943 р. Показано, що частина типових матеріалів щодо ховрахів, описаних у різних публікаціях, є ідентичною, проте, найімовірніше, не вивозилася або була швидко повернута. Аналізуються різні факти щодо переміщень колекцій, отримані зі спогадів учасників тих подій.*

Ключові слова: ховрахі, музейні колекції, історія досліджень, Україна.

Це повідомлення стосується історії та окремих підсумків досліджень ховрахів в Україні у період 1941-1944 років. Ці гризуни стали об'єктом високої уваги окупаційної адміністрації та науковців, зокрема дослідників та хранителів фондів Зоологічного музею в Києві (нині це Національний науково-природничий музей НАН України, ННПМ). Серед ключових персон цієї історії були Євдокія Решетник та Микола Шарлемань, проте ховрахові теми пов'язали й багатьох інших персон, насамперед науковців з Інституту захисту рослин, до складу якого входив Зоологічний музей.

Мета цього повідомлення — висвітлення ключових подій, пов'язаних з історією досліджень ховрахів, що розвивалися в умовах наукових інституцій Райхскомісаріату Україна, історії зоологічних колекцій і, звісно, науковців та інших громадян, задіяних у цьому круговороті подій.

Матеріали дослідження

З метою з'ясування подробиць щодо збору і досліджень мінливості ховрахів та подальших описів нових підвидів в Україні у період Другої світової війни автором докладно досліджено 5 груп джерел даних:

1) аналіз багатотомного видання «Історія НАН України», надто тому «1941-1945» [21–22], включно з аналізом історії установ та документів окупаційної влади,

2) аналіз спогадів учасників тих подій, зокрема Миколи Шарлеманя (книга Хохлової та спогади самого Шарлеманя: [29; 30]) та Еміля Хоменка, сина Є. Решетника, учасника більшості подій 1941–1945 рр. (проведені автором багаторазові інтерв'ю),

3) аналіз особових справ, вміщених в них автобіографій та архівів КДБ, що зберігаються тепер у відкритому доступі в СБУ (вивчено справи трьох осіб — Є. Решетник, М. Шарлеманя та К. Осьмака; частину отриманих в архіві матеріалів щодо Є. Решетника передано М. Коробченко для нарису про життєвий шлях та наукові доробки Є. Решетника [14]),

4) аналіз спеціальної літератури, зокрема й описів таксонів та фауністичних оглядів, включно з описами біології й систематики ховрахів, зокрема й тих, що видавалися у війну в газеті «Нове українське слово» (НУС) або з'явилися по війні [46; 35]. Прикладами публікацій в НУС є статті «Інститут захисту рослин» та серія спеціальних статей науковців у газеті «Нове українське слово» (напр. [1; 10; 31]),

5) аналіз каталогів колекцій і самих колекцій, у т.ч. щодо місць і дат збору зразків та імен колекторів; каталог ННПМ (стосовно ховрахів є в опублікованому вигляді [33].

Важливу інформацію про структуру, персональний склад і задачі Інституту захист рослин, у складі якого діяв і Зоологічний музей), подано в розрізненних публікаціях і в підсумковій монографії О. Корзун «Сільськогосподарська дослідна справа в Україні в роки Другої світової війни (1939-1945)» [11]. Остання праця містить відомості, що базуються на архівних фондах та публікаціях в місцевій пресі 1941–1943 рр. Зокрема, таким є широко використаний в цитованій праці [11] Фонд Р-421 з назвою «Сільськогосподарська Українська допоміжна управа Поділля» у Державному архіві Хмельницької області та численні архівні матеріали на зразок рапортів про участь зоологів з регіональних центрів у нарадах та конференціях в Інституті захисту рослин у Києві (напр. [9]).

Вжиті скорочення в назвах установ: • «Зообін» – Інститут біології та зоології ВУАН, Біозоологічний інститут АН УРСР, Інститут зоології та біології АН УРСР, • «ІЗАН» – Інститут зоології (від АН УРСР до НАНУ), • «ЗМ» – Зоологічний музей (всіх можливих підпорядкувань); статуси ЗМ в різний час розглянуто далі.

Загальна ситуація з академічними структурами

Період II світової війни є вкрай суперечливим стосовно наукових досліджень в Україні. Значна частина наукових і освітніх установ, створених в радянські часи, перебували в евакуації на сході, інші були створені наново або відновлені (частіше) на місці евакуйованих. Повною мірою це торкнулося й академічних установ, з яких однією з найдавніших був Зоологічний музей ВУАН [8], який зазнав трансформацій у 1934 та 1939 рр. у зв'язку з об'єднанням його з іншими інституціями.



Рис. 1. Активні учасники «ховрахових» подій: *a* – Євдокія Решетник, Київ, фото з негатива, близько 1945 р. (архів автора, від Е. Хоменка); *b* – Микола Шарлемань (Едуард Шарлеманн), фото з трудової книжки, Познань, 1.04.1944 р.; *c* – автор з Емілем Хоменком, сином Є. Решетник, біля ННПМ (28.08.2014, фото М. Коробченко); *d* – Карл Шедль, рік невідомий, оціночно 1940–1945 р. (за: www.zobodat.at (<https://bit.ly/2YqQL0l>)).

Зокрема, на його місці у 1934 р. було створено Зообіологічний інститут (Зообін). Після відокремлення з цього інституту двох філіалів (в Харкові та Одесі) та виокремлення низки дочірніх установ (зокрема, Інститути мікробіології та гідробіології) на його «рештках» відновився Зоомузей у розширеному форматі – як Інститут зоології АН УРСР. Останній проіснував два роки, з 1939 до 1941 р., Проведена влітку 1941 р. евакуація наукових установ АН УРСР на схід завершилася відновленням Зообіну, який діяв в Уфі (Башкортостан). Із 1944 р. академічні установи почали повертати до України, що супроводжувалося їх розукрупненням і відновленням довоєнної структури.

В цей самий період між 1941 та 1944 роками життя в Україні і, зокрема, в Києві не зупинялося, і науковці продовжували свою роботу. За різними оцінками, в Києві залишалося не менше половини особового складу науковців, і вони, як правило, зберігали свою спеціальність, проте мусили жити в нових реаліях. Зокрема й проголошеній новою владою господарській доцільності інституцій, яку треба було доводити відповідними розробками.

Райхскомісаріат Україна зі столицею в Рівному – це цивільна адміністрація, що проіснувала з 1 вересня 1941 р. до 10 листопада 1944 р., головою її був Еріх Кох, офіційними мовами були німецька та українська (Вікіпедія). Існує чимало документів, що стосуються академічного життя, викладених в різних джерелах, зокрема у томі «Історії НАН України» за 1941–1944 роки [21–22]. Восени 1941 р. відбулося інституційне відновлення багатьох українських організацій та установ, зокрема й академії наук. Зокрема, в окупованому німецькими військами Києві 20 жовтня 1941 р. створено УАН, і під її егідою діяв Інститут зоології (ІЗАН), а в ньому й ЗМ, директором ІЗАН був призначений М. Шарлемань [21: 28].

Старт академічної роботи був пов'язаний з самоорганізацією науковців, які залишилися в окупованому Києві і мали наміри й потреби здійснювати незмінну виробничу тріаду: 1) продовжувати свою власну справу, 2) дбати про попередні доробки (зокрема й колекціями) і все те, у що закладено величезні зусилля власні й попередників, 3) заробляти кошти на життя. Окрім того, ніхто не відміняв введену окупаційною владою реєстрацію всіх працездатних громадян на біржі та обов'язкову трудову повинність.

Відродження академії разом з іншими українськими проектами врешті насторожило окупаційну владу [21]. Саме тому було прийнято рішення про реорганізацію всієї академічної роботи в галузі біології на забезпечення прикладних задач сільського господарства [11: 187–188]. Прикладний характер було надано всім структурам. Наприклад, Інститут гідробіології отримав назву ІГБ та рибальства, Інститут ботаніки – Інститут сільськогосподарчої ботаніки (напр.: [19]); Інститут зоології (разом з відділами боротьби зі шкідниками в Інститутах цукрового буряка та зерна) – Інститут захисту рослин [10]. І мова йшла не тільки про зміну назв, але й про докорінну перебудову роботи. Все скеровувалося на інтереси Рейху задля економічного росту. Проте фактично всі нові дослідження в більшості випадків були продовженням попередніх.

Статуси Зоологічного музею АН

Основна мова тут йде про колекції і дослідників Зоологічного музею ВУАН. Варто пам'ятати, що поширена назва – «Зоомузей Академії наук» – є побутовою, на позначення статусу колекцій у складі різних установ, які породжували одна іншу [8]. Під власною назвою, як «Зоомузей ВУАН» музей існував лише 13 років, у 1921–1934 рр. [Теоретично мова може йти про 15 років, якщо вести історію з 1919 р., коли було сформовано положення про музей і ухвалено рішення про його заснування, хоча музей тоді не почав діяльність через наступні військові події 1919–1921 рр. Єдиний тоді призначений консерватором співробітник музею (В. Караваєв) одразу ж після чергових військових маневрів в Києві виїхав до Криму і не повертався звідти два роки.]

У контексті даної статті під «ЗМ» та «Зоологічний музей АН» мається на увазі колишня установа «Зоологічний музей ВУАН», яка в різний час входила до складу

інших (і різних) установ, зокрема Біозоологічного інституту ВУАН (у 1934-1936) та Зообіологічного інституту АН УРСР (у 1936-1939), Інституту зоології АН УРСР (1939-1941), Інституту захисту рослин Райхскомісаріату Україна (1942-1943), Інституту зоології АН УРСР (1944-1991), Інституту зоології НАН України (1991-1998), Національного науково-природознавчого музею НАН України (1998-дотепер).

Окрім того, у 1941-1944 рр. частина колективу і частина колекцій ЗМ були евакуйовані до Уфи (Башкортостан), де було відновлено Інститут зообіології [УАН] у форматі 1930-1934 рр.: «Інститут зообіології, організований в м. Уфі у серпні 1941 р. на базі інститутів: Мікробіології, Зоології, Гідробіології та Карадаської біологічної станції» [37: 291]. Щоправда, в жодному документі евакуаційного періоду мова про музей не йде, хоча вивезення частини колекцій у 1941 р. до Уфи, як і в 1943 р. до Познані, мало місце. Так само подвійний статус ЗМ мав упродовж 1967-1998 рр. (31 рік), коли експозиція з наглядчачами підпорядковувалися Центральному (з 1996 р. Національному) науково-природознавчому музею, фонди і робочі місця науковців знаходилися там само, позаяк науковий відділ зоологів, як і палеонтологів, підпорядковувався Інституту зоології АН УРСР (з 1991 р. як НАНУ).

У період 1941-1944 рр. Зоомузей діяв виключно у складі ІЗР, без просвітницьких функцій. Музею не було і на схемах визначних місць Києва, створених для німецьких військових (рис. 2). Тобто, мова йшла лише про фондові колекції. Щодо експозиції і значної частини фондів йшли суперечки: чи потрібно їх передати до Крайового природничого музею чи до Київського університету [11: 208].

Припускається, що до Зоологічного музею були долучені фонди і штати Зоомузею Київського університету на чолі з В. Артоболевським. Відомо, що «1 червня 1943 р. утворено Крайовий природознавчий музей з підпорядкуванням Крайовому управлінню архівами, бібліотеками і музеями. До Музею передавали зібрання Музею зоології АН та Зоологічного музею Київського університету» [21: 32, 563-566].

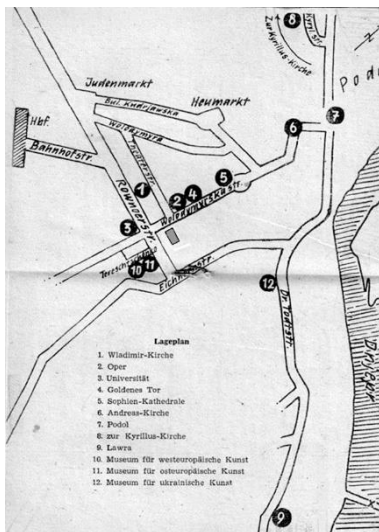


Рис. 2. Схема Києва з позначенням цікавих і важливих для культурного дозвілля солдат Вермахта об'єктів, схема 1943 року. Зоологічний музей на схемі відсутній. Місце розташування Зоологічного музею позначено (тут, не в оригіналі) сірим прямокутником.

Зокрема, у звіті доктора Матіле вказано, що «Після відступу росіян цей Музей був переданий Інституту захисту рослин і боротьби із шкідниками. Само собою зрозуміло, що такий Інститут повинен також мати у своєму розпорядженні власну колекцію, яка б відповідала його завданням і цілям. Все, що виходить за рамки цього, означає лише непотрібний тягар. Тому було б необхідно провести детальну ревізію і весь матеріал, який не відповідає завданням Інституту, передати до Університетського музею.» [18]. Цих трансформацій не сталося, і з огляду на те, що музей університету невдовзі згорів, затягування цього рішення врятувало академічні зібрання. [Понад те, в академічному музеї є чимало колишніх університетських колекцій, які невідомо як потрапити до АН (можливо, ще в часи закриття київського університету більшовиками), завдяки чому вони й збереглися від пожежі в листопаді 1943 року.]

Про колектив музею, структуру й задачі ІЗР

Інститут захисту рослин (ІЗР) почав діяти навесні 1942 року. Повна його назва – «Крайовий інститут хвороб рослин і шкочинних тварин» (нім. Landesanstalt für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz), установу нерідко наводили також як «Центральна станція захисту рослин» (Zentralanstalt für Pflanzenschutz). Відмічено, що ІЗР сформовано за подобою до аналогічного інституту в передмісті Берліну – Далемі (нім. Berlin-Dahlem) (рис. 3).

За різними джерелами, після евакуації академічних установ на схід у Києві залишилося близько половини їх співробітників. З числа зоологів різного профілю (включно зі співробітниками Зоологічного музею), за різними джерелами, до роботи в ІЗР прийшли близько 20-30 осіб.

В монографії О. Корзун [11] чисельність робітників ІЗР оцінена у 30 осіб, у тому числі 3 доктори наук і 9 кандидатів. За оцінками Е. Хоменка (особ. повід.), який працював у палітурній майстерні Інституту, в «музеї» (він так називав установу) одночасно було щонайбільше 10–15 осіб. З постійних співробітників, з якими він найбільше спілкувався, були Є. Решетник, М. Шарлемань, С. Парамонов (кімната згаданих зоологів містилася на 3 поверсі, навпроти останнього коридорного вікна).

Директором Інституту був М. Шарлемань (як фольксдойче і старший за віком), його заступником – В. Пархоменко (ентомолог); з німецького боку керуючим був доктор біології Карл Шедль, завідувачка канцелярією – фрау Ензен. Відомо, що шеф ІЗР Шедль був ентомологом (напр.: [10; 11: 228; 15: 8; та ін.]. В нарисах про нього (зокрема й у Вікіпедії) зазначається, що Karl Eduard Schedl (1898-1979) – австрійський зоолог і лісознавець, який у 1940-1945 рр. був залучений до військової служби, проте без жодних деталей, зокрема й без згадок про роботу в ІЗР.

(За німецькою Вікіпедією, Шедль «З 1936 по 1939 рр. працював викладачем лісової ентомології та охорони лісу в лісовому університеті в Ганні. ... З 1940 по 1945 р. знову пройшов військову службу, пізніше був військовополоненим» (<https://bit.ly/3r4z42S>). Існує чимало відомих праць і велике число цитувань цього дослідника. Ідентифікація ентомолога Карла Шедля як німецького архітектора 18 ст. Йогана-Готтфріда Шеделя (Gottfried Johann Schädel), чого припускається у своїй публікації О. Корзун [12: 78], некоректна).



Рис. 3. Стаття «Інститут захисту рослин» з ключовою інформацією про формування, задачі створення і діяльність Інституту захисту рослин в Києві (за: [10]). Газета «Нове українське слово» мала найбільший в Україні наклад – 50 тис. прим.; відомо, що «в інформаційному відношенні вона обслуговувала населення всього Райхскомісаріату Україна» [11].

Існує версія, що Шарлемань був не директором ІЗР, а керівником зоомузею, а Шедль очолював ентомологічний відділ. Таку думку, зокрема, висловлено в біографічному нарисі С. Парамонова [34: 31]. Проте це суперечить наявним документам: у анкеті Шарлеманя однозначно зазначено, що він є керівником Інституту (рис. 4а), про Шедля як керівника всієї установи від окупаційної влади є чимало джерел, як в окупаційній пресі (напр.: [10]), так і в сучасних розвідках (напр. [11; 14; спогади Е. Хоменка). Натомість, керівником ЗМ, як свідчать архіви, з 1938 до 1943 року незмінно був С. Парамонов [30]. Архівні дані також свідчать, що завідувачем ентомологічної лабораторії був не Шедль, а Є. Савченко (див. довідку на рис. 4b). Тому твердження, що «З березня 1942 по жовтень 1943 р. Є.М. Савченко очолював Київський інститут захисту рослин» [13: 46] є помилковим.

Задачі і діяльність ІЗР

Реконструкцію поточних задач, як не раз проводив подібне й автор та мої колеги, найлегше і найефективніше проводити на основі аналізу наукової продукції, надто наукових публікацій (напр.: [5, 6, 14]). Особливостями життя й роботи науковців в умовах Райхскомісаріату Україна були виключно прикладна значимість досліджень і відсутність будь-яких часописів і задач звітуватися публікаціями. Були лише окремі публікації в регіональній пресі, зокрема в газетах «Нове Українське слово» та «Нова доба» (напр. [10, 23]). Проте інколи випливають цінні документи й факти.

У монографії О. Корзуб [12] зазначено, що «уривчаста, але надзвичайно важлива інформація про діяльність Українського (крайового) інституту захисту рослин та боротьби зі шкідниками, утвореного на базі Інституту зоології АН УРСР в 1941 р., знайдена у документах фонду Р-421 «Сільськогосподарська Українська допоміжна управа Поділля» ДАХМО». (с. 32). І далі по тексту подано цінні відомості щодо поточної діяльності інституту [12: 228-232]. Зокрема, відмічено, що ключовими задачами були (формулювання авторські на підставі наведених матеріалів): 1) підготовка і поширення інформаційних матеріалів про шкідників, 2) підготовки і трансляція радіолекцій; 3) підготовка методичних посібників і протоколів обстеження сільськогосподарських угідь на предмет зараженості шкідниками, 4) проведення експериментів із застосуванням отрут для комах і для ховрахів, 5) аналіз біометоду (включно з недовірою до попередніх доробок з трихограмою).

Визначною подією стала Всеукраїнську зоологічна конференція восени 1942 р.: її проведено 17-23 жовтня за участі всіх співробітників ІЗР та низки регіональних фахівців, разом зроблено 40 доповідей від українських науковців та три доповіді від німецьких зоологів (О. Зоммер, К. Шедль) ([24]; цит. за: [12]). Як зазначає О. Корзуб, «фактично українські вчені на цій конференції звітували перед німецькими спеціалістами про масштаби науково-дослідної роботи у довоєнний час та окреслювали перспективи подальших досліджень в питанні захисту сільськогосподарських рослин».

Вибірково теми: «Історичний розвиток організації науково-дослідної та оперативної роботи щодо захисту рослин» (Б. Більський), «Зоогеографічне районування України» (С. Парамонов), «Результати використання біометоду в боротьбі зі шкідниками» (Г. Цитович), «Листовійки України, їх систематика, географічне розповсюдження та значення для сільського господарства» (М. Образцов), «Розповсюдження та господарське значення шкідників лісу в Україні» (З. Голов'янка); «Фауна полезахисних лісосмуг» (М. Грезе); «Корисні тварини в Україні та їх охорона» (М. Шарлемань); «Сови України і їх значення в сільському та лісовому господарстві» (В. Зубарева).

Серед важливих доробків ІЗР була й діяльність М. Теленги (відділ біометоду) з підтримання діяльності обласних біолабораторій щодо трихограми (Дніпропетровськ, Вінниця, Біла Церква, Умань) та подальший розвиток цієї теми (Доповідна Теленги від 24.12.1943 у кн.: [21: 608]). Задачею відділу хімметоду було випробовування низки німецьких препаратів для боротьби з ховраками, деякими шкідливими комахами та хворобами рослин. Відділ прогнозування вивчав чисельність шкідників з метою розробки прогнозу, і восени 1942 р. здійснив широкомасштабне обстеження, відповідно до розробленої у відділі «Інструкції з осіннього обслідування ґрунтів на зараженість шкідниками в сільському господарстві».

Ховрах як об'єкт особливої уваги

Як відмічено вище, відповідно до директив райхскомісаріату Україна, робота наукових установ мала бути спрямована на прикладні аспекти. І інститут захисту рослин мав очевидний і чітко окреслений фронт робіт. Серед шкідників традиційно великою увагою відзначалися гризуни, зокрема й ховрах. Як свідчить аналіз порталу «libraria.ua» (Архів української періодики), слова «ховрах», «ховрашок», «сусел», «суслик» трапляються в усіх регіональних виданнях з високою частотою, і завжди у контексті шкодочинності та задач їх безумовного знищення.

Очевидно, що ховрах були об'єктами особливої уваги. Проте цю увагу посилював ще один фактор – особистий інтерес. Їх було одразу кілька: 1) у Є. Решетник був гарний заділ у роботі з гризунами-шкідниками, зокрема сліпаками й ховраками і бажання виїхати подалі з Києва з дитиною, ще й за кошт дирекції; 2) секретарки директора фрау Ензен мала особливу мрію про шубу з ховрахів; 3) М. Шарлеманю було дуже вигідно між цими двома інтересами – мати дієздатного виконавця і мати приязність окупаційної адміністрації; 4) тема цілком влаштувала шефа – К. Шедля, оскільки відповідала задачам інституту і була зрозумілою будь-якому вищому начальству; 5) тема стала зручним прикриттям для низки інших дій, зокрема й взаємин з підпіллям та заготівлею жиру (трохи про це є далі).

Отже, будучи виконавцем теми «Ховрах України» у довоєнний період, Євдокія Решетник змогла отримати подібну нову тему в ІЗР – «Екологія ховрахів». Це було на руку – можна було не тільки спиратися на попередні доробки, але й виїжджати в поля, при тому на тривалий час. Плюсів додавав інтерес всього начальства (Шарлеманя, Шедля, ще й фрау Ензен). Стаціонаром з вивчення ховрахів і отрут проти них став «радгосп 1 травня» (назва, включно зі словом «радгосп» зберігалася під час окупації) у Кагарлицькому районі (рис. 5, стрілка), 70 км на південь від Києва. Виїзди тривали протягом всього теплого періоду 1942-1943 рр. Це дозволяло вести детальні спостереження за життєвим циклом ховрахів і здобувати необхідну їх кількість. Тільки за виїзд влітку 1943 р. було здобуто і привезено до Києва близько 500 шкірок ховрахів (Е. Хоменко, особ. повід.). Заводили туди і забирали звідти попутною машиною, завжди із солдатами. Приймав їх керівник радгоспу, з яким Решетник зустрічалася і якого підтримала й по війні (див. далі).

Решетник мала значний польовий досвід і вміння комунікувати. Досить згадати, що війна застала її в експедиції в Бессарабії, де вона збирала матеріали щодо ховрахів. Вона звідти дісталася Полтави, забрала дитину, змогла зустрітися з чоловіком на вокзалі в поїзді, що йшов з евакогрупою з Києва на схід, і пішки (коли й кінями) дістатися до Києва [14]. Як передавалися й як збереглися колекційні матеріали з травня-червня 1941 р., зібрані нею в Бессарабії, не ясно, але це сталося. Припускаю, що вона там їх залишала (напр. у батьків Парамонова в Яськах), а по війні забрала. Географію її колекційних зборів за темою «ховрах» показано на мапі (рис. 5).

Розподіл зібраних Є. Решетник (фактично тільки нею) ховрахів за період 1940-1945 рр. показано на діаграмі (рис. 6). З цього графу видно, що колекційні зразки за період 1942-1944 рр. відсутні. Оскільки вони точно були (і не тільки у вигляді шкірок для шуби), то очевидно, що частини їх була вивезена згодом до Познані або й Німеччини. Слідів тих зборів немає.

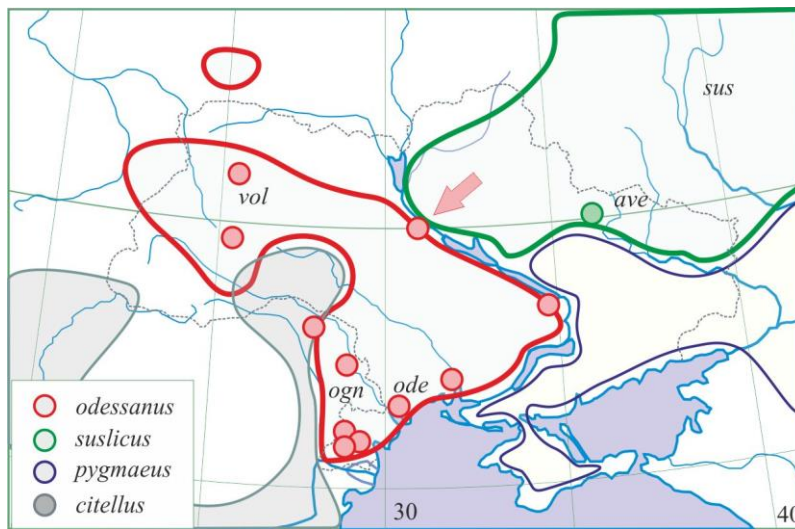


Рис. 5. Місця збору матеріалів по ховрах у 1940-1945 рр. за базою даних ННПМ (розподіл за роками – на рис. 6). Стрілка вказує на місце розташування стаціонару в Кагарлику. Літерами позначено типові знаходища описаних на той час видів і підвидів: ave – *averini*, ode – *odessanus*, ogn – *ognevi*, sus – *suslicus*, vol – *volhynensis* (за: [7], зі змінами).



Рис. 6. Розподіл зразків ховрахів, наявних в колекції ННПМ, за датами збору на основі бази даних теріологічних колекцій відділу зоології ННПМ ($n = 132$, у т.ч. 130 з точними датами і 2 без дати). Всі зразки, крім одного, зібрані Є. Решетник (один з Миколаївщини 9.09.1940 – В. Зубаревою [На диво дата збігається з датою збору Решетник типів *Citellus suslica volhynensis*]). Цифри на осі абсцис – позначення року і місяця (інтервал – півроку).

Як зазначено в огляді М. Коробченко, «Еміль Хоменко пригадує, що мати організувала поїздку до Кагарлика, щоб «підгодувати» його, ослаблого від голоду. ... За експедицію у Кагарлицький район мати здобула близько 500 ховрахів, які «пішли на шубу фрау Ензен, секретарці окупаційного директора Інституту Шеделя» [14: 41]. Серед «бонусів» з тих поїздок був ховраховий жир: останній раз його привезли 6

півлітрових банок, і його вистачило надовго, щоби смажити картоплю, яку вони вирощували прямо в середмісті, на пустирі (Е. Хоменко, інтерв'ю автору). Жили вони в квартирі у Зиновія Голов'янка, відомого ентомолога, який також був співробітником ІЗР. Як зазначає дослідник його біографії, «В трудные годы оккупации его квартира служила пристанищем для многочисленных людей» [2].

У показах Є. Решетник 27.04.1951 вказано: «Мною была проведена работа по вопросу борьбы с сусликами, использования *сырья сусликов*. ... Опыты по своей научной работе я проводила в совхозе "1 мая"» (курсив мій – І.З.). Власне, сировиною були й шкурки для шуби фрау Ензен.

Повоєнні статті Решетник (1946) та Шарлеманя (1952)

Решетник одразу по війні опублікувала статтю про мінливість ховрахів, в якій описала два нові підвиди ховраха крапчастого: бессарабський *Citellus suslica ognevi* та волинський *Citellus suslica volhynensis* [25] (рис. 7). Нині обидва підвиди відносять до виду *Spermophilus odessanus* Nordmann [7]; зміна видової назви відбулася внаслідок поділу цього політичного виду на лівобережних *Spermophilus suslicus* (s. str.) та правобережних *Spermophilus odessanus* [3].

***volhynensis* Reshetnik, 1946**

***Citellus suslica volhynensis* Reshetnik, 1946**

Holotypus (инв. № 2246/171 (3510), ♂, шкурка, череп):

Место сбора: [Україна], Олика Волинської обл. [Киверцівський р-н]. 9.09.1940 р., leg. [Е. Г.] Решетник.

14 paratypi (инв. №№):

2204/129 (3502), ♂, шкурка, череп. Место сбора: [Україна] Олика Волинської обл. [Киверцівський р-н]. 9.09.1940 р., leg. [Е. Г.] Решетник;

***ognevi* Reshetnik, 1946**

***Citellus suslica ognevi* Reshetnik, 1946**

Holotypus (инв. № 2298/223 (10), ♀, шкурка, череп):

Место сбора: [Молдова, окр. г. Кишинёв], Prov. Bessarabija. Distr. Kishenew. 27.04.1941, leg. [Ye. G.] Reshetnik.

23 paratypi (инв. №№):

2290/215 (61), ♀, шкурка. Место сбора: [Украина, Одесская обл., окр. Килии] Prov. Bessarabija. Distr. Kilija. 5.06.1941, leg. [Ye. G.] Reshetnik;

Рис. 7. Записи про типові зразки «*Citellus suslica volhynensis*» та «*Citellus suslica ognevi*» Reshetnik, 1946 (за каталогом колекції ННПМ: [5]). Сучасні типові серії є неповними і порівняно з робочими записами автора близько 1985 року скорочені.

У статті описано вибірки, зібрані дослідницею ще до війни, у 1940 р. на Волині і в 1941 р. в Бессарабії. Обидві вибірки давали уявлення про регіони, до того недоступні українським зоологам і приєднані до СРСР за рік до війни з Німеччиною. У кожному разі можна припустити, що від самого початку дослідниця мала намір описати ці

вибірки як нові підвиди і напевно мала якісь заготовки, які розвивала надалі в рамках роботи в ІЗР. Власне, ці описи й були оформлені як стаття 1946 р., а згодом, 1948 р., Решетник опублікувала розлогий аналіз таксономії, мінливості, поширення й екології ховрахів на теренах України [26].

Автором виявлено статтю-двійник з описами, які збігаються з описами у Є. Решетник – статтю Шарлеманя 1952 р., ніким ніколи не цитовану, зовсім не відому [35] (рис. 8). Очевидно, що в користуванні Шарлеманя були матеріали, зібрані Решетник. При тому довоєнні. Матеріали воєнного часу ним не згадані і не використані для порівнянь: порівняння проведено описаним «ним» волинських ховрахів з вибіркою з Бессарабії (яку Решетник описала як ще один підвид, про що Шарлемань не знав).

Це був «провал»: стаття Шарлеманя була відіслана до друку в період його спокійної роботи в Познані (1943–1944), що слідує з афіліації (рис. 8). проте вийшла з друку (1952), коли автор її вже й не очікував, сподіваючись, що рукопис згорів в горнилах війни. Хто ж знав, що Німеччина програє за два роки, проте воскресне за 10. Відновлення німецьких видань ознаменувалося друком тому 17 "*Zeitschrift für Säugetierkunde*" за 1942–1949 рр.

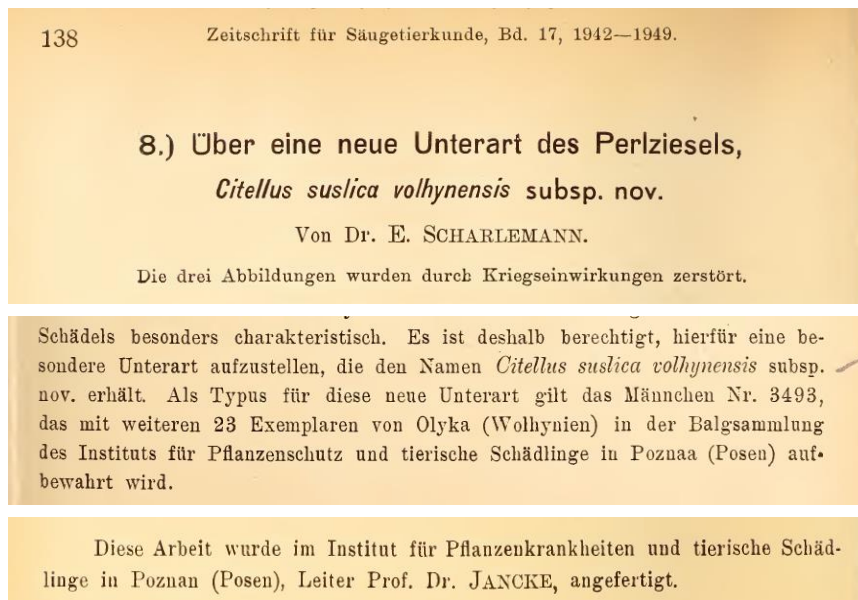


Рис. 8. Титул і окремі важливі фрагменти статті Е. Шарлеманя «Про новий підвид крапчастого ховраха, *Citellus suslica volhynensis* subsp. nov.»: стор. 138, 139 та 140 [35].

Стаття Шарлеманя мала назву «Über eine neue Unterart des Perlzieesels *Citellus suslica volhynensis* subsp. nov.» (Про новий підвид ховраха крапчастого) [35]. Її автор позначений не «N. Charlemagne», а «E. Sharlemann», тобто «Микола Король Великий» став «Едуардом Простолоудином», чим на роки заплутав спеців, які його ніяк не могли

знайти, попри численні запити на розшук протягом 1947-1956 рр. (справа № 06121 в КДБ).

З важливих фрагментів, показаних на рис. 8, зазначу три: • «Три зображення були знищені наслідками війни.» (с. 138), • «виправдано створити для цього спеціальний підвид, який отримує назву *Citellus suslica volhynensis* subsp. nov. Тип для цього нового підвиду – самець № 3493, який зберігається разом з ще 23 екземплярами з Олики (Волинь) у колекції шкірок Інституту захисту рослин та шкочинних тварин у Познані.» (с. 139), • «Ця робота виконана в Інституті хвороб рослин і шкочинних тварин в Познані, який очолював професор Д. Янке.» (с. 140).

Тут, у Познані М. Шарлемань (як і в Києві, «Е. Шарлеман», на німецький манер) був вже не директором, а керівником групи (рис. 4). Він вів тут активну наукову та просвітницьку роботу (напр.: [23]), публікував і свої давні доробки, зокрема про бобрів в Україні – це друге велика стаття, підготовлена Шарлеманем під час війни [36].

Порівняння типів

Стаття М. Шарлеманя про ховрахів залишилася поза увагою систематиків, попри те, що містить опис нового таксону. Що виправляється тут. Порівняння двох записів у стандартному форматі їх наведення таке:

1946. *Citellus suslica volhynensis* Reshetnik [25: 25]. Типове знаходище: смт Олики Волинської області. Типовий зразок: № 2246 (3510), 0.09.1940. Типова серія: 14 паратипів. Місце збереження: Національний науково-природничий музей НАН України (Київ) [4: 118].

1952. *Citellus suslica volhynensis* Scharlemann [35: 139]. Типове знаходище: смт Олики Волинської області. Типовий зразок: № 3493; Типова серія: 23 екз.; Місце збереження: Колекція шкірок в Інституті захисту рослин та шкочинних тварин у Познані (нині загублена). Зразок «№ 2207/132 (3493), ♂, шкурка, череп. Олика Волинської обл., 9.09.1940, leg. Решетник» записаний в типовій серії *Citellus suslica volhynensis* Reshetnik 1946 як один з 14 паратипів [4: 119].

(Щодо зразків № 2207 та № 3493. У базі даних теріологічної колекції відділу зоології ННПМ під № 2207, окрім ховраха з Олик, зберігається також спиртовий зразок *Crocidura leucodon* з Молдови (с. Злоти, leg. Браунер, 18.06.1913), а під № 3493 зберігається тушка *Sylvia flaticollis* з Чернівецької обл. (с. Черновка, leg. Горбик, 13.08.1947). Очевидно, що в описах обох дослідників використано іншу нумерацію, нині втрачену (такі записи збереглися на етикетках).)

Порівняння цих описів свідчить, що автори мали в розпорядженні одні й ті самі матеріали, для яких вжили одні й ті самі назви. Назва, запропонована Шарлеманем, є синонімом (ще й омонімом) до назви Решетник. Понад те, очевидно, що фактично це був передрук матеріалів. Якщо порівнювати виявлені збіги з фактами, наведеними у спогадах М. Шарлеманя та показах Є. Решетника (на допитах в КДБ), то стає ясно, що це все ті самі матеріали.

З протоколів допиту Решетник (напр. 27.04.1951) слідує, що тему «Екологія ховрахів» доручено їй директором ІЗР М. Шарлеманем, виходячи з її досвіду та теми її довоєнних досліджень – «Ховрахи України». Він був куратором і загальним

керівником теми, тому за заведеним там і тоді порядком щоквартально отримував від Решетника докладні звіти за темою та ходом її розробки. У спогадах про перебування у Познані Шарлемань не раз зазначає, що працював там над монографією «Ховрахи України», проте все було знищено при бомбардуванні Познані 9.04.44 [32: 144, 764]. Тому очевидно, що Шарлемань використав дані Решетника для оформлення власних звітів (як керівник теми) та підготовки статті.

Залишається незрозумілим, чи побували ховрахи типової серії в Познані. Судячи з коментарів Шарлеманя про те, що там все було знищено – не побували. Судячи з розповіді Е. Хоменка про те, що Решетник ретельно ховала матеріали (за його участі) у шафах і ящиках, – ховрахів не вивезли. Принаймні, типові серії, над якими вона працювала і які вона особисто збирала.

Власне, її наступна публікація 1946 р. з описом двох нових підвидів [25] і наступна капітальна публікація з оглядом всіх видів і підвидів ховрахів та особливостей їхнього поширення, мінливості й біології [26] засвідчують велику увагу дослідниці до цих матеріалів. Понад те, як зазначив Еміль Хоменко, на час від'їзду науковців з колекціями з Києва до Познані Є. Решетник з сином (з ним) змогла затриматися в Кагарлику і по суті уникнути виїзду. Надалі син не раз задавався питанням, чому вони не виїхали і шкодував про те, що того не сталося. За його словами, мати ніколи на це не відповідала і завжди сподівалася на зміни «вдома».

Пост-ховрахові історії

Полтавські колекції та Лисенко

Відомо, що Є. Решетник одного разу їздила у відрядження з додатковою метою. Приклад стосується її поїздки до Полтави та Карлівки, що на Полтавщині, взимку 1943 року. Основною задачею було отримання колекцій гризунів. Напевно, мова мала би йти про ховрахів, мінливість яких вивчала Решетник і матеріали з Полтавщини були важливими. Окрім цього, це свідчить про продовження робіт з поповнення колекції Зоомузею в час окупації.

Щодо цільової точки поїздки: мова напевно мала би йти про колекції М. Гавриленка, які той планував передати до Києва. Відомо, що з ним у той час вів листування В. Артоболевський (листи в архіві автора), завідувач університетським зоомузеєм, який планувалося об'єднати з академічним.

У протоколі допиту 14.05.1951 є інформація про додаткову задачу, яка ставилася перед Решетником на час її поїздки: «шеф інститута защиты растений немец Шедель и директор института Шарлемань поручили мне собрать биографические данные об академике Трофиме Денисовиче Лысенко, его родственниках, где они находятся и другие данные, которые интересовали немцев.». Це доручення виконати було нескладно, оскільки Решетник була знайома з Лисенком з дитинства і вчилася з ним в одній школі, що вказано у показах. Не ясно, чому окупантів цікавили ці питання, але це було гарною можливістю побувати вдома, зокрема й у батьківській оселі.

Не виключено, що це було суто науковим інтересом, і матеріали про Лисенка могли бути запитані німецькими колегами у Шедля, який був очевидно ближчим до «ареалу» Лисенка. Про відомі випадки отримання німцями під час окупації матеріалів наукових досліджень радянських вчених і відомостей про них з метою розвитку власних досліджень повідомив А. Шаповал (особ. повід.), який професійно займається збереженням архівної спадщини українських вчених.

Підпілля ОУН

У Кагарлику, де велися теренові дослідження ховрахів, Решетник активно взаємодіяла з місцевими господарями, насамперед з керівником радгоспу «Перше травня» на прізвище Хоменко. Вже у повоєнні роки, невдовзі після закінчення війни, він звертався до Решетник з проханням дати свідчення про його сприяння в роботі і контактах з підпіллям. Таке свідчення вона дала. За повідомленням Е. Хоменка (записи у автора), контакти з підпільниками були: мати регулярно привозила для них перев'язочні матеріали і миючі засоби, які в достатній кількості (марля, бинт, мило) виписувала для поля.

Цей факт відмічений і в книзі О. Хохлової [29] про М. Шарлеманя, але, як пояснив Е. Хоменко, причетність Шарлеманя може бути лише в тому, що він міг про це здогадуватися і не здав їх Абверу, а надалі міг використати як ще один доказ своєї роботи на перемогу над Німеччиною. Так само Е. Хоменко відреагував і на показаний йому уривок з книги про те, що Шарлемань активно працевлаштовував і оберігав співробітників. Хохлова: «Користуючись своїм положенням, Микола Васильович не дав для вивозу жодного співробітника, в той час як з інших інститутів було вивезено чимало людей»; Еміль: «хто порівнював? Хіба таке може бути?».

Поява у Києві у 1942 р. Кирила Осьмака, який очолював ОУНівське підпілля, не могла пройти повз музей. По перше, Осьмак – земляк Решетник і Шарлеманя (з Шишаків Полтавської обл., на 17 років старший за Решетник і на три роки молодший Шарлеманя). По-друге, Осьмак у 1918-1920 рр. був активним членом Українського наукового товариства та Комісії з наукової номенклатури, а також редактором книги Шарлеманя «Ссавці України» (1920), що відзначено у вихідних даних видання. Тож не дивно, що його приїзд до Києва мав завершитися приходом до будинку ВУАН. Не виключено, що контакт Є. Решетник з підпіллям йшов саме через нього.

Карл Шедль

Загалом, судячи зі спогадів різних співробітників, зоологам пощастило з шефом Інституту, який не гнобив співробітників і мало втручався в їхні справи. Єдиний негативний спогад знаходимо у Парамонова, який, згадуючи окремі епізоди з київського життя [15], дає таку фразу з приміткою, адресованою Шедлю: *«Никогда германцам своего прежнего авторитета не вернутъ. Сколько орденов и титулов не предоставляй человеку, с которого спустили штаны и выпороли, – а чести ему не вернутъ.»* [Виноска: «К сведению Prof. Dr. Karl Schedl, Linz, Austria»] (с. 6–7).

Проте є й інші свідчення. Павло Пучков, згадуючи розповіді мами, яка працювала в одній з лабораторій ІЗР, цитував її слова про потішну й незлобну людину, який їй чимось подібна до Валерія Єрмоленка (напевно не тільки вусами). Еміль Хоменко більше згадував фрау Ензен та її чоловіка, який подарував Емілеві гарні мешти, а про Шедля сказав стисло: «Шедель був не балакучий, але не фашист.». У середині 1970-х Шедль відвідував Київ як учасник ентомологічної конференції, розшукував колег по воєнному часу (зокрема, Є. Савченка), але ті від нього ховалися, остерігаючись КДБ. Очевидно, що при наявності компромату його би не пустили до СРСР.

Попри це, Шедль «прославився» тим, що намагався вивезти значну частину бібліотеки ІЗР, що особливо болісно було Емілю як її працівнику та цінителю книжок. У спогадах Емілія Яковича є такий фрагмент: *«він [Шарлемань] приходив до нас після*

повернення з Німеччини і просив, щоб мати поручилася.... [Його] заслугою було повернення бібліотеки, яку вивіз Шедель. ... Шарлемань виїхав не сам, а з Шеделем і бібліотекою. ... Шедель був доктором зоології, і точно хотів собі ті книжки (було багато цінних давніх і недавніх книжок німецькою й англійською мовами)».

Познаньські матеріали

Матеріали Інституту захисту рослин – колекції, книги, документи – підлягали вивезенню як трофеї на директивному рівні [16]. Проте був і власний інтерес. Наприклад, Шедель підготував на вивіз значну частину бібліотеки, яку ІЗР успадкував від Інституту зоології, а той у свою чергу від Зообіну, який у свою чергу від Зоомузею та УНТ. Тобто, бібліотека була потужною і мала як стародруки, так і чимало сучасної літератури, зокрема й іноземної. У звіті з підсумками переобліку матеріальних цінностей АН УРСР та збитків у розділі «інститут зоології» відзначено: «Бібліотека Інституту вивезена більше як наполовину (вивезено 6600 кн.), причому особливо пошкоджені комплекти періодичних видань, з яких частину вивезено зовсім» [17: 231]. Ясно, що мова не тільки про інтерес Шеделя.

Те саме стосувалося колекцій. Звісно, С. Парамонов не мав наміру залишатися і підготував значну частину своїх колекцій (фактично все, окрім вивезеного до Уфи при евакуації ІЗАН) для вивозу. Вони врешті опинилися в Німеччині і там зберігаються дотепер. Залишається дивом щаслива доля колекцій Шелюжка: разом з іншим майном восени 1943 р. вони були вивезені до Кенігсбергу (де відтоді працював Шелюжко), проте після чергового наступу радянських військ готувалися до вивозу в Мюнхен, але вагони з колекціями потрапили до зони радянської окупації, були відігнані під Москву і врешті за участі колег-зоологів колекції було повернуто до Києва [20] (М. Шарлемань подавав факт повернення як власну заслугу: «Из Кенигсберга Л. Шелюжко убежал далее, в Западную Германию, а коллекции, им самим ранее подаренные, я возвратил, сберегши их в оккупации, и привез их назад в Киев из Германии в 1946 г.» [32: 687]). Варто зауважити, що це їх врешті й врятувало, бо Зоологічний музей університету згорів, як і весь Червоний корпус.

В «Історії НАНУ» за 1941-1945 рр. в аналітичній частині (с. 32) про колекції й ІЗР є така інформація: «Колекції Музею зоології вивезено до Кракова у Східний інститут. Інституту, підпорядковані Спеціальній групі сільськогосподарських досліджень, були перевезені до Познані та Одеси». Про Краків нічого достеменно не відомо [В оперативному звіті Райхскомісара України Е. Коха від 13.11.1943 вказано, що «Колекції доісторичних експонатів передано до Східного інституту в Кракові» [21: 587]; напевно мова про зібрання палеонтологічного музею, що нині у складі ННПМ. Разом із трогонтерієм.]. А от щодо Познані – так, саме туди був евакуйований ІЗР разом з усіма трофеями й на чолі з Шарлеманем.

Обсяг вивезених зоологічних колекцій описували так: «Німці ... вивезли всі фондові колекції Зоологічного музею. Взято одних наукових шкірок по птахам до 20 тисяч екземплярів, тисячі примірників по ссавцям. Ці зазначені наукові матеріали містились в 128 спеціальних шафах, які були без спеціальної упаковки відправлені на Познань. Поварварськи були вивезені сотні тисяч екземплярів бабочок в 17 шафах. Понад 100 тисяч примірників мурашок, колекція, зібрана відомим мірмікологом проф. [В. О.] Караваєвим, вивезена цілком. Всі ватні збори по комах – 4 шафи, колекція по [па]укам проф. [О. Г.] Лебедева – 2 шафи. Взагалі треба сказати, що вивезено

німцями всі фондові колекції Зоологічного музею АН УРСР за винятком спиртових матеріалів.» [17: 232].

Перебування Шарлеманя у Познані відмічене як продовження його досліджень ховрахів. В його спогадах не раз йдеться про роботу над монографією про цих тварин. Монографія світ так і не побачила. Про колекції мова була така: «В Познанском лагере мы пережили американскую бомбардировку, где пострадали ранее вывезенные из академии ... зоологические коллекции» [28: 74]. Вважається, що саме Шарлемань, знаючи імена причетних та маршрути, відслідковував вивезені колекції [29]. Вже 18.07.45 в урядових директивах вказували «В Германии, на занятой войсками Красной Армии территории уже обнаружена часть имущества, принадлежащего Академии наук УССР. В крепости Хайльсберг находятся библиотека и экспонаты Института зоологии.» [28: 74].

Проте за рік до того, в листопаді 1944 р., такі відомості вже були в розпорядженні радянських спецслужб (табл. 1) Для порівняння: в монографії Хохлової вказано, що Шарлемань, опинившись в радянській зоні окупації Німеччини, пішов до воєнного коменданта Ютеборгу зі своєю папкою з описом вивезеного майна, і це було «5 травня 1945 р.» [28: 19].

На жаль, дотепер немає жодного повноцінного огляду історії повернення колекцій, проте очевидно, що їх повернули у майже повному обсязі, оскільки в музеї є чимало колекцій довоєнного часу. Принаймні, розподіл зразків ссавців у колекції ННПМ за періодами збору (подекадно) не засвідчує жодних видимих «провалів» у динаміці (рис. 9).

Таблиця 1

Відомості про наукове майно деяких інститутів АН УРСР, пограбованих німцями (Інститут зоології АН УРСР. Київ, вул. Короленка 55), 1944 р.*

Назва німецької установи, яка привласнила майно	Вид майна	Де знаходиться
Institut für Pflanzenkrankheiten und tierische Schädlinge**, Posnan, Herderstr[asse] 86	Колекція шкур ссавців – 5 тис. екз. Колекція шкур птахів – 10 тис. екз. Колекція комах – 100 тис. екз.	В с. Бранддорф поблизу Бентшена біля Познані
Берлінський університет	Колекція не змонтованих комах (на ватних матрасиках)	Берлін, Invaliden [strasse] 43

* Скорочено, без даних про бібліотеку та обладнання (за: [21: 620, док. № 316], дата документу реконструйована «за змістом»); ** Інститут захисту рослин, назву перекладено як «Інститут з питань захворювання рослин та тваринних шкідників».

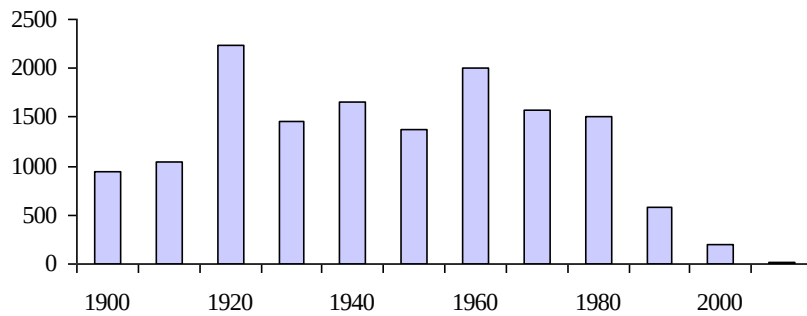


Рис. 9. Розподіл колекцій ссавців у відділі зоології ННПМ за декадами. Числа означають початок декади (напр. «1900» відповідає періоду «1900-1909»). Пік на ділянці «1920+» пов'язаний з особливістю роботи фільтра: колекція Браунера в значній частині записів має позначення не дати, а періоду (напр. є 103 записи з діапазоном «1900-1915» та 359 записів з «1880-1920»).

У кожному разі колекції вивозили не всі. І не тільки тому, що не брали «мокрі» фонди. Еміль Хоменко розповідав, що цінні матеріали (давні колекції, типові матеріали тощо) ховалися по різних закутках, зокрема Євдокією Решетник, у цьому він і сам брав участь. Місцями схрону були різноманітні шафи й експедиційні ящики, підсобки. Тому припускаю, що наведена вище інформація про обсяги втрат могла бути підготовлена з перебільшеннями. Як і мова у спогадах Шарлеманя про те, що: «*Моя квартира была полностью разорена, все мои книги были вывезены в Познань, вывезены были также все коллекции, которые я собирал в течение 30 лет.*» [28: 18]. Ситуація неоднозначна: наче він не сам із тим всім їхав до Познані і невже не сам мав то все збирати? Чи шукали приховані колекції? [Тут не обговорюємо мотиви: чи робив він це свідомо чи під примусом. Чимало спогадів писалося не так для нащадків, як для КДБ. Тому це не можна перевірити. Про те, що багато чого він стверджував з огляду на КДБ, повідомляв не раз і Е. Хоменко (напр.: «слова і сповіді Шарлеманя діли на 5 або 10, бо то він писав для КДБ» – запис 14.09.2015).]

У показах В. Артоболевського, який мусив готувати зоологічні колекції університету до вивозу, йдеться про те, що частина дослідників сама заздалегідь готувала свої колекції до вивозу (як-от Лев Шелюжко), проте «*більшою мірою українські науковці намагались всьляко, при можливості, приховати цінне майно, або применшити їх значення та унікальність. Тому, ті що залишались, ховали наукові колекції, архіви, літературу по власних квартирах, горищах, в технічних приміщеннях. «Ми, старожили університетські, всі куточки знаємо та горища. Звичайно це був ризик. Якби все було знайдено, що ми ховали, розмова була б коротка*» (цит. за: [11: 212]).

Післямова

Ця історична розвідка показала, наскільки переплетеними були дослідження, об'єкти досліджень, наукові й приватні інтереси та долі науковців, які опинилися у

скрутному становищі швидких змін влад і які з осторогою ставилися до всього тощо, що могло їх пов'язувати з попередніми або наступними режимами і свідчити проти них. Це було особливо жакливо в умовах відновлення в Україні радянської влади, і ті, хто залишилися, тішилися, що вони в різному краї, проте практично всі зазнали репресій і по-тихому заздрили втікачам, а, можливо, й переможцям. Принаймні, успіху досягли і Шедль, і Парамонов, і Шелюжко, і Образцов, які виїхали з України 1943 р., проте жакливих репресій зазнали і Шарлемань, і Решетник, і Хоменко і всі ті, хто залишався в окупованому німцями Києві і потому ще десятки років мусили в усіх анкетах зазначати статус і місце перебування під час війни.

Подяка

Автор щиро дякує колегам, які сприяли збору матеріалу до написання цієї розвідки, зокрема М. Біланічу, О. Василюку, М. Коробченко, Е. Король, К. Очеретній, П. Пучкову, С. Харчуку. Моя подяка В. В'ятровичу за сприяння в дослідженні архівів КДБ. Дякую З. Баркасі за правки англомовного резюме. Моя щира подяка упоряднику видання О. Климишину за усебічне сприяння при підготовці рукопису до друку.

1. Бельський, Б. 1942. Невідкладні заходи в боротьбі з шкідниками рільництва. *Нове українське слово*. 21 березня 1942 р.
2. Васечко, Г. И. (сост.). 2013. Биография Зиновия Степановича Головянко (1876-1953). Вебсайт: *Gleb I. Vasechko (14.08.1938-09.12.2013)*. <https://bit.ly/3rgO6Ug>
3. Загороднюк, И. В., Федорченко, А.А. 1995. Аллопатрические виды грызунов группы *Spermophilus suslicus* (Mammalia). *Вестник зоологии*, **29** (5-6): 49-58.
4. Загороднюк, И. В., Шевченко, Л. С. 2001. Mammalia. *Каталог типовых экземпляров зоологического музея ННПМ НАН Украины*. Под ред. Е. М. Писанца. ННПМ НАНУ, Киев, 105-121.
5. Загороднюк, І. 2015. Богдан Волянський – яскрава постать української зоології 1920–1930-х років. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **69**: 3-19.
6. Загороднюк, І. 2017. Василь Абеленцев (1913-1980) – життя у світі науки. *Праці Теріологічної Школи*, **15**: 167-174. <http://doi.org/10.15407/ptt2017.15.167>
7. Загороднюк, І. 2019. Близькі види немишових гризунів у фауні України: відмінності, біогеографія, екоморфологія. *Theriolgia Ukrainica*, **17**: 8-27.
8. Загороднюк, І., Очеретна, К. 2019. Зоологічний музей Української академії наук за 100 років: статуси, підпорядкування, керівники. *Природнича музеологія. Випуск 5*. НАН України; Національний науково-природничий музей. Київ, 45-52.
9. Заремба, Е. Рапорт старшого ентомолога Э. Заремби до керівника Кам'янець-Подільської сільськогосподарської управи про участь у конференції при Центральному інституті захисту рослин. 28 жовтня 1942 р. *Державний архів Хмельницької області*. Ф. Р-421. Оп. 1. Спр. 4. Арк. 45-45 зв. (цит. за: Корзун 2019).
10. Інститут... 1942. Інститут захисту рослин. *Нове українське слово*. № 121 (136) (29 травня 1942); 3. URL: <https://bit.ly/3h5j2SX>
11. Корзун, О.В. 2019a. *Сільськогосподарська дослідна справа в Україні в роки Другої світової війни (1939–1945): монографія*. НААН, ННСГБ, Ін-т історії аграр. науки, освіти та техніки; наук. ред. В. А. Вергунов. ТОВ «Твори», Вінниця, 1-440. (Серія «Аграрна наука України в особах, документах, бібліографії»; Кн. 113). URL: <https://bit.ly/3h5xcU8>
12. Корзун, О.В. 2019b. Вивчення німецькими вченими сільськогосподарського потенціалу українських земель під час Другої світової війни. *Гілея: науковий вісник. Історичні науки*, **141**: 75–80.
13. Корнєєв, В.О., Ланцов, В.І. 2010. Євген Миколайович Савченко. До 100-річчя з дня народження. *Український ентомологічний журнал*, № 1 (1): 46-59.

14. Коробченко, М. 2016. Євдокія Решетник (1903-1996) – видатна постать в історії академічної зоології та екології в Україні. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **14**: 136-146. URL: <https://bit.ly/3pwTIII>
15. Лесной, С. (Парамонов). 1956. Пересмотр основ истории славян (с 3 картами). Омега Пресс, Мелбурн, 1-137. <http://macedonia.kroraina.com/slpois/index.htm>
16. Лист 1944. Лист заступника Рейхсміністра окупованих східних областей А. Мюллера Рейхскомісару України Е. Коху щодо переведення краєвих дослідних інститутів у зв'язку з наступом радянських військ. 18 березня 1944 р. м. Берлін. (цит. за: [21: 616-617]).
17. Марковский, П.Т. 1943. Доповідна записка голови планової комісії АН УРСР проф. П.Т. Марковского про стан інститутів академії після звільнення м. Київ від нацистської окупації. 8 грудня 1943 р. (цит. за: Онищенко 2007а: 230-235).
18. Матіле... 1943. Звіт доктора Матіле Крайовому управлінню архівами, бібліотеками та музеями про результати попереднього обстеження колекцій Зоологічного музею Інституту зоології УАН. 29 червня 1943 р. (за: Онищенко 2007а: 565-566).
19. Наукова... 1942. Наукова сесія Інституту сільськогосподарчої ботаніки. *Нове українське слово*, 25 червня 1942 р. № 144 (159), стор 4. URL: <https://bit.ly/2LY9Bt3>
20. Некрутенко, Ю.П., Чиколовець, В.В. 2005. *Денні метелики України*. Вид-во Раєвського, Київ, 1-232.
21. Онищенко, О.С. (ред.). 2007а. *Історія Національної академії наук України (1941-1945). Частина 1. Документи і матеріали*. Упорядн. Л. М. Яременко та ін. НБУВ, Київ, 1-808.
22. Онищенко, О.С. (ред.). 2007б. *Історія Національної академії наук України (1941-1945): Частина 2. Додатки*. НБУВ, Київ, 1-576.
23. Професор... 1944. Професор Шарлемань працює далі. *Газета Нова Доба*, 27.02.1944, Берлін, № 9 (132): 4. URL: <https://libraria.ua/numbers/303/10396/>
24. Рапорт... 1942. Рапорт старшого ентомолога Э.Заремби до керівника Кам'янець-Подільської сільськогосподарської управи про участь у нараді при Центральному інституті захисту рослин. 25 жовтня 1942 р. *Державний архів Хмельницької області*. Фонд Р-421. Оп. 1. Спр. 3. Арк. 76-77. (цит. за: Корзуб 2019б)
25. Решетник, Е.Г. 1946. О новых подвидах крапчатого суслика *Citellus suslica vollhynensis* subsp. nov. и *Citellus suslica ognevi* subsp. nov. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. (отд. биол.)*, **51** (6): 2–28.
26. Решетник, Е.Г. 1948. Систематика і географічне поширення ховрахів (*Citellus*) в УРСР. *Труди Інституту зоології АН УРСР*, **1**: 84-113.
27. Ролл, Я.В. [1944]. Звіт Інституту зообіології АН УРСР про роботу в евакуації. [Док. № 130. 10.07.1944]. В кн.: Онищенко, О.С. (ред.). 2007а. (loc. cit.)
28. Ульяновский, В. 2015. Влюбленный в древности зоолог. *Природа и люди Киевской Руси. Воспоминания. Автобиографии. Переписка*. Видавничий дім «Простір», Київ, 3-114.
29. Хохлова, О.М. 1998. М.В. Шарлемань. Життєвий шлях. Наукова спадщина. Полтава, 1-160.
30. Шаповал, А.І. 2014. Особовий фонд Сергія Яковича Парамонова як джерело дослідження біографії та наукової діяльності вченого. *Рукописна та книжкова спадщина України*, **18**: 91-112.
31. Шарлемань, [М.] 1942. Захисники нашого врожаю. *Нове українське слово*, № 115 (130): 3. 21 травня 1942 р. URL: <https://bit.ly/34zH578>
32. Шарлемань, Н.В. 2014. *Природа и люди Киевской Руси. Воспоминания. Автобиографии. Переписка*. Видавничий дім "Простір", Київ, 1-1132.
33. Шевченко, Л.С., Золотухина, С.И. 2005. Млекопитающие. Вып. 2. Насекомоядные (Insectivora), Рукокрылые (Chiroptera), Зайцеобразные (Lagomorpha), Грызуны (Rodentia). Зоомузей ННПМ НАН Украины. Киев, 1-238.
34. Korneyev, V.A., Evenhuis, N.L. 2017. The Real Life of Sergei Lesnoy. *Fly Times. Supplement 1*: 1–62. URL: <https://bit.ly/3peeFaK>
35. Scharlemann, E. 1952. Über eine neue Unterart des Perlzieesels *Citellus suslica vollhynensis* subsp. nov. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **17** (1942-1949): 138-142.

36. Scharlemann, E. 1953. Materialien zur Kenntnis und zur Erhaltung des ukrainischen Bibers. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **18** (1950): 146-162.

Національний науково-природничий музей НАН України, м. Київ
e-mail: zoozag@ukr.net

Zagorodniuk I.

Ground squirrels of the war: a history of zoological research and *Spermophilus* collections in the Reichskommissariat Ukraine

*The history of research on ground squirrels as pests is described in detail in the light of reconstruction of the history and specifics of zoological institutions of Kyiv in 1941-1944, including the Institute of Plant Protection and its Zoological Museum. Data from five different groups of sources were analyzed such as publications, collections, personal files (including KGB) and interviews of participants in those events. It is shown that ground squirrels were one of the main research objects at the Institute of Plant Protection, which was established by the occupation regime in 1942-1943 on the basis of the Institute of Zoology and the Zoological Museum of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Based on studies of the distribution and variability of ground squirrels of the group *Spermophilus "suslicus"*, two articles were published after the war describing new forms, including the Volyn subspecies, published by E. Reshetnyk in the USSR (1946) and by E. Scharlemann in Germany (1952). The history of (probable) transfers of the ground squirrel collection is analyzed and the measures that had been taken to prevent their export to Poznan and further to Germany in the autumn of 1943 are clarified. It is shown that part of the ground squirrel type series described in various publications is identical, but it was most likely either not exported or returned quickly. Various facts about the movements of collections based on memories of the participants of those events are analyzed.*

Key words: Ground squirrels, museum collections, history of research, Ukraine.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.39-56>

УДК 57.082.544: 599(476)

Загороднюк І. ¹, Болотіна І. ², Улюра Є. ¹

ССАВЦІ З ТЕРИТОРІЇ БІЛОРУСІ У КОЛЕКЦІЯХ ПРИРОДНИЧИХ МУЗЕЇВ УКРАЇНИ

Наведено огляд колекційних зразків ссавців, що зібрані на території Білорусі (в сучасних її межах) і зберігаються в природничих музеях України. Узагальнено відомості про матеріали із п'яти музеїв – Зоологічного музею Львівського національного університету (ЗМД), Зоологічного музею Київського національного університету (ЗМКУ), Музею природи Харківського університету (МПХУ), Державного природознавчого музею НАНУ (Львів, ДПМ) та Національного науково-природничого музею НАН України (Київ, ННПМ). В межах останнього досліджено дві (з трьох наявних) колекції – відділу зоології (ННПМ-з) та відділу музеології (ННПМ-м). Зразки з Білорусі виявлено у колекціях ЗМД (5 екз.), ДПМ (2 екз.), ННПМ-з (68 екз.), ННПМ-р (36 екз.), ННПМ-м (7 екз.), МПХУ (3 екз.). Загалом виявлено 121 зразок 13 видів ссавців. За кількістю зразків домінують гризуни, зокрема *Spermophilus suslicus* (61 екз.), *Sus scrofa* (31 екз.) та *Sylvaeetus tauricus* (7 екз.). Переважають давні зразки (1885-1915 рр.), серед яких домінують зразки з колекції О. Браунера (ННПМ). Окремі групи ссавців з'являються в колекціях тільки в останній період накопичення зборів, зокрема мишовиді гризуни (збори 1990-х років). Переважна кількість зразків зібрана у південних і західних районах Білорусі в межах Берестейської, Мінської, Гродненської та Гомельської областей. Найбільш різноманітними є збори з околиць м. Мозир Гомельської області, переважно це зразки з колекції О. Браунера 1900-1915 рр., які тепер зберігаються в ННПМ. Найдавнішими є зразки пацюка чорного (*Rattus rattus*) з зібрань Б. Дибовського 1885 р. в родинних маєтках Войнове і Нянкове Новогрудського району Гродненської області. Найціннішою є вибірка з 61 черепа ховрахів *Spermophilus odessanus* (*suslicus* s. lato), що зібрана протягом 1947-1954 рр. в різних районах Берестейської, Гродненської і Мінської областей. Вагомою є й серія *Sylvaeetus tauricus* з Центрального Полісся (7 екз.), зібрана у 1990-1995 рр., що зберігається в ННПМ.

Ключові слова: зоологічні колекції, ссавці, фауна Білорусі, природничі музеї України.

Зоологічні колекції накопичують важливі матеріали про склад фауни того чи іншого регіону і дозволяють підтверджувати або спростовувати матеріали різних публікацій, а надто верифікувати давні вказівки. Понад те, колекції нерідко дозволяють акумулювати матеріали, які з роками відображають не тільки склад фауни, але й відносні частки видів та особливості їхнього поширення [13]. Не винятком є й теріофауна Білорусі, яка, хоч і часто була об'єктом спеціальних досліджень [23, 24], проте не досліджена достатньою мірою.

Особливо це стосується тих груп, що включають рідкісні види, пари морфологічно подібних видів, види на крайніх межах свого поширення, види, що суттєво змінили і продовжують змінювати свої ареали та рівні чисельності тощо. Прикладами перших є вовчки й мишівки, других – полівки та мишаки, третіх – ховрахи та білозубки, четвертих – пацюки та сарни. Зміни у цій найбільш варіативній частині фауни є найбільш цінними, і їхній коректний аналіз можна проводити тільки за наявності колекцій та їхнього аналізу і, за потреби, перевизначень матеріалу.

Відомостей про колекції ссавців з Білорусі дуже небагато, а описів колекцій взагалі одиниці; один з них – опис колекції Біологічного музею Брестського університету, в якому представлено фактично тільки експозиційні зразки 31 виду, більшість яких без етикеткових даних [35].

Мета цієї праці – огляд відомих колекційних зразків ссавців з території Білорусі, що зберігаються в природничих музеях України, насамперед Києва, Львова та Харкова, де зосереджені найбільші зоологічні зібрання.

Матеріал

У досліджених авторами колекціях є 121 зразок ссавців, що походять з території Білорусі, вони представляють 13 видів дев'яти родин п'яти рядів – комахоїдних, зайцеподібних, гризунів, хижих, ратичних (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл кількості зразків ссавців за видами та колекціями

Вид в каталозі	п	Коментар
<i>Talpa europaea</i>	2	колекція ННПМ-з, 1904–1905 рр.
<i>Lepus timidus</i>	2	колекція ЗМД, 1886, 1889 р.;
<i>Lepus europaeus</i>	3	колекція ННПМ-з, до 1915 та 1925 р.
<i>Sciurus vulgaris</i>	2	колекція МПХУ, без дат (давні, до 1930?)
<i>Apodemus agrarius</i>	1	колекція ННПМ-з, 1900–1910 р.
<i>Sylvaeus tauricus</i>	7	колекція ННПМ-м, 1995 р.
<i>Rattus rattus</i>	3	колекція ЗМД, 1885 р.; ННПМ-з, 1900–1915 р.
<i>Spermophilus suslicus</i>	61	колекція ННПМ-з, 1947–1954 рр.
<i>Vulpes vulpes</i>	1	колекція ННПМ-з, без дати
<i>Martes martes</i>	3	колекція ННПМ-р, 1964 р.
<i>Bison bonasus</i>	3	колекція ЗМД, до 1858 р.; ДПМ, до 1880 р.; МПХУ, до 1920 р.
<i>Sus scrofa</i>	31	колекція ННПМ-р, 1963–1968 рр.
<i>Capreolus capreolus</i>	2	колекції ННПМ-р та ДПМ, одна з дат – 1915 р.
Разом: 13 видів	121	5 колекцій, 1886–1995 рр.

Певна кількість зразків несе давню і неперифіковану етикеткову інформацію, трапляються помилки в назвах місцезнаходжень, датах та іменах колекторів, значна кількість місцезнаходжень неодноразово змінили свої адміністративні адреси (райони та навіть області). Все це нами проаналізовано і відкоментовано. Це є об'єктивною складовою реконструкції складу і змін фауни, мінливості популяцій та динаміки ареалів, і тому потребує узагальнення і коментування. Для оцінки обсягу таких даних про теріофауну Білорусі та виявлення цінних зразків приділено увагу аналізу накопичених в колекціях зразків.

Досліджено матеріали та розглянуто відомості про колекційні зразки ссавців з Білорусі у 7 колекціях (5 музеїв); їхні акроніми подано за рекомендованим переліком [12]. Як нове доповнення тут вжито позначення "ННПМ-м" для колекції Відділу музеології ННПМ (одна з трьох у цьому музеї).

1) ЗМД – Зоологічний музей Львівського університету імені Івана Франка; опубліковано каталог колекцій [16], доступний і в електронній версії (pdf); виявлено 5 зразків із Білорусі;

2) ЗМКУ – Зоологічний музей Київського університету імені Тараса Шевченка; опрацьовано каталог (рукописний, на картках), зразків ссавців із Білорусі не виявлено;

3) ДПМ – Державний природознавчий музей НАН України; каталог рукописний (паспорти зразків) та частково у форматі електронних таблиць, матеріали з Білорусі представлені двома зразками;

4) МПХУ – Музей природи Харківського університету; каталог відсутній, відомості від зберігача теріологічних фондів; матеріали з Білорусі представлені 1 зразком;

5) ННПМ-м – Національний науково-природничий музей НАН України, відділ музеології (робоча колекцію І. Загороднюка); в колекції 7 зразків з Білорусі; окрім того, до авторів вже понад рік прямує чимала колекція мікромамалій з РБ, проте на час підготовки цього огляду її не отримано;

6) ННПМ-р – Національний науково-природничий музей НАН України, відділ палеонтології (опрацьовано частково); в колекції є 36 зразків з Білорусі; значна частина колекцій є нерозібраною (зокрема у сховищі на базі "Феофанія"), тому в подальшому напевно будуть доповнення;

7) ННПМ-з – Національний науково-природничий музей НАН України, відділ зоології; опубліковано три каталоги теріологічних колекцій [28-30]; у колекції є 68 зразків із Білорусі. Важливо пам'ятати, що каталоги Л. Шевченко містять величезну кількість (сотні) помилок, тому всі дані важливо перевіряти.

У наведених далі записах щодо зразків вжито такі самі скорочення, як у нашій статті у попередньому томі цього видання [14]: М (masculinum) – F (feminum), leg. (lêgo, legit) – збирати (колектор); інформація в лапках – уточнені відомості з поточного каталогу або етикетки; в позначенні типу матеріалу вжито англomовні позначення "skull+skin". Порядок наведення і назви таксонів відповідають прийнятим нами у зведенні 2012 р. [11].

Ряд мідичеподібних (Soriciformes, seu Lipotyphla)

Ряд представлений у колекціях двома зразками одного роду (*Talpa*) з родини Talpidae, єдиного наявного в фауні Білорусі роду цієї родини. Зовсім не представлені в колекції родина їжаків (Erinaceidae) і родина мідичеподібних (Soricidae).

***Talpa europaea* – крім європейський**

У колекціях виявлено два зразки цього виду, обидва давні (1904-1905 pp.), і обидва з півдня Білорусі. Зразки зберігаються в ННПМ-з і описані в каталозі комахоїдних цього музею [29: 9].

● ННПМ-з. Gomel Region, Мозирський район, [без loc.]; дата: 1904 (#2140), 1905 (#2139), leg. «кол. А. Браунера», n = 1, also, # 2139–2140 (F+M). Координати вказано для районного центру (Мозир).

52.033333°, 29.25°

Ряд зайцеподібні (Leporiformes, seu Lagomorpha)

Ряд представлений 5 зразками одного роду (*Lepus*) з родини Leporidae, обома наявними у фауні Білорусі видами цієї родини – *L. timidus* та *L. europaeus*. Примітно, що обидва давні зразки (і по суті значно західніші) є *L. timidus*, тобто відносяться до тепер загалом більш північного виду. Це може свідчити про значно південніше поширення зайця білого в минулому. У зв'язку з цим можна пригадати, що зайця білого згадував В. Храчевич для Поділля, зокрема с. Черепова біля Хмельницького (1911) та с. Зінківці Кам'янець-Подільського району (1924/1925) [27], а М. Щербина – для Житомирського повіту за підсумками полювання 22.01.1917 [32: 145].

***Lepus timidus* – заєць білий**

Відомо два давні зразки цього виду, 1886 та 1889 р., обидва з півдня Білорусі; обидва зберігаються в ЗМД і описані в каталозі колекцій ЗМД [16: 52–53]. Перший з них зберігався як *Lepus* sp. і визначений як *L. timidus* при уточненні даних для цього огляду колегами І. Диким та І. Шидловським (особ. повід.). Можна припустили, що обидва зразки зібрані й препаровані Б. Дибовським.

- ЗМД. [Білорусь, Гродненська обл., Новогрудський р-н, с. Няньків], "Niankow"; дата: 06.11.1886, leg. невідомий [Дибовський?], n = 1, skin (опудало) # ЗХ–С/о 96 (З.М. 1135). Зберігається на експозиції; можливо, череп в опудалі. Знахідка є в каталозі ЗМД [16: 52–53]. Перевизначено з *Lepus* sp.

53.71301, 26.00791°

- ЗМД. [Білорусь, Гродненська обл., Новогрудський р-н, с. Няньків], "Niankow"; дата: 1889, leg. невідомий [Дибовський?], n = 1, skin (опудало) # ЗХ–С/о 231 (З.М. 1135, Ін 2185). Зберігається в експозиції; можливо, череп в опудалі. Зразок описано в каталозі ЗМД [16: 52–53].

53.71301, 26.00791°

***Lepus europaeus* – заєць сірий**

У колекціях виявлено два зразки цього виду, всі давні (1915–1925 рр.), і всі з півдня Білорусі. Зразки зберігаються в колекції ННПМ-з і їх описано в каталозі колекцій ННПМ [29: 116].

- ННПМ-з. Gomel Region, Мозирський район, м. Мозир; дата: «до 1915», leg. «кол. А. Браунера», n = 1, also, # 1331 (S).

52.033333°, 29.25°

- ННПМ-з. [Берестейської обл., Івацевичський район], с. Телехани (біл.: «Целяхань»); дата: 9.09.1925, leg. невідомий, n = 2, skin, # 9534–9535 (M+F). У базі даних і в каталозі ННПМ-з записано як "Брестська обл., Барановицький район, с. Телехань".

552.512778°, 25.842222°

Ряд мишоподібні, або гризуни (Muriformes, seu Rodentia)

Цей ряд ссавців представлений зразками з Білорусі в колекціях музеїв України трьома родами, трьома родами з родини Muridae (*Apodemus*, *Sylvaemus*, *Rattus*) та

одним з родини вивіркових (*Spermophilus*). Родина Cricetidae (хом'яки, нориці, щурі, полівки) у зборах з Білорусі не представлена. Зразки зберігаються у чотирьох колекціях – ЗМД (*Rattus*), МПХУ (*Sciurus*), ННПМ-з (*Spermophilus*), ННПМ-м (*Sylvaemus*).

***Spermophilus suslicus* (s. lato) – ховрах крапчастий**

Ховрах крапчастий є унікальним видом фауни Білорусі, який формує тут ізольовану популяцію у відриві від основної частини його ареалу [21, 33]. Хоча білоруські колеги дотепер відносять ховрахів до виду "*Spermophilus suslicus*" [34], давно показано, що західні популяції «крапчастих» ховрахів (на захід від Дніпра) мають позначатися як "*Spermophilus odessanus*" [9]. У каталогах колекцій ховрахів з правобережжя (зокрема, в ЗМД та ННПМ [16, 29]) відносять до *S. suslicus* (s. l.). Збори представлені в ННПМ-з черепами 61 ховраха. Зразки зібрано О. Михолап та І. Меркушевою, що відмічено не на всіх зразках; в каталозі [29] замість «Михолап» вказано «Миколай». Ольга Михолап – теріолог Інститут зоології НАН Білорусі, її колега Ія Меркушева – дослідниця гельмінтів ссавців Білорусі, зокрема у неї є й праця про паразитів вивіркових [2]). З бази даних ННПМ ясно, що ці дослідники ніколи не співпрацювали з ННПМ і тому не виключено, що зразки було позичено кимось з іншої колекції (про ЗМБУ див. рис. 1), проте не повернуто.

● ННПМ-з. Мінська обл., Несвіжський район, окр. м. Несвіж; дата: 8.08.1947 (2), 23–28.06.1954, leg. [О.] Михолап, n = 15, skull, # 12883–12897 (3М+9F+3S). Позначення колектора в базі даних і в опублікованому каталозі як «Миколай» невинуватене. Мова очевидно має йти про теріолога біофаку БДУ О. Михолап (В. Савхон, особ. повід.).

53.22265°, 26.67666°

● ННПМ-з. Гродненська обл., Кореличський район, окоп. смт Мир; дата: 26–27.06.1949, 3–28.07.1949, leg. Меркушева, n = 10, skull, # 12837–12846 (4М+6F).

53.45°, 26.466667°

● ННПМ-з. Берестейська обл., Барановицький район, окоп. м. Барановичі; дата: 23–25.06.1951, leg. Меркушева, n = 33, skull, # 12849–12858, 12860–12882 (11М+18F+4S).

53.132222°, 26.018333°

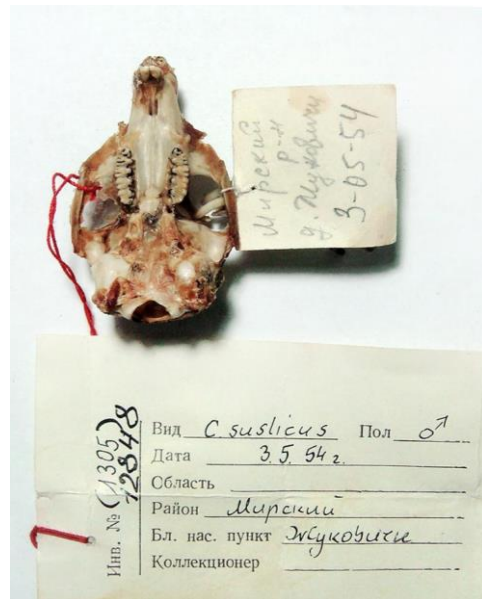
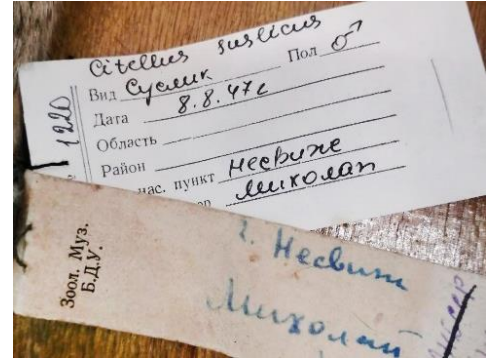


Рис. 1. Череп ховраха подільського, *Spermophilus odessanus*, з с. Жуковичі в колекції ННПМ-з. Фото І. Загороднюка. Під зразком – вторинна етикетка з іншої колекції. З'ясовано, що це етикетка ЗМ БДУ, де є серії ховрахів з тими самими даними, при тому є шкурки (ймовірно, в ННПМ – черепи давно позичених для досліджень зразків).



• ННПМ-з. [Гродненська обл.] [Корелицький район], Великі Жухавичі (за етикеткою «Мирський район, Жуковичі»: рис. 1); дата: 2.04.1954, 3.05.1954, leg. невідомий (для № 12898 2.04.1954 в каталозі вказано «Миколай»), n = 3, черепи, # 12847–12848, 12898 (1M+2F). Локалітет за каталогом [29] – «Гродненська обл., Корелицький р-н, с. Жуковичі». В Корелицькому районі немає Жуковичів, проте є Великі й Малі Жухавичі (біл.: Вялікія Жухавічы), і вони саме поруч із смт Мир, як це й зазначено в етикетці («Мирський р-н»).

52.91587°, 24.37929°

Sciurus vulgaris – **вивірка лісова**

Широко поширений у Білорусі вид, представлений з колекцій двома зразками.

• МПХУ. Гомельська обл. [Минская губ.], м. Мозир; дата: немає [напевно до 1930], leg. О. Браунер, n = 2, skull # М-753/33.624, М-753/34.625 (Ю. Ільюхін, особ. повід.).

52.033333°, 29.25°

Apodemus agrarius – **житник пасистий**

Вид поширений по всій території Білорусі, проте в колекціях представлений лише одним зразком в колекції ННПМ-з. Зразок згадано в каталозі родини мишевих ННПМ [28: 13]. Це єдиний мишовидий гризун (крім *Rattus rattus*) в давніх колекційних зборах (по суті за 1885–1990 рр., тобто всі попередні 100 років).

• ННПМ-з. Гомельська обл., Мозирський район, окол. м. Мозир; дата: «1900–1910» (дата, очевидно, не первинна і додумана каталогізаторами), leg. «кол. О. Браунера», n = 1, also # 1058–1059 (M+F). Зразок через складність доступу до

«мокрих» фондів нами не перевизначався, але помилка при визначенні цього монотипного роду неймовірна.

52.033333°, 29.25°

Sylvaemus tauricus – мишак жовтогрудий

У досліджених колекціях є вибірка, сформована з перевизначень "*Apodemus sylvaticus*", що походить з облікових ділянок в Хойницькому районі Гомельської обл., частково описаних раніше [18]. Домінування *tauricus* в Чорнобильській зоні показано й іншими дослідниками (С. Гащак, особ. повід.). Зразки зберігаються у відділі музеології ННПМ (7 екз.). Ім'я колектора не збереглося. Суміжні дати в доступних нам колекціях є у гризунів з цих самих місць, що зберігаються у О. Каштальяна, який уточнив, що паралельно з ним там збирала матеріал О. Рождественська (тут ім'я колектора подано в квадратних дужках, оскільки це неоднозначно). Метричні відмінності від *sylvaticus* показано на фото (рис. 2).



Рис. 2. Череп *Sylvaemus tauricus* (праворуч, № 2482 з Оревичі) в порівнянні з *S. sylvaticus* (№ 1791 з Поліського ПЗ).

Об'єкти вирівняно за передніми гранями M1; довжина кутніх M13 = 4,0–4,3 мм у *tauricus* проти 3,6–3,9 мм у *sylvaticus*; різцеві отвори LFI x BFI = 5,5–6,3 x 1,9–2,3 мм проти 5,0–5,9 x 1,5–1,8 у *sylvaticus*. Останні у *S. tauricus* розширені ззаду, але не заходять за передні краї M1.

- ННПМ-м. Гомельська обл., Хойницький район, Бабчин (біл. «Бабчын»); дата: 1995, leg. ? [О. Рождественська], n = 3, skull # [робочі: 225, 2482, 2484]. Зібрані як "*sylvaticus*".

51.78269°, 30.00209°

- ННПМ-м. Гомельська обл., Хойницький район, Оревичі (біл. «Аравічы»); дата: 1995, leg. ? [О. Рождественська], n = 4, skull # [робочі: 2497, 2504, 2506, 2543]. Зібрані як "*sylvaticus*".

51.59966°, 29.85948°

Rattus rattus – пацюк чорний

Цей вид (і загалом рід *Rattus*) представлений у досліджених колекціях трьома зразками – одним у ННПМ-з і двома в ЗМД. Важливо, що збори стосуються саме пацюка чорного, який в Білорусі є аборигеном або давнім вселенцем, натомість пацюк сірий є недавнім вселенцем (карту див.: [15]; попри це, білоруські колеги вважають обидва види аборигенами [23: 35]). Ясно, що потрапляння до давніх колекцій саме виду *R. rattus* було не випадковим. Зразки в ЗМД відносяться до маєтків родини Дибовських у Новогрудському районі – Wojnow та Niankow, звідки походять й різноманітні інші колекційні зразки, відомі в колекції ЗМД [31]. Зокрема, звідси є

зразки зайця білого (див. далі). Маєтки Войново і Няньково розміщені неподалік від м. Любча.

- ЗМД. [Білорусь, Гродненська обл., Новогрудський район, с. Войнов] "Wojnow"; дата: невідома, leg. невідомий, n = 1, skin (опудало) # ЗХ-С/о 120 (З.М. 5 581) (1S). Зберігається на експозиції (Ш. № 2); череп в опудалі. Знахідку наведено в каталозі ЗМД [16: 413].

53.758862, 26.028539°

- ЗМД. [Білорусь, Гродненська обл., Новогрудський район, с. Няньків], "Niankow"; дата: 1885 (01.05.1885), leg. невідомий (Przeparowaw ..., Muzeum imienia Dzieduszyckich we Lwowie), n = 1, skin (опудало) # ЗХ-С/о 233 (З.М. 5582, Ін 2247). Зберігається на експозиції; можливо, череп в опудалі. Знахідку наведено в каталозі ЗМД [16: 413].

53.71301, 26.00791°



Рис. 3. Матеріали щодо пацюка чорного, *Rattus rattus*. Ліворуч – *R. rattus* з Wojnow у ЗМД (№ ЗХ-С/о 120); фото І. Шидловського. Внизу – зразок *R. rattus* з Мозира в ННПМ-з; фото І. Загороднюк.



- ННПМ-з. Гомельська обл., Мозирський район, м. Мозир; дата: «1900–1915», leg. "О. Браунер", n = 1, skin # 822 (S juv). Зразок згадано в каталозі ННПМ [28: 215]. Про колектора «Браунера» вказано в каталозі, але за етикеткою (рис. 2, *внизу*) – це спиртовий зразок, відпрепарований і визначений Б. Поповим. Очевидно, саме про цей зразок йде мова в давньому «червоному» журналі обліку колекцій ННПМ (1935–1937 рр.), в якому є запис: "№ 4393, *Rattus rattus*, Мозырь, без головы и лапы" (дата і колектор не вказані).

52.033333°, 29.25°

Ряд псоподібні, або хижі (Caniformes, seu Carnivora)

Ряд представлений зразками з Білорусі лише в ННПМ, це матеріали щодо двох родів – *Vulpes* (родина Canidae) та *Martes* (родина Mustelidae).

***Vulpes vulpes* – лисиця руда**

Цей вид представлений одним зразком: череп в ННПМ-з з неповними етикетковими даними. Зразок описано в каталозі хижих ссавців ННПМ [30].

● ННПМ-з. Гомельська обл., Мозирський район, м. Мозир (окол.); дата: невідома, leg. невідомий, n = 1, skull # 498 (S). Зразок, найімовірніше, відноситься до колекцій О. Браунера і має бути датованим періодом до 1935 р. (див. вище опис подібних зразків з Мозира). У старих журналах ННПМ («червоний» журнал № 1 за 1935–1937 рр.) є запис «№ 931 (стар. № 517), *Vulpes vulpes*, череп, Мозырь Минской губ., из кол. А. А. Браунера». Очевидно, це той самий зразок, що і в сучасному каталозі, на черепі № 931. 52.033333°, 29.25°

***Martes martes* – куна лісова**

Є три колекційні зразки 1964 р. збору в ННПМ, відомості про які наведено в каталозі хижих ссавців в колекції ННПМ-з [30]. Зразки в колекції ННПМ-з відсутні, а зірочка біля номерів у каталозі свідчить, що вони зберігаються в колекції ННПМ-р. Це цілком закономірний колекційний об'єкт, виходячи з давньої уваги дослідників до «мисливської фауни», а також підготовки В. Абеленцевим, колектором цих зразків, зведення по родині Mustelidae в серії «Фауна України» [1]. Зберігач фондів хижих в ННПМ-р Д. Іванов (особ. повід.) повідомив, що цитований каталог 2007 р. далеко не повний, і в колекції можуть зберігатися й інші хижі з Білорусі, проте повну ревізію колекції ННПМ-р наразі зробити нереально, це справа майбутнього.



Рис. 4. Кістяк і череп куни лісової (*Martes martes*) з Біловезької Пущі в ННПМ-р, № 6115, зібраний 1964 р. В. Абеленцевим. Фото І. Загороднюка.

● ННПМ-р. Берестейська обл., Кам'янецький («Каменський») район, Біловезька Пуща; дата: 1964 (1 – 30.12.1964, 1 – 1964, 1 – без дати), leg. В. І. Абеленцев (в одному випадку колектора не вказано), n = 3, skull+skeleton # 6110 (162), 6115 (168), 6744 (3F) [в каталозі ННПМ № 6115 позначений як самець]. Записи наведено за каталогом ННПМ-з [30] та уточнено за зразками (переглянуто № 6110, 6115; з них череп 6115 – зі слідами шроту) (рис. 4). Координати подано для центру нацпарку – с. Кам'янюки (Kamianiuki).

52.76°, 23.866944°

Ряд оленеподібні, або парнопали (Cerviformes, seu Artiodactyla)

Ряд представлений трьома видами (*Bison bonasus*, *Sus scrofa*, *Capreolus capreolus*), проте не виключено, що до колекційних матеріалів з Білорусі треба відносити й зразки деяких інших великих ратичних (наприклад, зубра з колекцій Потоцьких у ННПМ), проте прямих доказів їх походження, на жаль, немає.

Sus scrofa – свиня дика

У колекціях ННПМ-р є серія черепів свині дикої, зібрана П. Козло у 1960-х рр. у Біловезькій Пущі та на Березині, що напевно було матеріалом монографічного дослідження [19]. Авторами переглянуто частину цих зборів, доступну в основному сховищі ННПМ-р [Матеріали перевезено з експериментальної бази «Феофанія», де вони зберігалися принаймні з 1970-х років, і ця вибірка не є повною: для перевезення відібрано лише частину матеріалу.]. Це три скрині з хаотичним нагромадженням черепів і мандибул, які після порівнянь номерів, написаних на кістках, зкомбіновано у 31 одиницю, у т.ч. 8 спарованих мандибул з черепами, 8 черепів та 15 мандибул. Значна частина етикеток втрачена, 11 зразків мають позначку «Біловезька Пуща» (у частини скорочено як «БП») і 10 – Березинський заповідник (БЗ); сім зразків мають дату, в межах 1963–1968, у п'яти на кістках або на етикетках зазначений колектор – «П. Г. Козло». [«БП» вказано для 10 зразків, проте ще один (№ 131) без позначення пункту, але з номером, що суміжний з іншими зразками з локалітету БП, має таку саму дату, як і зразки з БП.]

- ННПМ-р. Берестейська обл., Кам'янецький район, Біловезька пуща; дата: 1963–1964 (21.03.1963 – 2, 06.1964 – 2, 07.1964 – 1), leg. П. Козло (фактично позначка тільки на 4 зразках), n = 11, skull # робочі (б/н, 50, 75, 102, 130, 131, 271, 289, 293, 344, 607). З переліку номерів і стану зразків очевидно, що це не повна вибірка. Зразок № 344 показано на фото (рис. 5).

52.76°, 23.866944°

- ННПМ-р. Вітебська обл., Лепельський район, Березинський заповідник; дата: 1967-1968 (дата тільки для двох зразків, 18.01.1967, 08.01.1968), leg. П. Козло [фактично зазначено тільки раз, для зразка № 36 від 08.01.1968], n = 10, skull # робочі (14, 36, 47, 70, 72, 76-80). З переліку номерів і стану зразків очевидно, що це не повна вибірка.

54.38°, 28.28°

- ННПМ-р. [Білорусь], [Біловезька Пуща або Березинський заповідник]; дата: [в межах дат попередніх вибірок, 1963-1968], leg. невідомий [П. Козло – за аналогією з попередніми двома серіями], n = 10, skull # робочі (б/н, 4, 66, 116, 122, 158[?], 367, 633[?], 6085, 6366) [останні два номери, попри каліграфічний напис тушшю і подібність до нумерації зразків в ННПМ-з, в цій останній колекції зайняті іншими видами]. Напевно це все фрагменти попередніх вибірок. Координати прирівняно до Біловежі.

52.76°, 23.866944°



Рис. 5. Череп свині дикої, *Sus scrofa*, з Біловезької Пущі, в колекції ННПМ-р (№ 344), зразок зібрано у червні 1964 р., колектор П. Козло. Фото І. Загороднюка.

***Capreolus capreolus* – сарна європейська**

Є два давні зразки, відсутні в опублікованих каталогах. Один із них є опудалом, давнім (1892 р.) мисливським трофеєм, і походить з Берестейщини, в колекції ДПМ. Інший відомий за записами в давньому журналі обліку колекцій, що наразі відносяться до ННПМ («червоний» журнал № 2 за 1935-1937 рр.), походить з Мозира.

- ДПМ. [Берестейська обл.], "р-н Бреста", [Радеж] («Радлов» у каталозі, «Радеов» в паспорті); дата: 1892 (06.02.1892), leg. невідомо, n = 1, опудало # 551 (старі № 1684, 550, 373). Наведено за паспортом зразка (отрим. від А. Бокотея). Пошук відповідників показує, що мова має йти про с. Радеж (див. коментар до рис. 6).

52.083333°, 23.7°

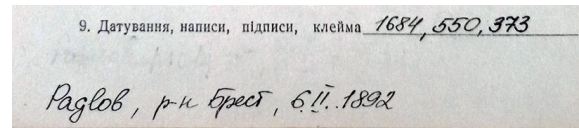


Рис. 6. Сарна європейська, *Capreolus capreolus*, з колекції ДПМ (№ 551), зразок 1892 р. Фото А. Бокотєя (з дозволу автора).

Щодо місцезнаходження: у паспорті записано «Радлов, р-н Бреста» (див. вгорі), і пошук свідчить тільки на користь м. «Radłów» на півдні Польщі, що нереально. Проте в записі у паспорті четверта літера в назві – *E*, а не *L* («Раде_??»), була явна проблема ідентифікації літери при переписуванні, і в топонімії Брестського району є тільки один відповідник – Радеж (пол. Radezh), що напевно і було з помилкою переписано в каталог.

● ННПМ-з. Гомельська обл., м. Мозир; дата: невідома [до 1915], leg. невідомий, *n* = 1, skull # 1616 (2579); запис наведено за "червоним журналом" № 2 (1935–1937 рр.), тобто зразок мав би знаходитися в ННПМ-р. Понад 20 років тому один із авторів аналізував черепи сарн з ННПМ-р [10], зокрема й описані О. Браунером [4], серед яких був і № 1615 з Павлограда, тобто суміжний з мозирським зразком. У наших записах збереглися морфометричні дані для зразка «ННПМ-р № [?]» (старий № 680), самка, Мінська губ., Мозир, юв., який, ймовірно, і є зразком # 1616. На жаль, повторний пошук його в ННПМ-р у 2021 р. був безрезультатним.

52.033333°, 29.25°

***Bison bonasus* – зубр**

Вид є символом білоруської фауни, і його наявність в колекціях очікувана. Чимало музеїв прагнули мати такий експонат, і чимало давніх зразків зубрів, що надходили до колекцій, були з Біловезької Пущі і, найімовірніше, виготовлені А. Шустерусом [25]. Проте внаслідок втрат колекцій в часи I та II світових воєн більшість великорозмірних зразків ссавців не збереглося. Білоруськими за походженням є три зразки зубра — в МПХУ, ЗМД та ДПМ (деталі далі).

● МПХУ. Берестейська обл., Кам'янецький район, Біловезька пушта («Асканія-Нова, з Біловезької Пущі»); дата: невідома, leg. «кол. О. Браунера», *n* = 1, skull # 591 (номер первинний) (F, «Менша») (рис. 7). Запис наведено за оглядом колекцій МПХУ [17]. Координати подано для центру парку.

52.76°, 23.866944°

● ЗМД. Берестейська обл., Біловезька пушта; дата: невідома, проте зразок згаданий в описах станом на 1858 р. у книзі проф. Й. Вічковського [37: 261] (І. Шидловський, особ. повід.); leg. невідомий (подаровано керівництвом Біловезької пушти), *n* = 1, опудало (можливо, череп в опудалі) # ЗХ-С/о 192 (З.М. 1 261). Зберігається в експозиції. Знахідку наведено в каталозі ЗМД [16: 152].

52.76°, 23.866944°



Рис. 7. Череп *Bison bonasus* з Асканії-Нової, який походить з Біловезької Пущі, і його етикетка з обох боків.

Напис на етикетці: «№ 591, "Меньша", самка, зубрица из Беловежской пуши», зворот: "Col. Reserv. Czapl. (Askania-Nova)". Фото А. Льюхіна (з дозволу автора)..

Дату не відновити, оскільки А. Браунер працював в Асканії тривалий час: у 1918-1930 рр. він був завідувачем наукової частини Інституту гібридизації та акліматизації тварин, а у 1936-1938 — завідувачем зоопарку.

• ДПМ. Берестейська обл., Біловезька пуща; дата: невідома [до 1880 р.]; leg. невідомий (викуплено В. Дзедушицьким), n = 1, опудало # ЗХ-С/о 192 (З.М. 1 261). Опудало виготовлено таксидермістом Зонтаком з туші, яку возом доставили з Біловезької пущі. Це був об'єкт царського полювання і його не можна було купити, але можна було отримати в подарунок. Для обміну подарунками «В. Дідушицький подарував царській родині село Тарнуватку під Томашевом» (О. Климишин, особ. повід.) [Історія згадана у «Постпоступі» за 8.08.2000 (<https://bit.ly/3k3wyJb>): «Почувши про те, що у Пущі загинув зубр, Дідушицький, щоб викупити його, продав зі своїх маєтків село Тарнуватка...»].

52.76°, 23.866944°

Підсумки

Підведемо підсумки стосовно обсягу колекцій, представленості різних видів у зоологічних колекціях, розподілу знахідок за роками, за участю різних знаних колекторів та за географією знахідок.

Обсяг колекцій. Загалом виявлено 121 зразок 13 видів ссавців. Найповнішим зібранням є колекції Національного науково-природничого музею НАН України, в яких виявлено переважну більшість зразків (96% загальної вибірки). В колекціях виявлено види 4 рядів – мідцеподібні (2 екз.), зайцеподібні (5 екз.), мишоподібні (74 екз.), псоподібні (4 екз.), оленеподібні (36 екз.). Не представлені в колекціях тільки види ряду лиликоподібних, попри гарну представленість цього ряду в усіх досліджених колекціях (напр. [5, 36]).

Види. Загалом в колекції представлені типові для фауни Білорусі види. За кількістю знахідок явно домінують гризуни, а серед них – два види, ховрах *Spermophilus suslicus* (s. l.) та мишак *Sylvaemus tauricus* (табл. 2). Важливими є знахідки видів *Rattus*; менш

інформативними стосовно складу фауни і минулих її станів є знахідки інших родів (*Talpa*, *Lepus*, *Apodemus*, *Vulpes*, *Martes*), проте такі матеріали важливі для вивчення поширення і географічної мінливості окремих їх видів. Важливо зазначити, що й раніше колекції дозволяли виявляти окремі види, зокрема варто нагадати про ідентифікацію виду *Sylvaemus uralensis* у зборах з північного сходу Білорусі [8], а нещодавно і з Гомельщини [22].

Роки. Загалом в колекціях переважають зразки давні, нових майже немає, а за останні 30 років – жодного надходження. Серед давніх музеалій (1880-1915 рр.) очевидно домінують зразки з колекції О. Браунера (1900-1915), що зберігаються у ННПМ; їх доповнюють зразки з колекції В. Дзедушицького (1880–1885) в колекції ЗМД. Давні зразки – це переважно представники мисливської фауни. Окремі систематичні групи ссавців (а, по суті, дрібнорозмірні ссавці) з'являються в колекціях тільки в останній період накопичення матеріалів, зокрема такими є мишовиді гризуни, як-от види роду *Sylvaemus* (збори 1990-х років).

Колектори. Цінну частину колекції становлять давні зразки, що мають бути асоційовані з Дибовськими і Дзедушицьким та їхніми музейними зібраннями. Серед давніх переважають збори О. Браунера, проте очевидно, що мова має йти про колекцію Браунера, до якої надходили матеріали різних колекторів, а не збори О. Браунера. Переважання в колекції Браунера зразків із Мозира є загадкою, напевно це були передачі від місцевих зоологів (див. далі).

Географія. Переважна кількість зразків зібрана у південних і західних районах Білорусі в межах Берестейської, Гродненської, Мінської та Гомельської областей (рис. 8). Найдавніші зразки (два пацюки і сарна XIX ст.) походять з Берестейщини.

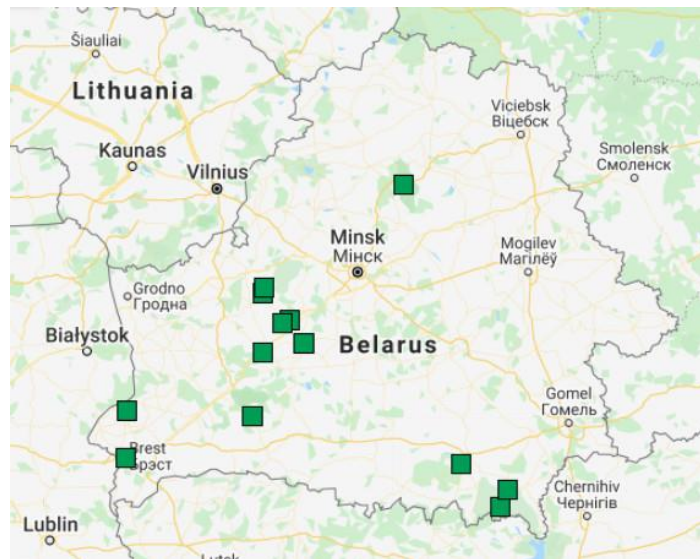


Рис. 8. Карта розподілу місць збору колекційних зразків, наведених у цьому огляді.

Найбільш різноманітними за видовим складом є збори з Мозира, інші регіони представлені бідніше. З Мозира є зразки шести видів (*Talpa europaea*, *Lepus europaeus*, *Sciurus vulgaris*, *Rattus rattus*, *Apodemus agrarius*, *Vulpes vulpes*, *Capreolus capreolus*),

всі вони з колекції О. Браунера. Як засвідчує аналіз біографічних відомостей про Браунера, цей дослідник в Мозирі не бував.

Колектором мозирських матеріалів міг бути А. Федюшин, який у 1926, 1930 та 1931 рр. проводив свої експедиційні дослідження біля Мозира (напр. [26]), що показує й аналіз його біографії [6], а 1933 р. він вимушено переїхав до Омська, у зв'язку з чим і міг передати свої колекції. У цитованому огляді зазначено, що «Більша частина зборів з експедиції А.В. Федюшина (приблизно 2,5 тис. шкурок птахів, а також деяка кількість ссавців) знаходиться в Зоологічному музеї Білоруського державного університету» [6]. На жаль, жодного зразка, підписаного А. Федюшиным, нами не виявлено. Нічого не проявив і аналіз тогочасних публікацій, в яких є чимало згадок колекційних зразків, але без фактів їх передачі (напр. [20]). Ще одна гіпотеза — що це могли бути збори В. Станчинського, який влітку 1925 р. здійснював експедицію по Західній області (до якої входив і Мозирський повіт), і того ж року (і надалі) був у Києві та Асканії.

Подяка

Автори щиро дякують всім колегам, які сприяли опрацюванню колекцій і надали важливі відомості про описані тут зразки, зокрема Є. Улюрі, В. Смаголь та Д. Іванову за доступ до колекцій ННПМ (Київ), Н. Черемних за доступ до каталожних даних ДПМ (Львів), І. Шидловському за консультації щодо колекцій ЗМД (Львів), Ю. Ільохіну за дані про колекції МПХУ (Харків). Наша подяка колегам, що надіслали важливі особисті повідомлення, зокрема З. Баркасі, С. Гащак, В. Гричику, О. Климишину, В. Сахвону, Н. Черемних, І. Шидловському, Н. Ясинецькій. Дякуємо рецензентам за цінні зауваження.

1. Абеленцев, В.І. 1968. Куницеви. Наукова думка, Київ, 1-280. (Фауна України; Том 1: Ссавці, вип. 2). <https://bit.ly/3BWSEbX>
2. Арзамасов, И.Т., Дылько, Н.И., Меркушева, И.В., Петровский, Ю.Т. 1966. Паразиты беличьих в Белоруссии. *Зоологический журнал*, **45** (6): 830-835.
3. Баркасі, З., О. Гайдаш. 2019. Зоологічні колекції: збір, облік, ідентифікація (звіт про роботу XXIV Теріологічної школи-семінару). *Theriologia Ukrainica*, **17**: 119-125. <http://doi.org/10.15407/pts2019.17.119>
4. Браунеръ, А. 1915. Къ какому виду принадлежат козули Южной России и Крыма. *Записки Крымскаго общества естество-испытателей*, **5**: 112-114 (+ вкл.).
5. Годлевська, Л.В. 2013. Рецентні рукокрилі в колекції палеонтологічного музею ННПМ НАН України. *Збірник праць Зоологічного музею*, **44**: 145-157. <https://bit.ly/3ji1jdc>
6. Гричик, В.В. 2021. Анатолий Владимирович Федюшин (1891–1972). *Зоологические чтения. Сборник научных статей, посвященный 130-летию ... проф. А.В. Федюшина*. ГрГУ им. Янки Купалы, Гродно. On-line: <http://bio.bsu.by/zoomuz/2.phtml>
7. Домбровский, В., Болотина, И. 2014. К териофауне Национального парка «Припятский» (Беларусь). *Праці Теріологічної Школи*, **12**: 22-25. <http://doi.org/10.15407/ptt2014.12.022>
8. Загороднюк, И., Милютин, А. 1992. Идентификация видов рода *Sylvaemus* Эстонии и прилежащих территорий. *Вестник зоологии*, (4): 87.

9. Загороднюк, И.В., Федорченко, А.А. 1995. Аллопатрические виды грызунов группы *Spermophilus suslicus* (Mammalia). *Вестник зоологии*, **29** (5-6): 49-58.
10. Загороднюк І.В. 2002. Аловиди сарни (*Capreolus*): природа відмінностей між ними і статус популяцій з України. *Вісник Луганського державного педагогічного університету. Біологічні науки*, № 1 (45): 206-222.
11. Загороднюк, І.В., Ємельянов, І.Г. 2012. Таксономія і номенклатура ссавців України. *Вісник Національного науково-природничого музею*, **10**: 5-30. <https://bit.ly/3aX1Yfi>
12. Загороднюк І., Шидловський, І. 2014. Акроніми зоологічних колекцій України. *в кн.: Зоологічні колекції та музеї*. За ред. І. Загороднюка. ННПМ НАН України. Київ, 33-43. <https://bit.ly/3AFpSXk>
13. Загороднюк І., Червоненко, О. 2015. Природничі колекції як основа фундаментальних досліджень природного різноманіття. Природничі музеї: роль в освіті та науці. Частина 2. ННПМ НАН України; за ред. І. Загороднюка. Київ, 23-25. <https://bit.ly/3G1l56t>
14. Загороднюк, І.В., Черемних, Н.М. 2020. Мишівки (*Sicista*) у фауні України: аналіз зоологічних колекцій природничих музеїв НАН України. *Наукові записки Державного природознавчого музею*, **36**: 27-40. <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2020.36.27-40>
15. Загороднюк, І. 2021. Номен «щур» як українська назва ссавців роду *Arvicola*: історичні та етимологічні розвідки. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, **84**: 16-32. <https://doi.org/10.30970/vlubs.2021.84.02>
16. Затушевський, А.Т., Шидловський І.В., Закала О.С. та ін. 2010. *Каталог колекцій ссавців Зоологічного музею Львівського національного університету імені Івана Франка*. Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, Львів, 1-442. <https://bit.ly/2YL4q6x>
17. Ільяхін, Ю. 2016. Представники надряду Ungulata в колекції проф. О. Браунера в Музеї природи Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. *Theriologia Ukrainica*, **14**: 44-55. <http://doi.org/10.15407/ptt2016.14.049>
18. Каштальян, А. 2005. Оценка состояния природных популяций мелких млекопитающих на территориях с различной степенью средового и антропогенного воздействия. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, **17**: 50-63. <https://bit.ly/3pj5jhs>
19. Козло, П.Г. 1975. *Дикий кабан*. Главное управление по охране природы, заповедникам. 223.
20. Новиков, К.Л. 1929. Заметки о млекопитающих Чечерского района Гомельского округа БССР. *Известия Горского пед. ин-та. Владикавказ*. Том 6 (отд. ест.-ист. и физ.-мат.), 229-238.
21. Петровский, Ю.Т. 1961. Особенности экологии крапчатого суслика в Белоруссии. *Зоологический журнал*, **60** (5): 736-748.
22. Саварин, А.А. 2011. Об обитании *Sylvaemus uralensis* (Pallas, 1811) на юго-востоке Беларуси и проблеме ее видовой диагностики. *Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины*, № 4 (67): 176-182.
23. Савицкий, Б.П., Кучмель, С.В., Бурко, Л.Д. 2005. *Млекопитающие Беларуси*. БГУ, Минск, 1-319.
24. Сержанин, И.Н. 1961. *Млекопитающие Белорусской ССР*. Минск, 1-317.

25. Федотова, А.А. 2018. Беловежский зубр (*Bison bonasus bonasus*) как музейный экспонат в XVIII – начале XX вв. *Труды Зоологического института РАН*, **322** (2): 160-184. <https://u.to/mPGcGw>
26. Фядзюшын, А.У. 1928. Справаздача з фаўністычных даследаванняў на р. Прыпяці і воз. Князь улетку 1926 г. *Матэрыялы да вывучэння флоры і фаўны Беларусі. Том 2*. Выд-ва АН БССР, Мінск, 103-117.
27. Храчевич, В. 1925. *Ссавці Поділля. Огляд систематичний*. Віндерждрук ім. Леніна, Вінниця, 1-31. (Серія: Кабінет виучування Поділля. Вип. 4). <https://bit.ly/3B4OicN>
28. Шевченко, Л.С., Золотухина, С.И. 2002. *Млекопитающие. Выпуск 1. Мышиные – Muridae*. Зоомузей ННПМ НАН Украины. Киев, 1-217.
29. Шевченко, Л.С., Золотухина, С.И. 2005. *Млекопитающие. Выпуск 2. Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны*. ННПМ НАН Украины, Київ, 1-238. (Серія: Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины).
30. Шевченко, Л.С. 2007. *Млекопитающие. Вып. 3. Хищные Carnivora. Зайцеобразные Lagomorpha (дополнение)*. Зоомузей ННПМ НАН Украины. Киев, 1-80. <https://bit.ly/3p2BPV0>
31. Шидловський, І., Затушевський, А. 2018. Життєвий шлях і науковий доробок Бенедикта Дибовського. *Молодь і поступ біології: XIV Міжнародна наукова конференція*. Львівський університет ім. І. Франка, Львів, 35-43. <https://bit.ly/30zvGoP>
32. Щербина, М. 1924. Записки про деяких звірів Волині. *Природа и охота на Украине*, № 1-2: 142-152. <https://bit.ly/3C2wJeP>
33. Яцентковский, Е.В. 1925. Суслики в Белоруссии. *Записки Белорусского государственного института сельского хозяйства*. Главлитбел., Минск, 15-18.
34. Abramchuk, A., Shokalo, S., Yankevich, Yu. 2021. The speckled ground squirrel (*Spermophilus suslicus*) in Belarus: new localities, old threats, and prospects of conservation. *Theriologia Ukrainica*, **21**: 84-90. <http://doi.org/10.15407/TU2107>
35. Molosh, A. 2014. Mammals of the biological museum of Brest State University of a.s. Pushkin and prospects of theriological research in the south-west of Belarus. In: Sustainable use and protection of animal world diversity (30-31 octombrie 2014). Chişinău, 70-71. <https://bit.ly/3nlL7Je>
36. Shydlovskyy, I., Zatushevsky, A., Kusnez, O. 2018. Bats (Chiroptera) in the collection of the Zoological Museum of Lviv University, Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, **16**: 85-90. <http://doi.org/10.15407/pts2018.16.085>
37. Wiczkowski, J. 1907. Instytut Zoologiczny. In: Wiczkowski, J. *Lwów, jego rozwój i stan kulturalny, oraz przewodnik po miastu*. Lwow, 261-262. [I–VIII + 1–623]. <https://bit.ly/2ZmMiji>

¹ Національний науково-природничий музей НАН України, м. Київ
e-mail: zoozag@ukr.net; ulyura@ukr.net

² ГО "Багна", м. Туров
e-mail: zelpira@gmail.com

Mammals from Belarus in the collections of natural history museums of Ukraine

A review of collection samples of mammals received from the territory of Belarus (within its modern borders) and stored in natural museums of Ukraine is given. Information on the materials of 5 museums is summarized – Dybowski Zoological Museum at Lviv National University (ZMD), Zoological Museum of Kyiv National University (ZMKU), Museum of Nature at the Kharkiv University (MNKU), State Natural History Museum of NASU (Lviv, SNHM) and National Museum of Natural History of NAS of Ukraine (Kyiv, NMNH). Within the latter, two (out of three available) collections were studied – the collections of the Department of Zoology (NNPM-z) and the Department of Museology (NNPM-m). Samples from Belarus were found in the collections of ZMD (5 specimens), SMNH (2 sp.), NMNH-z (68 sp.), NMNH-p (36 sp.), NMNH-m (7 sp.), MNKU (3 sp.). In total, there are 121 specimens of 13 mammal species in the collections. The number of samples is dominated by rodents, in particular *Spermophilus suslicus* (61 sp.), *Sus scrofa* (31 sp.) and *Sylvaemus tauricus* (7 sp.). Ancient specimens predominate (1885–1915), among which specimens from the collection of O. Brauner (NNPM) dominate. Certain groups of mammals appear in collections only in the last period of accumulation of collections, in particular murine rodents (collections of the 1990s). The largest number of samples was collected in the southern and western regions of Belarus within the Brest, Minsk, Grodno and Gomel oblasts. The most diverse are the collections from the vicinities of Mozyr in the Gomel oblast, mostly samples from the Brauner's collections of 1900–1915, which are now stored in the NNPM. The oldest are the samples of the black rat (*Rattus rattus*) from the collections of Benedykt Dybowski in 1885 in the family estates of Vojnov and Niankov of the Novogrudok district of the Grodno oblast. The most valuable is a sample of 61 skulls of ground squirrels *Spermophilus odessanus* (*suslicus* s. lato), collected during 1947–1954 in different districts of Brest, Grodno and Minsk oblasts. The series *Sylvaemus tauricus* from Central Polissia (7 sp.), collected in the 1990–1995 and transferred to the NNPM, is also significant.

Key words: zoological collections, mammals, fauna of Belarus, natural museums of Ukraine.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.57-62>

УДК 595.423

Рукавець Є.В., Гуштан Г.Г.

КЛІЩІ-НОТРІДИ (ACARI: ORIBATIDA: NOTHRIDAE) У КОЛЕКЦІЇ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ НАН УКРАЇНИ

Стаття є каталогом панцирних кліщів родини Nothridae колекції Державного природознавчого музею НАН України (м. Львів, Україна). В публікації містяться відомості про 62 одиниць збереження (мікропрепаратів) орібатид, що належать до 7 видів. Загалом колекція нараховує 305 екземплярів. Для кожного виду зазначено інвентарний номер, місце і дата знахідки, біотоп, хто зібрав та визначив матеріал. Представлена карта знахідок панцирних кліщів з колекції Державного природознавчого музею.

Ключові слова: панцирні кліщі, каталог, музей, основний фонд, біотоп.

Нотріди – кліщі досить великі за розміром, інколи понад 1 мм завдовжки, тіло добре склеротизоване, з розвинутими ботридіями та трихоботріями [22]. Згідно сучасних відомостей, світова фауна кліщів родини Nothridae представлена 3 родами та 98 видами [26]. Для України відомо 7 видів [23], і всі вони представлені у колекції Державного природознавчого музею НАН України. Це матеріал, який збирався працівниками музею Сергієнко М.І., Меламудом В.В., Капрусем І.Я., Сусуловським А.С., Возняком І.Р., Казаковим В.І., Гуштаном Г.Г. протягом 1980-2014 рр. на теренах України та Польщі.

В результаті опрацювання колекцій панцирних кліщів в період з 1978 по 1990 рр., були сформовані та опубліковані каталоги [9-16, 21-22]. Стосуються вони родин Hypochthoniidae, Phtiracaridae, Oribidae, Achiptheriidae Galumnidae та надродина Ceratozetoidea. Після цього, впродовж трьох останніх десятиріч, каталоги про панцирних кліщів Державного природознавчого музею не публікувались. Інші ж роботи стосувалися їх видового різноманіття та екологічних особливостей [2-8, 17-19, 24]. У зв'язку з цим та багатим таксономічним різноманіттям орібатид, постає актуальність у відновленні таких публікацій.

Метою нашої роботи було укладення каталогу колекції кліщів-нотрид ДПМ НАН України. Таке узагальнення для Nothridae зроблено вперше.

Матеріали та методика досліджень

Для дослідження панцирних кліщів використано загальноприйняті методики ґрунтового-зоологічних досліджень [20]. Ідентифікацію Nothridae проводили за допомогою мікроскопа (Olympus BX 51) та ключів [1, 22, 27]. Таксономічна система дотримується відповідно до Г. Шатса [25]. Загалом опрацьована колекція містить 305 екземплярів на 62 мікропрепаратах.

Результати та обговорення

В результаті аналізу музейних колекцій Державного природознавчого музею отримано дані про просторовий розподіл кліщів-нотрид на територіях України та Польщі (рисунок).

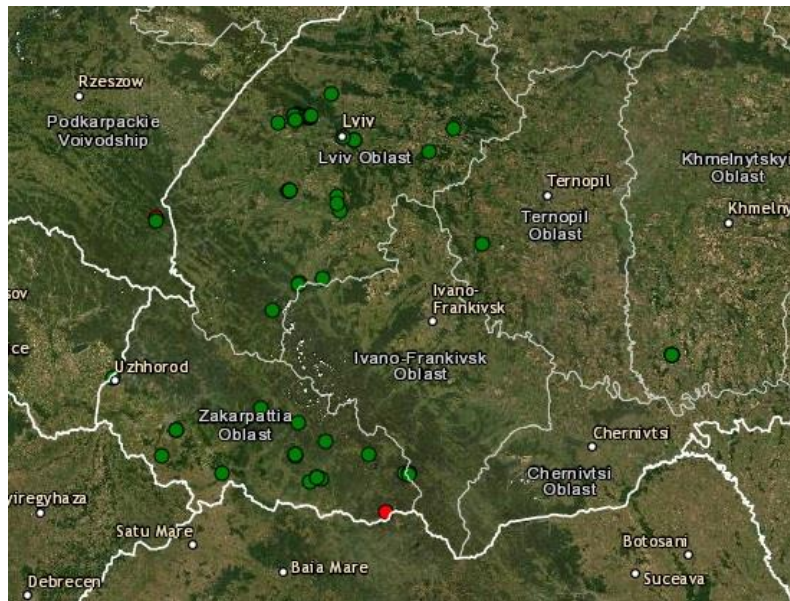


Рис. Карта знахідок Nothridae у колекції Державного природознавчого музею (за <http://dc.smnh.org/>).

Nothrus anauniensis Canestrini & Fanzago, 1876

Інвентарні номери: 1500 – 1506, 1526 – 1528, 1634, 1636 – 1638, 1640 – 1643, 1648, 1710, 1727, 1938.

Матеріал: 1-2 екз. окол. с. Розгірче (Стрийський р-н, Львівська обл., Україна), 1980-05-14, 1984-07-18; 4 екз. окол. с. Гребенів (Сколівський р-н, Львівська обл., Україна), 1984-08-15; 1-10 екз. окол. с. Івано-Франкове, с. Лелехівка (Яворівський р-н, Львівська обл., Україна), 1986-04-25, 1986-05-14, 1986-08-19, 1986-09-24, 1986-10-22; 11 екз. окол. с. Трудовач (Золочівський р-н, Львівська обл., Україна) 1987-05-26; 2 екз. окол. с. Несторів (Жовківський р-н, Львівська обл., Україна), 1984-06-19; 4 екз. окол. м.

Виноградів, Чорна Гора (Виноградівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1985-07-23; 2 екз. окол. м. Ужгород (Закарпатська обл., Україна), 1984-06-28; 1-5 екз., окол. с. Велика Уголька, с. Нересниця, с. Ганичі (Тячівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1985-05-29, 1985-05-30, 1985-05-31; 1 екз. окол. с. Яноші (Берегівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1985-07-24; 11 екз. окол. м. Нижні Устрики (Польща), 1916-10-01.

Біотопи: буковий, буково-грабовий, грабово-сосновий, дубовий, ялиново-буковий ліс, свіжа соснова субучина, вологий дубовий субір (сосна), волога грабова судіброва, насадження ялини, чагарник.

Збір матеріалу: Сергієнко М.І., Меламуд В.В., Капрусь І.Я.

Визначив: Меламуд В.В.

***Nothrus biciliatus* Koch, 1841**

Інвентарні номери: 1507 – 1511, 1644 – 1648.

Матеріал: 1-3 екз. окол. м. Львів, м. Винники (Львівський р-н, Львівська обл., Україна), 1983-01-03, 1984-04-28, 1984-05-15, 1984-06-28; 1-2 екз. окол. м. Миколаїв (Миколаївський р-н, Львівська обл., Україна), 1985-04-25, 1985-05-25; 1 екз. окол. с. Усть-Чорна (Тячівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1984-05-21; 1 екз. правий берег р. Смотрич (Кам'янець-Подільський р-н, Хмельницька обл., Україна), 1980-08-27; 1 екз. окол. м. Нижні Устрики (Польща), 1916-10-01.

Біотоп: буковий, ялиново-буковий ліс, букове насадження, зарості глоду, граб, вільха.

Збір матеріалу: Меламуд В.В., Сусуловський А.С., Возняк І.Р., Капрусь І.Я.

Визначив: Меламуд В.В.

***Nothrus borussicus* Sellnick, 1928**

Інвентарні номери: 1512 – 1514, 1649, 1650.

Матеріал: 53 – 28 екз. окол. с. Ворохта, г. Говерла, Полонина Пожижевська (Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл., Україна), 1981-08-11, 1983-07-26; 8 екз. окол. смт. Колочава (Міжгірський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1982-07-14; 3 екз. окол. с. Суха, г. Кук (Іршавський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1982-08-28; 9 екз. г. Стіг, Свидовець (Рахівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1983-06-05.

Біотоп: зігнутоосочник, вільха, чорниця, папороть, голубіка, чорниця, біловус.

Збір матеріалу: Меламуд В.В., Казаков В.І.

Визначив: Меламуд В.В.

***Nothrus lucunosus* Sergienko & Melamud, 1993**

Інвентарні номери: 1515, 1651.

Матеріал: 13 екз. окол. с. Богдан, гора Петрос, урочище Квасний 1300 м н.р.м. (Рахівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 1995-06-24; 12 екз. окол. м. Нижні Устрики (Польща), 1916-10-01

Біотоп: буковий, ялиново-буковий ліс.

Збір матеріалу: Меламуд В.В., Капрусь І.Я.

Визначив: Меламуд В.В.

***Nothrus palustris* Koch, 1839**

Інвентарні номери: 1516 – 1520, 1553, 1554, 1648, 1652 – 1659, 1786, 2174.

Матеріал: 3 екз. окол. м. Моршин (Стрийський р-н, Львівська обл., Україна), 1985-04-26; 5-23 екз. окол. с. Івано-Франкове, с. Лелехівка, с. Бердихів, м. Новояворівськ (Яворівський р-н, Львівська обл., Україна), 1986-03-27, 1986-06-18, 1987-06-20, 1986-

07-23, 1986-07-24, 1986-07-26, 1986-09-24, 1986-12-24, 1987-05-04; 1-3 екз. окол. с. Малинів (Самбірський р-н, Львівська обл., Україна), 1980-10-24; 1 екз. окол. с. Форнош (Мукачівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 2013-05-09; 1 екз. окол. с. Мужилів (Бережанський р-н, Тернопільська обл., Україна), 1980-07-24; 3-4 екз. окол. м. Нижні Устрики (Польща), 1916-10-01.

Біотопи: ялиново-буковий, дубовий, сосновий, сосново-дубовий ліс, пухнасте-березове рідколісся, сирий дубовий субір, свіжа грабова судіброва, лісові насадження, левкої, гігрофітна лука.

Збір матеріалу: Сергієнко М.І., Меламуд В.В., Капрусь І.Я., Возняк І. Р., Гуштан Г.Г.

Визначив: Меламуд В.В., Гуштан Г.Г.

***Nothrus pratensis* Sellnick, 1928**

Інвентарні номери: 1521 – 1523.

Матеріал: 2-4 екз. окол. с. Ворохта, Полонина Пожижевська, урочище Цибульник (Надвірнянський р-н, Івано-Франківська обл., Україна), 1982-08-07, 1983-07-27; 1 екз. окол. с. Білий Камінь (Золочівський р-н, Львівська обл., Україна), 1987-06-18.

Біотоп: сосновий ліс, пухівка.

Збір матеріалу: Меламуд В.В.

Визначив: Меламуд В.В.

***Nothrus silvestris* Nicolet, 1855**

Інвентарні номери: 1519, 1524 – 1528, 1637, 2234.

Матеріал: 1-4 екз. окол. с. Івано-Франкове, с. Лелехівка (Яворівський р-н, Львівська обл., Україна), 1986-04-25, 1986-05-14, 1986-07-23, 1986-08-19, 1986-09-24, 1986-10-22; 1 екз. окол. с. Форнош (Мукачівський р-н, Закарпатська обл., Україна), 2014-02-21.

Біотопи: вологий дубовий субір, вологий грабовий субір, волога грабова судіброва, насадження ялини, гігрофітна лука.

Збір матеріалу: Меламуд В.В., Гуштан Г.Г.

Визначив: Меламуд В.В., Гуштан Г.Г.

Висновки

В результаті верифікації колекції панцирних кліщів родини Nothridae Державного природознавчого музею НАН України вперше підготовлено каталог. Видове різноманіття представлене 7 видами, відповідає складу нотрід України і становить 7% від світової рецентної фауни. Колекція має важливе фундаментальне значення, зокрема, для подальшого дослідження варіаційної мінливості морфологічних ознак.

1. Баяргохтох Б. Панцирные клещи Монголии. – М. : Тов-во науч. изданий КМК, 2010. – 371 с.
2. Гуштан Г.Г. Антропогенні трансформації лучних угруповань орібатид (Acari: Oribatida) Закарпатської низовини // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2014. – 36. – С. 102-107.
3. Гуштан Г.Г. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) ксерофітних лук Закарпатської низовини // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2018. – 45. – С. 38-44. DOI: 10.24144/1998-6475.2018.45.38-44
4. Гуштан Г.Г. Різноманіття панцирних кліщів (Acari: Oribatida) лучних екосистем басейнів річок Латориця та Боржава // Наук. зап. Держ. природозн. музею НАН України. – 2018. – 34. – С. 75-80. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpn.2018.34.75-80>

5. Гуштан Г.Г. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) гігрофітних лук Закарпатської низовини // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – 2019. – 35. – С. 67-74. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpn.2019.35.67-74>
6. Гуштан Г.Г. Зміни екологічної структури угруповань панцирних кліщів (Oribatida) під впливом антропогенних факторів Закарпатської низовини // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – 2020. – 36. – С. 89-94. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpn.2020.36.89-94>
7. Гуштан Г.Г., Гуштан К.В. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) ксерофітних та петрофітних лук Карпатського біосферного заповідника (ботанічні заказники "Чорна гора" та "Юлівська гора") // Природа Карпат: наук. щорічник Карпатського біосферного заповідника та Ін-ту екології Карпат НАН України. – 2019. – № 1. – С. 58-61.
8. Гуштан Г.Г., Гуштан К.В. Панцирні кліщі (Oribatida) заплавних лук Закарпатської низовини // Укр. ентом. журн. – 2020. – 1-2 (18). – С. 41-47. DOI: <https://doi.org/10.15421/282006>
9. Казаков В.І. Панцерні кліщі родини Oppiidae (Gradjean, 1954). – К. : Наук. думка, 1985. – С. 49-53 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 5).
10. Казаков В.І. Панцерні кліщі родини Oppiidae Gradjean, 1934. – Львів : Держ. природозн. музей АН УРСР, 1987. – С. 41-47 (Каталог музейних фондів Збірник наукових праць: № 6).
11. Меламуд В.В. Панцерні кліщі родини Achipteriidae Thor, 1929 (Oribatei). – К. : Наук. думка, 1978. – С. 49-54 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 3).
12. Меламуд В.В. Панцерні кліщі родини Phthiracaridae Perti, 1841. – К. : Наук. думка, 1982. – С. 66-71 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 4).
13. Меламуд В.В. Панцерні кліщі родини Galumnidae (Gradjean, 1936). – К. : Наук. думка, 1985. – С. 44-49 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 5).
14. Меламуд В.В. Панцерні кліщі надродини Ceratozetioidea Balogn, 1961. – Львів : Держ. природозн. музей АН УРСР, 1987. – С. 48-57 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 6).
15. Меламуд В.В. Панцерні кліщі родини Phthiracaridae Perti, 1841. – Львів : Держ. природозн. музей АН УРСР, 1987. – С. 58-63 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 6).
16. Меламуд В.В. Панцерные клещи семейства Hypochthoniidae Berlese, 1910. – Львов: Гос. природовед. музей АН УССР, 1990. – С. 93-102 (Каталог музейных фондов. Сборник научных трудов: № 7).
17. Меламуд В.В. Панцерные клещи Украинских Карпат. – Львов, 2003. – 152 с.
18. Меламуд В.В. Каталог панцирних кліщів (Acari: Oribatida) Закарпатської області I // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2008. – Вип. 23. – С. 198-208.
19. Меламуд В.В. Каталог панцирних кліщів (Acari: Oribatida) Закарпатської області II // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2009. – Вип. 26. – С. 85-98.
20. Потапов М.Б. Методы исследования сообществ микроартропод: пособие для студентов и аспирантов. – М. : Тов-во науч. изданий КМК, 2011. – 84 с.
21. Сергієнко М.І. Панцерні кліщі роду Oppia Koch. (родина Oppiidae Grad., 1953). – К. : Наук. думка, 1978. – С. 44-49 (Каталог музейних фондів. Збірник наукових праць: № 3).
22. Сергиенко Г.Д. Низшие орибатиды. – К. : Наук. думка, 1994. – С. 1-203. (Фауна Украины. Т. 25. Клеши. Вып. 21).
23. Ярошенко Н.Н. Орибатидные клещи (Acariformes, Oribatei) естественных экосистем Украины. – Донецк : Дон НУ, 2000. – 312 с.
24. Hushtan H.H. First records of some Oribatid mite species (Acari, Oribatida) from Ukraine // Fragmenta faunistica. – 2018. – 61 (1). – P. 55-59. DOI: [10.3161/00159301FF2018.61.1.055](https://doi.org/10.3161/00159301FF2018.61.1.055)
25. Schatz, H., Behan-Pelletier, V.M., OConnor, B.M. & Norton, R.A. Suborder Oribatida van der Hammen, 1968 // Zhang, Z.-Q. (Editor), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness // Zootaxa. – 2011. – 3148. – P. 141-148.

26. Subías, L.S. Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del mundo (excepto fósiles) (15ª actualización). Graellsia, 60 (número extraordinario). 2004. 3–305. Available from: http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf. (accessed March 2021, 532 pp.).
27. Weigmann, G. Hornmilben (Oribatida): Acari, Actinochaetida. – Goecke & Evers, Keltern, 2006. – 520 pp.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: eugenia.rukavec@gmail.com, habriehushtan@gmail.com

Rukavec E.V., Hushtan H.H.

Nothrid mites (Acari: Oribatida: Nothridae) in the collection of the State Natural Historical Museum of NAS of Ukraine

According to current data, the world fauna of mites of the family Nothridae is represented by 3 genera and 98 species [26]. 7 species are known for Ukraine, and all of them are presented in the collection of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine. This is a material that was collected by Serhiienko M.I., Melamud V.V., Kaprus I.Y., Susulovskiy A.S., Vozniak I.R., Kazakov V.I., Hushtan H.H. during 1980-2014, in the territories of Ukraine and Poland. The purpose of our work was to compile a catalog of the collection of Nothridae of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine. This generalization for Nothridae was made for the first time. The article is a catalog of oribatid mites of the Nothridae family of the collection of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine (Lviv, Ukraine). The article contains information about 62 storage units (micropreparations) of Oribatida, belonging to 7 species (*Nothrus anauniensis* Canestrini & Fanzago, 1876, *Nothrus biciliatus* Koch, 1841, *Nothrus borussicus* Sellnick, 1928, *Nothrus lucunosus* Sergienko & Melamud, 1993, *Nothrus palustris* Koch, 1839, *Nothrus pratensis* Sellnick, 1928, *Nothrus silvestris* Nicolet, 1855). In total, the collection contains 305 specimens. For each species there is an inventory number, place and date of discovery, biotope, who collected and identified the material. The material is collected from the following regions: Stryiskiy, Skolivskiy, Lvivskiy, Sambirskiy, Mykolaivskiy, Yavorivskiy, Zolochivskiy, Zhovkivskiy district, Lvivska region (Ukraine); Vynohradivskiy, Uzhhorodskiy, Mukachivskiy, Irshavskiy, Tiachivskiy, Mizhhirskiy, Berehivskiy, Rakhivskiy district, Zakarpatska region (Ukraine); Nadvirnianskyi district, Ivano-Frankivska region (Ukraine); Berezhanskyi district, Ternopil'ska region (Ukraine); Kamianets-Podil'skyi district, Khmelnytska region (Ukraine); Nyzhni Ustryky (Poland). A map of armor mite finds in the collection of the State Museum of Natural History is presented.

Key words: oribatid mites, catalog, museum, the main fund, habitat.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.63-74>

УДК 371.65:069.02

Середюк Г.В., Савицька А.Г.

ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ НАУКОВИХ ПРИРОДНИЧИХ КОЛЕКЦІЙ ДПМ НАН УКРАЇНИ: МУЗЕЙНА ПРОГРАМА "УРОК В МУЗЕЇ"

Унікальність природознавчого музею полягає в тому, що він якнайкраще підходить для впровадження міждисциплінарних освітніх інновацій. Середовище музею має особливу атмосферу, а природничі колекції відіграють важливу роль, оскільки реалізують не лише наукові, але й освітні цілі. У педагогічній науці останніми роками все частіше звертаються до досліджень комунікативної природи. Музейна комунікація має певні особливості, що відрізняє її від усіх інших видів поширення знань, а специфіка комунікаційної діяльності природничих музеїв – пов'язана з використанням у цьому процесі природних об'єктів і природничої інформації. Напрямую контактуючи з природними цінностями та спеціалістами, що здатні їх інтерпретувати, людина засвоює нові моделі мислення та дії. У цьому дослідженні ми зосередимось на категорії відвідувачів, до якої потрапляють діти різного шкільного віку та педагоги. Метою статті є актуалізація педагогічної значущості музейного середовища та музейних освітніх колекцій у контексті неформального навчання. Ще кілька десятиліть тому основне і непорушне завдання музеїв вбачалось у збереженні та захисті колекцій, проте сьогодні фокус змістився і тепер збереження та захист колекцій розглядається у невіддільному зв'язку з освітою. Ми впевнені у тому, що варто посилити роль навчання в музеях і вона повинна бути настільки ж важливою, як і інші аспекти професійної музейної практики. Освітні підрозділи у музеях набувають важливого значення, що відображає взаємозв'язок музейної спільноти з освітніми потребами суспільства. Ми можемо констатувати, що ефективне використання потенціалу музеїв в шкільному освітньому процесі неможливе без взаємного партнерства музейних та шкільних педагогів. Основа успішних музейних програм – це добре сформована та укомплектована база освітніх наукових колекцій. Саме музейний предмет є тим визначальним фактором, який викликає у дитини захоплення, подив та запал, що формує її новий життєвий досвід і спонукає до процесу осмислення та формування ціннісних орієнтирів. Ресурси та педагогічний потенціал музею повністю відповідають вимогам навчання і наше завдання вбачається у тому, щоб забезпечити його реалізацію.

Ключові слова: освітні колекції, урок в музеї, музейна програма, музейний предмет, неформальна освіта, музейна комунікація.

Природознавчий музей – це унікальний простір для впровадження міждисциплінарних освітніх інновацій. Середовище музею має особливу атмосферу, а природничі колекції відіграють важливу роль, оскільки реалізують не лише наукові, але й освітні цілі. Особливо цінним в плані впровадження освітніх функцій є регіональні музеї, оскільки вони виконують не лише споглядальну мету, але й

спонукають до обізнаності з місцевою флорою та фауною, підтримують знання та оцінки цінності місцевого біорізноманіття [3, 4].

Інтерпретація природи в просторі музею засобами музейної комунікації тепер є звичайною практикою. Сучасний відвідувач музею має багато очікувань. В епоху «інформації та наукових знань» його складно здивувати та виправдати сподівання. Це виклик, з яким стикаються люди, що працюють в музеях. Їхнє основне завдання полягає у побудові концепції «живого музею» у свідомості відвідувачів, чи то реагуванням на соціальні зміни, чи технологічними змінами у формі інтерактивних елементів, чи то освітніми програми та заходами тощо. Музей природознавства завжди багатий на історії, відкриття, не вирішені проблеми та питання. Тільки урізноманітнивши засоби комунікації з відвідувачами можна налагодити взаємозв'язок заснований на виправданні очікувань обох зацікавлених сторін. Тої ж думки дотримуються дослідники О.С. Климишин та І.В. Шидловський, вони вважають, що реалізація освітньо-виховної функції природничих музеїв тісно пов'язана з їхньою комунікаційною діяльністю як процесом передавання й усвідомлення інформації, що відбувається між музеєм і суспільством. Музейна комунікація має певні особливості, що відрізняє її від усіх інших видів поширення знань, а специфіка комунікаційної діяльності природничих музеїв пов'язана з використанням у цьому процесі природних об'єктів і природничої інформації. Основними завданнями природничомузейної комунікації, вираженої переважно в музейному експонуванні та інтерпретації, за їх словами є поширення знань про природно-історичну спадщину, формування екологічного світогляду населення та надання інформаційних послуг спеціалізованим аудиторії. Природничомузейну комунікацію можна визначити як процес передавання інформації (або обміну інформацією) завдяки демонструванню різним групам відвідувачів натуралій та додаткових експозиційних матеріалів, використанню інших внутрішньо- і позамузейних форм освітньо-виховної роботи [11].

У педагогічній науці останніми роками все частіше звертаються до досліджень комунікативної природи. Прямо контактуючи з природними цінностями та спеціалістами, що здатні їх інтерпретувати, людина засвоює нові моделі мислення та дії. Спектр категорій відвідувачів, яким надаються подібні послуги досить широкий. Кожна категорія має свої особливі потреби та очікування. Не варто розраховувати, що одна і та ж лекція буде однаково цікавою і для дітей шкільного віку, і для родини з дітьми, і для студентів, і для пенсіонерів тощо, або ж одна і та ж демонстрація чи заняття. Необхідно прикласти чимало зусиль, щоб дослідити кожну категорію та розробити концепцію під яку підготувати освітні програми. У цьому дослідженні ми зосередимось на категорії відвідувачів, що становить собою дітей різного шкільного віку та педагогів. Метою статті є актуалізація педагогічної значущості музейного середовища та музейних колекцій у контексті неформального навчання.

Ще кілька десятиліть тому основне і непорушне завдання музеїв вбачалось у збереженні та захисті колекції, проте сьогодні фокус трохи змістився, і тепер збереження та захист колекцій розглядається у невіддільному зв'язку з освітою [10]. Дуже часто науковці стали наголошувати на тому, що варто посилити роль освіти в

музеях і вона повинна бути настільки ж важливою як інші аспекти професійної музейної практики. Підрозділи освіти набули більшого значення як музейна спільнота та її взаємозв'язок з освітніми потребами суспільства [1, 2]. У 2014 році в Державному природознавчому музеї було започатковано музейні навчальні заходи для дітей. Впродовж 2014-2018 рр. працівниками музею було проведено понад 120 музейних занять. Особливої уваги заслуговує освітня програма "Урок в музеї", оскільки саме в її рамках проведено понад 93% всіх навчальних занять в музеї. Популярністю ця програма завдячує трьом аспектам, а саме – музейному середовищу, музейним предметам (колекціям) та підходу до розробки та впровадження самої програми. Отже, розглянемо кожен аспект детальніше.

Природознавчий музей має надзвичайний потенціал щодо використання ресурсів у процесі навчання [7]. Сама будівля музею з її історією, архітектурою, обладнанням та музейними предметами створює атмосферу, що спонукає до нових вражень, а отже і нових шляхів отримання та засвоєння інформації (рис. 1). Важливо, щоб співробітники музею розуміли та дбали про рівень естетичного та заохочувального середовища, задовольняючи тим самим потреби дітей у чомусь приємному, цікавому, а також значущому. Емоційне сприйняття нового матеріалу дітьми впливає на їх ставлення до подій та речей, розуміння щойно зрозумілого змінюється та поглиблюється, виникає задоволення від вивченого. Досить часто в результаті механічного навчання знання швидко забуваються, оскільки не вистачає зв'язку між фрагментами отриманих знань. Експозиційне середовище досить часто забезпечує той важливий зв'язок збираючи до купи всі знання отримані теоретично і дозволяє підкріпити його знаннями отриманими в процесі виконання практичних завдань. Окрім того, не варто забувати, й про те, що уроки в музейному середовищі також сприяють розвитку емоційного інтелекту, розвитку особистості та надають можливість соціалізації в музеї. Саме тому, можливість провести заняття в музеї приваблює педагогів, що дбають про власний розвиток та дітей з якими вони працюють.



Рис. 1. Урок природознавства для третього класу проводиться на тимчасовій виставці «Мистецтво виживання».

Освітні музейні колекції – це широко використовуваний інструмент, який надає відвідувачам можливість взаємодіяти з реальними музейними предметами. Освітні колекції відрізняються від інших музейних колекцій за їх використанням, зберіганням та доглядом. Загалом, отримані відвідувачами знання за допомогою музейних колекцій прирівнюються або навіть визнаються як ґрунтовніші, ніж у традиційних музейних експозиційних зонах [5, 8]. Основна концепція освітніх колекцій та практичних експонатів перед статичними полягає у набутті нового сенсорного досвіду, що забезпечує значне розширення рамок сприйняття інформації. Якщо експонат, що представлений на експозиції сприймається тільки зором, слухом у випадку екскурсійного супроводу, то практичні експонати сприймаються додатково на запах та що найважливіше на дотик (рис. 2). Такий підхід при подачі нової інформації має значно вищий рівень засвоєння, оскільки підкріплений емоційним досвідом.



Рис. 2. Використання освітніх музейних колекцій у навчальному процесі.

У багатьох музеях світу освітнім колекціям приділяється чимало часу та ресурсів [9]. Хоча вони й вважаються витратними матеріалами, все одно цей факт не звільняє учасників навчального процесу від відповідальності. Музей бере на себе обов'язок підтримувати ці активи у належному стані та всілякими способами запобігати їх знищенню. Добре сформована, досліджена та демонстрована навчальна колекція може мати велику цінність в освітньому процесі (рис. 3).



Рис. 3. Підібрані музейні предмети для проведення занять по квіткових рослинах.

На жаль, в українських музеях досвід формування, зберігання та використання освітніх колекцій мінімальний, але потреба у них наростає і тим самим спонукає до пошуків шляхів щодо їх формування та впровадження. Ніякої документації щодо інвентаризації та обліку таких колекцій ні на рівні держави, ні у самих музеях наразі існує. Проте ми вважаємо, що присвоєння інвентарних номерів та ведення супровідної документації допоможе тримати під контролем стан та забезпечить безперервний процес поповнення необхідними предметами ці колекції. Важливо розуміти, що вони повинні не лише мати певну кількість різноманітних предметів, але й відповідати основній вимозі – окрема колекція підібрана під конкретне заняття, або блок занять. У такому випадку, у музейного педагога не виникатиме труднощів із підготовчим процесом. Витрачений час на розробку будь-якого заняття, що містить орієнтовний конспект уроку, основні слайди та добре сформована освітня колекція скорочує час на підготовку у десятки разів у майбутньому.

Робота з учителем і зі школою стала одним із пріоритетних напрямків для кожного музею. Досвід показує, що музейні освітні програми обов'язково повинні координуватися з навчальними планами шкіл. Так, щоб спланувати самостійне відвідування музею з класом, вчителю необхідно було б лише довести до відома музейних фахівців. Музей може надати йому готові пакети методичних матеріалів для самостійної роботи в експозиції, інтерактивні експозиційні зони, навчальний простір, що відповідають потребам сучасної освіти, а також підібрані за різними темами шкільної програми "музейні валізки" або ж освітні колекції, які можна використовувати на уроці. Налагодивши освітній процес та канали комунікації у музеї до чітких і зрозумілих для всіх учасників правил можна отримати безперервний потік користувачів освітніми програмами.

Моделі та механізми взаємодії між освітніми та музейними структурами мають свої особливості для кожної окремо взятої установи як зі сторони школи, так і зі сторони музею. Проте головна мета залишається незмінною: поглиблення знань учнів з різних предметів шкільної програми, транслявання культурного досвіду і формування системи ціннісних орієнтирів. Найбільш бажаними як в шкільному, так і в музейній освіті стає навчання, що ґрунтується не на інформуванні школярів, а на провокаціях, що викликають дискусії, спонукають до появи власної точки зору, особистого розуміння, справжнього сприйняття і глибокого засвоєння знань.



Рис. 4. Учасники музейного навчально-практичного семінару, що проводився у Державному природознавчому музеї.

Проведення уроків – це один з напрямків роботи, що сприяє зростанню професійного потенціалу музейних педагогів, мотивує їх шукати нестандартні, але обґрунтовані методологією і практикою способи залучення дітей до музейних цінностей. Що ж стосується шкільних педагогів, то варто зазначити, що для більшості провести урок в музеї – це справжній виклик. Насамперед це зумовлено стандартами освітніх шкільних програм, але й чималу роль відіграє небажання виходити із зони комфорту. Найлегше провести звичний урок, який не потребує ніяких додаткових затрат енергії та часу. Окрім того, варто відзначити, що зазвичай, час на добирання до місця призначення та на проведення самого заняття значно перевищує тривалість уроку. Вчителям предметникам досить складно перебудувати звичайний навчальний день як для себе, так і для учнів. Зазвичай, їм доводиться домовлятися з іншими педагогами, або про обмін уроками, або про спільне проведення уроку, або проводити урок у позаурочний час. Всі ці фактори є перешкодою на шляху до повноцінної реалізації програми "Урок в музеї", оскільки вони часто виступають стримувальним фактором. Саме тому найчастіше такі уроки відвідують учні молодших класів, оскільки вчитель має можливість самостійно розпланувати весь навчальний день. Урок повинен бути вписаний не лише в шкільну програму, йому обов'язково треба знайти місце й у своїй власній музейній освітній програмі. Якщо цього не зробити, урок в музеї виявиться одноразовою акцією; він може бути приладнаний до школи, але чужорідний для музею. Отже, як зробити урок в музеї? З чого почати? Що врахувати?

Будь-що необхідно починати з основ, у випадку із музейним уроком необхідно мати певний рівень знань щодо побудови уроку, його структури, типів, тривалості етапів, методів та підходів що застосовуються тощо. В процесі проведення занять було виявлено, що для створення нових уроків, недостатньо музейного професіоналізму та креативності. З'ясувалось, що принципово важливо, щоб вони відповідали ядру шкільної програми, сучасним освітнім стандартам та враховували контрольовані елементи змісту, які повинні залишатися у кожного школяра в якомусь "сухому залишку" після уроку для об'єктивного вимірювання його ефективності. Саме тому важливо перед розробкою та впровадженням музейних уроків ґрунтовно проаналізувати шкільні навчальні програми усіх класів, виокремити теми, що можуть бути розкриті у процесі побудови музейної освітньої програми. Далі необхідно чітко, строго і професійно визначити ті критерії, яким повинен відповідати новий «музейний продукт». Однією з основних проблем є роз'єднаність шкільної та музейної освіти. Для розв'язання цієї проблеми достатньо налагодити двосторонню комунікацію. Зокрема, у Державному природознавчому музеї було проведено три навчально-практичні семінари для вчителів початкових класів (рис. 4) та 12 навчальних занять для вчителів, що проходили курси підвищення кваліфікації у 2016-2018 рр.

Варто зазначити, що такі семінари досить ефективні та допомагають знайти недоліки у взаємодії школи та музею та відшукати ідеї для їх ліквідації. В перший час така активність з боку музею також забезпечує дієву рекламу самої програми. Проте

згодом, коли заняття розроблені якісно та відповідають потребам школи та дітей, які відвідують ці заняття, необхідність у додатковій рекламі зникає, оскільки педагогічне середовище дуже тісно пов'язане і постійно ділиться своїм досвідом та результатами на засіданнях методоб'єднань, атестаціях, семінарах, звітах, в особистому спілкуванні тощо, і якщо враження позитивні й відгуки схвальні, то цього достатньо, щоб забезпечити життєздатність освітньої програми.

Наступний крок після аналізу шкільних програм – сформувати тематичні блоки та підібрати теми, які в них можуть бути розкриті. До прикладу блок "Тваринний світ рідного краю" може містити теми "Домівки тварин", "Покриви тіла тварин", "Харчові ланцюги", "У пошуках зимових мешканців лісу", "Готуємось до зустрічі з перелітними птахами", "Що їдять тварини взимку?" тощо. Під кожен тему готується короткий конспект заняття, дидактичні матеріали та презентація основного матеріалу у вигляді слайдів. Проте найважливіше – це підбір природних матеріалів та експонатів для демонстрації (освітньої колекції), оскільки саме вона відіграє основну роль. Розробки та дидактичні матеріали багатьох вчителів дозволяють провести цікавий урок навіть для вибагливих учнів не виходячи зі школи. Жодну дитину не здивуєш командними іграми чи індивідуальними змаганнями, яскравими кросвордами чи логічними загадками, веселими квестами чи складними задачами. Проте, як з'ясувалось, дуже легко дитину здивувати у будь-якому віці яйцем страуса, шкірою змії, кісткою динозавра, зубом акули чи навіть гніздом чорного дрозда з кладкою. Саме тому при розробці заняття важливо підібрати оптимальну кількість музейних предметів, щоб максимально розкрити тему заняття і при цьому не перевантажити дітей інформацією. Для того, щоб урок в музеї був успішним, треба знайти «точку подиву» і відштовхуватись від неї. Це допоможе залучити дітей до навчального процесу. Урок перестає бути формальним і перетворюється в захоплюючий засіб вироблення міжкультурної комунікації. При пошуку «точок подиву» необхідно по-новому поглянути на ті унікальні музейні складові, що відрізняють музей серед інших (рис. 5).



Рис. 5. Зацікавлення та подив дітей, що відвідали музейний урок.

Не варто зосереджуватись при підборі тематичних блоків на вікових категоріях. На наш превеликий подив іноді одне і теж заняття добре підходить для дітей різного шкільного віку. До прикладу урок «Ознайомлення з ґрунтами» був одним із найпопулярніших (рис. 6).

Річ у тім, що розуміння поняття "ґрунту" у дітей більш абстрактне, ніж видається на перший погляд. Якщо тваринний і рослинний світ зрозумілий і однозначний для них, то знання про ґрунт мають виключно фрагментарний характер. Вони орієнтуються у поняттях, цифрах, датах та назвах, але розуміння це значно більше ніж засвоєна певна кількість інформації. І коли діти відвідують цей урок, вони мають змогу ознайомитись із різними типами ґрунту та його структурними елементами, дослідити його склад та визначити кислотність, побачити різні профілі ґрунту і зіставити їх між собою тощо мимоволі стає помітно як складаються елементи "інформаційного пазла" до купи. Проте варто уточнити, що висвітлення таких тем для молодших школярів або учнів восьмих-дев'ятих класів буде відбуватись за допомогою різних методів і прийомів. Необхідно чітко окреслити ракурс проблематики уроку та поставлених завдань до вирішення з урахуванням вікових особливостей групи.

Способи взаємодії вчителя і музейного педагога на музейному уроці різнопланові та варіативні. Музейні педагоги завжди намагались створити найбільш комфортні для учителя умови для відвідування музею з класом. Загалом було кілька популярних варіантів запланованого візиту. Зокрема, учитель мав право провести музейний урок в сам. Але, оскільки музей несе відповідальність за якість тих освітніх послуг, які надаються на його території, то до вчителя ставилось кілька визначених умов. Учитель повинен особисто ознайомитись з експозицією, опрацювати освітню колекцію та отримати інформаційний методичний пакет, яким він буде користуватись для висвітлення теми та проблеми уроку.



Рис. 6. Дев'ятикласники на музейному уроці "Ознайомлення з ґрунтами".

Це забезпечить необхідні умови професійної відповідності, а також погодить маршрут руху шкільної групи в зазначений час. На цьому етапі музейники виступають як координатори, що надають методичні матеріали та намагаються створити єдиний освітній простір школи та музею (рис. 7).



Рис. 7. Учні третіх класів на уроках природознавства, проведених вчителями у Державному природознавчому музеї.

Найчастіше вчителі делегують проведення уроку музейному педагогу, але залишають за собою роль помічника. Проте на самому початку необхідно застерегти вчителя від менторського втручання в процес виконання та обговорення самостійних завдань. Роль головного фасилітатора, тобто того, хто допомагає, полегшує учневі просування в напрямку розв'язання проблеми, повинен виступати саме музейний педагог. Під час обговорення виконаних результатів завдань на етапі дебатів вчителю рекомендується зайняти позицію спостерігача (рис. 8).



Рис. 8. Музейні педагоги в процесі проведення уроків.

На наш погляд, найбільш продуктивним є третій варіант візиту вчителя з класом до музею, а саме, коли музейний педагог і вчитель при конструюванні уроку працюють в тандемі з самого початку. Тоді обговорення проблеми може бути дуже плідним і дати по-справжньому творчий результат, оскільки вони будуть методично збагачувати один одного (рис. 9).



Рис. 9. Урок-симбіоз природознавства та образотворчого мистецтва проведений для четвертого класу педагогами школи та музею.

При побудові уроку у жодному разі не варто забувати про превалювання музейної складової. З однієї сторони урок вимагає відповідності освітнім стандартам, щоб забезпечити подачу достатньої кількості інформації для школяра яку йому треба запам'ятати, дізнатися, зрозуміти, а з іншої сторони оскільки музей – це зібрання не тільки предметів, але і сенсів, потрібно обов'язково залишити простір для образного сприйняття музейної експозиції та осмислення музейних предметів. В рамках теми уроку можна відкрити нові музейні маршрути, залучити "сплячі" експонати в експозиції та актуалізувати матеріали освітніх колекцій. Розробляючи формат подачі допоміжних матеріалів, потрібно строго обмежити їх кількість, але використовувати кожен з максимальною віддачею. Це дозволить по-новому поглянути на потенціал музейних ресурсів для уроку. Необхідно відмовитися від екскурсійного підходу і мінімізувати презентацію інформації за допомогою монологу. Якомога частіше використовувати системно-діяльнісний підхід, школяреві необхідно чітко усвідомлювати: для чого він робить певну дію. Якщо другокласник розглядає і тактильно освоює зразки покривів тварин, то це не просто розважальна дія, а виконання завдання з певною метою.

Музейний педагог – це універсальний учитель, який повинен орієнтуватись у великому обсязі інформації, методичних матеріалів та музейних предметів, мати навички спілкування з дітьми різного шкільного віку [6]. Він повинен враховувати їх індивідуальний досвід та риси особистості, інтелектуальну базу, попередні знання та цінності, рівень розвитку (вміння робити спостереження, виконувати алгоритмічну чи творчу діяльність, порівнювати, моделювати тощо). В ідеалі працівник музею може швидко, ненав'язливо та грамотно оцінити когнітивні та комунікативні потреби та запропонувати найбільш відповідні заходи. Співробітника музею слід сприймати як посередника між автентичними предметами музею та його відвідувачами.

Пандемія covid-19 – це історія яку ми проживаємо у сьогоднішньому дні. Як і всі музеї світу ми стикаємось із чималою кількістю викликів та перепон на шляху до реалізації своїх функцій у суспільстві. Створення музеями віртуальних освітніх

програм для школи - важлива потреба останнього часу. Українські музеї спираючись на досвід закордонних колег розпочинають інтенсивну розробку та впровадження своїх онлайн програм. Ми теж започаткували роботу над створенням нового контенту для неформальної освіти, який би відповідав потребам сьогодення.

Ми можемо констатувати, що ефективне використання потенціалу музеїв в шкільному освітньому процесі неможливе без взаємного партнерства, спільного планування, аж до включення музейних уроків в сітку навчальних годин, без тісної співпраці музейних та шкільних педагогів і, звичайно, без націленості на інтереси учнів. Також ми можемо стверджувати, що основа успішних освітніх програм – це добре сформована та укомплектована база освітніх колекцій. Саме музейний предмет є тим визначальним фактором який викликає у дитини захоплення, подив та запал який формує її новий життєвий досвід і спонукає до процесу осмислення та формування ціннісних орієнтирів. Ресурси та педагогічний потенціал музею повністю відповідають вимогам навчання впродовж життя і наше завдання вбачається у тому, щоб забезпечити його реалізацію.

1. Barrett, J. and McManus, P. Civilising nature: Museums and the environment. In: G. Birch (ed.) *Water Wind Art and Debate. How Environmental Concerns Impact on Disciplinary Research*. Sydney University Press, Sydney. 2007. P. 319-344.
2. Burceva R. Educational Potential of Museums. *Arts and Music in Cultural Discourse. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. 2014. P. 17-25. URL: <https://doi.org/10.17770/amcd2014.1328>
3. Education. iDigBio. URL: <https://www.idigbio.org/education> (date of access: 25.06.2021).
4. From museum cases to the classroom: emerging opportunities for specimen-based education / J. A. Cook et al. *Archives of Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University*. Vol. 54. P. 787-799.
5. Goetze C.E., Mills B.J. An Assessment of the Research Potential of Museum Collections: The Babbitt Collection at the Museum of Northern Arizona. *KIVA*. 1991. Vol. 57, no. 1. P. 77-91. URL: <https://doi.org/10.1080/00231940.1991.11758185>
6. Macfarlan S.J., Johnson E. Education Collections as Museum Collections. *Curator: The Museum Journal*. 2004. Vol. 47, no. 1. P. 101-113. URL: <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2004.tb00368.x>
7. McGhie, H.A. *Museum collections and biodiversity conservation*. 2019. Curating Tomorrow, UK. URL: www.curatingtomorrow.co.uk
8. Natural History Collections as Emerging Resources for Innovative Education / J.A. Cook et al. *BioScience*. 2014. Vol. 64, no. 8. P. 725-734. URL: <https://doi.org/10.1093/biosci/biu096> (date of access: 25.08.2021).
9. Prôa M., Donini A. *Museums, Nature, and Society: The Use of Natural History Collections for Furthering Public Well-being, Inclusion, and Participation*. 2nd ed. Theory and Practice, 2019. 26 p. URL: https://articles.themuseumscholar.org/2019/07/01/tp_vol2proadonini/.
10. The Global Museum: natural history collections and the future of evolutionary science and public education / F.T. Bakker et al. *PeerJ*. 2020. Vol. 8. P. e8225. URL: <https://doi.org/10.7717/peerj.8225> (date of access: 20.06.2021).
11. Климишин О.С., Шидловський І.В. *Природнича музеологія. Навчальний посібник*. Дрогобич : Коло, 2017. 208 с.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: hanna.serediuk@gmail.com, asavitska@gmail.com

Serediuk H.V., Savytska A.G.

Educational potential of scientific natural groups of DPM NAS of Ukraine: museum program "Lesson in the Museum"

The uniqueness of the Natural History Museum is that it is perfectly suited for the introduction of interdisciplinary educational innovation. The environment of the museum has a special atmosphere, and natural collections play an important role, as they implement not only scientific but also educational goals. Research on the nature of communication has attracted great interest in pedagogical science in recent years. Museum communication has certain characteristics that distinguish it from all other types of knowledge dissemination. The specificity of the communication activities of natural history museums is associated with the use of natural objects and biological information in this process. A person learns new models of thinking and action if he is in direct contact with natural values and specialists who are able to interpret them. The main target audience on which the research is focused are children of different ages and teachers. The aim of the article is to actualize the pedagogical significance of the museum environment and museum education collections in the context of non-formal education. A few decades ago, the main and inviolable task of museums was to preserve and protect the collection, but today the focus has shifted and now the preservation and protection of collections is considered in inseparable connection with education. We are convinced that the education role of museums should be strengthened and that it should be as important as other aspects of professional museum practice. Educational departments in museums acquire important that reflects the relationship of the museum community with the educational needs of society. We can state that the effective use of the potential of museums in the school educational process is impossible without the mutual partnership of museum and school teachers. A well-formed and completed base of educational scientific collections is the basis of successful museum programs. A museum object is the determining factor that causes delight, surprise and ardor in a child, which forms her new life experience and stimulates the process of comprehension and the formation of value orientations. The resources and pedagogical potential of the museum are fully consistent with the requirements of education and our task is to ensure its implementation.

Keywords: education collections, lesson in a museum, museum program, museum subject, non-formal education, museum communication.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.75-86>

УДК 595.71+591.5

Капрусь І.Я.¹, Гусак О.В.²

ОСОБЛИВОСТІ ТАКСОНОМІЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ ЛІСОВИХ ТАКСОЦЕНІВ КОЛЕМБОЛ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Проведено порівняльний аналіз таксономічної та екологічної структури лісових таксоценів колембол Східного Поділля. На дослідженій території виявлено 71 вид колембол, що належать до 40 родів і 15 родин. З'ясовано, що структура домінування, спектри життєвих форм і біотопних груп досліджених таксоценів мають власну специфіку, обумовлену локальними едафічними умовами, а також походженням лісових фітоценозів. Співвідношення життєвих форм і біотопних груп, а також структуру домінування таксоценів колембол, можна розглядати як індикатор екологічного режиму лісових едафотопів Східного Поділля. Встановлено, що у різних за походженням лісових фітоценозах Східного Поділля, формується два різних типи таксоценів колембол: 1) збірний тип – у напівприродному грабовому дубняку і 2) спеціалізований тип – у штучно створених лісових фітоценозах, де понад 40% чисельності мають лучно-степові види.

Ключові слова: Collembola, фауна, лісові таксоцени, Поділля, таксономічний склад, екологічна структура.

Подільська височина є однією із фауністично найбагатших і екологічно гетерогенних територій України. Її розглядають як один із центрів ендемізму флори на території Східної Європи та важливий рефугіум біоти кінця плейстоцену-початку голоцену [1]. Ліси та лучні степи Східного Поділля є своєрідними "острівними угрупованнями" одночасно у двох зональних ландшафтах: лісостепового й степового. Вони є природними осередками для збереження багатьох видів тварин, які входять до складу як зональних степових, так і лісостепових угруповань і тому, мають важливе наукове значення для відтворення природних екосистем. В умовах інтенсивної фрагментації середовища Поділля їхнє вивчення і збереження набуває пріоритетного значення.

Важливим компонентом тваринного населення суші є представники класу колембол (Collembola), для яких відносно простими методами польових досліджень можна отримати інтегральні кількісні показники їхніх таксоценів. Історія досліджень фауни Collembola Поділля починається у середині 19 ст. із праці польського натураліста Г. Бельке [14], який для міста Кам'янця-Подільського вказує всього три види цих ґрунтових тварин. І лише у середині 20 ст. дослідження колембол були продовжені іншим польським зоологом Яном Стахом, який у серії своїх монографічних робіт [21-29] вказує в цілому 48 видів для Західного Поділля, серед яких частина описані, як нові для науки. Перша спроба узагальнити результати багаторічних досліджень фауни колембол Волино-Поділля належить І.Я. Капрусю [2], який для Західного та Північного Поділля наводить сумарно 137 видів і описує їхній

біотопний розподіл. Дослідженнями цього автора охоплені також і деякі локальні фауни колембол Західного Поділля, зокрема, природного заповідника "Медобори" [3] та національного природного парку "Подільські Товтри" [4], де виявлено 115 і 95 видів відповідно.

На сьогодні за даними "Каталогу колембол і протур України" [5] для території Подільської височини відомо всього 165 видів колембол і ще три було описано як нові для науки в останні роки [17,18]. Однак, за приблизними оцінками цю територію може населяти не менше ніж 400 видів колембол.

Східне Поділля, особливо його південна частина, залишається одним із небагатьох регіонів України, де досі не проводилися дослідження фауни та екології таксоценів колембол [6]. Саме тому, актуальним завданням ґрунтово-зоологічних досліджень залишається вивчення цієї групи тварин в основних типах природних екосистем Східного Поділля, а саме лісових та лучно-степових. Метою роботи на першому етапі досліджень було описати фауну та особливості екологічної структури таксоценів колембол в основних типах лісових екосистем дослідженого регіону, а також на основі літературної інформації провести порівняльний аналіз отриманих даних із іншими лісовими таксоценоми колембол Подільської височини.

Матеріал і методи досліджень

Проведена робота ґрунтується на матеріалі Collembola, який зібраний у червні 2000 р. у трьох типах лісових фітоценозів Південного Поділля (Одеська та Вінницька області) стандартними методами ґрунтово-зоологічних досліджень [9]. Зокрема, ґрунтові проби відібрано на чотирьох ділянках грабово-дубового лісу з участю ясена й клена (перша ділянка поблизу м. Саврань і друга – с. Піщана на Одещині, третя – м. Крижопіль і четверта - м. Брацлав на Вінниччині), а також на одній ділянці штучного соснового лісу (поблизу м. Саврань на Одещині) і штучного акацієвого лісу (поблизу м. Ладижин на Вінниччині). Дані щодо населення колембол, які зібрані на різних ділянках грабово-дубового лісу, були узагальнені. Тому, для порівняння обрано три типи лісових таксоценів колембол, які умовно назвали: А – грабова-дубова з участю ясена й клена (90 років), Б – сосновий (50 років) і В – акацієвий (60 років).

У кожному біотопі відібрано по 15 ґрунтових проб (підстилка+ґрунт) обсягом 800 см³ (10x10 см до глибини 8 см) кожна. Виділення матеріалу відбувалося на термо-фотоеклекторах Кемпсона. Колемболи були визначені за допомогою сучасної мікроскопічної техніки та найновіших ідентифікаційних ключів. Всього зібрано 90 проб ґрунту із підстилкою. В результаті проведеної роботи ідентифіковано 3,41 тис. особин колембол.

Систему таксонів класу колембол прийнято за інформацією на спеціальному веб-сайті [15]. Спектри життєвих форм оцінювали за класифікацією С.К. Стебаєвої [11]. Біотопні (екологічні) групи колембол виділяли за підходом І.Я. Капруса [6]. Структуру домінування таксоценів колембол визначали за підходом Г. Штокера і А. Бергмана [19]: еудомінанти (31,7 – 100 % від загальної чисельності таксоцену), домінанти (10,1 – 31,6%), субдомінанти (3,2 – 10,0%), рецеденти (1,1 – 3,1%), субрецеденти (0 – 1,0%).

Категорії інвентаризаційного різноманіття прийняті за Р. Уїткером [20]. Зокрема, точкове альфа-різноманіття (α_a) оцінювали як середнє видове різноманіття на одну ґрунтову пробу об'ємом 800 см³; ценотичне альфа-різноманіття (α_b) – як видове

різноманіття у серії з 15 ґрунтових проб зазначеного розміру, відібраних у певному типі лісових фітоценозів (ценотична фауна) [6].

Результати досліджень та обговорення

Видове багатство, щільність населення та представленість родин. В результаті проведених досліджень виявлено 71 вид колембол, що належать до 40 родів і 15 родин (табл. 1). Досліджені ценотичні фауни включають 25–35 видів (табл. 2). Найменше видове багатство колембол встановлено у насаджених сосни (25 видів), а дещо більше в насадженні акації (32) і напівприродних ділянках грабово-дубового лісу (28–35, в середньому 33 види). Тобто, як свідчать літературні дані [7] в досліджених лісових фітоценозах зафіксовано близько 58% локальної і 25% зональної лісостепової фауни. Ємність середовища для колембол на рівні α -різноманіття коливається у широких межах від 7 до 14 видів (в середньому у різних типах лісів 11,1). Найбільша середня кількість видів на одну ґрунтову пробу зафіксована у грабовому дубняку, а найменша – сосняку.

Відомо, що середня щільність населення колембол лісових таксоценів залежить не тільки від едификатора деревостану, але й від сезонної динаміки ключових абіотичних факторів [7]. Найбільшу чисельність таксоценів колембол на території лісостепу зафіксовано в листяних, заплавлених і окремих варіантах урбанізованих лісів, а найменшу – штучних хвойних і інших насаджень, особливо при збільшенні сухості едафотопу [7, 12, 13]. Рекордна середня щільність населення цих педобіонтів за даними М.В. Тарашук [11] виявлена в грабовій діброві волосистоосоковій, де на 1 м² траплялось до 61 тис. особин. Причому, максимумами чисельності в лісових біотопах можуть фіксуватися у різні періоди року, але найчастіше у весняно-літні місяці.

Досліджені лісові таксоцени колембол характеризуються середніми показниками щільності населення від 4,95 у насадженні сосни і 5,12 у грабово-дубовому фітоценозі, до 7,16 тис. ос./м² у насадженні акації.

У досліджених варіантах лісових таксоценів колембол Східного Поділля за видовим багатством і відносною чисельністю найчастіше переважає родина Entomobryidae (7–15 форм і 18,3–32,6% від загального числа особин) (табл. 1). Друге місце після ентомобріїд за показником загального видового багатства та відносною чисельності найчастіше посідає родина Isotomidae (6–8 форм, 14,1–35%). Наступними родинками в цьому ряду за відносною чисельністю є Onychiuridae (11,1–20,1%) і за видовим багатством Neanuridae (6–7 форм). В меридіональному напрямку лісостепу із заходу на схід встановлено зменшення у складі регіональних фаун часток родин гіпогаструрід і ентомобріїд і збільшення оніхіурід [7, 13].

Структура домінування і якісний склад домінантів. Встановлено, що до кола масових таксонів колембол (еудомінантів, домінантів, субдомінантів) у досліджених типах лісів Східного Поділля входило 17 видів (табл. 1). Разом із узагальненими літературними даними по лісових екосистемах Західного Поділля [7] таких видів сумарно виявлено 25. Лише 8 видів виявлених в лісах Західного Поділля не входили до складу домінантів у досліджених лісах Східного Поділля. У конкретних типах лісових фітоценозів встановлено від 7 до 10 домінантів разом із субдомінантами, на частку яких належить 78–87,6% чисельності досліджених таксоценів (табл. 1). Еудомінантних видів з представленістю понад 31% від загальної чисельності таксоцену не виявлено.

У всіх трьох варіантах лісів одночасно домінували такі два види як *P. notabilis* і *M. florum* у двох шість видів – *P. gisini*, *P. sakatoi*, *F. manolachei*, *I. anglicana*, *O. multifasciata*, *P. horaki*. Решта 9 видів є специфічними видами домінантів для окремих із досліджених типів лісів (табл. 1).

Таблиця 1

Таксономічний склад, відносна чисельність (у % від загальної чисельності таксоцену) та екологічна характеристика колембол у досліджених лісах Східного Поділля

Характеристики Родина, рід, вид	Лісові фітоценози			Екологічна група
	А	Б	В	
1	2	3	4	5
HYPOGASTRURIDAE Börner, 1906				
<i>Ceratophysella denticulata</i> (Bagnall, 1941)		0,4		Клчс(вп)
<i>Ceratophysella engadinensis</i> Gisin, 1949	1,5			Млс(вп)
<i>Ceratophysella granulata</i> Stach, 1949	0,3			Млс(вп)
<i>Ceratophysella silvatica</i> Rusek, 1964	0,1			Млс(вп)
<i>Ceratophysella stercoraria</i> (Stach, 1963)	0,1			Млс(вп)
<i>Xenylla boernerii</i> Axelson, 1905	0,2			Клс(к)
<i>Xenylla brevicauda</i> Tullberg, 1869	0,5			Клс(к)
<i>Xenylla brevisimilis</i> Stach, 1949			0,2	Клс(к)
<i>Willemia anophthalma</i> Börner, 1901	0,1			Млс(гг)
ODONTELLIDAE Massoud, 1967				
<i>Superodontella rotunda</i> Kaprus', 2009	1,2			Млс(нп)
NEANURIDAE Börner, 1901				
<i>Pseudachorutes parvulus</i> Börner, 1901	2,0		0,9	Млс(вп)
<i>Pseudachorutes subcrassus</i> Tullberg, 1871			0,3	Млс(вп)
<i>Pseudachorutes pratensis</i> Rusek, 1973			0,6	Клчс(вп)
<i>Micranurida pygmaea</i> Börner, 1901	0,5		18,1	Клчс(пг)
<i>Neanura moldavica</i> Busmachiu, Deharveng, 2008	0,7		0,6	Клчс(пг)
<i>Neanura muscorum</i> (Templeton, 1835)	0,2		0,3	Млс(пг)
<i>Endonura lusatica</i> (Dunger, 1966)	0,2			Млс(пг)
<i>Deutonura albella</i> (Stach, 1920)	0,2		2,0	Млс(пг)
ONYCHIURIDAE Börner, 1909				
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1869)		3,5		Клчс(пг)
<i>Protaphorura gisini</i> Haybach, 1960		16,2	4,9	Клчс(вп)
<i>Protaphorura pannonica</i> (Haybach, 1960)	1,3			Млс(вг)
<i>Protaphorura sakatoi</i> (Yosii, 1966)	9,8		8,9	Клчс(вг)
<i>Deuteraphorura variabilis</i> (Stach, 1954)		0,4		Млс(вп)
TULLBERGIIDAE Bagnall, 1935				
<i>Doutnacia xerophila</i> Rusek, 1974	0,2			Клчс(гг)
<i>Mesaphorura critica</i> Ellis, 1976	1,3		1,2	Клчс(гг)
<i>Mesaphorura florum</i> Simon et al., 1994	3,4	16,7	12	Млс(гг)

1	2	3	4	5
<i>Mesaphorura hylophila</i> Rusek, 1982	0,6		0,8	?К-Млс(гг)
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek, 1976		10,7		?К-Млл(гг)
<i>Mesaphorura sylvatica</i> Rusek, 1971	0,3		1,2	Млс(гг)
<i>Mesaphorura simoni</i> Jordana et Arbea, 1994			0,3	Млс(гг)
ISOTOMIDAE Schäffer, 1896				
<i>Folsomides parvulus</i> Stach, 1922	0,1			Клчс(пг)
<i>Isotomodes productus</i> (Axelson, 1906)			0,1	Клчс(гг)
<i>Proisotomodes bipunctatus</i> (Axelson, 1903)			0,6	Млл(пг)
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	8,9		1,9	Млс(пг)
<i>Folsomia lawrense</i> Rusek, 1984		0,4		Млл(гг)
<i>Folsomia manolachei</i> Bagnal, 1939	6,5		3,6	?Ее(пг)
<i>Proisotoma minima</i> Absolon, 1901	0,1	0,4	0,1	Клчс(нп)
<i>Appendisotoma bisetosa</i> Martynova, 1970		0,2		Клчс(вп)
<i>Hemisotoma thermophila</i> (Axelson, 1900)		0,4		Клчс(вп)
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1895)	4,2		1,8	Млл(вг)
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	10	11,8	19	Ее (нп)
<i>Isotoma anglicana</i> Lubbock, (1873)	5,2	1,3	1,1	Клчс(вп)
TOMOCERIDAE Schäffer, 1896				
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	0,2			Млс(нп)
<i>Tomocerus vulgaris</i> (Tullberg, 1871)	0,6	1,6		Млл(нп)
<i>Tomocerus minor</i> (Lubbock, 1862)	0,4			Млс(нп)
ENTOMOBRYIDAE Schött, 1891				
<i>Orchesella albofasciata</i> Stach, 1960	0,1	6,5		Клчс(а)
<i>Orchesella spectabilis</i> Tullberg, 1871	3,2			Млч(а)
<i>Orchesella flavescens</i> (Bourlet, 1839)	1			Млс(а)
<i>Orchesella multifasciata</i> Scherbakow, 1898	2,5	6,9	9,8	Клчс(а)
<i>Heteromurus nitidus</i> (Templeton, 1835)	0,4	0,5	0,1	К-Млс(пг)
<i>Entomobrya marginata</i> (Tullberg, 1871)	2,6	0,4	0,3	К-Млл(вп)
<i>Entomobrya multifasciata</i> (Tullberg, 1871)	0,1	15,3		Клчс(вп)
<i>Entomobrya nivalis</i> (Linnaeus, 1758)		1,5		Млс(вп)
<i>Willowsia nigromaculata</i> (Lubbock, 1873)	0,1			Клс(к)
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullberg, 1871	0,1		0,1	Млч(вп)
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1775)	12,5	1,5	0,7	Ее(вп)
<i>Lepidocyrtus violaceus</i> (Geoffroy, 1762)	0,1	0,5		Клчс(вп)
<i>Pseudosinella alba</i> (Packard, 1873)	2,6	0,5	1,1	Клчс(пг)
<i>Pseudosinella horaki</i> Rusek, 1986	10,3	1,8	6,5	Млс(нп)
<i>Pseudosinella moldavica</i> Gama, Busmachiu, 2002	0,2			К-Млл(пг)
<i>Pseudosinella noseki</i> Rusek, 1985	0,1			Клчс(нп)
PARONELLIDAE Börner, 1913				
<i>Cyphoderus bidenticulatus</i> (Parona, 1888)	0,1			К-Млл(с)
NEELIDAE Folsom, 1896				
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	1,1			Млс(гг)
SMINTHURIDIDAE Börner, 1906				
<i>Sphaeridia pumilis</i> (Krausbauer, 1898)	0,4		2,8	Ее(вп)
KATIANNIDAE Börner, 1913				
<i>Sminthurinus alpinus bisetosus</i> Ellis, 1976	0,5	0,4	1,3	Клчс(вп)

1	2	3	4	5
<i>Sminthurinus niger</i> (Lubbock, 1868)	0,1	0,2		Г-Млс(вп)
ARRHOPALITIDAE Richards, 1968				
<i>Arrhopalites secundarius</i> Gisin, 1958	0,1			Млс(пг)
SMINTHURIDAE Lubbock, 1862				
<i>Allacma fusca</i> (Linnaeus, 1758)	0,1			Млл(а)
<i>Lipothrix lubbocki</i> (Tullberg, 1872)	0,1			Млл(а)
<i>Spatulosminthurus flaviceps</i> Tullberg, 1871	0,1			Млл(а)
BOURLETIELLIDAE Börner, 1912				
<i>Bourletiella hortensis</i> (Fitch, 1863)	0,1			Клчс(а)
Всього 71 вид, 40 родів і 15 родин				

Примітки: Лісові фітоценози: А – грабова діброва, Б – насадження сосни, В – насадження акації. Екологічні групи: комплекси ксерорезистентних (К), ксеромезофільних (К–М), мезофільних (М), еврибіонтих (Е); групи лісових (лс), лучних (лч), лучно-степових (лчс), лісо-лучних (лл), евритопних (е); підгрупи атмобіонтої (а), кортицикольної (к), синекорморфної (с), верхньопідстилкової (вп), нижньопідстилкової (нп), підстилково-грунтової (пг), верхньогрунтової (вг), глибокогрунтової (гг) біоморф. ? – вид віднесений умовно до екологічної групи.

Варто підкреслити, що серед домінуючих видів за екологічними перевагами є еврибіонти (*P. notabilis*, *F. manolachei*, *F. quadrioculata*, *I. minor*, *M. macrochaeta*, *P. armata*), політопні лісові (*P. horaki*, *M. florum*, *L. lignorum*), лучностепові (*M. pygmaea*, *P. gisini*, *I. anglicana*, *O. albofasciata*, *O. multifasciata*) і лучний вид (*O. spectabilis*) колембол.

З літератури відомо, що для окремих районів європейського лісостепу часто характерні свої специфічні види колембол. Зокрема, за даними М.В. Тарашук [12] на Придніпровській височині домінантами зональних лісових біотопів, що не виявлені у складі ядра домінантів на Подільській височині, були 10 видів (*Folsomia dovrensis*, *E. quinquelineata*, *E. handschini*, *Gisinianus flammeolus* та ін.). В Середньому Поволжі, за даними Ю.Б. Швейонкової [13], специфічними домінантами у зональних лісах, що не виявлені у складі домінантного ядра на дослідженій території Поділля, були 16 видів колембол (*M. critica*, *Appendisotoma bisetosa*, *I. productus*, *Folsomides portucalensis*, *Endonura cf. lusatica* та ін.).

Співвідношення життєвих форм. Аналіз біоморфологічної структури угруповань колембол за показниками відносного видового багатства і чисельності показав, що в різних лісових біотопах вона має свої особливості (табл. 2-4). Зокрема, якщо за відносним видовим багатством у всіх типах досліджених таксоценів колембол найчастіше переважають представники групи верхньопідстилкових і підстилково-грунтових біоморф, тоді як за відносною чисельністю ця група утримує домінуючі позиції лише в едафотопі Б, поступаючи іншим групам у решта варіантах лісових біотопів.

За відносною чисельністю у спектрах життєвих форм лісових таксоценів колембол найчастіше переважають або нижньопідстилкові, або глибоко-грунтові форми (табл.

2-4). Верхньогрунтові або підстилково-грунтові колемболи, за цим показником, найчастіше посідають друге або третє місце.

У більшості лісових едафотопів велика частка належить нижньо-підстилковим, атмобіонтним і глибокогрунтовим біоморфам, які найчастіше посідають другі та треті місця за відносним видовим багатством. В окремих типах біотопів помітно зростає частка різноманіття представників інших життєвих форм.

Таблиця 2

Представленість різних життєвих форм і біотопних груп колембол у грабовій дуброві

Показник	Життєві форми								Біотопні групи				
	вп	нп	пг	вг	гг	а	к	с	лс	лчс	лл	лч	е
S	14	8	13	3	8	7	3	1	25	15	12	2	3
% _s	24,6	14	22,9	5,2	14	12,3	3,8	1,8	43,8	28	20,5	3,5	4,2
% _m	20,2	21,4	21	15,5	13,7	7,2	0,5	0,1	22,8	28,3	17,9	3,0	28

Примітки: S – загальна кількість видів, %_s – частка від загального видового багатства, %_m – частка від загальної чисельності. *Життєві форми*: а – атмобіонтна, к – кортицикольна, с – синекорморфна, вп – верхньопідстилкова, нп – нижньопідстилкова, пг – підстилково-грунтова, вг – верхньогрунтова, гг – глибокогрунтова. *Біотопні групи*: лл – лісо-лучна, лс – лісова, лч – лучна, лчс – лучно-степова, е – евритопна.

Таблиця 3

Представленість різних життєвих форм і біотопних груп колембол у насадженнях сосни

Показник	Життєві форми						Біотопні групи			
	вп	нп	пг	гг	а	вг	лс	лчс	лл	е
S	11	4	4	2	3	1	8	12	3	2
% _s	44	16	16	8	12	4	32	48	17,2	2,8
% _m	38	14,3	3,2	27,5	13,5	3,5	20,2	50,4	16,1	13,3

Примітка: умовні позначення як у табл. 2.

Таблиця 4

Представленість різних життєвих форм і біотопних груп колембол у насадженнях акації

Показник	Життєві форми							Біотопні групи			
	вп	нп	пг	вг	гг	а	к	лс	лчс	лл	е
S	12	3	8	2	8	1	2	13	12	3	4
% _s	33,3	8,3	22,	5,6	22,2	2,8	5,6	36,1	36,1	23,6	5,6
% _m	18,7	22,2	22,7	8,5	17,3	10,4	0,2	19,1	45,4	9,4	26,1

Примітка: умовні позначення як у табл. 2.

Зокрема, найвищий відсоток атмобіонтних видів колембол мають грабово-дубовий і сосновий фітоценози, ґлибокоґрунтових – грабово-дубовий. Дещо подібна структура спектрів життєвих форм колембол встановлена також у лісостепових фітоценозах. Придніпровської височини [12]. Зокрема, у типчаковому степу і грабово-дубовому лісі найрізноманітнішими за відносним видовим багатством були верхньопідстилкові та нижньоґрунтові колемболи.

Співвідношення біотопних груп. Вдала спроба виявити польові гігропреферендуми колембол і класифікувати види на групи за їх відношенням до вологості у межах лісового поясу Східної Європи належить Н.О. Кузнєцовій [32]. Вона виокремила чотири групи таких видів: гігрофільні, мезофільні, ксерорезистентні і група без вираженого преферендуму. Ці групи вона додатково поділила на п'ять підгруп, зокрема мезо- гігрофільних, гігро-мезофільних, власне мезофільних і ін. І.Я. Капрусь [6] запропонував виділені нею групи і підгрупи гігропреферендуму вважати категоріями вищого порядку рівня комплексів біотопних груп. У межах кожного комплексу він запропонував виділяти власне біотопні групи видів (евритопних, лісових, лучних, лісо-лучних, степових, лучно-степових і ін.) і підгрупи видів, які відповідають основним життєвим формам колембол (атмобіонтної, кортицикольної, верхньопідстилкової, нижньопідстилкової, верхньоґрунтової, ґлибокоґрунтової та ін. біоморф). Аналіз біотопного розподілу колембол на території західного сектору лісостепу України, проведений І.Я. Капрусь і Т.М. Махлинець [7], дозволив цим авторам виділити всього три біотопних комплекси видів (ксерорезистентний, ксеро-мезофільний і мезофільний), чотири біотопних групи видів (лісових, лучних, лучно-степових, лісо-лучних) і вісім підгруп видів (атмобіонтна, кортицикольна, синекорморфна, верхньопідстилкова, нижньопідстилкова, підстилково-ґрунтова, верхньоґрунтова, ґлибокоґрунтова).

На основі проведеного нами аналізу встановлено, що за видовим багатством переважають комплекси мезофільних (46,5% від загального видового багатства) і ксерорезистентних форм (39,4%), що в цілому характерно й для таксоценів колембол Західного Поділля [7]. Решта видів є ксеро-мезофільними або еврибіонтними. Очевидно, що при дослідженні заплавних і антропогенізованих екосистем, серед колембол з'являться представники й інших комплексів видів за польовим гігропреферендумом, зокрема гігрофільних і гігро-мезофільних. На це, зокрема, вказують результати аналізу біотопного розподілу видів колембол зібраних на Придніпровській височині [12].

Досліджені лісові таксоцени колембол Східного Поділля включають по п'ять біотопних груп видів (табл. 2-4). Їхнє співвідношення у конкретних лісових едафотопах має власну специфіку обумовлену, насамперед, представленістю так званих диференціюючих (які спеціалізовані для існування в певному типі екотопу, наприклад, для лісу - лісових видів) та близьких до диференціюючих за екопреференціями видів (для лісу - лісо-лучних). Зокрема, в досліджених лісових

таксоценах колембол сумарно виявлено – 49,2–64,3% лісових і лісо-лучних видів. Однак, за показником відносної чисельності, лісові та лісо-лучні види в лісових едафотобах представлені менше, ніж інші біотопні групи видів (сумарно всього 24,8–36,3%). Натомість, за цим показником у лісових фітоценозах Південного Поділля переважають лучно-степові види (28,3-50,4). Крім них, досить велика частка чисельності й евритопних видів колембол (13,3-28).

На основі аналізу отриманих даних про відносну чисельність біотопних груп колембол встановлено, що у різних за походженням лісових фітоценозах Східного Поділля, формується два різних типи таксоценів колембол за класифікацією Н.О. Кузнецової [13]: 1) *збірний тип* – у напівприродному грабовому дубняку (А), який характеризується відносно малою представленістю диференціюючих (спеціалізованих) біотопних груп колембол (лісової та лісо-лучної), серед яких жодна з них і навіть їхня сукупність не досягає 40% від загальної чисельності таксоцену і 2) *спеціалізований тип* – у штучно створених лісових фітоценозах (Б і В), де понад 40% чисельності мають лучно-степові види.

Висновки

Отже, на основі проведеної роботи можна зробити висновок, що характерною особливістю лісових таксоценів колембол Східного Поділля є їхня велика диференційованість. Вона, насамперед, виражається у відмінностях таксономічної структури таксоценів Collembola, відносно широкому діапазоні варіювання їхньої щільності, структури домінування, спектрів життєвих форм і біотопних груп. Основна причина такої диференційованості населення колембол – не тільки локальні едафічні умови та нерівномірний розподіл вологості, як ключового для колембол екологічного чинника, але й походження лісових фітоценозів (напівприродні та штучно створені).

За результатами проведених досліджень встановлено 71 вид колембол, які належать до 40 родів і 15 родин. Досліджені ценотичні фауни включають 24-35 видів, що становить в середньому 58% локальної і 25% – зональної лісостепової фауни. Встановлено, що до кола домінантів у досліджених лісах Східного Поділля входило 17 видів колембол. У конкретних типах лісових фітоценозів встановлено від 7 до 10 домінантів разом із субдомінантами, на частку яких належить 78– 87,6% чисельності досліджених таксоценів.

Аналіз спектрів життєвих форм показав, що за відносним видовим багатством у всіх типах досліджених таксоценів колембол найчастіше переважають представники групи верхньопідстилкових і підстилково-грунтових біоморф. За відотною чисельністю - нижньопідстилкові, або глибоко-грунтові форми.

Досліджені лісові таксоцени колембол включають по п'ять біотопних груп видів. Їхнє співвідношення у конкретних лісових едафотобах має власну специфіку, обумовлену, насамперед, представленістю так званих диференціюючих та близьких до диференціюючих за екопреференціями видів. Зокрема, в досліджених лісових таксоценах колембол сумарно виявлено – 49,2-64,3% лісових і лісо-лучних видів.

Однак, за показником відносної чисельності, лісові та лісо-лучні види в лісових едафотопях представлені менше, ніж інші біотопні групи видів (сумарно менше 40%). Натомість, за цим показником у лісових фітоценозах Південного Поділля переважають лучно-степові види (28,3-50,4).

Встановлено, що у різних за походженням лісових фітоценозах Східного Поділля, формується два різних типи таксоценів колембол: 1) збірний тип – у напівприродній грабовій діброві і 2) спеціалізований тип – у штучно створених лісових фітоценозах, де понад 40% чисельності мають лучно-степові види.

1. Заверуха Б.В. Флора Вольно-Подольи и ее генезис. – К. : Наук. думка, 1985. – 192 с.
2. Капрусь І.Я. Ногохвостки (Collembola) Вольно-Подолья. Экология и фауна беспозвоночных западного Вольно-Подолья. – К. : Наук. думка, 2003. – С. 100-172.
3. Капрусь І.Я. Ногохвостки (Collembola) лісових і лучно-степових екосистем Медоборів. Охорона біорізноманіття: теоретичні та прикладні аспекти: зб. наук.-техн. праць. – Львів : УкрДЛТУ, 2000. – № 10. 3. – С. 283-292.
4. Капрусь І.Я. Ногохвостки (Collembola) м. Кам'янець-Подільський. Біорізноманіття Кам'янця-Подільського. Попередній критичний інвентаризаційний конспект рослин, грибів і тварин. [ред. О.О. Кагало, М.В. Шевера, А.А. Ліванець]. – Львів : Ліга-Прес, 2004. – С. 135-138.
5. Капрусь І.Я., Шрубівич Ю.Ю., Тарашук М.В. Каталог колембол (Collembola) і протур (Protura) України. – Львів, 2006. – 164 с.
6. Капрусь І.Я. Хорология різноманіття колембол (філогенетичний, типологічний і фауністичний аспекти): автореф. дис. на здоб. наук. ступеня д-ра біол. наук: спец. 03.00.08 "Зоологія". – К. , 2013. – 41 с.
7. Капрусь І.Я., Махлинець Т.М. Особливості фауни й населення колембол правобережного сектору лісостепової зони України // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2015. – Вип. 31. – С. 59-72.
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М. : Мир, 1992. – 181 с.
9. Методы почвенно-зоологических исследований. [Под общ. ред. М.С. Гилярова]. – М. : Наука, 1975. – 277 с.
10. Морозова О.В. Таксономическое богатство флоры Восточной Европы: факторы пространственной дифференциации. – М. : Наука, 2008. – 328 с.
11. Стебаева С.К. Жизненные формы ногохвосток (Collembola) // Зоол. журн. – 1970. – Т. 44, № 10. – С. 1437-1454.
12. Тарашук М.В. Биотопические фаунокомплексы ногохвосток (Collembola, Entognatha) основных лесостепных ландшафтов. – К. , 1994. – 54 с. – Деп. в ВИНТИ 27.07.94, № 1972-В94.
13. Швеценкова Ю.Б. Фауна и население коллембол (Hexapoda, Collembola) в зональных биотопах лесостепи Среднего Поволжья // Зоол. журн. – 2010. – Т. 89, № 4. – С. 442-458.
14. Belke G. Ryshistory inaturalnej Kamienca Podolskiego. – Warszawa : Drukarnia gazety codziennej, 1859. – S. 81.
15. Bellinger P.F. Christiansen K.A., Janssens F. 1996-2021. Check listof the Collembola oft he World [Electronic resource]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.collembola.org>

16. Hammer I., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis [Electronic resource]. *Palaeontologia Electronica*. 2001. Vol. 4, № 1. – 9 p. (http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
17. Kaprus I.J. *Superodontella* Stach, 1949 (Collembola, Odontellidae) of Ukraine: new species, comparative morphological analysis and distribution. *Acta zoologica cracoviensia*. – 2009. – Vol. 52B, № 1-2. – P. 21–34.
18. Kaprus I.J., Weiner W. New species of *Superodontella* Stach, 1949 (Collembola, Odontellidae) from Western part of Ukraine. *Zootaxa*. – 2007. – Vol. 1516. – P. 39-48.
19. Stöcker G., Bergmann A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung, Modellrealisierung, Dominanzklassen. *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung*. – 1977. – Vol. 17, № 1. – P. 1-26.
20. Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*. – 1972. – № 21. – P. 213-251.
21. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of his group of insects. (Family Isotomidae). *Acta monographica Musei Historiae naturalis*. – Kraków, 1947-1960. – № 1. – 488 p.
22. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Families Neogastruridae and Brachystomellidae). *Acta monographica Musei Historiae naturalis*. Kraków, 1949. – 341 p.
23. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Families Anuridae and Pseudachorutidae). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1949. 122 p.
24. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Family Bilobidae). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1951. – 97 p.
25. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Family Onychiuridae). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1954. – 219 p.
26. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Family Sminthuridae). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1956. – 287 p.
27. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Families Neelidae and Dicyrtomidae). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1957. – 113 p.
28. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Tribe Orchesellini). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1960. – 151 p.
29. Stach J. The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. (Tribe Entomobryini). Kraków: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1963. – 126 p.

¹ Львівський національний університет ім. Івана Франка,
Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: kaprus63@gmail.com

² Львівський національний аграрний університет, Львівська обл., с. Дубляни
e-mail: oksanabezuscho@ukr.net 0686243818

Kaprus I.J., Husak O.V.

Peculiarities of taxonomic and ecological structure of forest toxocene of Collembola of Eastern Podillya

We have made a comparative analysis of the taxonomic and ecological structure of forest taxa of the collemboles of Eastern Podillya. 71 species of collemboles belonging to 40 genera and 15 families were found in the study area. It was found that the structure of dominance, spectra of life forms and biotope groups of the studied taxocenes have their own specifics due to local edaphic conditions, as well as the origin of forest phytocenoses.

The ratio of life forms and biotope groups, as well as the structure of the dominance of taxonomies of Collembola, can be considered as an indicator of the ecological regime of forest edaphotopes of Eastern Podillya. It is established that in different forest phytocenoses of Eastern Podillya, and two different types of Collembola taxocenes were formed: 1) prefabricated type – in semi-natural hornbeam oak and 2) specialized type – in artificially created forest phytocenoses, where more than 40% of the number have meadow-steppe species.

Key words: Collembola, fauna, Eastern Podillya, taxonomic composition, ecological structure.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.87-94>

УДК 595.71+591.5

Химин О.І.¹, Капрусь І.Я.^{1,2}

СТРУКТУРНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТАКСОЦЕНУ COLLEMBOLA ПІД ВПЛИВОМ ІНВАЗІЇ ДУБА ЧЕРВОНОГО В ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЯВОРІВСЬКОГО НПП

*Проведено порівняльний аналіз структури таксоцену колембол у корінному фітоценозі грабової бучини (*Carici pilosae-Fagetum*) та інвазійному дубі червоному (*Quercus rubra*) на території Яворівського НПП. В результаті проведених досліджень виявлено відносно незначні структурні зміни таксоцену колембол. Основною причиною цього можуть бути подібні едифікаторні властивості як корінного, так і інвазійного деревостанів, консервативність ґрунтового середовища по відношенню до змін наземної рослинності, а також недостатній часовий період для радикальної зміни фізико-хімічних параметрів дослідженого лісового едафотопу. Зміни, які зафіксовані в синекологічній структурі таксоцену колембол, вказують на важливість використання ґрунтових колембол в якості зооіндикаторів фітоінвазій у природні лісові екосистеми, як глобальної екологічної проблеми сьогодення.*

Ключові слова: Collembola, фітоінвазії, зооіндикація, таксоцен, екологічна структура, *Quercus rubra*.

Яворівський національний природний парк (ЯНПП) – одна зі складових частин Міжнародного біосферного резервату "Розточчя", який розташований в північно-західній частині Львівської області на території Яворівського та Жовківського районів загальною площею 7108 га [2].

У лісовому фонді ЯНПП переважають лісові екосистеми природного походження на 75,1% від площі усіх вкритих лісовою рослинністю земель, а площі насаджень штучного походження - 24,9% [17]. До однієї з інтродукованих із Північної Америки деревних культур парку належать дуб червоний (*Quercus rubra*), площа зростання якого постійно збільшується і сьогодні вже становить більше 31,0 га [14]. Через високий потенціал природного поновлення та конкурентності в боротьбі за виживання, успішному пристосуванню до нових умов, дуб червоний порівняно з місцевими видами дерев, віднесено до інвазійних видів рослин. Згідно літературних даних [3] цей вид негативно впливає на ґрунтове середовище, підвищуючи насамперед кислотність ґрунтів. Його поширення на території України має непередбачуваний характер. В той час як сусідні з Україною країни на державному рівні визнали цей вид високоінвазійним, та активно проводять заходи щодо його знищення та недопущення інвазії в природні лісові екосистеми, українські лісові господарства все-ще цілеспрямовано насаджують ці дерева на своїх територіях.

Метою дослідження є встановлення наслідків впливу інвазії дуба червоного на таксономічні й екологічні параметри розмаїття ґрунтового таксоцену колембол (*Collembola*). Цей клас ґрунтових членистоногих тварин є важливим чинником ґрунотворчих процесів. Колемболи є стійкими до антропогенних порушень середовища, характеризується великим таксономічним та екологічним розмаїттям і

поширені по всій земній кулі, що робить їх зручним та високоінформативним модельним об'єктом для ґрунтово-зооіндикаційних досліджень [1,5].

Схожі дослідження проводились у 2020 році на території Винниківського лісопарку. Було встановлено зміни екологічної структури таксоцену колембол грабової бучини під впливом інвазії сосни чорної. Зміни які відбулись в структурі таксоцену колембол в результаті проведених досліджень, дозволили встановити актуальність таких досліджень у майбутньому та доцільність використання таксоцену колембол як зооіндикатора впливу фітоінвазій [20].

Методи дослідження

Дослідження колембол на території ЯНПП проводили у 2020-2021 роках стандартними ґрунтово-зоологічними методами досліджень. Було проведено відбирання 40 ґрунтових проб (по 20 в осінній та весняний періоди року), на ділянці захопленій інвазійним дубом і контрольній ділянці, утвореній корінною грабовою бучиною.

Відбирання та лабораторне опрацювання ґрунтових проб проводили за традиційними методами ґрунтово-зоологічних досліджень [7, 11]. Об'єм відібраної проби (підстилка + ґрунт) складав 250 см³ (5х5х10 см). За контроль було обрано корінний грабово-буковий (*Carici pilosae-Fagetum* [16]) фітоценоз, який на території Розточчя належить до найменш трансформованих людиною лісових ценозів [13].

Досліджені ділянки на основі таксаційного опису ЯНПП такі: 1) дуб червоний з домішками клену, модрини європейської та явора в 14 кварталі 11 виділу; 2) бук звичайний і граб з підростом клена в 14 кварталі 9 виділу. Варто зазначити що на досліджуваних територіях вік бука звичайного становить більше 70 років з підростом молодого граба, а інвазійного дуба – в середньому 30 років [15].

В результаті проведеної роботи, за допомогою сучасної мікроскопічної техніки та найновіших ідентифікаційних ключів, ідентифіковано 825 особин колембол.

Аналіз параметрів розмаїття дослідженого таксоцену колембол проводили у програмах Excel та Past. Для вимірювання розмаїття досліджених угруповань колембол використано метод Q-статистики [12, 22]. Структуру домінування таксоценів колембол визначали за підходом Г. Штокера і А. Бергмана [19]: еудомінанти (31,7-100% від загальної чисельності таксоцену), домінанти (10,1-31,6%), субдомінанти (3,2-10,0%), рецеденти (1,1-3,1%), субрецеденти (0-1,0%) [23]. Категорії інвентаризаційного та диференціюючого розмаїття прийняті за Р. Уїттекером [19, 24]. Систему таксонів класу колембол прийнято за інформацією на спеціальному веб-сайті [21]. Спектри життєвих форм оцінювали за класифікацією С.К. Стебаєвої [18]. Біотопні (екологічні) групи колембол виділяли за підходом І.Я. Капруся [4]. Специалізованість угруповань колембол визначено за критеріями Н.О. Кузнєцової [8-10].

Результати та обговорення

В результаті проведених досліджень виявлено 43 види колембол, які належать до 35 родів і 13 родин. Відповідно до ценотичного альфа-різноманіття у корінній грабовій бучині сумарно за 2 періоди досліджень виявлено 32 види представлених 588 особинами, а у інвазійному дубняку – 29 видів представлених 237 особинами.

Таблиця 1

Видовий склад, відносна чисельність (у % від сумарної таксоцену) і екологічна характеристика видів колембол досліджених лісових ценозів

Лісові фітоценози	Екологічна група	Σi	Σk
Родина, рід і вид			
1	2	3	4
HYPOGASTRURIDAE Börner, 1906			
<i>Ceratophysella silvatica</i> Rusek, 1964	Млс(вп)	1,6	0,6
<i>Hypogastrura socialis</i> (Uzel, 1891)	Г-Млс(вп)	1,6	-
<i>Shoettella ununguiculata</i> (Tullberg, 1869)	Клс(к)	0,4	-
<i>Willemia denis</i> iMills, 1932	Млс(гг)	0,4	-
NEANURIDAE Börner, 1901			
<i>Neanura minuta</i> Gisin, 1963	Клс(к)	0,8	0,3
<i>N. muscorum</i> (Templeton, 1835)	Ее(пг)	0,8	0,6
<i>Friesea truncata</i> Cassagnau, 1958	Ее(вп)	-	2
<i>Anurida</i> Ivivska Babenko, 1998	Млс(гг)	0,4	0,1
<i>Pseudachorutes parvulus</i> Börner, 1901	Млс(вп)	0,8	0,3
<i>P. dubius</i> Krausbauer, 1898	Млс(вп)	2,1	0,5
<i>Thaumanura carolii</i> (Stach, 1920)	Клс(к)	0,4	-
ONYCHIURIDAE Börner, 1909			
<i>Oligaphorura absoloni</i> Borner, 1901	Млс(гг)	1,2	0,5
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1869)	Г- Млс(вг)	4,2	4,2
<i>P. subarmata</i> (Gisin, 1957)	Г- Млс(вг)	-	0,3
<i>Orthonychiurus rectopapillatus</i> (Stach, 1933)	Млс(вг)	-	0,6
TULLBERGIIDAE Bagnall, 1935			
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek, 1976	Ее(гг)	0,8	1
<i>M. yosii</i> (Rusek, 1967)	Млс(гг)	2,1	0,5
<i>M. tenuisensillata</i> Rusek, 1974	Г-Млс(гг)	-	0,5
ISOTOMIDAE Schäffer, 1896			
<i>Folsomia manolachei</i> Bagnal, 1939	Ее(пг)	38	38,6
<i>F. quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	Ее(пг)	-	0,3
<i>Proisotoma minima</i> Absolon, 1901	Г-Млс(нп)	0,4	-
<i>Appendisotoma franzi</i> (Haybach, 1962)	Кс(вп)	0,4	-
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1895)	Г- Млл(вг)	11,3	11,9
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	Ее(нп)	9,7	8,1
<i>Isotoma anglicana</i> Lubbock, (1873)	Ее(вп)	-	0,6
<i>Desoria tigrina</i> Nicolet, 1842	Ее(вп)	0,4	-
<i>Isotomurus palustris</i> (Müller, 1776)	Гнв(нп)	-	0,1
TOMOCERIDAE Schäffer, 1896			
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	Г-Млл(нп)	0,4	8,6
ENTOMOBRYIDAE Schött, 1891			

<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> (Gmelin, 1788)	Ес(вп)	-	0,1
<i>L. lignorum</i> (Fabricius, 1775)	Ес(вп)	1,6	9
<i>L. cyaneus</i> Tullberg, 1871	Ес(вп)	2,1	-
<i>Pseudosinella horaki</i> Rusek, 1986	К-Млл(нп)	7,5	1,8
<i>Orchesella flavescens</i> (Bourlet, 1839)	Млс(а)	-	0,1
ARRHOPALITIDAE Richards, 1968			
<i>Arrhopalites spinosus</i> Rusek, 1967	Млс(пг)	-	0,3
<i>Pygmarrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)	Млс(пг)	0,8	-
KATIANNIDAE Börner, 1913			
<i>Sminthurinus aureus</i> (Lubbock, 1862)	Ес(вп)	0,4	-
DICYRTOMIDAE Börner, 1906			
<i>Dicyrtomina minuta</i> (Fabricius, 1783)	Г-Млл(а)	-	0,1
<i>Ptenothrix atra</i> (Linnaeus, 1758)	Г-Млс(а)	0,4	-
NEELIDAE Folsom, 1896			
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	Г- Млс(гг)	-	0,1
<i>Neelides minutus</i> (Folsom, 1901)	Г-Млл(гг)	-	0,3
SMINTHURIDAE Lubbock, 1862			
<i>Caprainea marginata</i> (Schött, 1893)	Глл(вп)	1,2	3,9
<i>Lipothrix lubbocki</i> (Tullberg, 1872)	Млс(вп)	5,9	2,2
SMINTHURIDIDAE Börner, 1906			
<i>Sphaeridia pumilis</i> (Krausbauer, 1898)	Млч(вп)	-	0,5
Всього		100	100

Примітки: Σ і – узагальнені дані для інвазійного дубняка за 2 сезони досліджень (осінь і весна); Σ к – узагальнені дані для корінного фітоценозу грабової бучини. Екологічні групи: комплекси ксерорезистентних (К), ксеро-мезофільних (К-М), мезофільних (М), гігрофільних (Г), гігро-мезофільних (Г-М) еврибонтних (Е) видів; групи лісових (лс), лучних (лч), лісо-лучних (лл), евритопних (е) і навколоводних (нв) видів; підгрупи атмобіонтної (а), кортицикольної (к), верхньопідстилкової (вп), нижньопідстилкової (нп), підстилково-грунтової (пг), верхньогрунтової (вг), глибокогрунтової (гг) біоморф. Сірим кольором позначені масові види колембол.

Екологічна структура таксоцену Collembola у фітоценозі інвазійного дубняка у різні сезони року дещо відрізняється. Так у осінній серії проб щільність населення колембол є значно меншою. Подібна тенденція спостерігається і в корінному фітоценозі, що може бути обумовлено кліматичними умовами періоду відбору проб.

Загалом у досліджуваному інвазійному дубняку за два періоди досліджень середня щільність населення колембол у 2,4 рази є нижчою ніж у корінній грабовій бучині (табл. 2). Але значення β -розмаїття Collembola тут на 0,7 одиниць вище. За показником сумарного видового багатства домінують родини Isotomidae та Neanuridae включаючи по 6 видів. Решта родин є малочисельними і представлені від 1 до 4 видами (табл. 1).

За показником відносної чисельності колембол помітно домінує родина Isotomidae - 61,2% від загальної кількості особин з двох серій проб, родина Entomobryidae - 11,3%, та родина Sminthuridae - 7,1% (табл. 1).

При однаковому ценотичному альфа-розмаїтті в обидва сезони відбору проб, щільність населення таксоцену колембол інвазійного дубняка восени зростає у 2 рази, порівняно з весною (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив інвазії дуба червоного на параметри розмаїття таксоцену колембол
корінної грабової бучини**

Показники \ Фітоценози	ДЧР ¹	Г-Б ¹	ДЧР ²	Г-Б ²	Σ i	Σ к
Щільність тис.екз./м ²	3,2	5,3	5,9	18,2	9,5	23,5
Ценотичне альфа-розмаїття (α_b)	19	19	19	24	29	32
Точкове альфа-розмаїття (α_a)	1,9	1,9	1,9	2,4	1,4	1,6
Внутрішньоценотичне бета-розмаїття (β_a)	9	9	9	9	19,7	19
Загальна кількість особин N	88	133	149	455	237	588
Індекс Сімпсона 1-D	0,88	0,84	0,67	0,78	0,81	0,81
Індекс Шеннона (H')	2,45	2,294	1,791	2,038	2,33	2,25
Вирівняність (e^H/S)	0,61	0,52	0,31	0,32	0,35	0,29
Індекс Менхініка (IMe)	2,025	1,64	1,55	1,12	1,88	1,32
Індекс Маргалефа (IMa)	4,02	3,68	3,59	3,76	5,12	4,86
Вирівняність (J)	0,83	0,78	0,61	0,64	0,69	0,65
α Фішера	7,45	6,06	5,78	5,39	8,67	7,26
Індекс Бергера-Паркера (d)	0,23	0,3	0,55	0,41	0,38	0,38

Примітка: ДЧР¹ і ДЧР² – інвазійний дубняк (осінь і весна, відповідно), Г-Б¹ і Г-Б² – корінна грабова бучина (осінь і весна, відповідно), Σ i, Σ к як у табл. 1.

Відрізняються також і структура домінування таксоцену колембол дубняка у різні сезони року. У осінній серії проб еудомінантів не виявлено, але 50% є домінантами, 24% субдомінанти, 17% рецедентами, а також незначний відсоток субрецентів. Натомість, у весняний період досліджень домінантів та субрецентів не виявлено, але 55% становлять еудомінанти, 27% – субдомінанти, та 18% – рецеденти (табл. 1).

Найчисельнішим у двох фітоценозах є типово лісовий вид *Folsomia manolachei*, який досягає відносної чисельності 39% від усього населення колембол. Спільними для цих фітоценозів є 12 видів. На відміну від корінного фітоценозу у інвазійному дубняку виявлено представників родини Neelidae.

Загалом у дослідженому біотопі присутні усі життєві форм колембол. За спектрами життєвих форм дослідженого таксоцену колембол інвазійного дубняка восени переважають за видовим багатством верхньопідстилкові та підстилково-грунтові види колембол, а весною – верхньопідстилкові та глибокогрунтові.

За польовим гіропреферендумом таксоцен колембол інвазійного дубняка представлений 6 комплексами видів (зокрема, еврибіонтів, гігрофілів, гігро-мезофілів, мезофілів, ксеро-мезофілів та ксерофілів). Крім того, в ньому також представлено 4 біотопних груп видів. Найбільшу частку чисельності мають еврибіонти 57%. Крім того, велика частка мезофільних видів (17% від загальної чисельності всього таксоцену). Серед біотопних груп видів за показником відносного видового багатства переважають евритопні (57%) та лісові (26%) форми (табл. 1).

Встановлено, що у корінному фітоценозі, видове розмаїття дещо більше а ніж у інвазійному. Тут домінують родини Isotomidae – 6 видів, Neanuridae, Onychiuridae та Entomobryidae, які налічують по 4 види кожна (табл. 1).

За показником відносної чисельності першість отримує родина Isotomidae – 59,8% від загальної кількості особин у двох серіях проб. Найменше представлені такі родини як Entomobryidae (11,2% від загальної чисельності) і Tomoceridae (8,6%) (табл.1).

Порівнюючи корінні фітоценози у різні сезони року, можна побачити деяку різницю у представленості різних класів домінування. Зокрема весною виявлено 41% еудомінантів, 11% домінантів, 24% субдомінантів, решта рецеденти та субрецеденти. А в осінній серії проб доміанти становлять 62%, субдомінанти - 18% та рецеденти - 20%. Еудомінантів як і субрецедентів не виявлено зовсім.

Спільними для двох серій проб є 12 видів, і представленість найчисельніших видів є приблизно однаковою. Проте на відміну від осіннього періоду весною зникають представники родини Нурогаструридає, натомість виявлено представників родини Смінтурідає з чисельністю 6,6% від загальної чисельності таксоцену.

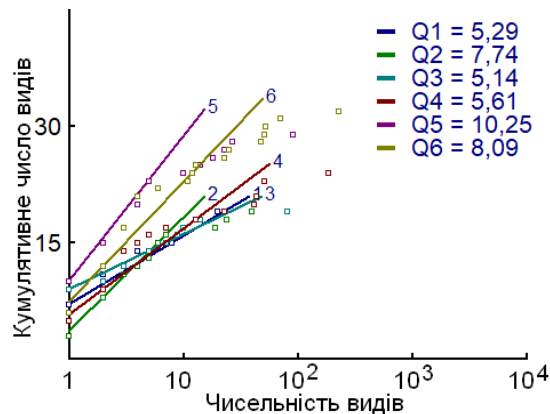


Рис. 1. Моделі розмаїття таксоценів колембол досліджених лісових фітоценозів формалізовані методом Q-статистики: Q1 і Q3 – дані осінньої та весняної серій проб у інвазійному дубняку, Q2 і Q4 - дані осінньої та весняної серій проб у корінній грабовій бучині, Q5 і Q6 – сумарні дані за два сезони в інвазійному дубняку та в грабовій бучині, відповідно.

В корінній грабовій бучині присутні представники практично всіх життєвих форм. За показником видового багатства у ній переважають верхньопідстилкові верхньогрунтові та глибокогрунтові форми (5, 4 та 4 відповідно) (табл. 1).

У складі цього таксоцену колембол також виявлено представників 5 комплексів видів за польовим гігропреферендумом і 5 біотопних груп видів. Найбільшу частку у грабовій бучині становлять евритопні (65 % від загальної чисельності угруповання). Натомість, гігромезофільні види тут складають 24%, решта - мезофільні, гігрофільні і ксеро-мезофільні види. Серед біотопних груп видів за показником видового багатства переважають евритопні (65% від загальної чисельності) та лісо-лучні (25%) форми (табл. 1).

Загалом аналіз одержаних результатів по обох сезонах року в інвазійному дубняку та корінній грабовій бучині, показав такі результати: показники щільності та видового багатства населення колембол переважають у корінному фітоценозі, що є характерною ознакою для природних лісових фітоценозів заходу України [6]; значення індексів розмаїття Менхінка та Маргалефа в середньому на 0,4 одиниці є вищими в інвазійному дубняку, що підтверджують дані Q-статистики; відповідно до цих даних центичне розмаїття таксоцену колембол дуба червоного становить 10,3, а корінної грабової бучини – 8,1 (рис. 1). За даними літературних джерел, такі значення показників розмаїття, не є ознакою стабільності та унікальності змінених екосистем.

Вони можуть бути пов'язані з різними причинами. Одна з причин – це гетерогенність екологічних умов, яка в майбутньому може призвести до втрати стійкості та деградації автохтонних біоценозів.

Встановлено, що індекс різноманіття Шеннона для таксоцену колембол у обох типах фітоценозів має подібні значення. Вирівняність населення колембол за цими показниками є досить малою і в середньому становить 0,3. Такі показники як індекс Сімпсона та індекс Бергера-Паркера для інвазійного дубняка та грабової-бучини також мають подібні значення (табл. 2).

Висновки

В результаті проведених досліджень впливу інвазії дуба червоного на таксоцен колембол бучини Яворівського НПП, можна зробити висновок про відносно незначні структурні зміни таксоцену колембол. Основною причиною цього можуть бути подібні едифікаторні властивості як корінного, так і інвазійного деревостанів, консервативність ґрунтового середовища по відношенню до змін наземної рослинності, а також недостатній часовий період для радикальної зміни фізико-хімічних параметрів дослідженого лісового едафотопу.

Зокрема, видовий склад і загальне видове багатство досліджених угруповань є подібними в обох варіантах лісових фітоценозів. Незважаючи на те, що виявлено 18 спільних видів для обох варіантів лісів, сумарно в бучині встановлено 32 види, а в дубняку – 29 видів. Незначні відмінності пов'язані також із таксономічною і екологічною структурою досліджених таксоценів. Встановлено, що заміна корінної бучини на інвазійний дубняк спричиняє: 1) зменшення щільності населення колембол із 23,5 тис. екз./м² у бучині до – 9,5 тис.екз./м² у дубняку; 2) збільшення ценотичного різноманіття таксоцену колембол (індекс Q в дубняку в 1,3 рази більший ніж у грабовій бучині); 3) незначні зміни за показником сумарного видового багатства: у інвазійному дубняку домінують 2 родини (Isotomidae та Neanuridae), а у корінній грабовій бучині 4 родини (Isotomidae, Neanuridae, Onychiuridae та Entomobryidae); 4) зміни спектра видів за польовим гіпропреферендумом (у грабовій бучині 65% – еврибіонтні види, 24% – гіромезофільні, а у дубняку 57% становлять еврибіонти і 17% – мезофільні види) та спектру біотопних груп колембол (найчисленнішими для обох фітоценозів є евритопні форми – 65% у грабовій бучині та 57% у дубняку, друге місце у корінному фітоценозі посіли лісо-лучні форми (25%), а у інвазійному – лісові (26%).

Зміни, які зафіксовані в синекоекологічній структурі таксоцену колембол, демонструють актуальність проведених досліджень та важливість використання ґрунтових колембол в якості зооіндикаторів фітоінвазій у природні лісові екосистеми, як глобальної екологічної проблеми сьогодення.

1. Гиляров М.С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы почвенного режима и его изменений под влиянием антропогенных факторов // Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья. – М. : Наука, 1982. – С. 8–12.
2. Екологічний паспорт Львівської області 2021р. https://drive.google.com/file/d/1ZE6zgD_bryxaw9V21ek5NAqX-f4foqbC/view
3. Івченко А.І. Від малопоширених видів деревних рослин інтродукованих видів до інвазійного стану їх популяцій: проблеми і застереження // Наук. вісн., 2004. – Вип. 14.8. – С. 263-267.
4. Капрусь І.Я. Хорология різноманіття колембол (філогенетичний, типологічний і фауністичний аспекти): автореф. дис. ... д-ра біол. наук. – К., 2013. – 41 с.
5. Капрусь І.Я., Гоблик К.М. Екологічна та соціологічна оцінка ґрунтів Закарпатської низовини за угрупованнями колембол // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2015. – Вип. 31. – С. 45-58.
6. Капрусь І.Я., Шрубівич Ю.Ю., Тарашук М.В. Каталог колембол (*Collembola*) і протур (*Protura*) України. – Львів, 2006. – 164 с.
7. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю.Б. Бызова и др.; под. ред. М.С. Гилярова. – М. : Наука, 1987. – 287 с.

8. Кузнецова Н.А. Биотопические группы коллембол (Collembola) в подзоне широколиственно-хвойных лесов Восточной Европы // Зоол. журн., 2002. – Т. 81, № 3. – С. 306-315.
9. Кузнецова Н.А. Влажность и распределение коллембол // Зоол. журн., 2003. – Т. 82, № 2. – С. 239-247.
10. Кузнецова Н.А. Организация сообществ почвообитающих коллембол. – М. : ГНО Прометей, 2005. – 244 с.
11. Методы почвенно-зоологических исследований / под общ. ред. М. С. Гилярова. – М. : Наука, 1975. – 277 с.
12. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М. : Мир, 1992. – 181 с.
13. Назарука М.М. Львівська область: природні умови та ресурси. – Львів : Вид-во Старого Лева, 2018. – 592 с.
14. Придка П.П., Дебринюк Ю.М. Лісові насадження Українського Розточчя: поширення та лісівничо-таксаційна характеристика // Наук. вісн. НЛТУ. – 2013. – Вип. 23.16. – С. 9-22.
15. Проект організації та розвитку лісового господарства Яворівського національного природного парку Львівської області. Янівське ПНДВ. Таксономічний опис, відомості поквартальних підсумків. – Львів, 2011. Інв. № 175/01 прим. № 2.
16. Сорока М.І. Букові ліси Розточчя – синтаксономія та генезис // Наук. вісн. Лісівничі дослідження в Україні. УкрДЛТУ. – Львів, 2003. – Вип. 13.3. – С. 106-116.
17. Сорока М.І. Рослинність Українського Розточчя. – Львів : Вид-во "Світ", 2008. – 434 с.
18. Стебаева С.К. Жизненные формы ногохвосток (Collembola) // Зоол. журн. – 1970. – Т. 44, № 10. – С. 1437-1454.
19. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.
20. Химин О.І., Капрусь І.Я. Зміни екологічної структури угруповання колембол грабової бучини під впливом інвазії сосни чорної на території Винниківського лісопарку // Вісн. ЛНАУ: Агрономія. – 2021. – № 25. – С. 18-29.
21. Bellinger P. F., Christiansen K. A., Janssens F. 1996–2013. Checklist of the Collembola of the World. URL:<http://www.collembola.org> (Last accessed: 15.02.2021).
22. Magurran A. E. Measuring Biological diversity. Blackwell Publishing company, 2004. – 256 p.
23. Stöcker G., Bergmann A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung, Modellrealisierung, Dominanzklassen. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung. – 1977. – Vol. 17, № 1. – P. 1-26.
24. Whittaker R.H. Evolution of species diversity in land communities // Evolutionary Biology, 1977. – Vol. 10. – P. 1-67.

¹ Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

e-mail: olha.khymyn@lnu.edu.ua

² Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: kaprus63@gmail.com

Khymyn O., Kaprus I.

Struktural transformations of taxocene Collembola under the influence of red oak invasion in the forest ecosystem of the Yavorivsky NNP

A comparative analysis of the structure of the Collembola taxocene in the root phytocenosis of hornbeam beech (Carici pilosae-Fagetum) and invasive red oak (Quercus rubra) on the territory of Yavoriv NNP was carried out. It is established that due to the replacement of the edificator of the stand in the studied areas there were changes in the taxonomic composition and ecological structure of the taxonomy of Collembola, which is a sign of degradation of indigenous forest ecosystems under the influence of phytointvasions. Analysis of the results of studies of the impact of red oak invasion on the taxonomy of Collembola beech showed relatively insignificant structural changes in the Collembola taxonomy, which may be due to similar edificative properties of both stands, resistance of soil environment to changes in terrestrial vegetation and insufficient time to change edaphic conditions. Changes in the synecological structure of the Collembola taxonomy have been noted, indicating the relevance of the research and the importance of using these pedobionts as zooindicators of phytointvasions in natural forest ecosystems.

Key words: Collembola, phytointvasion, zooindication, taxocene, ecological structure, Quercus rubra.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.95-104>

УДК 582.32+581.5

Бешлей С.В., Лобачевська О.В., Соханьчак Р.Р.

СЕЗОННІ ЗМІНИ ВМІСТУ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ У ГАМЕТОФІТІ ДОМІНАНТНИХ МОХІВ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО РОЗТОЧЧЯ

Пойкілогідричні мохоподібні як одна з найчутливіших груп рослин до впливу умов середовища існування, реагуючи на дію екологічних факторів, проявляють відмінні від судинних рослин пристосування для прогнозу змін природного середовища. Проаналізовано зміни вмісту пігментів фотосинтезу та їх співвідношення в домінантних листкостеблових епігейних видів мохів залежно від зміни показників зімкнутості крон деревостану, інтенсивності інсоляції, водно-температурних режиму ґрунту та повітря у локалітетах лісових екосистем Українського Розточчя. Унаслідок значного проективного покриття та зімкнутості крон на ділянці старовікових лісів встановлено менші на 30-50% показники інтенсивності освітлення, 8-12% температури субстрату під дернинами мохів та на 43-50% більші показники його вологості, порівняно із сосновими насадженнями. Антропогенний вплив у зоні стаціонарної рекреації був зумовлений інтенсивним витоптуванням, що призвело до зменшення зімкнутості крон деревостану (до 0,4-0,5), збільшення інтенсивності освітлення в 2,5 рази та зменшення вологості ґрунту під моховими дернинами в 2-4 рази. Тіневитривалі мохи *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum* та *Plagiomnium affine* компенсували обмежену кількість доступної для росту світлової енергії інтенсивним збільшенням вмісту пігментів (Хл а і b), світлозбиральних комплексів та зменшенням співвідношення Хл а/b до значень 1,6-2,1. Відзначено істотну варіабельність показників співвідношення хлорофілів до каротиноїдів від 5 до 9. Значні межі варіювання вмісту каротиноїдів і співвідношення Хл/кар слугували показником для оцінки едафо-кліматичних змін умов існування бріофітів у лісових екосистемах. Значна мінливість показників співвідношення Хл а/b (2,35-4,25) восени, порівняно із літом, пов'язана із збільшенням освітленості дослідних ділянок та активності реакцій взаємоперетворень Хл а і b. Підвищення значень співвідношення Хл а/b спричинене активацією метаболізму пігментів свідчить про їх пристосованість як до світла, так і тіні. Восени зменшення співвідношення Хл/кар (в межах 4,31-5,08) пов'язане з інтенсивністю синтезу та розпаду Хл а і b та каротиноїдів, що може використовуватися як важливий показник здатності рослин пристосовуватися до змін інтенсивності освітлення, рівня зволоження, температури.

Ключові слова: домінантні види бріофітів, хлорофіли, каротиноїди, співвідношення пігментів, лісові екосистеми, Українське Розточчя.

В умовах глобальних змін клімату, едафотопу, гідротопу важливе значення має дослідження адаптивних реакцій рослин, зокрема в умовах як природоохоронних, так і техногенно порушених територій. Однією із груп рослин, чутливих до впливу умов середовища існування, є мохоподібні, яким властиві відмінні від судинних рослин морфо-структурні та фізіолого-біохімічні механізми пристосування до змін інтенсивності сонячної радіації, гідротермічного режиму середовища, забруднення атмосферного повітря, фізико-хімічних характеристик субстрату, на яких вони поселяються [6, 14, 18, 19]. Важливо, що пойкілогідричні мохоподібні по-іншому

реагують на дію екологічних чинників і тому проявляють інші, ніж судинні рослини, показники для прогнозу змін природного середовища. Відомо, що бріофіти завдяки багаторівневій адаптаційній стратегії стійкі до фізіологічно екстремальних умов навколишнього середовища, зокрема до водного дефіциту, низьких та високих температур повітря, підвищеного рівня ультрафіолетового випромінювання [7, 15, 16]. Мохоподібні є індикаторами стану старовікових лісових масивів, які часто не відображаються на рівні судинних рослин [17]. Встановлено, що мохи у лісах помірної зони виявилися добре пристосованими до використання зелених спектрів світла для стимулювання фотосинтезу, оскільки червоні та сині спектри сонячного проміння переважно поглинаються верхніми листками лісового намету [13]. Важливе значення для індикації середовища мохами має не лише їх родова і видова приналежність, а й зміни еколого-біоморфологічної структури мохових дернин та показників метаболічних процесів, які можуть свідчити про певні механізми пристосувань організму в нестабільних умовах навколишнього середовища. Відомо, що найчутливішою системою рослин до змін умов існування є пігментний комплекс [12]. Ефективність фотосинтетичного апарату визначається відповідністю його структурно-функціональних характеристик кліматичним та екологічним умовам місцевиростань, а насамперед, режиму освітлення та вологості [20].

Тому метою роботи було дослідити зміни вмісту та співвідношення пігментів фотосинтезу в хлоропластах домінантних листкостеблових епігейних мохів залежно мікрокліматичних умов і ступеня антропогенних змін лісових екосистем Українського Розточчя.

Матеріал і методика досліджень

Дослідження проводили протягом літньо-осіннього сезону 2020 року. Зразки домінантних епігейних видів мохів та ґрунту під ними відбирали: 1) у зоні повного заповідання на території природного заповідника "Розточчя", ділянка старовікових букових лісів Верещицького природоохоронного науково-дослідного відділення; 2) на ділянці вирубки 40-річного віку (урочище Верещиця); насадження сосни звичайної, самосів дуба червоного; 3) у зоні стаціонарної рекреації "Верещиця" на території Яворівського національного природного парку, ділянка соснового лісу.

Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом, температуру – за допомогою ртутного термометра, вологість повітря і температуру над дернинами моху – портативним гігрометром за загальноприйнятими методиками [4]. Повноту та зімкнутість деревостану визначали за класичними методиками [3]. Стадії дигресії рослинного покриву дослідних ділянок виділяли за Н. В. Фоменком [11]. Коефіцієнт рекреації (Кр) визначали як відношення витоптаної площі до загальної площі дослідженої ділянки [2].

Вміст пластидних пігментів визначали за класичною методикою [1, 21]. Для цього 50 мг моху розтирали до однорідної маси й екстрагували 96%-м розчином етанолу з додаванням кальцій карбонату. Гомогенат центрифугували 5 хв при 5000 обертів за хвилину. Оптичну густину отриманого супернатанту визначали за довжини хвиль 441, 649 і 665 нм на спектрофотометрі Specord 210 Plus. Концентрацію хлорофілів (C) розраховували за формулами Вернона: $Ca=11,63D_{665}-2,39D_{649}$, (мг/л), $Cb=20,11D_{649}-5,18D_{665}$, (мг/л), а каротиноїдів – за Веттштейном: $Скар.=4,695D_{440,5}-0,268(Ca+Cb)$, (мг/л). Вміст пігментів (A) розраховували на абсолютно суху масу за формулою

$A = (C \times V / P \times 1000) \times K$, де: А – вміст пігментів, мг/г маси абсолютно сухої речовини; V – об'єм витяжки пігментів, мл; Р – наважка рослинного матеріалу, г; С – концентрація пігментів, мг/л; К – коефіцієнт втрати вологи. Отримані дані опрацьовували методами статистичного аналізу [8].

Результати дослідження та їх обговорення

На Розточчі старовікові букові ліси добре збережені, перебувають під охороною держави, на їх території заборонені будь-які лісогосподарські заходи. Букові угруповання, які поширені у вологих гігротопах, відзначаються складною триярусною будовою, розвиненим підліском та високою продуктивністю.

У результаті проведених досліджень мікрокліматичних показників екотопу домінантних видів мохів у різних лісових екосистемах Українського Розточчя встановлено, що у літні місяці в старовікових букових лісах у зв'язку із затіненням (зімкненість крон 0,8-0,9) інсоляція становила 3-4 тис. лк під наметом деревостану, вологість повітря над моховими дернинами становила 45-50 %, температура – 24-25 °С, ґрунт під мохами прогрівався на глибини 3-5 см до 19-21 °С, його вологість становила 42-47 % (табл. 1).

Таблиця 1

Мікрокліматичні та едафічні умови на дослідних ділянках лісових екосистем Українського Розточчя у липні-серпні 2020 року, (n=25)*

Локалітет	Зімкнутість крон	Освітлення, тис. лк	Температура повітря, °С	Вологість повітря, %	Температура ґрунту під мохом, °С	Вологість ґрунту під мохом, %
Старовікові букові ліси	0,8-0,9	3-4	24-25	45-50	19-21	42-47
Насадження сосни звичайної	0,6-0,7	4-6	26-27	30-35	23-25	30-35
Зона стаціонарної рекреації "Верешиця"	0,4-0,5	8-10	26-28	15-29	24-25	10-19

Примітка: * – у таблиці подано діапазони вимірюваних величин; похибка вимірювань не перевищувала 15%.

Для цієї ділянки характерний численний різновіковий підріст *Fagus sylvatica* L. та *Pinus sylvestris* L. без проявів процесів дигресії рослинного покриву. Коефіцієнт рекреації (Кр) менший за 0,01, що вказує на відсутність рекреаційного тиску. Наземний моховий покрив розвинутий слабо, він наявний лише на ділянках природного відслонення лісової підстилки. Проективне покриття мохового покриву становить менше 1,0%, оскільки розвиток звичайних епігейних мохів пов'язаний із вивільненням субстрату від підстилки унаслідок діяльності тварин, вітровалу дерев та ерозійних процесів на схилах ярів. Домінантними листкостебловими епігейними

мохами в старовікових букових лісах є типові лісові верхньоспорогонні види: *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Smith., *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop., *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv. [23]. Загальний вигляд дернин у локалітетах дослідження цих мохів представлено на рис. 1.



Рис. 1. Загальний вигляд досліджуваних мохів А) *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L., Б) *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop., В) *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv.

У насадженнях сосни звичайної показник зімкнутості крон значно змінився і становить 0,6-0,7 на ділянках власне соснового лісу та 0,4-0,6 – на території випаленої рослинності, на якій згорів практично весь 1-3-річний підріст *P. sylvestris*. Для цієї зони характерна III стадія дигресії рослинного покриву: площа витоптаних ділянок збільшилася, а проективне покриття деревостану зменшилося. Унаслідок розрідження деревостану та підліску збільшилися освітлення на 30-50% і температура повітря на 8-10%, а вологість ґрунту зменшилася на 30-35%, порівняно із старовіковими буковими лісами (табл. 1). Зміна мікрокліматичних умов призвела до проникнення невибагливих рудеральних видів, зокрема, у трав'яному ярусі домінантним видом на значній площі став *Calamagrostis epigeios*, а серед мохів *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Dicranum montanum* Hedw. Мох *Plagiomnium affine*, який здебільшого поширений у вологих, затінених місцевиростаннях, нами поза ділянкою старовікових букових лісів не був виявлений.

Антропогенний вплив у зоні стаціонарної рекреації зумовлений інтенсивним витоптуванням, трав'яний покрив зазнав значних змін, кількість стежок істотно збільшилася, їх площа становить понад 5-15%. Ця ділянка характеризується II стадією дигресії рослинного покриву (коефіцієнт рекреації 0,05-0,1). Зімкнутість крон деревостану зменшилася до 0,4-0,5. Істотно (в 2,5 рази) збільшилася інтенсивність освітлення ділянки та в 2-4 рази зменшилася вологість ґрунту під моховими дернинами (табл. 1). Підлісок зберігся фрагментарно на невеликих ділянках. Ґрунтовий покрив на стежках та біля них, як правило, має значні сліди ушкодження, почалося витоптування підстилки. На місцях звільнених від підстилки залишилося небагато типових лісових видів, найпоширенішим з них виявився *Atrichum undulatum*, проте збільшилася кількість космополітних мохів, переважно представників ксеротолерантних рудералів та поселенців.

Таким чином, встановлено, що на дослідних ділянках старовікових букових лісів урочища "Верешиця" показники інтенсивності освітлення, вологості і

температури верхнього шару ґрунту були стабільнішими, що забезпечувало оптимальний водний і температурний режим ґрунту для розвитку різних типів мохових синузій, порівняно з ділянками з антропогенним навантаженням (вирубки та стаціонарної рекреації).

На основі результатів визначення вмісту пластидних пігментів встановлено, що влітку серед досліджуваних епігейних домінуючих листкостеблових мохів у дослідних лісових екосистемах найбільший сумарний вміст хлорофілів *a* та *b* зафіксовано у *Plagiomnium affine*, який становив 11-15 мг/г маси сухої речовини (табл. 2). Нижчий сумарний вміст пластидних пігментів встановлено у *Polytrichastrum formosum* та *Atrichum undulatum* – 7-8 та 6-8 мг/г маси сухої речовини відповідно. Відомо, що підвищена здатність рослин утримувати воду сприяє збільшенню вмісту хлорофілів у клітинах гаметофіту мохів [9]. Так, оводненість у моху *P. affine* з життєвою формою дернини з повзучими гілками становила 45-47%, тоді як у мохів з життєвою формою високої пухкої дернини *P. formosum* та низької пухкої дернини *A. undulatum* визначено у межах 10-22%.

Таблиця 2

Уміст пігментів фотосинтезу (мг/г маси сухої речовини) в гаметофіті домінуючих видів мохів з різних дослідних ділянок лісових екосистем Українського Розточчя у липні-серпні 2020 року

Місце відбору зразків мохів	Хл <i>a</i>	Хл <i>b</i>	<i>a+b</i>	каротиноїди	<i>a/b</i>	Хл/ К
Старовікові букові ліси						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	6,56±0,26	3,59±0,14	10,14±0,43	1,40±0,04	1,83	7,23
<i>Atrichum undulatum</i>	4,42±0,31	2,31±0,19	6,73±0,51	1,42±0,24	1,92	4,89
<i>Plagiomnium affine</i>	8,64±0,71	5,03±0,66	13,67±1,38	1,68±0,16	1,74	8,47
Насадження сосни звичайної						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	5,11±0,22	3,35±0,70	8,46±0,91	0,95±0,03	1,55	9,03
<i>Atrichum undulatum</i>	5,30±0,30	2,66±0,05	7,96±0,36	1,60±0,12	1,98	5,06
Зона стаціонарної рекреації "Верещиця"						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	4,95±0,32	3,05±0,21	8,00±0,53	1,29±0,04	1,62	6,2
<i>Atrichum undulatum</i>	5,14±0,40	2,41±0,25	7,55±0,65	1,82±0,10	2,13	4,14

Краща водоутримувальна здатність у *P. affine*, вочевидь, зумовлена видовими особливостями (переважанням у плоскій дернині стерильних пагонів з добре розвинутою повстю), оскільки мікрокліматичні умови місць існування досліджуваних видів були подібними (освітлення 3-4 тис. лк; $t_{\text{суб.}}$ 19-21°C; $t_{\text{пов.}}$ 24-25°C, вологість повітря 45-50%), що забезпечувало оптимальний водний і температурний режим ґрунту для розвитку типових лісових мохових синузій.

Результати досліджень свідчать, що за низьких рівнів інтенсивності освітлення досліджені лісові види мохів мали досить високий вміст хлорофілів (Хл). Головним пігментом реакційних центрів фотосистем був Хл *a*, тоді як Хл *b*, локалізований переважно в антенних комплексах ФС І та ФС ІІ, виконував допоміжну функцію уловлювання та передачі світлової енергії до Хл *a*. Тіневитривалі мохи, як СЗ-рослини, компенсували обмежену кількість доступної для росту світлової енергії інтенсивним збільшенням вмісту пігментів (Хл *a* і *b*), світлозбиральних комплексів та зменшенням співвідношення Хл *a/b* (табл. 2). Найважливішими факторами, що запускають ці зміни, є інтенсивність світла і енергія квантів, температура, забезпеченість водою [12].

Для вивчення процесу фотосинтезу важливим є не лише кількісні показники вмісту, а й якісні зміни співвідношення пластидних пігментів, які можуть показувати порушення в функціонуванні світлозбиральних комплексів та реакційних центрів фотосистем [10, 22]. У всіх досліджуваних домінуючих видів мохів лісових екосистем співвідношення вмісту зелених пігментів (Хл *a/b*) було в межах 1,6-2,1, що вказує на збільшення розмірів фотосистеми ІІ і більшу тіневитривалість бріофітів, що, можливо, пов'язано із особливостями їх існування, оскільки ці види є рослинами четвертого ярусу лісових екосистем.

У період вересня-жовтня на фоні збільшення вологості як повітря, так і ґрунту визначено різке зниження температури повітря приземного шару та збільшення освітленості, порівняно із літніми місяцями (табл. 3). Результати досліджень свідчать про відсутність у мохів чітких змін співвідношень Хл *a/b* з підвищенням інтенсивності освітлення.

Таблиця 3.

Мікрокліматичні умови та едафічні властивості ґрунту* дослідних ділянок лісових екосистем Українського Розточчя у вересні-жовтні 2020 року, (n=25)**

Локалітет	Зімкнутість крон	Освітлення, тис. лк	Температура повітря, °С	Вологість повітря, %	Температура ґрунту, °С	Вологість ґрунту, %
Старовікові букові ліси	0,7-0,8	3-4	24-25	65-70	9-11	45-60
Насадження сосни звичайної	0,6-0,7	5-7,4	26-27	55-65	10-13	31-39
Зона стаціонарної рекреації "Верещиця"	0,4-0,5	6-10	26-28	30-55	11-15	12-29

Примітка: * – у таблиці подано діапазони вимірюваних величин; ** – похибка вимірювань не перевищувала 15%.

На основі результатів порівняння вмісту пігментів фотосинтезу у гаметофіті мохів із різних дослідних ділянок протягом літньо-осіннього сезону встановлено, що влітку вміст хлорофілів, насамперед Хл *b*, був вищим у *Plagiomnium affine* та *Polytrichastrum formosum*. Відтак варіювання показників співвідношення Хл *a/b* (1,55-2,13) було

незначним, тоді як співвідношення хлорофілів до каротиноїдів змінювалося істотно від 5 до 9.

В осінні місяці відзначено істотне збільшення вмісту як хлорофілів, так і каротиноїдів у *Atrichum undulatum*, причому їх підвищення корелювало із збільшенням інсоляції та змінами температурних умов. Разом з тим встановлена значна мінливість показників співвідношення Хл *a/b* (2,35-4,25) та дещо менша варіабельність показників співвідношення хлорофілів до каротиноїдів (4,28-5,08) (табл. 2, 4). Збільшення співвідношення Хл *a/b* восени, порівняно із літом, пов'язано із збільшенням освітленості дослідних ділянок та активності реакцій взаємоперетворень Хл *a* і *b*. Притаманна домінантним лісовим мохам тенденція до істотних змін співвідношення Хл *a/b* свідчить про їх пристосованість як до світла, так і до тіні, порівняно з тими мохами, які розповсюджені лише на освітлених чи затінених ділянках. У мінливих умовах освітлення рослини, адаптовані до варіювання інтенсивності світла, мають тенденцію до більш різкої зміни співвідношення Хл *a/b*. Влітку високе співвідношення Хл *a/b*, мабуть, досягалося завдяки збільшенню не лише світлозбиральних антен, а й кількості фотосистем. Підвищення значень співвідношення хл *a/b* є ознакою активації процесів фотосинтезу та активного метаболізму пігментів.

Таблиця 4

Уміст пігментів фотосинтезу (мг/г маси сухої речовини) в гаметофіті домінантних видів мохів з різних дослідних ділянок лісових екосистем Українського Розточчя у вересні-жовтні 2020 року

Місце відбору зразків мохів	Хл <i>a</i>	Хл <i>b</i>	<i>a</i> + <i>b</i>	каротиноїди	<i>a/b</i>	Хл/К
Старовікові букові ліси						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	3,96±0,26	1,38±0,14	5,34±0,43	1,14±0,04	2,86	4,31
<i>Atrichum undulatum</i>	6,02±0,31	2,33±0,19	8,35±0,51	1,81±0,24	2,58	4,61
<i>Plagiomnium affine</i>	4,24±0,32	2,0±0,14	6,24±0,46	1,42±0,06	2,12	4,54
Насадження сосни звичайної						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	4,18±0,32	1,42±0,21	5,60±0,53	1,21±0,05	2,94	4,63
<i>Atrichum undulatum</i>	8,85±0,42	2,08±0,16	10,93±0,58	2,15±0,05	4,25	5,08
Зона стаціонарної рекреації “Верещиця”						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	4,86±0,22	2,04±0,70	6,89±0,91	1,49±0,03	2,39	4,62
<i>Atrichum undulatum</i>	10,23±0,30	4,35±0,05	14,87±0,36	3,41±0,12	2,35	4,28

P. formosum, який поширений як у затінених вологих місцевиростаннях, так і на відкритих місцях за нестачі вологи, має добре розвинену внутрішню провідну систему і складну структуру листкових пластинок з асиміляційними ламелями, подібну до

тканини мезофіла листка судинних рослин. Цей ендогідричний вид моху характеризується надзвичайно гнучким пігментним комплексом, що дає можливість заселяти місця виростання з широким діапазоном освітленості.

Для гаметофіту моху *A. undulatum* встановлено найбільшу мінливість вмісту каротиноїдів (1,42-3,41 мг/г маси сухої речовини): з найменшими показниками улітку на ділянці букових старовікових лісів із зімкненістю крон 0,8 та інтенсивністю освітлення 3 тис. лк та найбільшими восени у зоні стаціонарної рекреації “Верешиця” із інтенсивністю освітлення 6-10 тис. лк та зімкненістю крон 0,4-0,5. Такий вміст каротиноїдів, ймовірно, зумовлений їхньою високою антиоксидантною активністю, що запобігає фоторуйнуванню пігментного комплексу завдяки акумулюванню частини світлової енергії [5]. Вони здатні передавати енергію поглинутих квантів іншим пігментам, змінюючи спектр дії фотосинтетичного апарату. Співвідношення Хл/кар було істотно вищим влітку, що пояснюється головними функціями каротиноїдів: світлозбиральною, антиоксидантною, фотопротекторною та структурною, при тому співвідношення Хл *a/b* зменшувалося, а Хл/кар збільшувалося. Восени зменшення співвідношення Хл/кар пов’язане із фізіолого-біохімічною перебудовою метаболізму мохів, які відображаються на інтенсивності синтезу та розпаду Хл *a* і *b* та каротиноїдів. Під впливом несприятливих факторів середовища процеси розпаду Хл можуть переважати над його синтезом, що змінює співвідношення Хл *a/b*. Отже, співвідношення Хл/кар – важливий показник здатності рослин пристосовуватися до змін інтенсивності освітлення, рівня зволоження, температури.

Висновки

Результати досліджень свідчать, що пігментний комплекс мохів зазнає змін залежно від впливу мікрокліматичних та екологічних умов, що є чутливим критерієм визначення ступеня адаптації рослин до впливу природних й антропогенних чинників середовища.

Характерною ознакою мохів, що ростуть при нестачі світла у старовікових букових лісах, є підвищений вміст Хл *b* і, відповідно, знижене співвідношення Хл *a/b*.

Значні межі варіювання вмісту каротиноїдів і співвідношення Хл/кар слугують показником здатності рослин пристосовуватися до широкого діапазону змін рівня освітленості, зволоження та температури.

Мох *Atrichum undulatum*, що росте переважно в незатінених місцевиростаннях, проявляє вищу здатність до адаптації при зростанні інтенсивності світла, зміни температурного і водного режиму, порівняно з *Polytrichastrum formosum*, який поширений здебільшого в умовах затінення.

1. Гавриленко В. Ф. Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. Учебное пособие. – М.: Высшая школа. – 1975. – 392 с.
2. Генсирук С. А., Нижник М. С., Возняк Р. Р. Рекреационное использование лесов. – К.: Урожай. – 1987. – 246 с.
3. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр. – 2000. – 240 с.
4. Ипатов В. С., Тархова Т. Н. Микроклимат моховых и лишайниковых синузий в сосняке зеленомошно-лишайниковом // Экология. – 1982. – № 4. – С. 27.
5. Кияк Н. Фотосинтетична активність мохів на дегазованих територіях видобутку сірки // Вісник Львівського університету. Сер. : Біологічна. – 2013 – Вип. 62. – С. 170-179.

6. Кияк Н. Я., Баїк О. Л., Кіт Н. А. Морфо-фізіологічна адаптація бріофітів до екологічних факторів на дегазованих територіях видобутку сірки // Scientific Journal «ScienceRise:Biological Science». – 2017. – № 5(8). – С. 33-38.
7. Кіт Н.А. Особливості стійкості мохів до водного дефіциту на дегазованих територіях видобутку сірки // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2012. – Т.3(10), № 1. – Р. 191-198.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 350 с.
9. Матвеева Н. А., Кваско О. Ю. Вміст фотосинтетичних пігментів в трансгенних рослинах цукорію з геном туберкульозного антигена ESAT6 // Вісник Донецького національного університету. Сер. А: Природничі науки. – 2010. – Вип. 2. – С. 249-253.
10. Сиваш О. О., Михайленко Н. Ф., Золотарьова О. К. Варіація співвідношення вмісту хлорофілів а і b при адаптації рослин до зовнішніх чинників // Вісн. Харків. нац. аграрн. ун-ту. Сер. Біологія. – 2018. – Вип. 3 (45). – С. 49-73.
11. Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія: Навч. посібник. – К.: Центр навч. літ., 2007. – 312 с.
12. Glime, J. M. Light: Effects of High Intensity. Chapt. 9-3. 2017. In: Glime, J. M. Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. 9-3-1 Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 9 April 2021 and available at: <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>
13. Griffin-Nolan R. J., Zelehowsky A., Hamilton J. G., Melcher P. J. Green light drives photosynthesis in mosses // Journal of Bryology/ – 2018. – 40(4). – P. 342-349.
14. Kyiak N. Y., Lobachevska O. V., Rabyk I. V. Kyiak V. H. Role of the bryophytes in substrate revitalization on a post-technogenic salinized territory // Biosystems Diversity. – 2020. – 28(4) – P. 419-425.
15. Lobachevska O. V., Kyiak N. Y., Rabyk I. V. Ecological and physiological peculiarities of bryophytes on a post-technogenic salinized territory // Biosystems Diversity. – 2019. – 27(4). – P. 342-348.
16. Malenovsky Z., Turnbull JD., Lucieer A., Robinson SA. Antarctic moss stress assessment based on chlorophyll content and leaf density retrieved from imaging spectroscopy data // New Phytol. – 2015. – Vol. 208, issue 2. – P. 608-624.
17. Mölder, A., Schmidt, M., Schönfelder, E., Engel, F., Schulz, F. Bryophytes as indicators of ancient woodlands in Schleswig-Holstein (Northern Germany). Ecological Indicators. – 2015. – 54. – P. 12-30.
18. Onianwa P.C. Monitoring Atmospheric Metal Pollution: A Review of the Use of Mosses as Indicators // Environmental Monitoring and Assessment volume. – 2001. – 71. – P. 13-50.
19. Proctor M. C. F Mosses and alternative adaptation to life on land // New Phytologist. – 2000. – 148. – P. 1-6.
20. Shmakova N., Ermolaeva O. The pigment complex and photosynthetic activity in the annual cycle of Polytrichum commune in the forest belt of the Khibiny Mountains on the Kola Peninsula of Russia // Czech Polar Reports. – 2020. – 10(1). – P. 37-49. DOI: 10.5817/CPR2020-1-4
21. Sumanta N., Haque C. I., Nishika J., Suprakash R. Spectrophotometric Analysis of Chlorophylls and Carotenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents // Research Journal of Chemical Sciences. – 2014. – Vol. 4(9). – P. 63-69.
22. Zhang C., Huang Y., Xiao Z., Yang H., Hao Q. Yuan, S., ... & Huang, W. A GATA Transcription Factor from Soybean (Glycine max) Regulates Chlorophyll Biosynthesis and Suppresses Growth in the Transgenic Arabidopsis thaliana // Plants. – 2020. – 9(8). – P. 2-5.
23. Zubeł R., Danylkiv I., Rabyk I., Lobaczewska O., Soroca M. Bryophyte of the Roztocze region (Poland and Ukraine) // Maria Curie-Skłodowska University. Lublin. – 2015. – 145 p.

Beshley S.V., Lobachevska O.V., Sokhanchak R.R.

Seasonal changes in the content of plastid pigments in the hametophyte of dominant mosses in forest ecosystems of Ukrainian Roztochchya

Poikilohydric mosses, as one of the most sensitive groups of plants to the influence of habitat conditions, responding to environmental factors, demonstrate adaptations, which differ from vascular plants, for the prediction of changes in the natural environment. The changes in the content of photosynthesis pigments and their ratio in dominant deciduous epigeal species of mosses depending on changes in stand crowns, insolation intensity, water-temperature regime of soil and air in local ecosystems of Ukrainian Roztochchya were analyzed. Due to the significant projective cover and closed crowns in the area of ancient forests, the 30-50% lower indicators of light intensity, 8-12% of substrate temperature under moss turf, and 43-50% higher indicators of its humidity compared to pine plantations were identified. Anthropogenic impact in the area of stationary recreation was conditioned by the intensive trampling, which led to a decrease in the closure of the tree crowns (up to 0,4-0,5), an increase in light intensity by 2,5 times, and a decrease in soil moisture under moss turf by 2-4 times. The shade-tolerant *Polytrichastrum formosum*, *Atrichum undulatum* and *Plagiomnium affine* mosses compensated the limited amount of light energy available for growth by intensively increasing of the content of pigments (chlorophylls a and b), light-harvesting complexes and reducing of the chlorophylls a/b ratio to 1,6-2,1. A significant variability in the ratio of chlorophylls to carotenoids from 5 to 9 was found. Significant limits of variation in the content of carotenoids and the ratio of chlorophylls to carotenoids served as an indicator for assessing the edapho-climatic changes in the living conditions of bryophytes in forest ecosystems. Significant variability in the ratio of chlorophylls a/b (2,35-4,25) in autumn in comparison with such indicators in summer is associated with increased illumination of the experimental areas and the activity of the reactions of mutual transformations of chlorophylls a and b. The increase in the values of the ratio of chlorophylls a/b caused by the activation of pigment metabolism indicates their adaptation to both light and shadow. In autumn, the decrease in the ratio of chlorophylls to carotenoids (in the range of 4,31-5,08) is associated with the intensity of synthesis and decomposition of chlorophylls a and b, and carotenoids, which can be used as an important indicator of plant adaptation ability to the changes in light intensity, humidity, and temperature.

Key words: dominant species of bryophytes, chlorophylls, carotenoids, pigment ratios, forest ecosystems, Ukrainian Roztochchya.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.105-114>

УДК 574.52

Гойванович Н.К., Бриндзя І.В.

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ КРИНИЧНИХ ВОД ЖИДАЧІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті представлені результати дослідження якості криничних вод Жидачівського р-ну Львівської обл. за такими показниками: загальне мікробне число, коли-індекс, вміст нітритів, нітратів, іонів амонію, фосфатів і хлоридів, значення мінералізації і рН. Встановлено перевищення нормативних значень за вмістом нітратів, хлоридів та іонів амонію. Дослідження загального мікробного числа у питній воді показали, що середньорічні значення відповідають нормі лише в окремих населених пунктах у зимовий період, а подекуди перевищують у 2,2-9,8 разів. Така ж тенденція змін притаманна й коли-індексу в досліджуваній воді, де простежувалися перевищення в 2,3-6,9 разів. Проведено посезонне біотестування криничних вод. Встановлено, що більшість досліджуваних зразків не відповідають стандарту за санітарно-гігієнічними показниками. Індекс фітотоксичності коливається від слабкого (с. Вільхівці, с. Жирова) до високого (м. Жидачів) рівня забруднення. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що показники токсичності є найнижчими в осінньо-зимовий період, тоді як у весняно-літній – найвищі.

Ключові слова: питна вода, екологічний стан, загальне мікробне число, коли-індекс, нітрити, нітрати, іони амонію, фосфати, хлориди, мінералізація, біотестування.

Злободенною проблемою сьогодення та пріоритетним напрямом розвитку кожної територіальної громади України є забезпечення населення питною водою відповідної якості та кількості. Невирішеними залишаються питання щодо раціонального використання водних об'єктів, низької культури водокористування, поганого технічного стану інфраструктури [3, 7]. Досить гостро постає проблема забруднення джерел децентралізованого водопостачання у Львівській області, яка потребує комплексного розв'язання, постійного моніторингу якості вод в розрізі районів. Окрім активного інформування населення щодо загроз, спричинених забрудненням питних вод та виконання вимог місцевих органів самоврядування, потрібно вводити у практику використання експрес-тестів на виявлення показників забруднення води [6]. Результати цього методу допоможуть власникові самостійно приймати рішення щодо споживання води сумнівної якості.

Матеріал та методика досліджень

Проведено визначення екологічних показників: вміст нітратів, нітритів, амонію, фосфатів, хлоридів, мінералізацію. Для цього було взято проби води з криниць, що розміщені у Жидачівському р-ні Львівської обл.: м. Жидачів, с. Іванівці, с. Рогізно, с. Бережниця, с. Жирова, с. Вільхівці. Зразки води відбиралися з глибини 1-2 м від водного дзеркала.

Уміст **нітратів** визначали колориметрично з фенолдисульфокислотою до утворення нітровмісного фенолу жовтого кольору [2]. Уміст нітратів (X) в мг/дм³ вираховували за формулою в перерахунку на нітратний азот:

$$X = C \cdot V_1,$$

де C – вміст нітратів, отриманий за калібрувальним графіком або на шкалі стандартних розчинів, мг/дм³; V_1 – об'єм забарвленої проби (100 або 50 мл), мл.

Уміст **нітритів** визначали на основі здатності нітритів діазотувати сульфатну кислоту (реактив Грісса) з 1-нафтиламіном червоно-фіолетового кольору [2]. Масову концентрацію нітритів (X_1) в мг/дм³) вираховували за формулою:

$$X_1 = \frac{C \cdot 50}{V},$$

де C – масова концентрація, знайдена за градувальним графіком, мг/дм³ NO₂; V – об'єм проби, взятий для аналізу, мл; 50 – об'єм стандартного розчину, мл.

Уміст **амонію** визначали фотометричним методом за якісною реакцією з реактивом Неслера [2]. Масову концентрацію амонійного азоту X обчислювали за формулою:

$$X = \frac{m \cdot 1000}{V},$$

де m – маса амонійного нітрогену в пробі, визначена за графіком, мкг; V – об'єм аналізованого розчину, використаного для аналізу, мл.

Кількісне визначення фосфатів полягає у взаємодії фосфат іонів з молібденово-кислим амонієм в присутності двохлористого олова з утворенням забарвлених розчинів [2].

Кількісне визначення хлоридів відбувалося за методом Мора. До 25 мл досліджуваної води додавали 1 мл 10% K₂CrO₄, та титрували розчином AgNO₃ до появи цегляно-червоного осаду. Масову концентрацію хлорид-іонів X обчислювали за формулою:

$$x = \frac{(a - b) \cdot C \cdot 35.5 \cdot 1000}{V} \text{ мг/л},$$

де a і b – відповідно об'єм витраченого розчину AgNO₃ на титрування проби і дистильованої води, мл; C – молярна концентрація розчину AgNO₃, моль/л; 35.5 – еквівалент Cl⁻; V – об'єм проби, взятий для аналізу, мл [2].

Мінералізацію та рН визначали за допомогою кондуктометра лабораторного МР-513 Ulab.

Дослідження санітарно-гігієнічного стану питної води проводили згідно загальноприйнятих бактеріологічних методик (вимог ДСП, ГОСТ). Для оцінки застосовували низку показників, зокрема: мікробне число – кількість колоній (МАФAM), які виростають у чашці Петрі з м'ясо-пептонним агаром із 1 см³ води при температурі 27°C впродовж 24 годин; колі-індекс – кількість клітин кишкової палички в 1 дм³ води [3, 4]. За бактеріологічними показниками у воді, що подається у водопровідну мережу загальна кількість мікроорганізмів (МАФAM) в 1 см³ нерозбавленої води не повинна перевищувати 100 клітин, колі-індекс – не більше як 10 [4].

Біотестування проводили за методикою А. Горової [8]. Як тест-культури використовували корінці цибулі звичайної (*Allium cepa* L.). Показником токсичності виступає пригнічення росту коренів *Allium cepa*.

На основі отриманих даних розраховували індекс фітотоксичності за формулою:

$$T = \frac{I_k - I_o}{I_k} \cdot 100\%, \text{ де}$$

T – індекс фітотоксичності проби; I_k – величина тест-реакцій у контрольній пробі; I_o – величина тест-реакцій у досліджуваній пробі.

Результати обробляли статистично. Для порівняння токсичності за ростовим тестом фітоіндикатора використовували шкалу рівнів фітотоксичності: 0-20 – відсутність або слабкий рівень токсичності; 20,1-40 – середній рівень; 40,1-60 – вище середнього рівня; 60,1-80 – високий рівень; 80,1-100 – максимальний рівень.

Результати досліджень та їх обговорення

Якість води оцінюється за епідеміологічними показниками безпеки й екологічним станом. Епідеміологічні показники вказують на наявність чи відсутність патогенних мікроорганізмів, вірусів та паразитів у питній воді. Згідно Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною": ДСанПіН 2.2.4-400-10, питна вода оцінюється за санітарно-гігієнічними показниками – загальним мікробним числом (не більше 100 КУО) та коли-індексом (10 КУО для криничних вод).

Результати дослідження свідчать, що показники загального мікробного числа у криничній воді з с. Рогізно коливаються в межах 78-291 КУО, середньорічний показник становить 180 КУО й перевищує допустиму норму в 1,8 рази. Сезонні коливання кількості мікроорганізмів взаємозалежні з температурним режимом, зі зниженням температури – знижується й кількість мікроорганізмів. У зимовий період показник ЗМЧ не перевищує норму. Коли-індекс криничних вод у цьому населеному пункті коливається у межах 7-17 КУО, й середньорічне значення становить 12 КУО. У зимово-весняний період показник в межах норми. Результати дослідження графічно відображено на рисунках 1 та 2.

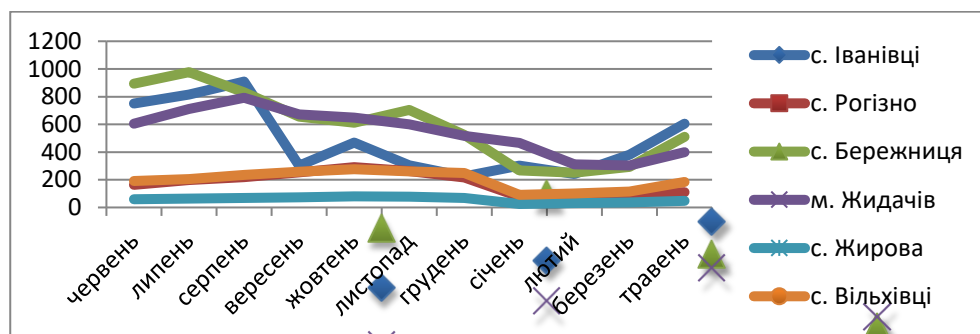


Рис. 1. Сезонна динаміка зміни ЗМЧ у воді криниць Жидачівського р-ну.

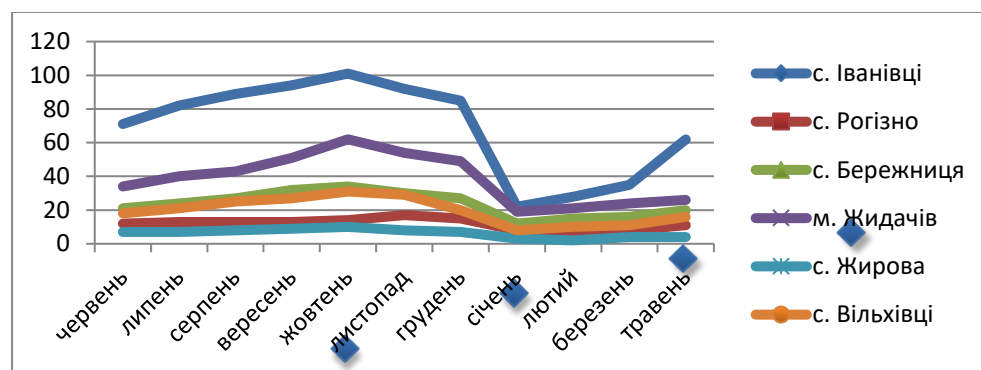


Рис. 2. Сезонна динаміка зміни коли-індексу у воді криниць Жидачівського р-ну.

Схожа динаміка показників характерна й для криничних вод села Вільхівці. ЗМЧ коливається в межах 91-276; середньорічний показник КУО становить 197 й перевищує допустиму норму у 2 рази. Коли-індекс криничних вод у цьому населеному пункті коливається межах 8-31 КУО, й середньорічне значення становить 20 КУО. Лише взимку обидва показники відповідають нормативним значенням. Необхідно відзначити, що села Рогізно і Вільхівці розміщені досить віддалено від районного центру. Це села з невеликою кількістю населення, основною формою діяльності яких є домашнє господарство. Населення нерегулярно чистить криниці, а їх санітарно-технічний стан є незадовільним. Для сіл Іванівці і Бережниця притаманне сильне забруднення води, показник загального мікробного числа коливається в межах 224-977 КУО, ці значення значно перевищують норму. Середньорічна динаміка змін цього показника перевищує нормативні значення в 4,8-5,9 разів. Середньорічні значення коли-індексу криничних вод у с. Бережниця перевищує норму у 2,3 рази, а в с. Іванівці у 6,9 рази. Ймовірно, до значного бактеріального забруднення призводить антропогенний тиск на поверхневі води, оскільки ці населені пункти – сателіти районного центру і розташовані неподалік Жидачівського целюлозно-паперового комбінату.

Моніторинг санітарно-гігієнічних показників криничних вод м. Жидачів показав їх невідповідність стандарту якості (ДСанПіН 2.2.4-400-10), оскільки показник ЗМЧ перевищує норму в 3-7,9 разів, середньорічний – 548 КУО. Середньорічне значення коли-індексу становить 38 КУО і в 3,8 разів перевищує норму. Спостерігається сезонне зниження санітарно-гігієнічних показників у зимово-весняний період і стрімке зростання влітку.

Результати досліджень свідчать, що у селі Жирова середньорічні і сезонні значення загального мікробного числа і коли-індексу у питній воді не перевищують норму впродовж усього періоду спостереження. Даний населений пункт не зазнає значного антропогенного навантаження, усі криниці є досить глибокими – 9-12 м, що сприяє постійному притоку свіжої води.

Комплексний моніторинг якості криничних вод Жидачівського р-ну за показником загального мікробного числа показав, що середньорічні значення відповідають нормі тільки у с. Жирова. У селах Вільхівці і Рогізно показник відповідає нормі лише в зимовий період, а в селах Іванівці, Бережниця і м. Жидачів зафіксоване значне

перевищення – 2,2-9,8 разів. Схожа динаміка характерна й для значення коли-індексу, який перевищує норму в 2,3-6,9 разів. Причинами цього є незадовільний санітарно-технічний стан криниць, спорадична очистка вод, неправильна експлуатація.

Взаємозалежним показником якості вод є їх екологічний стан. Його оцінювали за такими показниками: вмістом нітратів, нітритів, іонів амонію, фосфатів, хлоридів, показниками мінералізації та рН. Результати досліджень представлені на рисунках 3-9.

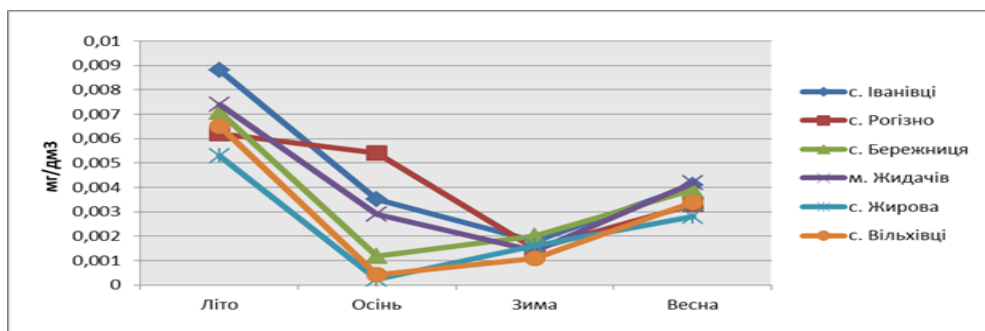


Рис. 3. Сезонна динаміка нітритів у криничних водах Жидачівського р-ну.

Нітрити – нестабільні сполуки нітрогену, що швидко розкладаються у воді. Їх підвищений вміст може вказувати на недавнє забруднення [1, 3]. Результати дослідження засвідчили, що в усіх досліджуваних зразках води вміст нітритів не перевищував ГДК, а найвищі показники простежувалися у літній період (рис. 3).

Дослідження концентрацій нітратів у питній воді показали, що середньорічні значення цього елемента коливалися в межах 9,2-56,7 мг/дм³ (рис. 4). У зразках води з сіл Іванівці і Бережниця у літній період спостерігалось перевищення нормативних значень NO_3 . Це ймовірно пов'язано з надмірним антропогенним пресингом, оскільки ці населені пункти розташовані неподалік м. Жидачів.

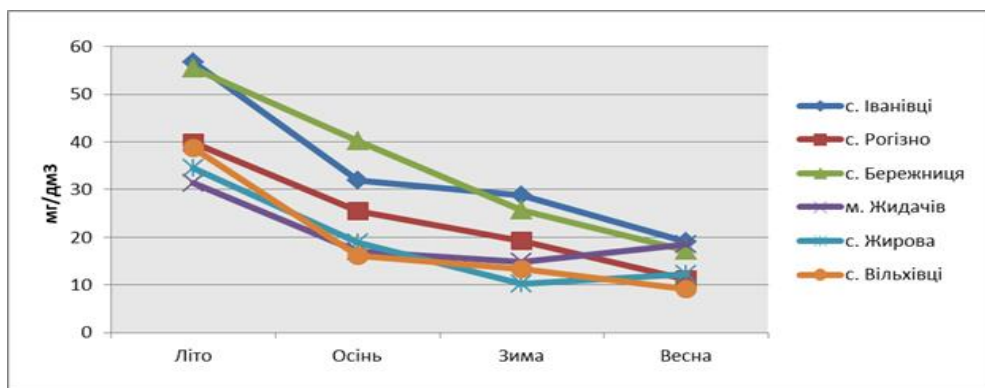


Рис. 4. Сезонна динаміка нітратів у криничних водах Жидачівського р-ну.

Аналіз дослідження показав, що середньорічний вміст сполук амонію у воді знаходився в межах 1,8-7,9 мг/дм³ (рис. 5). Максимальні значення NH_4^+ були наявні навесні у селах с. Рогізно, с. Бережниця, с. Іванівці, с. Жирова, с. Вільхівці та м. Жидачів та перевищували нормативні значення. Причиною цього можуть бути побутові та сільськогосподарські стоки, оскільки усі криниці розташовані у приватних секторах [10].

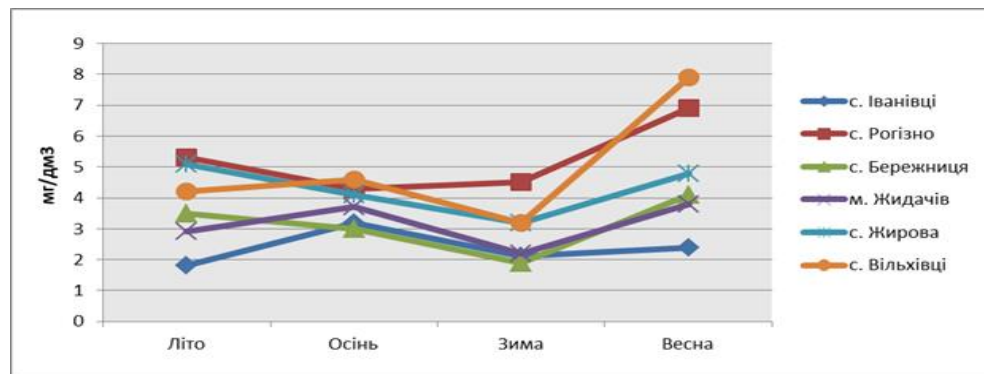


Рис. 5. Сезонна динаміка іонів амонію у криничних водах Жидачівського р-ну.

Фосфати (PO_4^{3-}) – це складна речовина, яка потрапляє у гідроекосистеми природним та антропогенним шляхом [9, 13]. Результати дослідження свідчать, що у всіх зразках води концентрації фосфатів не перевищували ГДК. Загалом, цей показник коливався в межах 0,00034 мг/дм³ – 0,64 мг/дм³. Максимальні значення елемента були наявні влітку в криницях с. Іванівці (рис. 6).

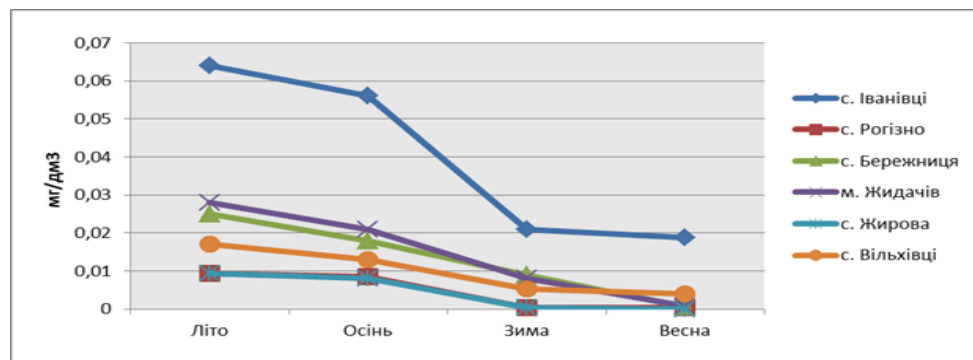


Рис. 6. Сезонна динаміка фосфатів у криничних водах Жидачівського р-ну.

Впродовж досліджуваного періоду, середньорічний вміст хлоридів коливався в межах 123,4-264,7 мг/дм³ (рис. 7). Підвищені концентрації цього елемента зафіксовано у селі Іванівці в осінньо-весняний період, це ймовірно пов'язано з тим, що населений пункт зосереджений поблизу Жидачівського целюлозно-паперового комбінату. Сезонна динаміка змін концентрацій хлоридів у воді була незначною.

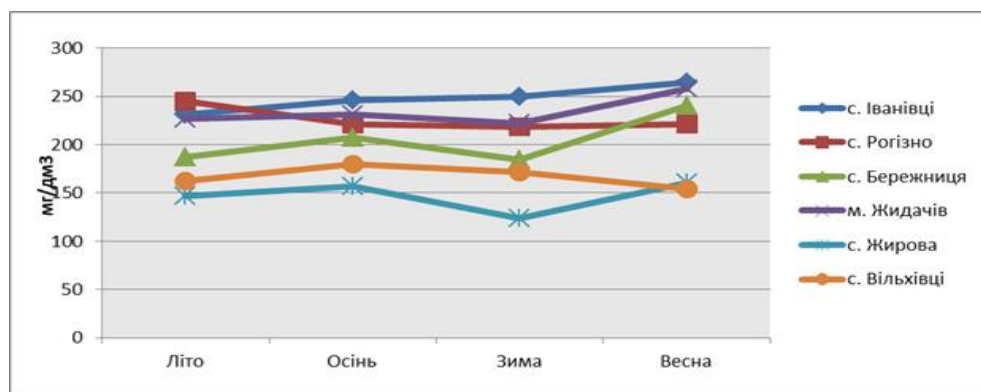


Рис. 7. Сезонна динаміка хлоридів у криничних водах Жидачівського р-ну.

На якість питної води впливає мінералізація. Коливання показника має сезонний характер відповідно до зміни протягом року ролі різних типів живлення. Протягом досліджуваного періоду мінералізація води в усіх зразках не перевищувала нормативних значень. Мінералізація досліджуваної води коливалася в межах 200-550 мг/дм³. Проведені дослідження показали, що мінералізація питної води змінювалася посезонно. Зокрема, найбільшою вона була влітку, найменші значення спостерігали у зимово-весняний період. Це, скоріш за все, пов'язано із таненням снігу та випаданням великої кількості опадів [11]. Максимальні значення простежувалися у воді криниць влітку в с. Іванівці та м. Жидачів.

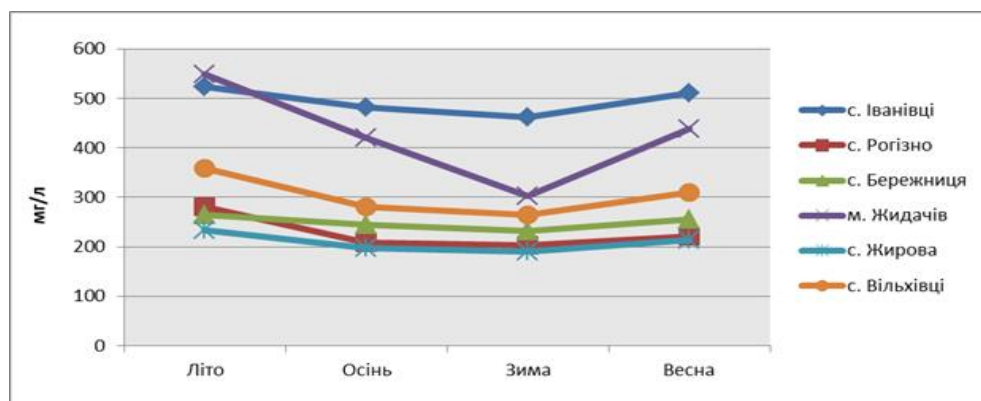


Рис. 8. Сезонна мінералізація криничних вод Жидачівського р-ну.

На перебіг хімічних та біологічних процесів, що відбуваються у водних екосистемах, значний вплив має вміст іонів водню. рН визначає розвиток і життєдіяльність водяних рослин та тварин, а також токсичність різних речовин [3]. Дослідження якості питної води встановили незначні сезонні коливання рН, фіксуючи

при цьому незначні підвищення восени та часткові зниження влітку, що обумовлено зростанням активності внутрішньоводоймних процесів. Загалом, значення елемента знаходилося в допустимих нормативних межах – 6,5-8,5 (рис. 9).

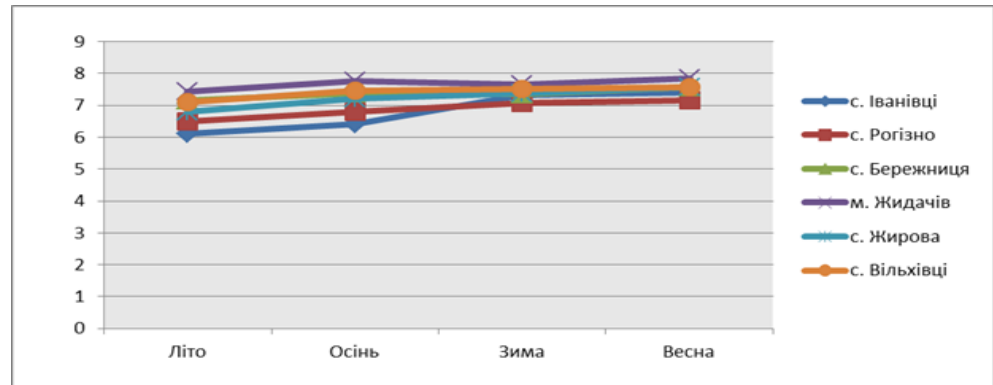


Рис. 9. Сезонні зміни рН криничних вод Жидачівського р-ну.

Одним із сучасних методів, що дозволяє швидко і якісно оцінити якість питних вод є біотестування, яке показує сумарну дію поллютантів різної етіології на біологічні об'єкти (найчастіше, рослинні і тваринні) [11, 12]. В нашому дослідженні використовували рослинний тест-об'єкт – цибулю звичайну (*Allium cepa*). На основі її ростових показників було встановлено сезонний та річний рівень фітотоксичності криничних вод Жидачівського району. Результати досліджень показані на рисунках 10-11.

Результати досліджень свідчать, що у населених пунктах Вільхівці та Жирове криничні води впродовж 2019-20 рр. мають слабкий середньорічний рівень фітотоксичності. Для с. Рогізно індекс фітотоксичності криничних вод впродовж року коливається в межах 17,5-41,1%.

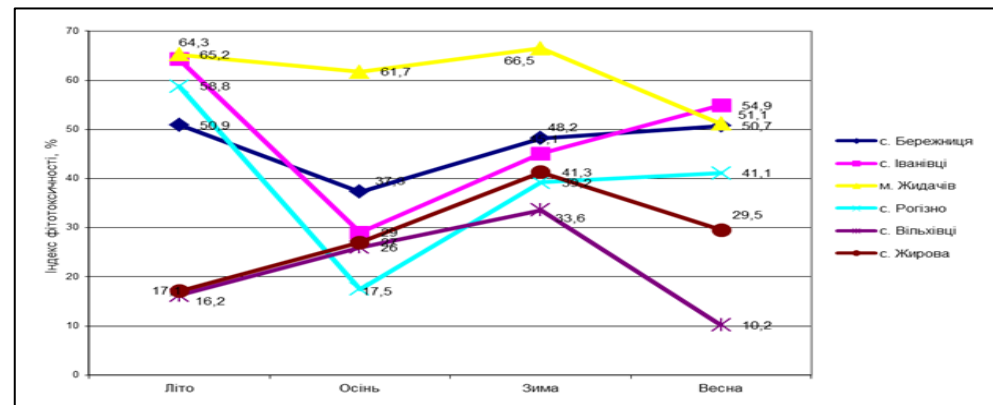


Рис. 10. Динаміка індексу фітотоксичності криничних вод досліджуваних населених пунктів.

Варто відзначити, що найнижчі показники фітотоксичності зафіксовано восени – 17,5% відповідно. Найвищий індекс характерний для зразків відібраних влітку – 41,1% (середній рівень токсичності) відповідно, ці показники не перевищують допустиму токсичність 50%.

Середньорічні показники фітотоксичності у селах Рогізно, Жирова і Вільхівці не перевищують гранично допустимої токсичності. У селах Іванівці і Бережниця індекс фітотоксичності криничних вод впродовж досліджуваного періоду коливається в межах 29-64,3%. Варто відзначити, що найнижчі показники фітотоксичності зафіксовано восени – 29,0 і 37,3% відповідно, а це відповідає середньому рівню токсичності. Найвищий індекс характерний для зразків відібраних влітку та навесні та перевищує допустиму токсичність 50%.

Результати біотестування свідчать, що для м. Жидачів характерний високий рівень токсичності впродовж усього періоду досліджень криничних вод (51,1-65,4%) і середньорічний індекс токсичності переважає допустиму норму.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що показники токсичності є найнижчими в осінньо-зимовий період, тоді як у весняно-літній – найвищі. Очевидно, це зумовлено великою кількістю опадів, а разом із дощами в поверхневі води потрапляли всі змиви із ґрунту, доріг тощо.

Висновки

Проведені дослідження якості питної води Жидачівського р-ну Львівської області встановили перевищення концентрацій нормативних значень відносно нітратів, сполук амонію та хлоридів у селах Іванівці, Бережниця та м. Жидачів. Встановлено, що у криничних водах прослідковується значний показник колі-індексу. Досліджено, що індекс фітотоксичності криничних вод коливається на різних рівнях: у населених пунктах Жирова і Вільхівці середньорічний рівень – слабкий, с. Рогізно – середній рівень, с. Іванівці і с. Бережниця – вище середнього, а в м. Жидачів – високий рівень токсичності. Результати біотесту засвідчили про наявність значної кількості поліутантів у водах з сіл Бережниця і Іванівці, м. Жидачів. Така ситуація може бути спричинена тим, що на поверхневі води здійснюється значне антропогенне навантаження. Більшість криниць є неглибокими, рідко чистяться й розташовані поблизу господарських будівель, а як наслідок зазнають забруднення стоками із сільськогосподарських угідь, та діяльності Жидачівського целюлозно-паперового комбінату. Єдиним населеним пунктом, в якому екологічний стан криничних вод відповідає стандартам є с. Жирова.

1. Бережнов С.П. Питна вода як фактор національної безпеки / С.П. Бережнов // СЕС профілактична медицина. – 2006. – № 4. – С. 8-13.
2. Бриндзя І.В., Цайтлер М.Й., Досвідчинська М.Р. Моніторинг довкілля. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Дрогобич: Реакційно-видавничий відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2014. – 148 с.
3. Бриндзя І.В. Оцінка якості поверхневих вод Прикарпаття за її фізико-хімічними показниками // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту імені В. Гнатюка. Серія Біологія, 2011. – № 2 (47). – С. 7-11.
4. ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством". – Киев, 2001. – 59 с.

5. Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною": ДСанПіН 2.2.4-400-10. – Київ, 2010. – 104 с.
6. Прокопов В.О., Кузьмінець О.М., Соболев В.А. Стан децентралізованого господарсько-питного водопостачання України // Гігієна населених місць. – 2008. – № 51. – С. 63-67.
7. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. – К. : Ніка-центр, 2001. 264 с.
8. Gerba Charles. Drinking Water Treatment. Chapter 25. Environmental Microbiology (Second Edition). 2009, P.531-538. URL: https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/public/water_treatment.html
9. Hoivanovych N., Antonyak H., Kossak H., Krupinska E. Monitoring quality of well waters in Sambir region by physical and chemical indicators. Chapter 8. State of environment and human health / Ed. by A. Krynski, G. K. Tebug, S. Voloshanska. Czestochowa: Publishing House of Polonia University "Educator", 2019. – P. 91-100.
10. Hoivanovych N., Antonyak H., Pavlyshak Y., Bontey N. Quality analysis of water supply sources by hygienic indices using an example of the specialized regions in the Lviv region // Acta Carpathica 28. – 2017. – P. 55-61.
11. Hoivanovych N., Halii S., Stelmakh V. Assessment of phyto- and cytotoxicity for well water of some settlements of Drohobych district // Conference proceedings SMART SOCIETY 2020 (student section). – 2020. Series: SS-05/01. – P. 5-11.
12. Kropyvnytska L., Stadnichuk O., Martynyuk I. State of the decentralized water supply sources and ways of improving the properties of water. Human health : realities and prospects. Monographic series. V. 2. «Health and Environment». Drohobych : Posvit, 2017. – P. 211-220.
13. Kropyvnytska L., Stadnichuk O., Martynyuk I., Kucher L., Kucher M. Decentralized water supply and its impact on public health. Sustainable Development and Human Health. Edited by Andrzej Krynski, Georges Kamto Tebug, Svitlana Voloshanska. Czestochowa: Educator, 2020. – P. 96-106.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Львівська обл., м. Дрогобич
e-mail: natahoyvan@gmail.com

Hoivanovych N., Bryndzia I.

Quality monitoring of well waters of Zhydachiv district of Lviv region

The article presents the results of the study for well water quality in Zhydachiv district on the following indicators: total microbial count, coli index, content of nitrites, nitrates, ammonium ions, phosphates and chlorides, mineralization and pH. Exceedance of regulatory values for the content of nitrates, chlorides and ammonium ions was established. Studies of the total microbial count in drinking water have shown that the average annual values correspond to the norm only in some settlements in the winter, and in some cases exceed 2.2-9.8 times. The same tendency for changes is inherent for the coli-index in the studied water, where exceedances of 2.3-6.9 times were observed. Seasonal biotesting of well waters was carried out. It was found that most of the tested samples do not meet the standard for sanitary and hygienic indicators. The phytotoxicity index varies from low (Vilkhivtsi, Zhyrova) to high (Zhydachiv) pollution level. As a result of the study, it was found that the toxicity rates are lowest in the autumn-winter period, while they are the highest during spring-summer.

Key words: drinking water, ecological condition, total microbial count, coli-index, nitrites, nitrates, ammonium ions, phosphates, chlorides, mineralization, biotesting.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.115-122>

УДК 582.32+581.5

Щербаченко О.І.

СТІЙКІСТЬ МОХІВ *BRYUM ARGENTEUM* HEDW. І *FUNARIA HYGROMETRICA* HEDW. ДО ВПЛИВУ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Експериментально досліджено толерантність вегетативних і генеративних клонів мохів *B. argenteum* і *F. hygrometrica* із фонових та антропогенно трансформованих територій до впливу іонів важких металів. Встановлено, що підвищення стійкості мохів до впливу іонів важких металів відбувається шляхом активування ростових і фізіолого-біохімічних процесів. Рівень адаптивності мохів залежав від концентрації токсичних іонів, середовища вирощування і життєвої стратегії мохів. Встановлено, що із підвищенням концентрації іонів свинцю у середовищі пригнічувалося генеративне розмноження мохів, знижувався відсоток проростання спор, сповільнювалася диференціація протонем і швидкість розвитку гаметофітів, зменшувалася величина клітин, кількість і розміри листків. Очевидно, що під впливом підвищених концентрацій свинцю відбувалися значні зміни метаболічних процесів у клітинах мохів і проявлялися ознаки ксероморфізму. Результати аналізу темпів диференціації гаметофіту і стану антиоксидантної системи мохів *B. argenteum* і *F. hygrometrica* залежно від вмісту іонів важких металів демонструють різну адаптаційну здатність. Показано, що зміна швидкості диференціації гаметофіту й активності антиоксидантних ферментів супероксиддисмутази та каталази є чутливими біомаркерами стійкості генеративних і вегетативних клонів мохів до забруднення важкими металами техногенних територій.

Ключові слова: мохи, толерантність, важкі метали, вегетативні і генеративні клони, супероксиддисмутаза, каталаза.

Інтенсивний видобуток корисних копалин у Червоноградському гірничопромисловому районі призвів до забруднення ґрунтів, підземних і поверхневих вод токсичними сполуками, появи техногенних відвалів, втрати біотичного та ландшафтного різноманіття [1]. На деастрованих територіях формування рослинного покриву починається із заселення стійких видів рослин, зокрема мохоподібних, які здатні заселяти різноманітні субстрати, в тому числі й техногенні, часто непридатні для інших вищих рослин [11, 8]. Мохоподібні утворюють нові рослини трьома способами: проростанням спор, виводкових тілець і регенерацією частин батьківських рослин. На початковій стадії поширення мохів їхні спори є засобом для розповсюдження на великі відстані, а вегетативне розмноження дає змогу успішно закріпитися і збільшити площу заселення на нових, часто порушених територіях [9, 10]. Упродовж свого онтогенезу мохоподібні зазнають впливу багатьох стресових чинників і реагують низкою адаптаційних перебудов, що, в свою чергу, підвищує стійкість рослин до несприятливих чинників довкілля.

У зв'язку з необхідністю відновлення значних площ деастрованих земель актуальними є дослідження особливостей розвитку природних бріофітних сукцесій як прояву адаптогенезу до умов техногенно трансформованого середовища [12].

Важливим напрямом досліджень є скринінг стійких до важких металів видів мохів, характерних для різних екологічних умов.

Мета роботи – експериментально дослідити темпи диференціації гаметофіту та стан антиоксидантної системи мохів із різними життєвими стратегіями з територій вугільного видобутку залежно від вмісту іонів важких металів у середовищі.

Матеріал і методика досліджень

Об'єктами досліджень були мохоподібні із фонових та порушених територій відвалу шахти "Надія" Червоноградського гірничопромислового району (м. Соснівка). У роботі використовували природні зразки та лабораторну стерильну культуру мохів *Funaria hygrometrica* Hedw. і *Bryum argenteum* Hedw. (рис. 1). Природні зразки відбирали із невеликих часто ізольованих дернин, що до певної міри є запорукою зниження інтерклональної мінливості та генетичної однорідності матеріалу [7].



Funaria hygrometrica Hedw.



Bryum argenteum Hedw.

Рис. Загальний вигляд дернин мохів.

Культури мохів отримували внаслідок проростання спор (генеративні клони), регенерації виводкових бруньок і частин батьківських рослин (вегетативні клони) на агаризованих середовищах Кноп з 0,1-100,0 мкМ $Pb(NO_3)_2$ та без металу (контроль). Для посіву спор коробочки стерилізували 0,1% розчином сулеми, виводкові бруньки та ізольовані листки – 1 хв 20% дезінфікуючим розчином "Білизна". В кожену чашку висівали спори із одного спорогону і ставили на регенерацію по 50-70 листків площею $\sim 0,05 \text{ мм}^2$.

Культури вирощували в люмінестаті у контрольованих умовах освітлення (2,0–2,2 тис. лк), температури (22–23°C), вологості (90–95%) і за 16-годинного світлового

режиму. Ріст і розвиток регенерантів аналізували протягом двох тижнів на моторизованому мікроскопі Axio Imager M1 (Carl Zeiss) із використанням програмного забезпечення Carl Zeiss AxioVision 4.6 та UTHSCSA Image Tool 3.0 і стереобінокюляра Stemi 2000-C (Carl Zeiss), починаючи спостереження через день після початку дослідів. Активність каталази визначали, застосовуючи молібдат амонію, активність супероксиддисмутази – використовуючи феназинметасульфат [4]. Отримані дані опрацьовували методами статистичного аналізу [3].

Результати дослідження та їх обговорення

Експериментально досліджено толерантність вегетативних і генеративних клонів мохів з різними життєвими стратегіями *B. argenteum* і *F. hygrometrica* із фонових і антропогенно трансформованих територій до впливу іонів важких металів. Встановлено, що у контролі та за низького вмісту іонів свинцю в агаризованому середовищі (0,03-0,34 мг/кг) проростало 90-95% спор і виводкових бруньок *B. argenteum* з усіх досліджуваних локалітетів (табл. 1).

Таблиця 1

Регенеративна здатність спор і виводкових бруньок *Bryum argenteum* залежно від концентрації іонів свинцю у середовищі

Варіанти дослідів	Зразки моху з фонових територій		Зразки моху з відвалу шахти "Надія"	
	Кількість пророслих спор, %	Кількість виводкових бруньок, що прорегенерували, %	Кількість пророслих спор, %	Кількість виводкових бруньок, що прорегенерували, %
Контроль	95,7 ± 1,2	95,0 ± 0,4	90,6 ± 1,9	92,0 ± 1,1
0,1 мкМ	93,4 ± 0,2	95,1 ± 1,1	84,4 ± 1,9	89,5 ± 2,1
1,0 мкМ	80,0 ± 2,0	86,1 ± 1,6	72,6 ± 1,1	79,6 ± 0,4
10,0 мкМ	45,7 ± 0,1	67,9 ± 3,1	53,39 ± 1,1	76,7 ± 0,2
100,0 мкМ	20,1 ± 0,1	25,1 ± 0,10	30,3 ± 1,7	33,1 ± 0,2

На середовищах з 3,4-33,7 мг/кг Pb^{2+} кількість пророслих спор моху зі Львова знижувалася в 1,8 рази, виводкових бруньок – у 1,5 рази, а з техногенно порушених місцевиростань – у 1,6 і 1,3 рази, відповідно. Такий вміст іонів свинцю був характерним для локалітетів, у яких було зібрано зразки моху [2, 6]. Наявність у поживному середовищі 337,0 мг/кг Pb^{2+} було токсичним для моху, кількість пророслих спор і виводкових бруньок у зразків зі Львова знижувалася до 19-23%, а з території видобутку вугілля – до 28 і 32%. Встановлено, що дернинки моху в усіх варіантах дослідів вже на 2-3 добу утворювали гаметофори, причому у зразків з території вугільного видобутку їх кількість була більшою у 1,7 разів на середовищі з 0,34 мг/кг

Pb^{2+} і становила $14,1 \pm 1,1$ пагонів на дернинку. Дернинки моху зі Львова були чутливішими до впливу металу, ніж дернинки з території вугільного видобутку, а їх діаметр і кількість гаметофорів на дернинку на середовищі з $0,34$ мг/кг Pb^{2+} були у 1,2 і 1,4 рази меншими. Вирощування регенерантів *B. argenteum* з території вугільного добуток на середовищах з нижчими концентраціями іонів свинцю підвищувало їх стійкість до наступного впливу вищих концентрацій металу з подальшим розвитком протонемі, формуванням бруньок та пагонів. Однак, зі збільшенням тривалості вирощування на таких середовищах відбувалося побуріння і сповільнення росту рослин.

Установлено, що $0,03$ - $0,34$ мг/кг іонів свинцю незначно впливали на проростання спор і регенерацію фрагментів пагонів *F. hygrometrica* з фонових і антропогенно трансформованих територій (табл. 2). В умовах зростаючого впливу важкого металу спори проростали і розвивалися із запізненням і морфологічними змінами клітин та протонемної дернинки.

Таблиця 2

Регенеративна здатність спор і листків *Funaria hygrometrica* залежно від концентрації іонів свинцю у середовищі

Варіанти дослідів	Зразки моху з фонових територій		Зразки моху з відвалу шахти "Надія"	
	Кількість пророслих спор, %	Кількість листків, що прорегенерували, %	Кількість пророслих спор, %	Кількість листків, що прорегенерували, %
Контроль	$97,7 \pm 1,1$	$87,4 \pm 1,2$	$95,6 \pm 2,4$	$80,0 \pm 1,4$
0,1 мкМ	$91,6 \pm 1,2$	$80,3 \pm 2,2$	$91,7 \pm 1,1$	$71,5 \pm 2,1$
1,0 мкМ	$61,2 \pm 2,4$	$69,7 \pm 1,1$	$60,7 \pm 1,2$	$55,7 \pm 1,1$
10,0 мкМ	$40,1 \pm 1,4$	$22,6 \pm 1,3$	$47,7 \pm 1,1$	$13,5 \pm 1,3$
100,0 мкМ	$20,2 \pm 2,2$	$9,1 \pm 1,2$	$25,2 \pm 0,7$	$6,4 \pm 1,1$

Оскільки *F. hygrometrica* не утворює виводкових органів, то його толерантність під впливом низьких концентрацій металу реалізувалася завдяки щільному закладанню бруньок гаметофорів на протонемі. Із зростанням концентрацій іонів свинцю ($3,4$ - $33,7$ мг/мл) проростання спор моху знижувалося до 25 - 32% . При цьому апікальні клітини були часто плазмолізовані, гаметофори утворювалися із запізненням і були дрібні, зона росту в апексі переважно відмирала. Діаметр дернинок був у 1,8 рази менший, ніж у контролі. Із зростанням рівня забруднення середовища іонами свинцю спостерігалася зниження регенераційної здатності фрагментів пагонів *F. hygrometrica*.

Встановлено, що із підвищенням концентрації іонів свинцю у середовищі пригнічувалося генеративне розмноження мохів, знижувався відсоток проростання спор, сповільнювалася диференціація протонемі і швидкість розвитку гаметофорів,

зменшувалася величина клітин, кількість і розміри листків. Очевидно, у клітинах мохів під впливом підвищених концентрацій свинцю відбувалися значні зміни метаболічних процесів і проявлялися ознаки ксероморфізму.

Численні дослідження свідчать, що в несприятливих умовах, зокрема, забруднення важкими металами, відбувається збільшення вмісту активних форм кисню (оксидний стрес). Рослинам властива система захисту від оксидного стресу, яка включає в себе ферменти, що беруть участь у детоксикації активних форм кисню (АФК). Процес утворення АФК (синглетного кисню, супероксид-радикалу, гідроксил-радикалу і H_2O_2), який називають "окислювальним вибухом" є однією з ранніх відповідей на стресовий вплив. У відповідь на надходження важких металів у клітини проходить активація різних систем захисту, направлених на підтримання гомеостазу рослинного організму. До них, зокрема, належать активація "ферментів стресу" (каталази, пероксидази, супероксиддисмутази), синтез металозв'язуючих сполук і стресових білків [5]. Ці процеси є чутливим показником біоіндикації і оцінюючи інтенсивність про/антиоксидантного захисту у клітинах мохів можна контролювати первинні процеси адаптації рослин до комплексу екологічних факторів [8].

Порівняльний аналіз мохів *B. argenteum* і *F. hygrometrica* показав відмінності в активності супероксиддисмутази (СОД) і каталази за дії Pb^{2+} . СОД є ключовим ферментом, який відіграє важливу роль у захисті рослинних клітин від токсичної дії АФК, що утворюються під впливом важких металів і запобігає патологічним змінам [5]. Встановлено, що низький вміст Pb^{2+} (0,03-0,34 мг/кг) у середовищі не істотно впливав на активність СОД у *B. argenteum*, тоді як із підвищенням концентрації до 33,7 мг/кг активність СОД у генеративних клонів моху зростала у 1,4 рази, а у вегетативних – у 1,7 рази (табл. 3).

Таблиця 3

Активність АОС в гаметофорах моху *Bryum argenteum* залежно від концентрації іонів свинцю у середовищі

Варіанти дослідів	Зразки моху з м. Львова		Зразки моху з відвалу шахти "Надія"	
	СОД ум. од./хв/мг білка	Каталаза H_2O_2 /хв/мг білка	СОД ум. од./хв/мг білка	Каталаза H_2O_2 /хв/мг білка
Контроль	14,7 ± 1,1	39,0 ± 1,4	18,1 ± 1,9	42,0 ± 1,1
0,1 мкМ	13,4 ± 0,2	43,2 ± 1,1	21,1 ± 1,6	45,7 ± 2,1
1,0 мкМ	20,7 ± 2,0	46,5 ± 1,8	32,4 ± 1,1	59,4 ± 1,3
10,0 мкМ	54,1 ± 0,1	67,9 ± 2,1	63,1 ± 2,1	76,7 ± 0,2
100,0 мкМ	58,3 ± 2,1	85,1 ± 1,1	67,3 ± 2,7	93,4 ± 2,2

Зростання активності ферменту може свідчити, що така концентрація металу є стресовим фактором, що активує захисні механізми і зумовлює розвиток адаптивних реакцій. Подібну тенденцію відзначено і у зразків *F. hygrometrica*, однак токсичний вплив іонів металу спостерігався уже за вмісту 3,4 мг/кг Pb^{2+} (табл. 4). Окрім того, відзначено вищу стійкість вегетативних клонів *B. argenteum* і генеративних клонів *F. hygrometrica* із території вугільного видобутку, порівняно із львівськими зразками.

Результати досліджень динаміки активності каталази у гаметофорах мохів під впливом свинцю були подібними, що й у випадку із СОД. Установлено, що за вмісту свинцю 0,03-0,34 мг/мл не істотно змінювалася каталазна активність обох видів, тоді як 3,4-33,7 мг/кг Pb^{2+} призводили до значного її зростання у генеративних клонів *B. argenteum* у 1,8 та 2,1 рази, а у вегетативних – 2,3 та 2,6 рази, відповідно, а у *F. hygrometrica* – у 1,6-1,9 і 1,4-1,5 рази, відповідно.

Таблиця 4

Активність АОС в гаметофорах моху *Funaria hygrometrica* залежно від концентрації іонів свинцю у середовищі

Варіанти досліджу	Зразки моху з м. Львова		Зразки моху з відвалу шахти "Надія"	
	СОД ум. од./хв/мг білка	Каталаза H_2O_2 /хв/мг білка	СОД ум. од./хв/мг білка	Каталаза H_2O_2 /хв/мг білка
Контроль	12,9 ± 1,2	29,0 ± 1,4	14,1 ± 1,1	31,5 ± 1,3
0,1 мкМ	17,6 ± 1,2	40,3 ± 2,2	22,7 ± 1,2	40,9 ± 1,1
1,0 мкМ	21,2 ± 2,4	69,7 ± 1,1	30,4 ± 1,1	55,7 ± 1,2
10,0 мкМ	39,7 ± 1,2	62,2 ± 1,3	48,7 ± 1,1	63,5 ± 1,3
100,0 мкМ	52,0 ± 2,3	76,4 ± 1,1	65,1 ± 1,7	79,1 ± 1,2

Отримані результати аналізу темпів диференціації гаметофіту і активності ферментів антиоксидантного захисту свідчать про різний адаптивний потенціал мохів. Мох-поселенець *B. argenteum* завдяки успішному вегетативному розмноженню з коротким циклом розвитку, краще адаптується на посттехногенних територіях, а мох-біженець *F. hygrometrica* унаслідок високої репродуктивної здатності, краще відтворюється за допомогою стійкіших до техногенного забруднення спор. Показано, що зміни темпів диференціації гаметофіту та активності антиоксидантних ферментів СОД і каталази є чутливими біомаркерами стійкості генеративних і вегетативних клонів *B. argenteum* і *F. hygrometrica* до забруднення важкими металами.

Висновки

Підвищення стійкості моху до впливу іонів важких металів відбувається шляхом активування ростових і фізіолого-біохімічних процесів. Рівень адаптивності моху залежить від концентрації токсичних іонів, середовища вирощування і життєвої стратегії мохів.

Показано, що під впливом іонів свинцю у гаметофіті мохів зростала інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів, а відтак активність антиоксидантних ферментів. Зміни темпів диференціації гаметофіту та активності антиоксидантних ферментів СОД і каталази є чутливими біомаркерами стійкості генеративних і вегетативних клонів *B. argenteum* і *F. hygrometrica* до забруднення важкими металами.

Встановлено, що зразки мохів із сильно забруднених екоотопів є стійкішими до подальшого впливу важких металів, ніж із слабо забруднених місцевиростань, що свідчить про значний адаптивний потенціал мохів в умовах техногенно зміненого природного середовища.

1. Башуцька У.Б. (2006). Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району. Львів: РВВ НЛТУ України, 180 с.
2. Карпинець Л.І., Лобачевська О.В., Баранов В.І. (2014). Вплив бріофітів на вміст макроелементів та органічного Карбону у технозомах породних відвалів Червоноградського гірничопромислового комплексу. Вісник Харківського університету. Серія: Біол., 3: 52–58.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М. : Высш. школа, 1990. – 350 с.
4. Ніколайчук В.І., Белггазі В.Й., Білик П.П. Спецпрактикум з фізіології і біохімії рослин. – Ужгород, 2000. – 210 с.
5. Обозный А.И., Колупаев Ю.Е., Швиденко Н.В., Вайнер А.А. Динамика активности антиоксидантных ферментов при кросс-адаптации проростков пшеницы к гипертермии и осмотическому шоку // Вісн. Харк. нац. аграрн. ун-ту. Сер: Біологія. – 2012. – Вип. 2(26). – С. 71-84.
6. Соханьчак Р.Р., Лобачевська О.В. (2012). Особливості впливу моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на відновлення техногенних субстратів шахтних відвалів. Біологічні Студії / *Studia Biologica*, 6(1). 101–108.
7. Хоркавців Я.Д., Лобачевська О.В. (2011). Особливості генеративного розмноження домінантного виду *Barbula unguiculata* Hedw. на відвалах сірчаного видобутку. Наук. зап. Терноп. Держ. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. 2(47). 150–155.
8. Glime J.M. (2006). Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. E-book sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists: 1–280. <http://www.bryoecol.mtu.edu/> date of application: 02.06.2021
9. Glime J.M. (2013). Bryophyte Ecology. Volume 2: Bryological Interaction. Chapter 5–2: Tardigrade reproduction and food. E-book sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists: 281–304. <http://www.bryoecol.mtu.edu/> date of application: 02.06.2021
10. Longton R.E. (2006). Reproductive ecology of bryophytes: what does it tell us about the significance of sexual reproduction. *Lindbergia*, 31: 16–23
11. Onianwa P.C. Monitoring Atmospheric Metal Pollution: A Review of the Use of Mosses as Indicators // *Environmental Monitoring and Assessment volume*. – 2001. – 71. – P. 13-50.

12. Rabyk, I.V., Lobachevska, O.V., Kyiak, N.Y., & Shcherbachenko, O.I. (2018). Bryophytes on the devastated territories of sulphur deposits and their role in restoration of dump substrate. *Biosystems Diversity*, 26(4), 339–353. [DOI:10.15421/011850]

Інститут екології Карпат НАН України, Львів
e-mail: scherbachenko@ukr.net

Shcherbachenko O.I.

Resistance of mosses *Bryum argenteum* Hedw. and *Funaria hygrometrica* Hedw. to the effect of heavy metal ions

*The tolerance of vegetative and generative clones of mosses of *B. argenteum* and *F. hygrometrica* from background and anthropogenically transformed territories to the influence of heavy metal ions was experimentally investigated. It has been established that the increase of the resistance of moss to the influence of heavy metal ions occurs through the activation of growth and physiological-biochemical processes. The level of adaptability of mosses depended on the concentration of toxic ions, the growing environment, and the vital strategy of the moss. It was established that with increasing concentration of lead ions in the environment, the generative propagation of mosses was suppressed, the percentage of germination of spores decreased, the differentiation of protonema and the speed of gametophore development slowed down, the size of cells, number and size of leaves decreased. Obviously, under the influence of elevated lead concentrations, significant changes in metabolic processes occurred in moss cells and showed signs of xeromorphism. The results of the analysis of the rates of gametophyte differentiation and the state of the antioxidant system of mosses *B. argenteum* and *F. hygrometrica*, depending on the content of heavy metal ions, show different adaptive capacity. Changes in the rate of gametophyte differentiation and the activity of superoxide dismutase and catalase antioxidant enzymes have been shown to be sensitive biomarkers of the resistance of generative and vegetative moss clones to heavy metal contamination of man-made territories.*

Key words: mosses, tolerance, heavy metal ions vegetative and generative clones superoxide dismutase, catalase.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpdm.2021.37.123-130>

УДК 502.507

Орлов О.Л.¹, Рагуліна М.Є.¹, Леневич О.І.²

ОЦІНКА ВПЛИВУ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ҐРУНТИ ЛІСОВОЇ СТЕЖКИ "БУЧИНА" НПП "СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ"

Проведено комплексні дослідження впливу рекреаційного навантаження на ґрунти лісової стежки "Бучина" в НПП "Сколівські Бескиди". Встановлено, що мікрокліматичні параметри на всій ширині трансекта в межах стежки змінюються у вузькому діапазоні величин. Показники водно-фізичних властивостей ґрунтів дають підстави ідентифікувати початкові стадії дигресії на лісовій стежці. Встановлено, що мохи, виявлені на маргінальних ділянках лісової стежки, є маркерами початкових стадій рекреаційної дигресії (I-II) і належать до групи чутливих лісових видів. За показником щільності будови в гумусово-аккумулятивному горизонті ґрунту, найбільше навантаження припадає на "основне полотно" стежки. Проведені дослідження дають підставу стверджувати, що організація рекреаційної діяльності на сучасному етапі рекреаційного використання не завдає помітної шкоди екосистемам Парку, у т.ч. не створює надмірного навантаження на ґрунти стежки та обабіч неї.

Ключові слова: рекреаційне навантаження, гори, лісові стежки, мікроклімат, ґрунти, мохоподібні, бріоіндикація, Сколівські Бескиди.

Вплив рекреаційного навантаження на лісові екосистеми є одним із деструктивних чинників, що неминуче призводить до істотних, а часом і до незворотних змін у них [5, 6]. Негативним наслідком надмірного рекреаційного навантаження на природні екосистеми є погіршення екологічних функцій лісу [8, 18, 26], розвиток ерозійних процесів [12, 25], дегуміфікація ґрунтів [13-15], зменшення біоти [11, 21, 22, 24]. Внаслідок витогу порушується функціонування едафотопу, змінюється мікроклімат, відбуваються кількісні та якісні зміни рослинного покриву [2, 4, 16, 25]. Першими очевидними ознаками початку дигресивних змін є ушкодження ґрунтово-рослинного покриву. Оскільки всі компоненти взаємопов'язані, то окремі індикатори дають змогу оцінити вплив, якого зазнає природний комплекс загалом [23]. Надмірне рекреаційне навантаження має більш виражений характер в межах стежок та туристичних маршрутів [8, 16, 31, 33]. Незважаючи на достатньо тривалий період дослідження рекреаційного впливу на природні компоненти, починаючи з другої половини ХХ ст., ця тематика недостатньо вивчена в Українських Карпатах і є однією із актуальних проблем в діяльності національних природних парків досліджуваного регіону.

Національний природний парк "Сколівські Бескиди" (надалі Парк), який є науково-дослідною установою загальнодержавного значення і входить до складу природо-заповідного фонду України, був створений в 1999 р. на території Сколівського, Дрогобицького та Турківського р-нів Львівської обл. з метою збереження, відтворення та раціонального використання територіальних комплексів регіону, що мають важливе природоохоронне, естетичне, наукове, освітнє, рекреаційне та оздоровче значення. Загальна площа Парку становить 35684 га, у т.ч. – 24702 га надані у постійне користування і 10982 га включені до його складу без вилучення у постійного землекористувача (Сколівський військовий лісгосп).

Парк, маючи всі передумови для рекреаційного розвитку своєї території з огляду на локалізацію поблизу м. Львова та санаторно-курортної зони Моршин-Східниця-Трускавець, характеризується її інтенсивним рекреаційним використанням. Можливість проведення рекреаційної діяльності в Парку протягом усього року призводить до інтенсивного використання та значного навантаження на екосистеми [10]. Для території Парку проведено дослідження впливу рекреаційного навантаження на фізичні, фізико-хімічні та біотичні властивості ґрунтів в межах основних лінійних маршрутів та стежок [13, 14], проте інші аспекти впливу на лісові екосистеми цієї території на сьогоднішній день залишаються не розкритими і потребують подальших досліджень.

Метою роботи було вивчення впливу рекреаційного навантаження на ґрунти лісових екосистем Парку на прикладі еколого-пізнавальної стежки "Бучина" через оцінку мікрокліматичних параметрів повітря та ґрунту, а також структурних змін наземного мохового покриву.

Характеристика території та методика досліджень

Еколого-пізнавальна стежка "Бучина" протяжністю 1,4 км проходить на території Сколівського лісництва Парку на схилі північно-східної експозиції крутизною 9-15° у межах висот 475-500 м. Стежка бере свій початок в урочищі Павлів потік біля туристичної бази "Пролісок" (м. Сколе). Вигідне транспортне сполучення, наявність туристичної інфраструктури, а також відведених місць для розбиття наметів сприяють частому відвідуванню стежки туристами-рекреантами та місцевим населенням [7].

Деревний покрив обабіч стежки формують *Abies alba* Mill., *Picea abies* (L.) Karst., *Fagus sylvatica* L. та *Acer pseudoplatanus* L. Середній вік деревостанів становить 60 р., трапляються поодинокі екземпляри *A. alba* віком понад 160 р. Підріст представлений лісотвірними породами віком 5-12 р. з проективним вкриттям (надалі ПВ) до 10-20%. Підлісок здебільшого формує *Corylus avellana* L. Чагарникове вкриття зосереджене довкола стежки і сформоване заростями *Rubus hirtus* Waldst. et Ness та *R. idaeus* L. Трав'яний покрив розвинутий слабо (5-7% ПВ) та представлений головно *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Oxalis acetosella* (L.), *Galeobdolon luteum* Huds., *Geranium robertianum* L., *Carex digitata* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Aposeris foetida* (L.) Less., *Salvia glutinosa* L. Моховий покрив пообіч стежки розвинений слабо (ПВ до 1%) та представлений типовими лісовими видами: *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., *Polytrichum formosum* Hedw., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T. Кор., *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T. Кор. та *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp. Лісова підстилка наявна на 98% маршруту і тільки на окремих його ділянках з крутизною понад 25° фрагментарно відсутня. На ділянках стежки з увігнутою поверхнею потужність підстилки становить 1,3-2,5 см. В основному її формують підгоризонти L та F+H, причому потужність останнього горизонту може становити 50-70% від загальної потужності підстилки. Тривале та часте втоптування лісової підстилки у верхній гумусово-аккумулятивний горизонт призводить до перезволоження H горизонту, а відповідно і виникнення процесів оглеєння. Загалом візуально поверхня стежки не пошкоджена. Ґрунтовий покрив сформований бурими гірсько-лісовими, легкосуглинковими ґрунтами на елювіально-делювіальних відкладах карпатського флішу з домінуванням пісковиків.

Для оцінки впливу рекреаційного навантаження було закладено поперечний трансект у зоні максимальної ширини стежки, що протягся в обидва боки від центру стежки (0) та об'єднував відтинки з різним ступенем навантаження: 0-0,8 м – основне полотно; 0,8-1,6 – узбіччя (маргінальні ділянки), 1,6-2,4 – зона слабого впливу (ліс). Ширину бічних відтинків визначали пропорційно до ширини основного полотна з кроком 0,8 м.

Дослідження температури та вологості повітря, освітленості й швидкості вітру проводили за допомогою мобільної метеостанції FLUS (ET-965). Фізичні та водно-фізичні параметри ґрунтів визначали ваговими та розрахунковими методами [19].

Біоіндикацію інтенсивності рекреаційного навантаження проводили за структурними змінами мохового покриву, оскільки саме мохоподібні є надзвичайно чутливими компонентами фітоценозів, які добре діагностують навіть незначні зміни фізико-хімічних параметрів середовища [1] та вважаються ефективними маркерами дигресивних процесів у лісах [28, 29, 32]. Життєві форми бріофітів (екобіоморфи) визначали за системою Гаймінгайма-Робертсона у модифікації М.Ф. Бойка [3], екологічні преференції – за роботами Е. Бірс в модифікації Дж. Глайм [30].

Назви таксонів судинних рослин наведені за "Определителем ..." [17], мохоподібних – за "Другим чеклістом мохоподібних України" [27].

Результати досліджень

Дослідження лінійного впливу рекреаційного навантаження показало, що існуюча стежка практично не впливає на мікрокліматичні параметри повітря на всій ширині трансекта. Так, температура є практично стабільною: діапазон коливань не перевищує 0,1°C (рис. 1а). Так само майже не змінюється і показник вологості повітря (рис. 1б), величина якого дещо зростає на трансекті у пн.-зах. напрямку, що корелює з інтенсивністю спадання освітлення, обумовленого експозицією макросхилу. Сила вітру поступово знижується від середини стежки до крайових ділянок. Освітленість поверхні ґрунту найбільш виразно демонструє відмінності між стежкою та прилеглими територіями. Так, якщо на поверхні стежки освітленість становить близько 3000 Lux, то вже на відстані 2,4 м від її середини, значення цього показника у 5-10 разів нижче.

Вплив рекреаційної діяльності на мікрокліматичні параметри гумусово-аккумулятивного горизонту ґрунту на стежці є істотнішим у порівнянні з показниками, встановленими для атмосферного повітря. Так, вже на узбіччі стежки температура на 0,4-1,6°C вища, ніж на її середині, і поступово підвищується в напрямку від стежки до лісу (рис. 2а). На нашу думку, спадання температури на центральному відтинку пов'язане з поганим прогріванням сильно ущільненого ґрунту. Температура крайових ділянок зростає не однаково: з одного боку стежки розташовані зарості ожини, які знижують до мінімуму рекреаційне навантаження на ґрунт, з іншого – інтенсивність витоупування більша. Загалом, температура ґрунту на 1-1,5°C менша за температуру повітря, що пов'язано з його повільнішим прогріванням. Зміни температури ґрунту чітко корелюють з його польовою вологістю та щільністю будови. Так польова вологість поступово збільшується від 18% (на середині стежки) до 40,9% – на маргінальній ділянці. Зростання показників польової вологості від центру стежки до її крайових ділянок більш як вдвічі (рис. 2в) обумовлено накопиченням змитих опадів і підстилки, та зростанням щільності трав'яно-чагарникового ярусу. Щільність будови

зростає у напрямку до центру стежки внаслідок збільшення інтенсивності витоптування (рис. 2б). Проте слід відмітити, що параметри щільності будови навіть на полотні стежки не перевищували показників, притаманних для категорії "дуже пухких (до $1 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$) [9].

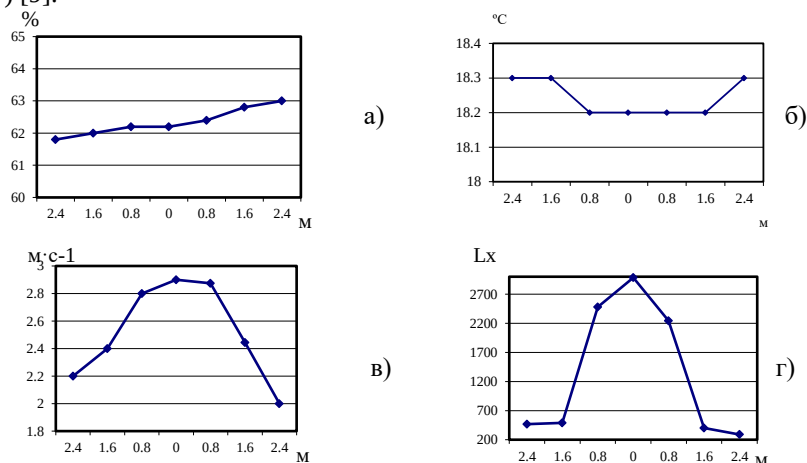


Рис.1. Зміни мікрокліматичних параметрів повітря а – температура, б – вологість, в – сила вітру, г – освітленість в градієнті рекреаційного навантаження $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

Таким чином, з огляду на зміни мікрокліматичних та фізичних параметрів ґрунту на різних відтинках трансекта, можна припустити, що ступінь змін зазначених параметрів прямо залежить від сили рекреаційного навантаження та відображається на показниках екологічного стану не лише основного полотна стежки, але й її узбіччя. Проте отримані дані свідчать про незначні зміни мікрокліматичних та водно-фізичних параметрів ґрунтів, що дає підстави ідентифікувати початкові стадії дигресії у межах дослідженої еколого-пізнавальної стежки "Бучина" за цими показниками.

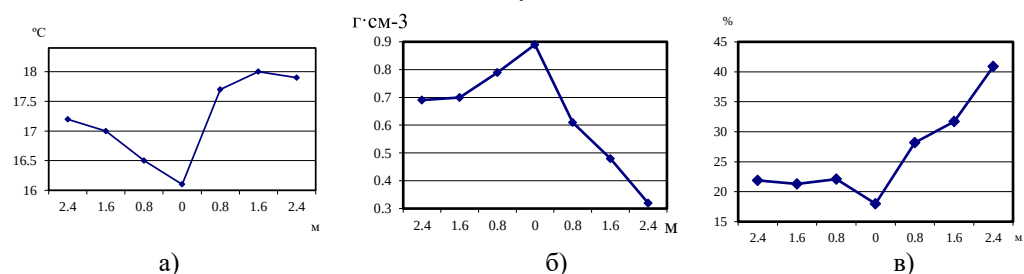


Рис. 2. Зміни мікрокліматичних та фізичних параметрів ґрунту в градієнті рекреаційного навантаження: а – температура, б – щільність будови, в – польова вологість.

Бріюіндикаційні дослідження показали, що зона лісу обабіч маршруту, яка не зазнає рекреаційного навантаження, відзначається надзвичайно слабким розвитком мохового

покриву (менше 1% проективного вкриття), який зосереджується на природних відслоненнях ґрунту, головно – при окоренках дерев. Тут відмічено 5 видів мохоподібних: *A. undulatum*, *P. formosum*, *P. undulatum*, *E. angustirete* та *E. striatum* – типових лісових видів, що відзначаються відсутністю чіткої субстратної спеціалізації. Зазначені види представлені високодернинною, дендроїдною та шорсткокилимковою бріоскобіоморфами (рис. 3), що виступають індикаторами евтрофних мезофітних місцевиростань [30], характерних для широколистих та мішаних лісів помірної зони. Зауважимо, що слабкий розвиток наземного мохового покриву є важливою діагностичною ознакою непорушеного лісу, у якому за нормальних умов поширення епігейних видів лімітовано потужними шаром підстилки [20].

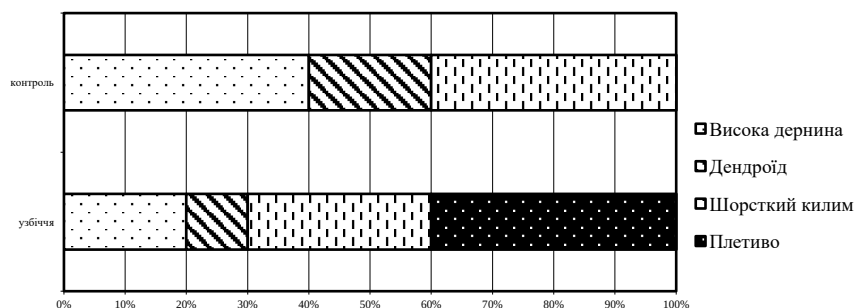


Рис. 3. Зміни спектра екобіоморф (%) наземних мохів під впливом рекреаційного навантаження.

Інтенсивність розвитку наземного мохового покриву зон регульованої рекреації визначається наявністю вільних від підстилки відслонень субстрату. Такі ділянки, особливо у крайових ділянках стежок, швидко колонізують мохи: проективне вкриття мохового килиму збільшується пропорційно до збільшення площі відслонень проте рідко коли перевищує 5% площі узбіччя. Видове різноманіття зростає вдвічі. Так, на узбіччі стежок було зафіксовано 10 видів мохів: *A. undulatum*, *P. formosum*, *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Kop., *P. ellipticum* (Brid.) T. Kop., *P. undulatum*, *E. angustirete*, *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) Fleisch., *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp., *T. tamariscinum* (Hedw.) Schimp., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske., які представлені високодернинною, дендроїдною, шорсткокилимковою та плетивною бріоскобіоморфами (рис. 3). Збільшення видового багатства та розширення спектра життєвих форм, з одного боку, є наслідком появи вільних оселищ, з іншого – змінами мікрокліматичних умов. Зокрема, присутність плетивних форм, що тяжіють до місцевиростань помірного зволоження [30], може вказувати на деяку ксерофітизацію досліджених ділянок, головним чином через збільшення інтенсивності інсоляції унаслідок розрідження намету верхніх ярусів рослинності. Відомо, що знайдені нами види є стійкими лише до збою середньої інтенсивності, але уникають ділянок з надто ущільненим субстратом [34]. Зафіксовані на маргінальних ділянках стежки мохи є маркерами початкових стадій рекреаційної дигресії (I-II) і належать до групи чутливих лісових видів [20]. На основному полотні стежки в зоні інтенсивного витоптування моховий покрив цілковито відсутній.

Висновки

Проведені комплексні дослідження дають підставу стверджувати, що в НПП "Сколівські Бескиди" на екологічній стежці "Бучина" організація рекреаційної діяльності на сучасному етапі рекреаційного використання не завдає помітної шкоди екосистемам Парку, у т.ч. не створює надмірного навантаження на ґрунти стежки та обабіч неї.

Отримані дані свідчать про незначні зміни мікрокліматичних та водно-фізичних параметрів ґрунтів на еколого-пізнавальній стежці "Бучина", що дає підстави ідентифікувати початкові стадії дигресії в межах її пролягання. Зафіксовані на маргінальних ділянках стежки мохи є маркерами початкових стадій рекреаційної дигресії (I-II) і належать до групи чутливих лісових видів.

Найбільше навантаження припадає на основне полотно стежки, що у різних ділянках варіює по ширині від 1 до 1,6 м максимально. Проте щільність будови ґрунту, навіть в цій зоні не перевищує показників, притаманних для категорії "дуже пухких ґрунтів".

Як профілактичний захід може бути рекомендовано облаштування огорож, на складних для проходження відтинках шляху, встановлення поручнів та створення безпечного і зручного "стежкового полотна" (дерев'яний або кам'яний настил), прокладання містків, а на ввігнутих поверхнях стежки встановлення дренажу для відведення води тощо.

Подяка

Автори висловлюють подяку адміністрації НПП "Сколівські Бескиди" за сприяння у проведенні наукових досліджень.

1. Баншева Э.З. Разнообразие мохообразных естественных экосистем: подходы к изучению и особенности охраны // Успехи современной биологии. – 2007. – Т. 127, № 3. – С. 326-333.
2. Безрукова А.С., Козловский Б.Л., Куропятников М.В. Изучение влияния парковых насаждений Ботанического сада ЮФУ на параметры микроклимата // "Живые и биокосные системы". – 2018. – № 26; URL: <http://jbks.ru/archive/issue-26/artcse-1>
3. Бойко М.Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы. – К. : Фитосоцицентр, 1999. – 180 с.
4. Виппер В.П. Влияние травяно-кустарничкового покрова и подстилки на микроклимат и почву Забайкалья // Тр. Ин-та леса и древесины СО АН СССР, 1962. – Т. 54.-С. 30-60.
5. Голубець М.А. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат. – Львів : Поллі. – 2001. – 163 с.
6. Голубець М.А. Екологічний потенціал неземних екосистем. – Львів : Поллі. – 2003. – 180 с.
7. Еколого-пізнавальна стежка "Бучина" <https://skole.org.ua/buchyna.html>
8. Запоточний М.М. Рекреаційне лісокористування на північно-східному мегасхилі Українських Карпат // Автореф. дис ... канд. с.-г. наук. – 06.03.03 – лісознавство і лісівництво. – НЛТУ України. – Львів, 2015. – 19 с.
9. Качинський Н.А. Физика почвы. – Ч. 1. – М. : Высш. школа. – 1965. – 323 с.
10. Кепеняк Н.М. Дослідження рекреаційного навантаження на території НПП – Сколівські Бескиди // Мат. Всеукр. студ. наук. конф. – Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні. - Львів : Видавничий центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. – С. 42-50.
11. Козловський М.П., Гірна А.Я., Канарський Ю.В., Яворницький В.І. Безхребетні тварини // Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. – Львів : "Поллі", 2007. – С. 133-159.
12. Лавров В.В., Житовоз А.В., Сагдєєва Т.Ю. Просторові особливості розвитку водної ерозії

- ґрунту в дендропарку "Олександрія" // *Агроєколог. журн.* – 2014. – № 3. – С. 43-49.
13. Леневи́ч О.І., Марискевич О.Г., Козловський В.І. Вплив вито́птування на гідрофізичні властивості буроземів лісових екосистем НПП "Сколівські Бескиди" (Українські Карпати) // *Вісн. Львів. ун-ту. Серія біол.* – 2014. – Вип. 67. – С. 98-107.
 14. Леневи́ч О.І. Вплив рекреаційного навантаження на фізичні та водно-фізичні властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів // *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій.* – 2020. – Вип. 1 (11). – С. 311-328.
 15. Марискевич О.Г., Шпаківська І.М. Вплив рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив лісової екосистеми // *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту. Лісівництво.* – 2001. – 46. – С. 34-40.
 16. Марискевич О.Г., Леневи́ч О.І. Оцінка впливу лінійної форми рекреації на ґрунти в межах природоохоронних територій (на прикладі НПП "Сколівські Бескиди") // *Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку Українських Карпат: Матер. міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 15-й річниці НПП "Гуцульщина" (м. Косів, Івано-Франківська обл. 8-9 червня 2017 р).* – 2017. – С. 437-444.
 17. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин (отв. ред.) и др. – Киев : Наук. думка, 1987. – 548 с.
 18. Поляков О.Ф., Плугатар Ю.В., Рудь А.Г. Особливості рекреаційного лісокористування у гірському Криму // *Лісівнича академія наук України: Наук. праці. Охорона природи та раціональне природокористування.* – 2005. – Вип. 4. – С. 110-118.
 19. Практикум по почвоведению / Под ред. И.П. Гречина. – М. : Колос, 1964. – 423с.
 20. Рагуліна М.Є. Наземні мохи (Bryophyta) як індикатори рекреаційних впливів на лісові екосистеми (на прикладі Яворівського національного природного парку) // *Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Наук. щорічний збірник Ін-ту екології Карпат НАН України.* – 2010. – Т. 1 (8), № 1. – С. 117-124.
 21. Рысина Г.П., Рысин Л.П. Оценка антропоустойчивости лесных травянистых растений // *Природные аспекты рекреационного использования леса.* – 1987. – С. 26-35.
 22. Сверлова Н.В. Матеріали до моніторингу наземної малакофауни м. Львова та його околиць // *Наук. зап. Держ. природозн. музею.* – Львів. – 2003. – Т. 18. – С. 127-134.
 23. Сюмак О. Про необхідність ландшафтно-екологічного підходу до оцінки рекреаційного навантаження в національних парках // *Вісн. Львів. ун-ту. Серія геогр.*, 2007. – Вип. 34. – С. 269-274.
 24. Хлус Л.М., Череватов В.Ф. Багатовидові угруповання молюсків та дощових черв'яків як показник антропогенної трансформації ґрунтів // *Наук. вісн. Чернівець. ун-ту: 36. наук. праць.* – 2008. – Вип. 403-404: Біологія. – С. 286-300.
 25. Щербина Ю.Г., Щербина В.Г. Водопроницаемость почвы и рекреационное уплотнение // *Грунтознавство.* – 2006. – Т. 7, № 3-4. – С. 97-101.
 26. Яценко А.Д. Аналіз впливу рекреації та туризму на лісокультурні ландшафти північно-західного Приазов'я // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal) Geografia.* – 2015. – № 3. – P. 43-47.
 27. Boiko M.F.. The Second checklist of Bryobionta of Ukraine // *Чорноморськ. ботан. журн.* – 2014. – Т. 10, №. 4. – С. 426-487.
 28. Frego K.A. Bryophytes as potential indicators of forest integrity // *Forest Ecology & Management*, 2007. – Vol. 242, № 1. – P. 65-75.
 29. Haeussler S., Macdonald S. E., Gachet S., Bergeron Y. Understory and epiphytic vegetation as indicators of the ecological integrity of managed forests // *Forest Ecology & Management.* – 2007. – Vol. 242, № 1. – P. 83-91.
 30. Glime, J.M. 2017. Adaptive Strategies: Growth and Life Forms. Chapt. 4-5. In: Glime, J. M. Bryophyte Ecology. Volume 1. 4-5-1 Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 5 June 2020 and available at.
 31. Lockaby B.C., Dunn B.A. Camping effects on selected soil and vegetative properties // *J. Soil and Water Conserv.* – 1984. – Vol. 39, N 3. – P. 215-216.

32. Malmivaara-Lämsä M. Effects of recreational use and fragmentation on the understory vegetation and soil microbial communities of urban forests in southern Finland: Academic dissertation. – Faculty of Biodiversity, University of Helsinki, Helsinki (Finland), 2008. – 38 p.
33. Prędkie R. Ocena zniszczeń środowiska przyrodniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w obrębie pieszych szlaków turystycznych w latach 1995-1999 – porównanie wyników monitoringu // Roczniki Bieszczadzkie. – 1999. – 8. – S. 343-352.
34. Studlar S.M. Trampling effects on Bryophytes: Trail surveys and experiments // The Bryologist. – 1980. – Vol. 83, № 3. – P. 303-313.

¹ Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: orlov0632306454@gmail.com; funaria@ukr.net

² Національний природний парк "Сколівські Бескиди", Львівська обл., м. Сколе
e-mail: oksanalenevych@gmail.com;
orcid.org/0000-0003-2258-2569

Orlov O., Ragulina M., Lenevych O.

**Influence estimation of recreation pressure on the forest trail "Buchyna"
NNP "Skolivski Beskydy"**

Complex studies of the impact of recreational pressure on the forest trail "Buchina" of NNP "Skolivski Beskydy" were carried out. It was found that the air microclimatic parameters across the all transects were shown to fluctuate. The air temperature was stable, as well as the humidity changed very slightly. The wind force gradually decreased from the middle of the forest trail to the margins. The difference in the illumination of the soil surface on the trail and adjacent areas is the most noticeable. The impact of recreational activities on the microclimatic parameters of soils is more significant than this in the air. The temperature and humidity of the soil was decreased and the density of the structure was increased towards the center of the trail. Changes in water-physical parameters of soils let us identify the initial stages of digression in the studied recreational-pressed forest ecosystems. Brioidication studies have shown that the forest area on both sides of the route, which does not experience recreational pressure, is characterized by extremely weak development of moss cover. It was represented by 5 species of mosses such as *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Plagiomnium undulatum*, *Eurhynchium angustirete* and *E. striatum*. Those species were represented by toll turf, dendroides and rough carpet growth forms. Species diversity at the trail edges were doubled. There were founded 10 species of bryobionta: *A. undulatum*, *P. formosum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. ellipticum*, *P. undulatum*, *E. angustirete*, *Pseudoscleropodium purum*, *Thuidium delicatulum*, *T. tamariscinum*, *Calliergonella cuspidata*, were represented by toll turf, dendroides, rough mats and weft growth forms. In the zone of intensive trampling on the forest trail, the moss cover was completely absent. Bryophytes, which were recorded in trail margins, marked the initial stages of recreational digression (I-II) and were belonging to the group of sensitive forest species. The strongest pressure was recorded on the central part of the forest trail. However, the density of the soil structure, even in this area, didn't overtop the indicator rate for the category of "very loose soils". Our study suggests that the organization of recreational activities for the planning of permanent tourist routes (so-called "ecological trails") in the areas of spruce-beech forests haven't cause extremely pressure on the park ecosystems (equally for soil and vegetation cover) in NNP "Skolivski Beskydy". As a preventive measure, we recommend regulating the number of visitors to reduce the mechanical trampling on the forest trails and the arrangement of different fences, decks, etc.

Key words: recreation pressure, forest ecosystems, microclimate, soils, bryophytes, bryoidication, Skolivski Beskydy.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.131-142>

УДК 582.32(477)

Рагуліна М. Є., Орлов О. Л.

МОХОВА РОСЛИННІСТЬ СКЕЛЬНИХ ВИХОДІВ ЛЗ "ЧОРТОВА СКЕЛЯ" ТА ЇЇ АНТРОПОГЕННА ДИНАМІКА

Проведено дослідження мохового покриву скельних виходів ЛЗ «Чортова Скеля». Встановлено, що значне різноманіття природних умов досліджуваного об'єкту є чинником структурно-функціональної диференціації бріоугруповань. Моховий покрив представлений 6 еко-флористичними групами, які в різній мірі залежать від фанерогамної рослинності, мікроклімату та підстиляючих субстратів. Складено продромус мохової рослинності, що охоплює 4 класи, 7 союзів, 20 асоціацій (3 з яких вважаємо зниклими) та 6 безрангових угруповань. Пануючою у моховому покриві на досліджуваних скельних виходах є неморальна рослинність класу *Neckeretea complanatae*, що представлений 4 союзами, 10 асоціаціями та 3 безранговими угрупованнями. Встановлено, що антропогенна трансформація скельних виходів призводить до помітних перебудов у структурі мохового покриву. Особливо значні зміни викликає порушення цілості лісового намету над скельними виходами внаслідок вирубування та безпосередня трансформація скель з руйнуванням гумусового прошарку. Комплекс відслонень ЛЗ "Чортова Скеля" та пов'язана з ними низка мікрооселищ потребують посиленних комплексних заходів охорони, що мають бути спрямовані як на збереження букового лісу, що забезпечує середовище існування для неморальної мохової рослинності, так і скельних виходів, які підтримують регіональне різноманіття літофільної бріобіоти.

Ключові слова: мохова рослинність, скельні виходи, антропогенна трансформація, продромус, мікрооселища.

Лісовий заказник місцевого значення "Чортова Скеля" (49°49'44"N, 24°07'02"E) заснований у 1984 р. на території однойменного урочища загальною площею 353 га. Він розташований в межах Давидівського ландшафту фізико-географічного району Розточчя (на його північному краї) [8]; адміністративно – у Личаківському р-ні м. Львова, а саме – у його лісопарковій зоні. Заказник було створено з метою збереження цінних букових та буково-соснових лісів. Визначальним елементом урочища є ерозійний останець у вигляді окремих скельних відслонень на вершині залісненого пагорба (414 м н.р.м.) та його північних стрімких схилах. Він складений верхньотортонськими пісковиками, під якими залягають два шари літотамнієвих вапняків, відокремлених піщаними відкладами [3].

Скелі оточені буковим лісом союзу *Fagion sylvaticae* класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*. Природний ландшафт урочища значно трансформовано внаслідок видобутку будівельного каменю наприкінці XVIII – початку XX ст. У рельєфі скель виразно проглядаються сліди від витісування брил, які надають стінкам каменярі "ступінчастості". Ділянки, прилеглі до розробки каменю, вочевидь, було очищено від дерев для покращення доступу людей та техніки. Тут збереглися лише поодинокі екземпляри буків віком понад 100 років, решта площі зайнято трав'яною, чагарниковою рослинністю та молодим лісом (близько 70 років). Сучасне

антропогенне навантаження також є істотним, оскільки розташоване фактично в межах міста, мальовниче урочище з величними скелями є однією з основних рекреаційних зон Львова, а власне скелі – тренувальною базою альпіністів.

Отже, історично трансформація Чортових скель була пов'язана, як з безпосереднім руйнуванням скельного масиву внаслідок видобування будівельного каменю, так і з опосередкованими змінами за рахунок вирубування лісу.

Це створило серйозну загрозу для унікальної літофільної рослинності заказника. Попередні дослідження показали, що на скельних відслоненнях зосереджені рідкісні природні оселища, що включені до переліку європейської природоохоронної мережі «Natura-2000» [6]. Одним з ключових компонентів цих оселищ є мохова рослинність, що зумовлює актуальність досліджень структурно-функціональних особливостей мохового покриву та його історичних змін.

Перша згадка про бріобіоту Чортової Скелі датується 1847 р., коли професор Львівського університету Г. Лобажевський опублікував опис нового на той час для науки виду моху – *Homalia besseri* Lobarz., зібраного "на затіненій пісковиковій скелі з розкішним моховим покривом", розташованій біля с. Лисиничі у буковому лісі [12]. Згодом Т. Вісневський, опрацьовуючи збори Г. Лобажевського 1840-1844 рр., доповнює список видів, зібраних там [15]. У праці Й. Крупи [11] згадується ще 13 видів, що трапляються на Чортовій Скелі. У гербарії природознавчого музею зберігаються зразки мохоподібних, зібрані на досліджуваній території у 40-50 рр. XX ст. К.О. Уличною та М.П. Слободяном, і на початку XXI ст. – О.Т. Кузяріним, М.Є. Рагуліною. На сьогодні зведений список мохоподібних скельних відслонень "Чортової Скелі" включає 69 видів ([7] з доповненнями).

Метою роботи було вивчення синтаксономічного складу мохової рослинності скельних виходів лісового заказника місцевого значення "Чортова Скеля" та оцінка її антропогенних змін (впродовж останніх 130 років).

Матеріали та методика

Фітоценотичні описи угруповань мохоподібних виконували за системою Браун-Бланке [14]. Ідентифікацію синтаксонів несудинних рослин та визначення їхньої екофлористичної преференції проводили за продромусом мохової рослинності [9], судинних – за "Продромусом рослинності України" [2]. Оселища на досліджуваних площах виділяли за системою EUNIS [10], особливо цінні оселища європейського значення за переліком "NATURA 2000" [5].

Історичні зміни мохової рослинності досліджуваних скельних виходів вивчали за гербарними зборами Державного природознавчого музею НАНУ (LWS) та літературними даними [11, 12, 15].

Вважаючи на чутливість мохоподібних до мікрокліматичних умов скельних виходів, за допомогою мобільної метеостанції FLUS (ET-965), нами були проведені дослідження температури та вологості повітря, освітленості й швидкості вітру в досліджуваному урочищі та виділені пробні площі (рисунок), з контрастним мікрокліматом, а відтак і різним за складом моховим покривом.

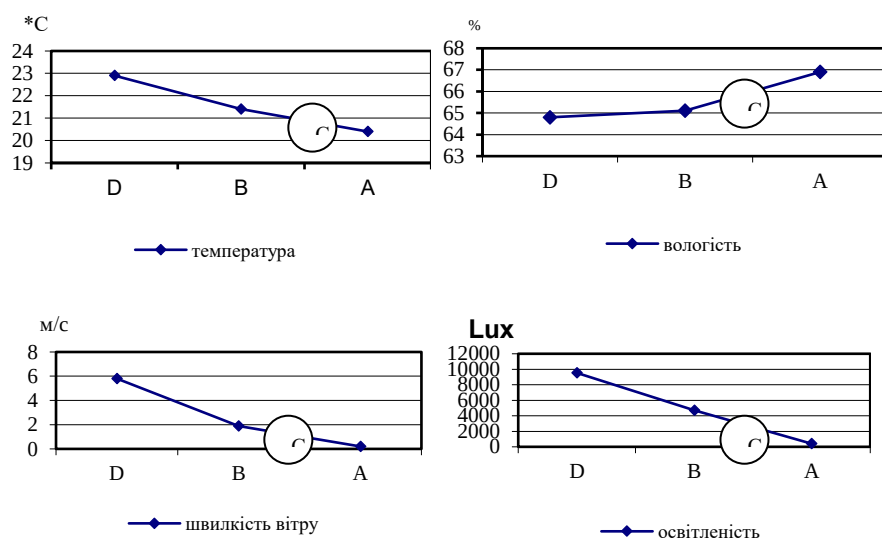


Рис. Мікрокліматичні параметри пробних площ ЛЗ "Чортова Скеля".

На підставі аналізу мікрокліматичних умов середовища було виділено мікрооселища (за методикою Newmaster et al. [13]). В результаті було виділено 3 типи оселищ та 5 мікрооселищ, кодованих літерами А-Е (табл. 1)

Таблиця 1

Оселища та мікрооселища скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля"

Оселища (EUNIS)	Пануюча фанерогамна рослинність, синтаксон	Мікрооселища
Буковий ліс G 1.6	<i>Лісова рослинність</i> Cl. <i>Carpino-Fagetea sylvaticae</i> Jakucs ex Passarge 1968 Al. <i>Fagion sylvaticae</i> Luguët 1926	A: Затінені скелі з прошарком органіки
Скелі H 3.6	<i>Хазмофітна рослинність</i> Cl. <i>Asplenietea trichomanis</i> (Br.-Bl. In Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977 Al. <i>Cymbalario-Asplenion</i> Segal 1969	B: Освітлені та напівзатінені скелі з прошарком органіки
	Відсутня	D: Відкриті звітрені скелі E: Порушені ділянки
Екотонні G 1.6 ↔ H 3.6	Змішана, перехідна	C: Освітлені та напівзатінені скелі з прошарком органіки поза межами лісового масиву

За типом зв'язку угруповань мохоподібних з факторами середовища виділяли наступні групи(за Bardat & Nauguel) [9]:

- підпорядковані: залежні від продуктів домінуючої фанерогамної рослинності, зокрема лісу (мертве дерево, підстилка або кора);

- асоційовані: автономні угруповання, незалежні від продуктів домінуючого фітоценозу, проте тісно пов'язані із субстратом оселення (грунтами, підстилаючою породою тощо);
- обумовлені: не використовують органічний матеріал, продукований фанерогами, оселяючись на субстратах з неорганічною основою (пісковик, туф тощо), проте залежні від мікрокліматичних умов, що створюються зональними фітоценозами (в нашому випадку – неморальною рослинністю класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*) (табл. 2).

Таблиця 2

Групи бріоценозів за типом зв'язку з факторами середовища

Групи бріоценозів	Залежність від:		
	продуктів фанерогамної рослинності	неорганічного субстрату	мікроклімату, створеного пануючим фітоценозом
підпорядковані (<i>subordinate groups</i>)	+	–	–
асоційовані (<i>associated groups</i>)	–	+	–
обумовлені (<i>conditioned groups</i>)	–	–	+

Результати та обговорення

В результаті досліджень скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля" було складено продромус мохової рослинності, що охоплює 4 класи, 7 союзів, 20 асоціацій (3 з яких ми вважаємо зниклими) та 6 безрангових угруповань.

Продромус мохової рослинності скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля"

Cl. *Barbuletea unguiculatae* Mohan 1978

Піонерна та пост-піонерна мохова рослинність відкритих щебенистих та скельних місцевиростань (AG)

Al. *Funarion hygrometricae* Hadac in Klika ex v. Hubschmann 1957

Ксерофільні угруповання широкої екології (рудеральні)

- *Funarietum hygrometricae* (Gams 1927) Engel 1949

Al. *Grimaldion fragrantis* Smarda & Hadac 1944

Епілітні, кальцієфільні, ксеро-термофільні угруповання відкритих скель

- *Aloinetum rigidae* Stodiek 1937
- *Barbuletum convolutae* Hadac & Smarda 1944
- *Tortuletum muralis* (Igmandy 1939) Barkman 1958

Cl. *Ctenidietea mollusci* Grgic 1980

Кальцієфільна, гумо-епілітна рослинність затінених та відкритих скель із прошарком органіки (AG)

Al. *Ctenidion mollusci* Stefureac 1941

- *Encalypto streptocarpae-Fissidentetum cristati* Neumayr 1971
- *Tortello-Ctenidietum mollusci* (Gams 1927) Stodiek 1937
- *Distichio-Timmietum bavaricae* Smarda 1947 (†*Distichium capillaceum*, *Timmia bavarica*).

Cl. *Frullanio dilatatae*-*Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 em. Marstaller 1985*

Гумо-кортикоїдна рослинність листяних лісів (SG)

- *Rhabdoweisia cirrata* – comm.
- *Leskea polycarpa* – comm.
- *Pylaisia polyantha* – comm.

Cl. *Neckeretea complanatae* Marstaller 1986

Сціо-мезофільна мохова рослинність широколистяних лісів неморальної зони (CG)

Al.: *Neckerion complanatae* Smarda & Hadac in Klika & Hadac 1944

Гумо-епілітні / епіфітні угруповання

- *Homalothecio sericei*-*Porelletum platyphyllae* Stromer 1938
- *Anomodontetum attenuati* Cain & Sharp 1938
- *Anomodontetum longifolii* Waldheim 1944
- *Brachythecietum populei* Philippi 1972
- *Isothecietum myuri* Hilitzer 1925
- *Mnietum cuspidati* Felfoldy 1941

† Al.: *Neckerenion complanato-besseri* Marstaller 1992 († *Neckera crispa*)

Гумо-епілітні, нейтрофільні та кальцієфільні угруповання

† *Anomodonto viticulosi*-*Leucodontetum sciuroidis* Wisniewski 1930 († *Neckera pennata*)→ *Anomodon viticulosus* – comm.† *Homalothecio sericei*-*Neckeretum besseri* Jezek & Vondracek→ *Neckera besseri* – comm.Al.: *Anomodonto-Leucodontenion* (Barkman 1958) Lecoинte 1975

Гумо-епілітні / епіфітні угруповання стабільної вологості.

- *Madotheco-Leskeetum nervosae* (Gams 1927) Barkman 1958
- *Tortuleto ruralis*-*Anomodontetum longifolii* Barkman 1958
- † *Taxiphylo-Rhynchostegietum muralis* Breuer 1968 († *Taxiphyllum wissgrillii*)
- *Rhynchostegium murale* – comm.

Al.: *Bryo-Brachythecion rutabuli* Lecoинte 1975

Гумо-епіфітні / епілітні / епіризні угруповання при основі стовбурів та скель

- *Brachythecio salebrosi*-*Amblystegietum juratzkani* (Sjogren ex Marstaller 1987) Marstaller 1989
- *Brachythecio-Hypnetum cupressiformis* Norr 1969

Примітки: Cl. – клас, Al. – союз, • – асоціація, comm. – безрангове угруповання, → похідне угруповання, * – випадковий компонент наскельної рослинності, † – зниклі таксони / синтаксони; AG – асоційовані угруповання, CG – обумовлені угруповання, SG – підпорядковані угруповання.

Дослідження показали, що моховий покрив скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля" належить до кількох еко-флористичних груп, в різній мірі залежних від субстратів та пов'язаних із пануючою фанерогамною рослинністю (табл. 3):

- піонерна рослинність порушених наземних та скельних місцевиростань;
- ксерофільна рослинність осипищ та відкритих звітнених скель;
- кальцієфільна, гумо-епілітна рослинність напівзатінених та відкритих скель із прошарком органіки;

- гумо-епілітна/епіфітна рослинність, затінених скель, стовбурів та окоренків старих дерев із прошарком органіки, приурочена до широколистяних лісів;
- перехідна мохова рослинність екотонних ділянок;
- епіфітна рослинність широколистяних лісів (випадковий компонент).

Ксерофільна піонерна рослинність, асоційована з різного роду порушеними щербенистими місцевиростаннями, представлена угрупованнями союзу *Funarion hygrometricae* класу ***Barbuletea unguiculatae***. Найчастіше трапляється ас. *Funarietum hygrometricae*, що формує розріджену мозаїку з кількох піонерних видів (*Marchantia polymorpha*, *Funaria hygrometrica*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum argenteum*, *Barbula unguiculata*) з ПВ 1-15%, з двома піками ценотичної активності – навесні та восени. Зазначені обростання однаково часто трапляються як на свіжих природних відслоненнях, які є результатом процесів вивітрювання, так і антропогенних, що спричинені рекреаційним навантаженням.

Таблиця 3

Екотопічний розподіл бріоценозів скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля"

Оселище	Мікро-оселище	Екологічна характеристика	Проективне вкриття, %	Типові синтаксони / характерні види
Н 3.6	Е	Ксерофільні Геліофільні Піонерні Рудеральні	5-15	Cl. <i>Barbuletea unguiculatae</i> <i>Funaria hygrometrica</i> , <i>Ceratodon purpureus</i> , <i>Bryum argenteum</i> , <i>Barbula unguiculata</i>
	Д	Ксерофільні Геліофільні Епілітні	5-25	Cl. <i>Barbuletea unguiculatae</i> <i>Didymodon fallax</i> , <i>Tortula muralis</i> , <i>Aloina rigida</i>
	В	Ксеро-мезофільні Геліофільні Гумо-епілітні Кальцієфільні	25-75	Cl. <i>Ctenidietea mollusci</i> <i>Tortella tortuosa</i> , <i>Encalypta streptocarpa</i> , <i>Fissidens dubius</i> , <i>F. cristatus</i> , <i>Campyllum chrysophyllum</i> , <i>Preissia quadrata</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Plagiochila porelloides</i> , <i>Bryum capillare</i>
G 1.6 ↓ Н 3.6	С	Перехідні Ксеро-мезофільні Сціотолерантні Гумо-епілітні / епіфітні	25-75	Cl. <i>Neckeretea complanatae</i> → <i>Ctenidietea mollusci</i> <i>Homalothecium sericeum</i> , <i>Porella platyphylla</i> , <i>Cirriphyllum crassinervium</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Plagiochila porelloides</i> <i>Encalypta streptocarpa</i>
G 1.6	А	Ксеро-мезофільні та мезофільні Сціофільні Гумо-епілітні / епіфітні	50-90	Cl.: <i>Neckeretea complanatae</i> <i>Homalothecium sericeum</i> , <i>Porella platyphylla</i> , <i>Cirriphyllum crassinervium</i> , <i>Mnium stellare</i> , <i>M. marginatum</i> , <i>Homalothecium philippeanum</i> , <i>Pseudoleskeella nervosa</i> , <i>Rhynchostegium murale</i> , <i>Anomodon viticulosus</i> , <i>Thuidium delicatulum</i> , <i>Hygroamblystegium varium</i> , <i>Brachythecium salebrosum</i> , <i>B. velutinum</i> , <i>Amblystegium serpens</i> , <i>Campyllum calcareum</i>

Ксерофільна епілітна рослинність, асоційована з відслоненнями щільних силікатних та карбонатних порід, репрезентована союзом *Grimaldion flagrantis* того ж класу, та формує сильно розріджений покрив (ПВ до 25%) з дрібних щільнодернинних видів (*Aloina rigida*, *Didymodon fallax*, *D. rigidulus*, *Tortula muralis*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*), що тяжіють до відкритих, освітлених скель, урвистих стінок та брил поза межами лісу. Зазвичай, епілітні угруповання є дуже мозаїчними та мають вигляд "острівців" на відслонених породах без наносів органіки. Асоціації у більшості випадків є збідненими та представлені 3-5 невибагливими видами.

Моховий покрив на ділянках скель із прошарком органіки представлений угрупованнями союзу *Ctenidion mollusci* класу ***Ctenidieta mollusci***. Це специфічна кальцієфільна рослинність, складена рясним пухким моховим покривом з ПВ до 75%, асоційована з карбонатомісними щільними породами на збагаченому органікою та основами шарі субстрату. Моховий покрив в умовах досліджуваних скель є компонентом хазмофітної рослинності та екоотпно пов'язаний з угрупованнями судинних рослин, а саме – ас. *Asplenietum rutae-murariae-trichomanis* Kuhn 1993 союзу *Symbalarion-Asplenion*. Зазначимо, що біотопи цих угруповань охороняються за Директивою Ради Європи 92/43/ ЄС (№ 8210).

На досліджуваних скельних виходах союз *Ctenidion mollusci* представлений 3 асоціаціями 1 союзу 1 класу. Типовими видами є *Preissia quadrata*, *Plagiochila porelloides*, *Fissidens dubius*, *F. cristatus*, *Tortella tortuosa*, *Encalypta streptocarpa*, *Bryum capillare*, *Ctenidium molluscum*, *Campylium chrysophyllum*, *Hypnum cupressiforme*. Зазначимо, що у складі асоціації *Distichio-Timmietum bavaricae* за участі *P. porelloides*, *B. capillare*, *E. streptocarpa*, *T. tortuosa*, *F. cristatus*, *H. cupressiforme*, *C. molluscum* нами не було відмічено два характерні види (збіднена асоціація) – *Distichium capillaceum* та *Timmia bavarica*, які траплялись тут ще у 40-50 рр. минулого століття (за зборами К. Уличної та М. Слободяна). Це, вірогідно, є наслідком антропогенного впливу, зокрема, рекреаційного навантаження на скелі, що призводить до втрати гумусового шару.

Також на скелях з прошарком органіки було знайдено три типово епіфітних угруповання (безрангові) представлених чистими обростаннями *Rhabdoweisia cirrata*, *Leskea polycarpa* та *Pylaisia polyantha*, ценотично належних до класу ***Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis***, підпорядкованого неморальній рослинності. Очевидно, тут, під наметом букового лісу, склались сприятливі умови для переходу цих видів на нетиповий для них субстрат. На досліджуваній ділянці зазначений клас рослинності широко представлений на корі старих дерев.

Пануючим класом у моховому покриві на досліджуваних скельних виходах є ***Neckeretea complanatae***, представлений 4 союзами, 10 асоціаціями та 3 безранговими угрупованнями. Це гумо-епілітна та гумо-епіфітна сціофільно-мезофільна неморальна мохова рослинність, строго приурочена до лісів широколистяної зони та залежна від їхніх мікрокліматичних умов. Саме цими зональними особливостями і зумовлена така широка представленість зазначеного класу на теренах досліджуваного заказника.

Затінені уступи та поверхні брил з прошарком органіки заселяють угруповання союзів *Neckerion complanatae*, *Anomodonton-Leucodontenion* та *Neckerenion complanato-besseri*, в різних комбінаціях, утворюючи пухкий рясний покрив з ПВ до 80%. Найпоширенішими є асоціації *Homalothecio sericei-Porelletum platyphyllae* (*Porella platyphylla*, *Homalothecium sericeum*, *H. philippeanum*, *Cirriphyllum crassinervium*, *Mnium stellare*, *M. marginatum*.), *Madotheco-Leskeetum nervosae* (*Porella platyphylla*,

Cirriphyllum crassinervium, *Pseudoleskeella nervosa*) та *Homalothecio-Porelletum platyphyllae* (*P. platyphylla*, *Anomodon viticulosus*, *H. sericeum*, *Leucodon sciuroides*). Рідкісними (виявленими у 1-2 локаціях) виявились асоціації *Anomodontetum longifolii* та *Anomodontetum attenuati*. Ймовірно, зниклою можна вважати низку угруповань союзу *Neckerenion complanato-besseri*. Діагностичні види цього союзу та приналежних до нього асоціацій (*Neckera crispa*, *N. pennata*) траплялись тут наприкінці XIX ст., проте нами виявлені не були. Залишками рослинності зазначеного союзу є безрангові угруповання *Neckera besseri* + *N. complanata* та *Anomodon viticulosus*. Також зниклою можна вважати і асоціацію *Taxiphylllo-Rhynchostegietum muralis* союзу *Anomodonto-Leucodontenion*, рештками якої є безрангове угруповання з *Rhynchostegium murale*, у якому другий діагностичний вид – *Taxiphyllum wissgrillii* є відсутнім, хоча зафіксований у зборах 1880-х рр.

Біля підніжжя скель та на окоренках дерев оселяються мезофільні угруповання союзу *Bryo-Brachythecion rutabuli* за участі *Brachythecium salebrosum*, *B. velutinum*, *B. rutabulum*, *Amblystegium serpens*, *Campylium calcareum*, *Eurhynchium praelongum*, *Bryum capillare*, що формують пухкий рясний покрив з ПВ до 90%.

В екотонних скельних мікрооселищах на межі фрагментів лісу, різного ступеня затінення, спостерігається перехідна між класами *Neckeretea complanatae* та *Ctenidietea mollusci* мохова рослинність. Бріоценози представлені тут дифузними угрупованнями, що являють собою комплекс видів, фітоценотично приналежних до сумісних класів/союзів. Так, при порушенні лісового намету першими, насамперед, випадають антропофобні сціофільні види з родів *Neckera* (крім *N. complanata*) та *Anomodon* (крім *A. viticulosus*) (табл. 4). Необхідно відмітити групу антропофобних видів (*Neckera crispa*, *N. pennata*, *Taxiphyllum wissgrillii*), відомих для досліджуваних скель з кінця XIX ст. та на теперішній час зниклих. Висока чутливість ас. *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis*, *Brachythecietum populei*, *Anomodontetum attenuate*, *Anomodontetum longifolii* та їхніх складових до антропоічного пресу також наводиться і для широколистяних лісів лісостепової зони України [1]. Також є дані щодо звуження ареалів низки неморальних видів, що були відмічені нами на досліджуваних скельних відслоненнях в межах природних та слабко трансформованих оселищ (*Neckera crispa*, *N. pennata*, *N. complanata*, *Leucodon sciuroides*, *Isothecium alopecuroides*, *Anomodon longifolius*) [4]. Так, ці види наводились для території м. Львова (переважно у складі епіфітних обростань) для середини – кінця XIX ст., проте в сучасних зборах (поч. XXI ст.) в межах міста не трапляються або є надзвичайно рідкісними.

Натомість, антропотолерантними виявились ас. *Madotheco-Leskeetum nervosa*, *Homalothecio sericei-Porelletum platyphyllae*, *Mnietum cuspidati* та їх похідні, збагачені видами, ценотично приналежними до класу *Ctenidietea mollusci* (табл. 4). Також в екотонних оселищах менш залежними від змін освітлення та зволоження, що обумовлені фрагментацією лісових ділянок, виявились обростання союзу *Bryo-Brachythecion rutabuli*, оскільки вони тяжіють до наносів ґрунту в затінених місцях під навісами брил, до карнизів та розщелин тощо.

Таблиця 4

**Розподіл бріоугруповань скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля"
за ступенем антропоотолерантності**

Антропофобні синтаксони / види		
Оселище	Мікро-оселище	Дуже чутливі
G 1.6	A	• <i>Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis</i>: <i>Neckera crispa</i>, <i>Leucodon sciuroides</i> • <i>Homalothecio sericei-Neckeretum besseri</i>: <i>Neckera crispa</i>, <i>N. pennata</i> • <i>Taxiphylo-Rhynchostegietum muralis</i>: <i>Taxiphyllum wissgrillii</i>
		Чутливі
		• <i>Anomodontetum attenuati</i>: <i>Anomodon attenuates</i> • <i>Anomodontetum longifolii</i>: <i>Anomodon longifolius</i> • <i>Brachythecietum populei</i>: <i>Brachythecietum populei</i> • <i>Isothecietum myuri</i>: <i>Isothecium alopecuroides</i> - Снільні: <i>Metzgeria furcata</i>,
H 3.6	B	• <i>Distichio-Timmietum bavaricae</i> : <i>Distichium capillaceum</i> , <i>Timmia bavarica</i>
Антропоотолерантні синтаксони / види		
G 1.6 ↔ H 3.6	C	Al. <i>Bryo-Brachythecion rutabuli</i> : <i>Brachythecium salebrosum</i> , <i>B. velutinum</i> , <i>B. rutabulum</i> , <i>Amblystegium serpens</i> , <i>Campyllum calcareum</i> , <i>Eurhynchium praelongum</i> , <i>Bryum capillare</i> • <i>Madotheco-Leskeetum nervosa</i> + <i>noxiidni</i> : <i>Pseudoleskeella nervosa</i> , <i>Porella platyphylla</i> • <i>Homalothecio sericei-Porelletum platyphyllae</i> + <i>noxiidni</i> : <i>Homalothecium sericeum</i> , <i>Porella platyphylla</i> , <i>Cirriphyllum crassinervium</i> + <i>Campyllum chrysophyllum</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> • <i>Mnietum cuspidati</i> + <i>noxiidni</i> : <i>Plagiomnium cuspidatum</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Plagiochila porelloides</i> + <i>Fissidens</i> sp. ↓ • <i>Encalypto streptocarpae-Fissidentetum cristati</i> + <i>noxiidni</i> : <i>Encalypta streptocarpa</i> , <i>Fissidens dubius</i> , <i>F. cristatus</i> , <i>Campyllum chrysophyllum</i> , <i>Preissia quadrata</i> + <i>Homalothecium sericeum</i> , <i>Rhynchostegium murale</i> • <i>Tortello-Ctenidietum mollusci</i> + <i>noxiidni</i> : <i>Tortella tortuosa</i> , <i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Plagiochila porelloides</i> , <i>Bryum capillare</i> + <i>Homalothecium sericeum</i> , <i>H. philippeanum</i>
H 3.6	D	Al. <i>Grimaldion flagrantis</i> : <i>Didymodon fallax</i> , <i>Tortula muralis</i>
Антропофільні (рудеральні) синтаксони / види		
H 3.6	E	Al. <i>Funarion hygrometricae</i> : <i>Funaria hygrometrica</i> , <i>Ceratodon purpureus</i> , <i>Bryum argenteum</i> , <i>Barbula unguiculata</i>

Крайнім варіантом переходу між класами *Neckeretea complanatae* та *Ctenidietea mollusci* є похідні від союзу *Ctenidion mollusci* обростання, з рештками неморальної рослинності, представлені такими ксеро-мезофільними видами, як *Homalothecium sericeum*, *H. philippeanum*, *Rhynchostegium murale*. Зазначені 3 види виявились найстійкішими у перехідних (дифузних) обростаннях, та трапляються на освітлених скелях з прошарком гумусу практично скрізь (як домішка до мохової рослинності *Ctenidietea mollusci*).

Угруповання відкритих скель класу *Ctenidietea mollusci* в умовах досліджуваних виходів є доволі стійкими, проте вони негативно реагують на руйнування гумусового

прошарку (насамперед, внаслідок рекреаційного навантаження). Так, найбільш чутливою виявилась асоціація *Distichio-Timmietum bavaricae*, в якій відсутні такі види, як *Distichium capillaceum* та *Timmia bavarica*, що фіксувались тут у минулому.

Крайнім варіантом в умовах посиленого антропопресингу (ділянки трас для скелелазіння та туристичні стежки) є перехідне між класами *Ctenidietea mollusci* → *Barbuletea unguiculatae* угруповання за участі антропотолерантних видів *Hypnum cupressiforme*, *Encalypta streptocarpa* + *Bryum argenteum*, *Barbula unguiculata* та інших піонерних мохів (табл. 4).

На дуже порушених ділянках, як вже зазначалось, трапляються лише дуже розріджені острівцеві обростання союзу *Funarion hygrometricae* класу *Barbuletea unguiculatae* (табл. 4), сформовані піонерними, антропотолерантними видами бріобіонтів широкої екології.

Зважаючи на вразливість мохового покриву скельних виходів "Чортової Скелі" та втрату чутливих до антропогенного навантаження видів мохоподібних, вважаємо, що досліджувані оселища та пов'язана з ними низка мікрооселищ потребують посилених комплексних заходів охорони, насамперед, регулювання рекреаційного потоку та підвищення охоронного статусу об'єкту. Це стосується як букового лісу, що забезпечує середовище існування для неморальної мохової рослинності, так і безпосередньо скельних виходів, що входять до переліку особливо цінних оселищ Європи (Карбонатні скелі з хазмофітною рослинністю - 8210) та підтримують регіональне різноманіття петрофільної бріобіоти.

Висновки

1. Гетерогенність абіотичних та біотичних факторів призводить до структурно-функціональної диференціації мохового покриву в межах скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля". Відповідно до типів мікрооселищ моховий покрив скельних виходів представлений 6 еко-флористичними групами в різній мірі залежних від субстратів та пануючої фанерогамної рослинності.

2. Синтаксономічно мохова рослинність досліджуваних скельних виходів заказника репрезентована 6 безранговими угрупованнями та 20 асоціаціями (3 з яких вважаємо зниклими), що приналежні до 7 союзів 4 класів. Пануючим класом у моховому покриві на досліджуваних скельних виходах є *Neckeretea complanatae*, представлений 4 союзами, 10 асоціаціями та 3 безранговими угрупованнями.

3. Антропогенна трансформація скельних виходів, як пряма, так і опосередкована, призводить до помітних перебудов у структурі мохового покриву. Так, порушення щільності лісового намету над скельними виходами внаслідок вирубування призводить до випадання антропофобних сціофільно-мезофільних угруповань класу *Neckeretea complanatae*, строго приуроченого до лісів широколистяної зони та залежного від їхніх мікрокліматичних умов. Безпосередньо на трансформацію скель та руйнування гумусового прошарку різким збідненням складу реагують кальцієфільні гумо-епілітні обростання класу *Ctenidietea mollusci*. Крайнім варіантом в умовах посиленого антропопресингу є похідні від класу *Barbuletea unguiculatae* ксерофільні піонерні угруповання.

4. Комплекс відслонень ЛЗ "Чортова Скеля" та пов'язана з ними низка мікрооселищ потребують посилених комплексних заходів охорони, що мають бути спрямовані як

на збереження букового лісу, що забезпечує середовище існування для неморальної мохової рослинності, так і скельних виходів, які підтримують регіональне різноманіття літофільної бріобіоти.

1. Гапон С. Антропогенна трансформація бріофлори та мохового покриву Лісостепу України // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2013. – Вип. 62. – С. 82-90.
2. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрікова Н.О., Борисова О.В. та ін. Продромус рослинності України – К. : Наук. думка, 2019. – 782 с.
3. Лісовий заказник "Чортова Скеля". (2010 onwards): http://www.lvivlis.com.ua/uk/nature_reserve_fund_local_forest_preserve/116.html
4. Мамчур З.І. Антропогенна трансформація епіфітної бріофлори м. Львова та його околиць // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2003. – Вип. 34. – С. 135-141.
5. Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського Союзу / За ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проця. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.
6. Рагуліна М.С., Кузярін О.Т., Орлов О.Л. Созологічна оцінка фітобіотичного та ландшафтного різноманіття лісового заказника "Чортова Скеля" // Актуальні проблеми дослідження довкілля: зб. наук. праць. – Суми : Винниченко М. Д., 2011. – С. 132-136.
7. Рагуліна М.Є., Кузярін О.Т. Мохоподібні (Bryobionta) скельних відслонень лісового заказника "Чортова Скеля" // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: Темат. зб. Ін-ту екології Карпат НАН України. – Т. 5 (12), № 1. – Львів : 2014. – С. 81-88.
8. Яворський Б. Межі Українського Розточчя та його місце в системі фізико-географічних одиниць високого рангу // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Серія: географія.– 2007. – № 2. – С. 52-60.
9. Bardat J., Hauguel J-C. Synopsis bryosociologique pour la France // Cryptogamie Bryologie, 2002. – Vol. 23 – P. 279-343.
10. Davies, C.E., Moss, D. & Hill, M.O. EUNIS Habitat Classification Revised 2004 / Report to the European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity. – Paris: European Environment Agency, 2004. – 307 p.
11. Krupa J. Zapiski bryologiczne z okolic Lwówa, Krakowa i Wschodnich Karpat // Spr. Kom. Fizyogr. – Kraków, 1885. – Т. 19. – С. 133-167.
12. Lobarzewski H. S. Muscorum frondosorum species novae Haliciensis // Natur. Abhand. – 1847. – Vol. 1. – S. 2-15.
13. Newmaster S. G., Belland R. J., Arsenault A. et al. The ones we left behind: Comparing plot sampling and floristic habitat sampling for estimating bryophyte diversity // Diversity and Distributions. – 2005. – Vol. 11. – P. 57-72.
14. Westhoff V., Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handbook of vegetation science. Ordination and classification of vegetation / Ed. W. Junk. – Hague, 1973. – Vol. 5. – P. 619-726.
15. Wisniewski T. Musci frondosi Haliciensis ques in itineribus botanico-geographicis annis 1840-1844 per universam Halician collegit H. J. Lobarzewski // Rospr. i wiadom. Z muzeum im Dzieduszyckich. – 1923 (1924). – Т. 9. – S. 65-85.

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

Ragulina M., Orlov O.

Bryophyte vegetation of the rock outcrops of "Chortova Skelia" forest reserve and its anthropogenic dynamics

A study of bryophytes cover of the rock outcrops of the "Chortova Skelia" forest reserve was carry out. It was established that a significant variety of natural conditions of the studied object is a factor of structural and functional differentiation of bryocommunities. The bryophyte vegetation was represented by 6 eco-floristic groups, which depend on the phanerogamous vegetation, microclimate and underlying substrates by varying degrees. Prodromus of moss vegetation, consisting of 4 classes, 7 unions, 20 associations (3 of which we consider as extinct) and 6 communities was compiled. It was established that anthropogenic transformation of rock outcrops leads to significant changes in the structure of the moss cover. It was investigated that serious changes were caused by the breaching of the forest tent over the rock outcrops as well as the transformation of rocks with following destruction of the humus layer. Outcrops complex of "Chortova Skelia" and its associated microhabitats are in need of protection measures, aimed to preserve the beech forest and rocks. These protection measures would help to provide living conditions for nemoral and petrophylic moss vegetations.

Key worlds: moss vegetation, rock outcrops, anthropogenic transformation, prodromus, microhabitats.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.143-154>

УДК 631.484

Леневич О.І.

ПРОСТОРОВА ТА ЧАСОВА ДИНАМІКА ЗМІНИ ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ НА ТУРИСТИЧНИХ ШЛЯХАХ (НА ПРИКЛАДІ НПП "СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ")

В статті проаналізовано слабкий та надмірний вплив рекреаційного навантаження на лісову підстилку в межах стежок та їх узбіччях за сезонами (літо→осінь→весна→літо). Виявлено, що запаси лісової підстилки в мішаних лісах за участі ялиці білої, бука лісового та ялини європейської в літній період становлять 2,1–2,4 кг·м⁻², тоді як на стежках I категорії вони складають 1,2 кг·м⁻², а на стежках IV категорії – лісова підстилка відсутня. В осінній період завдяки свіжому опаду на стежках з різним впливом рекреаційного навантаження запаси підстилки збільшуються більше як на 50% в порівнянні з літнім періодом. Запаси підстилки зростають здебільшого, за рахунок фракції листя, частка якого становить близько 40% від загальної маси. Навесні запаси підстилки зменшувались майже вдовічі, водночас у межах узбіччя фіксували збільшення її запасів за рахунок частки детриту. Причиною такого різкого зменшення запасів підстилки на стежках та збільшення в межах узбіччя можна вважати механічне переміщення та подрібнення фракції листя туристами-рекреантами в осінній період, а навесні – поступове їхнє вимивання та перенесення дощовими і талими водами до узбіччя стежок. Виявлено, що до завершення літнього періоду запаси підстилки на стежках I категорії зменшились приблизно ще на 23% і на 8% – у межах узбіччя, тоді як на стежках IV категорії лісової підстилки не було виявлено, а в межах узбіччя, цієї стежки, запаси не перевищували 0,3 кг·м⁻². Нагромадження лісової підстилки в межах узбіччя зумовлено: сповільненими процесами трансформації лісової підстилки, змиванням її дощем з "верхньої стежки" до "нижньої", шириною стежки та її напрямком, рекреаційним навантаженням.

Ключові слова: лісова підстилка, фракційний склад підстилки, рекреаційний вплив, НПП "Сколівські Бескиди".

Формування лісової підстилки та її деструкція є ключовими ланками колообігу в лісових екосистемах [3; 27, 28; 40], що забезпечує їх стійкість та функціонування. Оцінити інтенсивність розкладу лісової підстилки можна лише проаналізувавши її основні параметри, зокрема такі як запаси, потужність та фракційний склад. На формування лісової підстилки істотно впливає видовий склад автотрофного блоку, його продуктивність, детермінована віком та повнотою деревостану [7, 21, 31], рельєф місцевості [13, 20], а інтенсивність її розкладу визначається кліматичними чинниками та діяльністю ґрунтової біоти [5, 17, 29].

Однак, внаслідок антропогенного впливу, зокрема: випалювання, заміна первинних типів екосистем вторинними, пасовищне навантаження [28], вирубка лісу [26], надмірне рекреаційне навантаження на лісові екосистеми [10, 13, 18-20] тощо, значно впливає на процеси формування та розкладу лісової підстилки.

В численних наукових працях зазначається, що лісова підстилка є найбільш вразливою до витоптування [8, 18-20, 24, 25, 30-32], а тому найбільше піддається

рекреаційному впливу. Неодноразово в статтях відзначалось, що за відсутності лісової підстилки значно ущільнюється верхній гумусовий горизонт [14, 18, 19, 38], змінюється його водний та повітряний режим і як результат виникають ерозійні процеси на стежках [33-36, 39, 41], а також зменшується видовий та кількісний склад ґрунтової біоти [5, 11, 19], що в сумі, неминуче призводять до істотних, а часом і до незворотних змін у лісових біогеоценозах.

Незважаючи на тривалість вивчення рекреаційного впливу на лісову підстилку, недостатньо вивченими є її зміни на стежках за фракційним складом та по сезонно.

Характеристика території та методика досліджень

Національний природний парк "Сколівські Бескиди" (надалі Парк) розташований в південно-західній частині Львівської області (в центральній частині оригінального в геоботанічному і ландшафтному відношенні гірського масиву Східних Бескидів, що тягнуться від Словацько-Польського кордону до річки Мізуньки, яка є межею між Бескидами і Горганями) [16].

За геоботанічним районуванням України [6], територія Парку знаходиться в межах Карпатського (Рахівсько-Турківсько-Берегометського) округу букових лісів. Більша частина Парку належить до Боринсько-Славського (Бескидського) геоботанічного району смереково-ялицево-букових і ялицево-смереково-букових лісів і лише незначна частина, на півночі, належить до Болехівсько-Берегометського району ялицево-букових лісів (Передгорганський підрайон).

Найбільшу площу у природному рослинному покриві Парку займають монодомінантні та мішані букові угруповання і поширені від верхніх (найстарших) річкових терас до верхньої межі лісового поясу. Ліси ялини європейської та ялиці білої займають за площею друге та третє місця. З огляду на те, що найпоширенішою в Парку із хвойних насаджень є ялина європейська, в "чистому" вигляді вона трапляється дуже рідко і росте здебільшого на гірських схилах у мішаних лісостанах із ялицею білою та буком лісовим [23].

Враховуючи те, що основну частину (98,5%) території Парку займають лісові землі [16], які пронизані низкою туристичних шляхів та стежками. В межах Парку станом на поточний 2021 рік налічується 19 туристичних шляхів та 2 екологічні стежки, загальною протяжністю 146 км. З огляду на це виникла необхідність у проведенні дослідження та встановлення оцінки впливу рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив в межах лісових біогеоценозів. Упродовж 2019-20 рр. у польових та лабораторних умовах було проведено дослідження 6 туристичних шляхів та однієї екологічної стежки. У представленій публікації значну увагу приділено двом туристичним шляхам: "Старовікові ліси" та "Долиною р. Кам'янка".

Туристичний шлях "Старовікові ліси" (номер 5042). У рамках проекту "Збереження Карпатських пралісів" у 2016 р. облаштовано та прознаковано стежку "Старовікові ліси" [15]. Цей шлях прокладено в межах Сколівського лісництва Парку на схилі північно-східної експозиції крутістю $\geq 20^\circ$ у межах висот 630–700 м н.р.м. Його загальна протяжність становить 5,5 км. Ширина стежки – 0,35-0,70 м, паралельні стежки відсутні. Лісова підстилка наявна на 95% шляху, і тільки на окремих його ділянках з крутістю понад 35° фрагментарно відсутня; візуально поверхня ґрунту на стежці не пошкоджена.

Обабіч маршруту можна виділити 2 яруси деревного покриву: 1-й ярус – ялиця біла (*Abies alba* Mill.) (висота середня 33 м, діаметр 48 см, вік 165 р.), бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) (висота середня 32 м, діаметр 44 см, вік 165 р.). Трапляються місцями поодинокі дерева ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.). 2-й ярус – бук лісовий: висота середня 26 м, діаметр 27,5 см, вік 45 р.; ялиця біла: висота середня 23,5 м, діаметр 29,5 см, вік 45р. Трапляються поодинокі дерева ялини європейської. Формула видового складу: 6Яц4Бк+Ял, повнота – 0,5-0,7. Підріст представлений лісотвірними породами віком до 20 років, висота до 6 м. Підлісок формує ліщина звичайна (*Corylus avellana* (L.) (розміщення нерівномірне). Чагарничкове вкриття трапляється фрагментарно (до 10%). Трав'яний покрив розвинутий слабо.

Туристичний шлях "Долиною р. Кам'янка" (номер 500) проходить у межах Сколівського лісництва Парку на схилі південно-західної експозиції крутістю 15-35° у межах висот 580–600 м н.р.м.; експлуатується достатньо довго, ще до утворення Парку. Частина шляху проходить асфальтованою дорогою протяжністю 4,6 км, а фрагмент довжиною 0,35 км припадає на гірську ґрунтову стежку до озера Журавлиного. Ширина стежки становить 2,6-4,9 м. На стежці відсутня лісова підстилка, а ґрунт візуально дуже ущільнений, можна простежити прояви водної ерозії. В підніжжі схилу виявлено оголене коріння дерев. Наявні додаткові стежки.

Обабіч маршруту можна виділити 2 яруси деревного покриву: 1-й ярус – формує ялиця біла (висота середня 32 м, діаметр 40 см, вік 95 р.). Трапляються місцями поодинокі дерева бука лісового та ялини європейської. 2-й ярус: ялиця біла: висота середня 20 м, діаметр 22 см, вік 50 р. Формула видового складу: 7Яц2Бк1Ял, повнота – 0,4-0,6. Підріст представлений лісотвірними породами віком 10-20 р., висота 4-6 м. Підлісок формує ліщина звичайна (розміщення не рівномірне). Чагарничкове вкриття трапляється фрагментарно (до 15%) та зосереджене в основному поблизу стежки. Трав'яний покрив розвинутий слабо – його проективне вкриття становить до 10%.

Вихідним чи основним показником для встановлення стадії рекреаційної дигресії були такі індикатори стану шляху як: ширина стежки (до 0,5 м – I категорія, "шлях не змінений"; до 1 м – II категорія, "шлях мало змінений"; від 2 до 3 м – III категорія, "шлях під загрозою"; до 5 м – IV категорія, "шлях змінений"; V категорія – понад 5 м, "шлях сильно змінений"), ущільнення ґрунту, наявність додаткових/паралельних стежок, зміни у рослинному покриві (для лучних екосистем) [37], наявність/відсутність лісової підстилки (для лісових екосистем) [11, 12] та глибина ерозійного врізу і об'єм винесеного матеріалу з 1 м² полотна стежки [2].

З метою поглибленого вивчення рекреаційного впливу на основній стежці та її узбіччях (на відстані 0,25-0,35 м від стежки) було відібрано зразки лісової підстилки. Контроль – умовно не порушені лісові ділянки на відстані до 50 м від стежок/шляху без видимого візуального рекреаційного впливу. Впродовж року лісову підстилку відбирали за сезонами: літо→осінь→весна→літо.

Дослідження виконано в польових та лабораторних умовах. Підстилку відбирали за допомогою шаблона 25х25 см у 5-10-ти кратній повторності. У польових умовах визначали її потужність (см), а в лабораторних умовах відібрані зразки підстилки висушували до повітряно-сухого стану, зважували та розділяли на фракції. Отримані дані усереднювали і визначали запаси підстилки (кг·м⁻²) [22]. З огляду на інтенсивність розкладу деяких складових компонентів лісової підстилки було

згруповано та виділено дві основні фракції – активну та неактивну. До активної увійшли: листя, хвоя та детрит; до неактивної – гілки і плоди [3]. Під детритом розуміємо розкладені або наполовину розкладені та пошкоджені фракції лісової підстилки розміром менше 0,5 см [13].

Результати досліджень

На основі результатів проведених досліджень з'ясовано, що запаси лісової підстилки в мішаних лісах за участі ялиці білої, бука лісового та ялини європейської в літній період становлять 2,1-2,4 кг·м⁻², потужністю 1,6-2,5 см (табл. 1, 2). У фракційному складі лісової підстилки переважає активна фракція – 75-76%, з яких значну частку складає детрит 29-32% та хвоя 24-29%. Найменше становить фракція листя тут вона складає 18-19%. На неактивну фракцію припадає 24-25%, де за складом переважає частка гілок – 14-16%, а частка плодів становить близько 10%. В осінній період, з поступленням свіжого опаду запаси підстилки збільшилися у 2,1-2,3 рази порівняно з літнім періодом, здебільшого, за рахунок листя, частка якого зросла у 3,8-5 рази і становить 32-41% від загальної маси. Інші фракції із активної – збільшились приблизно у 1,5 рази. Із неактивної фракції виявлено збільшення фракції плодів, приблизно у 1,8-2,3 рази порівняно з літнім періодом. Навесні запаси підстилки зменшилися у 1,4-1,8 рази та становили 2,9-3,6 кг·м⁻². Незважаючи на низькі температури в зимовий період, трансформація органічної речовини у ґрунті не припиняється, оскільки детрит під сніговим шаром, на цих висотах не промерзає [28]. За цей період, найбільші втрати за показниками запасу були виявлені у фракції листя, приблизно у 1,5-2,9 рази. Для інших фракцій ці зміни були не настільки добре вираженими. До завершення літнього періоду запаси підстилки зменшилися ще в 1,2 рази. У фракційному складі переважала фракція детриту (23-39%) та хвої (22-30%). Частка листя становить найменше значення – 10-17%.

За результатами проведених досліджень встановлено, що в літній період запаси лісової підстилки на туристичному шляху "Старовікові ліси", де ширина стежки коливається в межах 0,35-0,70 м – становлять 1,2 кг·м⁻², що є удвічі менше ніж на контролі (табл. 1). Внаслідок витоупування лісова підстилка на стежці сильно ущільнюється та подрібнюється, про що засвідчує частка детриту (34% від загальної маси). Потужність підстилки є незначною і становить 1,4 см проти 2,5 см на контролі, зазвичай її формують два горизонти L та F+N, причому останній горизонт може становити понад 50% від загальної потужності лісової підстилки [13].

В межах узбіччя стежки запаси лісової підстилки були навіть дещо більшими ніж на контролі, що може вказувати на сповільнені процеси її розкладу [7], що зумовлено незадовільними водно-фізичними властивостями ґрунтів в Н горизонті бурих гірсько-лісових ґрунтів (h 0-5 см) [14]. У фракційному складі переважає частка детриту яка є на 23% більшою ніж на контролі і на 55% – ніж на стежці. Схожу тенденцію було зафіксовано за фракцією листя. Виявлено зменшення запасів хвої, що може бути зумовлено їх подрібненням та розпиленням.

На стежках, як і на контрольній ділянці, в осінній період фіксується значне нагромадження фракції листя, що зумовлено не тільки інтенсивністю потоку опаду, а й перерозподілом підстилки в межах основної стежки та її узбіччям [13, 20]. Слід зазначити, що запаси листя на стежках в осінній період складають 1,52 кг·м⁻², що

становить 39% від загальних запасів лісової підстилки ($3,9 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$) і є в 4,9 рази більшими ніж у літній період. З неактивної фракції виявлено збільшення частки гілок та плодів у 4,7 та 1,3 рази відповідно. Потужність підстилки на стежках в осінній період становить 5,9 см, що у 4,2 рази більше ніж літом.

Таблиця 1

Просторово-часова динаміка зміни лісової підстилки на туристичному шляху "Старовікові ліси", НПП "Сколівські Бескиди" (n=3-6), 2019-20 рр.

Пори року	Дослідні ділянки		Запаси	Потужність	Листя	Хвоя	Гілки	Плоди	Детрит
			лісової підстилки						
			кг·м ⁻²	см					
Літо 2019	Контроль	М	2,4	2,5	$\frac{0,43}{18}$	$\frac{0,70}{29}$	$\frac{0,34}{14}$	$\frac{0,24}{10}$	$\frac{0,70}{29}$
		min-max	1,6-2,5	1,2-3,2					
	Узбіччя стежки	М	2,5	2,5	$\frac{0,70}{28}$	$\frac{0,28}{11}$	$\frac{0,50}{20}$	$\frac{0,10}{4}$	$\frac{0,92}{37}$
		min-max	1,5-2,9	1,5-3,5					
	Стежка	М	1,2	1,4	$\frac{0,31}{26}$	$\frac{0,22}{18}$	$\frac{0,14}{12}$	$\frac{0,12}{10}$	$\frac{0,41}{34}$
		min-max	1,0-1,3	1,2-1,5					
Осінь 2019	Контроль	М	5,1	5,9	$\frac{1,63}{32}$	$\frac{0,92}{18}$	$\frac{0,36}{7}$	$\frac{0,56}{11}$	$\frac{1,63}{32}$
		min-max	4,7-5,6	4,5-6,3					
	Узбіччя стежки	М	5,4	6,7	$\frac{1,57}{29}$	$\frac{0,70}{13}$	$\frac{0,16}{3}$	$\frac{0,49}{9}$	$\frac{2,48}{46}$
		min-max	4,2-5,7	5,3-7,1					
	Стежка	М	3,9	4,1	$\frac{1,52}{39}$	$\frac{0,66}{17}$	$\frac{0,66}{17}$	$\frac{0,16}{4}$	$\frac{0,90}{23}$
		min-max	3,7-4,1	3,8-4,3					
Весна 2020	Контроль	М	2,9	2,5	$\frac{0,96}{33}$	$\frac{0,64}{22}$	$\frac{0,52}{18}$	$\frac{0,29}{10}$	$\frac{0,49}{17}$
		min-max	2,3-3,9	1,5-4					
	Узбіччя стежки	М	2,6	2,2	$\frac{0,88}{34}$	$\frac{0,44}{17}$	$\frac{0,36}{14}$	$\frac{0,16}{6}$	$\frac{0,75}{29}$
		min-max	1,4-3,8	1,5-3,5					
	Стежка	М	2,2	1,4	$\frac{0,73}{33}$	$\frac{0,33}{15}$	$\frac{0,35}{16}$	$\frac{0,09}{4}$	$\frac{0,70}{32}$
		min-max	1,4-3,2	1,0-2,0					
Літо 2020	Контроль	М	2,4	2,0	$\frac{0,41}{17}$	$\frac{0,72}{30}$	$\frac{0,48}{20}$	$\frac{0,24}{10}$	$\frac{0,55}{23}$
		min-max	2,3-2,6	1,5-2,5					
	Узбіччя стежки	М	2,4	2,0	$\frac{0,43}{18}$	$\frac{0,60}{25}$	$\frac{0,29}{12}$	$\frac{0,24}{10}$	$\frac{0,84}{35}$
		min-max	2,2-3,4	1,5-2,3					
	Стежка	М	1,7	1,5	$\frac{0,43}{25}$	$\frac{0,37}{22}$	$\frac{0,29}{17}$	$\frac{0,12}{7}$	$\frac{0,49}{29}$
		min-max	1,5-1,8	1,0-1,8					

Запаси лісової підстилки на узбіччі становлять $5,4 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, що на 6% більше ніж на контролі та на 28% – ніж на стежці. В межах узбіччя стежки за фракційним складом значно переважає частка детриту $2,48 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ та частка листя $1,57 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, що складає відповідно 46 та 29% від загального запасу. На нашу думку нагромадження лісової підстилки на узбіччях туристичного шляху "Старовікові ліси" зумовлено: сповільненими процесами трансформації лісової підстилки, через зміну властивостей ґрунтів [14]; змиванням дощем сильно пошкодженої підстилки з "верхньої стежки" до "нижньої" або ж до її країв, тобто узбічч, де формуються т.з. "валики" [12, 13, 20]. Причому, запаси та потужність валиків значно залежать від крутизни схилу, ширини стежки її напрямку та рекреаційним навантаженням [12, 20]. Слід також звернути увагу на те, що у формуванні та розподілі лісової підстилки обабіч стежки, важливу роль відведено молодому підросту та трав'яному покриву. Часто опале листя за наявності трав'яного покриву фіксується в місці опадання або затримується молодим підростом при видуванні/надуванні його вітром, особливо на крутих схилах [1, 4]. Про локалізацію "ерозійних процесів" на шляху, механічне перенесення можуть засвідчити частка плодів, запаси яких в осінній період становили $0,49 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, що на 80% більше ніж було виявлено влітку.

Навесні запаси підстилки на стежці зменшились більше як у 1,5 рази, а її потужність – у 4,2 рази порівняно з осіннім періодом. Аналіз отриманих даних за фракційним складом виявив, що за холодний період року в межах стежки активна та неактивна фракція втратила свої запаси більше як у 1,5 рази. Однак, тут слід звернути увагу на те, що зменшення запасу фракцій відбулось як за рахунок трансформації органічної речовини, так і з переходом однієї фракції в іншу. Наприклад: значне подрібнення фракції листя чи хвої до розміру менше 0,5 см, в нашому випадку розглядається та зараховується до фракції детриту [13]. Це також може засвідчити незначне зниження (до 20% порівняно з осіннім періодом) частки детриту в порівнянні з втратою маси (близько 50%) іншими фракціями на стежці. Загалом, у весняний період запаси лісової підстилки були на 24% меншими ніж на контролі.

В межах узбічч стежки також виявлено зниження запасів підстилки – з 5,4 до $2,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, здебільшого, за рахунок активної фракції. Незначне зменшення неактивної фракції або ж, навпаки, її збільшення, відносно отриманих даних на основній стежці, може свідчити про те, що частково пошкоджені гілки та плоди на стежці легше піддаються розкладу [19], тоді як на узбіччі – цей процес трансформації є дещо тривалішим.

До завершення літнього періоду запаси підстилки на стежках зменшились ще на 23% і на 8% – у межах узбіччя. Дещо сповільнені процеси трансформації лісової підстилки, зокрема детриту в межах узбіччя, можуть бути зумовлені незадовільними водно-фізичними властивостями ґрунту. Проведені у 2012-14 рр. додаткові експериментальні дослідження водоутримуючої здатності лісової підстилки та ґрунтів [9] виявили, що вагова вологоємність підстилки є у 5 разів більшою, ніж було встановлено для мінеральних горизонтів ґрунту. З'ясовано, що значна частина вологи видаляється з ґрунтового профілю вже в першу добу після стану повного насичення (найпомітніше це на контролі), водночас на витоптаній ділянці, передусім у верхній частині ґрунтового профілю, втрата вологи відбувається значно повільніше. З огляду на отримані дані можна стверджувати, що на узбіччях стежки у весняний період, після

танення снігу, створюються умови для надлишкового зволоження верхніх горизонтів ґрунтів, що негативно впливає на ґрунтову біоту [29].

Вивчаючи вплив рекреаційного навантаження на одному із найбільш відвідуваних шляхів Парку – "Долиною р. Кам'янка" було виявлено, що в літній період року на стежках шириною 2,60–4,90 м (IV категорія, «шлях сильно змінений» [14]) не було виявлено лісової підстилки (табл. 2), а в межах узбіччя її запаси становили 0,3 кг·м⁻², що у 7 разів менше ніж на контролі та у 8 разів – ніж на узбіччі стежки I категорії.

Таблиця 2

**Просторово-часова динаміка лісової підстилки на туристичному шляху
"Долиною р. Кам'янка", НПП "Сколівські Бескиди" (n=3-6), 2019-20 рр.**

Пори року	Дослідні ділянки		Запаси	Потужність	Листя	Хвоя	Гілки	Плоди	Детрит
			лісової підстилки						
			кг·м ⁻²	см					
Літо 2019	Контроль	М	2,1	1,6	$\frac{0,40}{19}$	$\frac{0,50}{24}$	$\frac{0,34}{16}$	$\frac{0,19}{9}$	$\frac{0,67}{32}$
		min-max	1,6-2,9	1,1-2,2					
	Узбіччя стежки	М	0,3	0,4	$\frac{0,09}{30}$	$\frac{0,04}{15}$	$\frac{0,03}{10}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,12}{40}$
		min-max	0,2-0,5	0,3-0,7					
	Стежка	М	-	-	—	—	—	—	—
		min-max	-	-					
Осінь 2019	Контроль	М	4,9	4,7	$\frac{2,01}{41}$	$\frac{0,73}{15}$	$\frac{0,59}{12}$	$\frac{0,34}{7}$	$\frac{1,23}{25}$
		min-max	3,6-5,3	4,0-5,3					
	Узбіччя стежки	М	1,1	1,3	$\frac{0,37}{34}$	$\frac{0,24}{22}$	$\frac{0,02}{2}$	$\frac{0,02}{2}$	$\frac{0,44}{40}$
		min-max	0,9-1,2	0,7-1,5					
	Стежка	М	0,8	0,9	$\frac{0,46}{58}$	$\frac{0,12}{15}$	$\frac{0,10}{12}$	$\frac{0,02}{2}$	$\frac{0,10}{13}$
		min-max	0,5-1,1	0,3-1,3					
Весна 2020	Контроль	М	3,6	3,1	$\frac{0,68}{19}$	$\frac{0,79}{22}$	$\frac{0,50}{14}$	$\frac{0,36}{10}$	$\frac{1,26}{35}$
		min-max	3,1-3,9	3,5-4,5					
	Узбіччя стежки	М	2,4	1,4	$\frac{0,24}{10}$	$\frac{0,70}{29}$	$\frac{0,19}{8}$	$\frac{0,07}{3}$	$\frac{1,20}{50}$
		min-max	2,2-2,5	0,9-2,0					
	Стежка	М	0,3	0,4	$\frac{0,03}{11}$	$\frac{0,05}{18}$	$\frac{0,05}{16}$	$\frac{0,04}{4}$	$\frac{0,15}{51}$
		min-max	0,1-0,4	0,3-0,5					
Літо 2020	Контроль	М	2,9	2,4	$\frac{0,29}{10}$	$\frac{0,64}{22}$	$\frac{0,58}{20}$	$\frac{0,26}{9}$	$\frac{1,13}{39}$
		min-max	2,5-3,1	1,5-3,5					
	Узбіччя стежки	М	2,1	1,1	$\frac{0,46}{22}$	$\frac{0,40}{19}$	$\frac{0,34}{16}$	$\frac{0,19}{9}$	$\frac{0,71}{34}$
		min-max	1,5-2,4	0,7-1,5					
	Стежка	М	-	-	—	—	—	—	—
		min-max	-	-					

На відміну від контрольних показників, у складі активної фракції переважає частка детриту та листя. Наявність гілок та плодів в межах узбіччя є незначною.

В осінній період року, з поступленням свіжого опаду було виявлено нагромадження лісової підстилки на стежці, запаси якої в середньому становили $0,8 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. Розміщення лісової підстилки на стежці є нерівномірним, зокрема на стежках з увігнутою поверхнею чи на центральній частині стежки з крутістю $\geq 15^\circ$, де утворився неглибокий яр, запаси підстилки могли сягати $1,1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, тоді як на відносно рівній ділянці стежки – не перевищували $0,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. Слід звернути увагу на те, що у фракційному складі в осінній період значно переважала частка листя 58% і тільки 13% відведено фракції детриту, тоді як навесні – частка листя становила 11%, а частка детриту збільшилась до 51%. Такий розподіл фракцій може свідчити про заміну однієї фракції іншою, як у випадку на ділянці "Старовікові ліси" тільки в межах цього шляху ці процеси є більш вираженими. Окрім того, запаси підстилки весною зменшились у 2,7 рази порівняно з осіннім періодом і становили $0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$.

До початку літа на стежках не було виявлено лісової підстилки. Проведений аналіз за водно-фізичними властивостями ґрунтів показав, що фактичний час поглинання води ґрунту на переушільненій поверхні стежки перевищував 4-5 год, тоді як на контрольній ділянці в середньому становив 3-5 хв [14].

Отримані дані за показниками запасу лісової підстилки та деякими водно-фізичними властивостями, зокрема, водопроникністю ґрунту засвідчують, що в період випадання зливових дощів на стежці формується поверхневий стік води. Зазвичай, пошкоджені фракції лісової підстилки виносяться за межі стежки або до її узбіччя [12, 13]. Слід зазначити, що на туристичному шляху "Долиною р. Кам'янка" запаси підстилки, в межах узбіччя, найбільшими фіксувались саме навесні. В порівнянні з осіннім періодом, весною вони зросли більше як удвічі, у фракційному складі переважала частка детриту (50%). До початку літа запаси підстилки на узбіччі зменшились на 13%.

Висновки

Проведені дослідження на туристичних шляхах Парку дозволили встановити певні закономірності нагромадження лісової підстилки на стежках та їх узбічч в гірському регіоні впродовж певного періоду:

1. В мішаних лісах за участі ялиці білої, бука лісового та ялини європейської трансформація підгоризонту L, що сформований в осінній період переважно фракцією листя бука, впродовж року відбувається значно швидше ніж ці процеси проходять для підгоризонтів F та H цієї ж підстилки.

2. З поступленням свіжого опаду запаси та потужність лісової підстилки збільшуються в порівнянні з літнім періодом більше як на 50%. Запаси підстилки зростають, здебільшого, за рахунок активної фракції – листя, частка якого становить близько 40% від загальної маси. Із неактивної фракції виявлено нагромадження частки плодів. Навесні запаси підстилки зменшились на 30-40% порівняно з осіннім періодом. До завершення літнього періоду запаси підстилки зменшились ще на 12-17%.

3. Під впливом вигоптування зберігається тенденція до зменшення запасів лісової підстилки незалежно від періоду проведених досліджень.

3.1. За незначного рекреаційного навантаження (I категорія "Старовікові ліси" – "шлях не змінений") лісова підстилка на стежці подрібнюється, проте вкриває поверхню стежки, і тільки на крутих схилах ($>20^\circ$) може бути фрагментарно відсутня. Запаси лісової підстилки на стежках сягають близько $1,2 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, тоді як на контролі вони становили $2,4 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. В осінній період запаси підстилки зросли більше як у 2 рази.

3.2. Найвищі показники запасів лісової підстилки на стежці IV категорії (туристичний шлях "Долиною р. Кам'янка" – "шлях змінений") фіксувались восени $0,8 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, що були на 84% меншими ніж на контролі, проте вже на початку літа лісової підстилки на стежці не було виявлено. На нашу думку це зумовлено механічним переміщенням та подрібненням фракції листя туристами-рекреантами в осінній період, а навесні – поступовим їх вимиванням та перенесенням дощовими і талими водами до узбіччя стежок.

4. Нагромадження лісової підстилки в межах узбіччя зумовлено: сповільненими процесами трансформації лісової підстилки, змиванням її дощем з "верхньої стежки" до "нижньої", шириною стежки та її напрямком, рекреаційним навантаженням.

1. Ботман К.С. Лесная подстилка в искусственных горных насаждениях и ее мелиоративное значение // Лесной журн., 1969. – № 1. – С. 142-146.
2. Брусак В.П. Методичні аспекти дослідження рекреаційної дигресії мікрорельєфу туристичних маршрутів // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій. – Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – Вип. 1 (8). – С. 108-120.
3. Вишенська І.Г. Порівняльна оцінка енергетичного запасу лісової підстилки хвойних та листяних типів фітоценозів / І.Г. Вишенська, Я.П. Дідух, А.А. Скіданова, У.М. Альошкіна // Наук. зап. НаУКМА. Біологія та екологія, 2009. – Т. 93. – С. 40-44.
4. Владыченский А.С. Особенности формирования подстилки в горно-лесных биогеоценозах // Роль подстилки в лесных биогеоценозах. – М. : Наука, 1983. – С. 38-39.
5. Вовк О.Б. Еколого-функціональні особливості ґрунтового покриву міських парків (на прикладі м. Львова) // Ґрунтознавство, 2004. – Т. 5. – № 1-2. – С. 86-93.
6. Голубец М.А. Геоботаническое районирование Украинских Карпат / М.А. Голубец, К.А. Малиновский, С.М. Стойко. – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1965. – С. 10-13.
7. Голубец М.А. Загальні закономірності нагромадження фітомаси в смерекових лісах / М.А. Голубец, Л.І. Половніков // Біологічна продуктивність смерекових лісів Карпат. – Київ : Наук. думка, 1975. – С. 4-68.
8. Казанская Н.С. Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования) / Н.С. Казанская, В.В. Ланина, Н.Н. Марфенина. – М., 1977. – 97 с.
9. Леневи́ч О.І. Вплив вигоптування на гідрофізичні властивості буроземів лісових екосистем НПП "Сколівські Бескиди" (Українські Карпати) / О.І. Леневи́ч, О.Г. Марискевич, В.І. Козловський // Вісн. Львів. ун-ту. Серія біол., 2014. – Вип. 67. – С. 98–107.
10. Леневи́ч О.І. Особливості нагромадження лісової підстилки на туристичних маршрутах (НПП "Сколівські Бескиди", Українські Карпати) / О.І. Леневи́ч, О.Г. Марискевич // Наукові основи збереження біотичної різноманітності, 2015 (а). – Т. 6 (13). – № 1. – С. 305-316.

11. Леневич О.І. Екологічні критерії оцінювання туристичних маршрутів у гірському регіоні (на прикладі національного природного парку "Сколівські Бескиди") / О.І. Леневич, О.Г. Марискевич // *Наук. вісн.* – Львів : НЛТУ України, 2015 (6). – Вип. 25.6. – С. 153-158.
12. Леневич О.І. Вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем НПП "Сколівські Бескиди" (Українські Карпати) : автореферат дис. ... канд. біол. наук. / О.І. Леневич. – Львів, 2017. – 20 с.
13. Леневич О.І. Вплив рекреаційного навантаження на морфологічні особливості лісової підстилки (НПП "Сколівські Бескиди", Українські Карпати) // *Біологія та валеологія.* – 2019. – Вип. 21. – С. 64-73. <https://doi.org/10.34142/23122218.2019.21.06>
14. Леневич О.І. Вплив рекреаційного навантаження на фізичні та водно-фізичні властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів // *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій.* – Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – Вип. 1 (11). – С. 311-328. <https://doi.org/10.30970/gpc.2020.1.3214> DOI 10.30970/gpc.2020.1.3214
15. *Літопис природи* 2016. – Сколе, 2017. – Т. 17. – С. 188.
16. *Літопис природи* 2020. – Сколе, 2021. – Т. 21. – С. 5.
17. Марискевич О.Г. Экологическая роль почвенных ферментов в биогеоценозах высотного профиля северного макросклона Украинских Карпат : автореферат дисс. ... канд. биол. наук / О.Г. Марискевич. – Днепропетровск, 1991. – 17 с.
18. Марфенина О.Е. Влияние нормированных рекреационных нагрузок на свойства бурых лесных почв / О.Е. Марфенина, Е.М. Жевелева, З.А. Зарифова и др. // *Вестн. МГУ. Сер. 17 : Почвоведение.* – 1984. – № 3. – С. 52-58.
19. Марфенина О.Е. Влияние рекреационного вытаптывания на микроскопические грибы в почве / О.Е. Марфенина, Н.А. Макарова, В.П. Самсонова // *Вестн. МГУ. Сер. 17 : Почвоведение,* 1984. – Т. 2. – С. 28-31.
20. Марфенина О.Е. Последствия рекреационного воздействия на подстилку лесных (еловых) биогеоценозов / О.Е. Марфенина, Н.И. Гончарова, М.С. Розина // *Экология.* – 1988. – № 2. – С. 7-12.
21. Міндер В.В. Протирозійні властивості підстилки паркових насаджень в умовах складного рельєфу // *Наук. вісн. НЛТУ України,* 2016. – Вип. 26.5. – С. 92-97.
22. Родин Л.Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, Н.П. Ремезов, Н.И. Базилевич. – Ленинград : Наука, 1968. – 144 с.
23. Соломаха В.А. Національний природний парк "Сколівські Бескиди". Рослинний світ / В.А. Соломаха, Д.М. Якушенко, В.О. Крамарець та ін. – Київ : Фітосоціоцентр, 2004. – 240 с.
24. Спиридонов В.Н. Изменение запасов лесной подстилки // *Лесное хоз-во,* 1976. – № 10. – С. 30-31.
25. Хайретдинов А.Ф. Динамика подстилки в лесных культурах, используемых для рекреации / А.Ф. Хайретдинов, С.И. Конашова // *Лесное хозяйство.* – 1990. – № 9. – С. 28-29.
26. Чертовской В.Г. Изменение свойств лесной подстилки в связи с рубкой леса / В.Г. Чертовской, В.А. Аникеева, Н.И. Кубрак, Н.И. Кудрявцева // *Роль подстилки в лесных биогеоценозах.* – Москва : Наука, 1983. – С. 211-212.
27. Чорнобай Ю.М. Розклад підстилок в біогеоценозах лісового поясу Чорногори / Ю.М. Чорнобай // *Структура високогірних фітоценозів Українських Карпат.* – Київ : Наук. думка, 1993. – С. 103-113.
28. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного фітодетриту в природних екосистемах // *Львів, 2000.* – 352 с.

29. Шпаківська І.М. Дихання ґрунту в екосистемах бореального ряду на верхній межі лісу Чорногори (Українські Карпати) : автореферат дис. ... канд. біол. наук / І.М. Шпаківська. – Дніпропетровськ, 2004. – 20 с.
30. Шудря Ю.В. Разложения подстилки в дубовых древостоях под влиянием рекреации // Лесной журнал. – 1984. – № 4. – С. 126-127.
31. Щербина В.Г. Зависимость биомассы лесной подстилки от степени рекреационной уплотненности почвы в субтропических буковых биогеоценозах // Екологія та ноосферологія. – 2005. – Т. 16. – № 3-4. – С. 145-149.
32. Юркевич И.Д. Лесная подстилка и ее роль в хвойных биогеоценозах рекреационных лесов Белоруссии / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Е.Л. Красовский // Роль подстилки в лесных биогеоценозах, 1983. – С. 226-228.
33. Amodio A. Assesment of soil erosion along a mountain trail in the Eastern Iberiamo Peninsula (Spain) / A. Amodio, A. Cerdà, P. Aucelli, V. Garfi. – 2019. Інтернетресурс. Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/340600865_Assesment_of_soil_erosion_along_a_mountain_trail_in_the_Eastern_Iberiamo_Peninsula_Spain. DOI 10.13140/RG.2.2.15142.88647 .
34. Marion Jeffrey L. A review and synthesis of recreation ecology research findings on visitor impacts to wilderness and protected natural areas / Jeffrey L. Marion, Yu-Fai Leung, Holly Eagleston, Kaitlin Burroughs // Journal of Forestry. – Washington, 2016. – 114 (3). – P. 352-362. <https://doi.org/10.5849/jof.15-498>
35. Mende P. The assessment, monitoring and management of hiking trails: A case study from the Stirling Range National Park, Western Australia / P. Mende, D. Newsome // Conservation Science Western Australia, 2006. – 5 (3). – P. 285-295. Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/46141525_The_assessment_monitoring_and_management_of_hiking_trails_A_case_study_from_the_Stirling_Range_National_Park_Western_Australia
36. Olive N.D. The influence of use-related, environmental, and managerial factors on soil loss from recreation trails / N.D. Olive, J.L. Marion // Journal of Environmental Management. – 2009. – P. 1483-1493. Інтернет-ресурс. Режим доступу : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19062152/> <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.10.004>
37. Prędkie R. Ocena zniszczeń środowiska przyrodniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w obrębie pieszych szlaków turystycznych w latach 1995-1999 – porównanie wyników monitoringu // Roczniki Bieszczadzkie. – 1999. – № 8. – S. 343-352.
38. Prędkie R. Przemiany właściwości powietrzno-wodnych gleb w obrębie pieszych szlaków turystycznych Bieszczadzkiego Parku Narodowego // Roczniki Bieszczadzkie. – 2000. – № 9. – S. 225-236.
39. Prędkie R. Charakterystyka i zakres zagrożeń w piętrze wysokogórskim Bieszczadzkiego Parku Narodowego / R. Prędkie, T. Winnicki // Roczniki Bieszczadzkie. – 2006. – № 14. – S. 267-283.
40. Sizer N.C. Edge effects on litterfall mass and nutrient concentrations in forest fragments in central Amazonia / N.C. Sizer, E., V.-J. Tanner, I.D. Kossman-Ferraz // J. Tropical Ecol. – 2000. – Т. 16. – S. 853-863.
41. Wimpey J.F. The influence of us, environmental and managerial factors on the width of recreation trails / J.F. Wimpey, J.L. Marion // Journal of Environmental Management website. – 2010. Інтернет-ресурс. Режим доступу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479710001465?via%3Dihub> <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.05.017>

Lenevych O.I.

Dimensional and time span dynamics of forest litter on track (for example NNP "Skolivski Beskydy")

The article analyzes the weak and excessive influence of recreational load on forest litter within the track and their roadside by seasons (summer → autumn → spring → summer). It was found that the Skoliv Beskydy region of forest litter in the summer are 2,1–2,4 kg·m⁻², while on the track of first category they are – 1.2 kg·m⁻², and on the trails of IV category – was not detected forest litter. In the autumn on the track litter stocks increase by more than 50% compared to the summer. Litter reserves increase due to the fraction of leaves, the share of which is about 40% of the total mass. In the spring, forest litter stocks decreased almost twice, while within the roadside recorded an increase in the proportion of detrytu. The reason for such a sharp decrease in forest litter stocks on track and increase within the roadside can be considered mechanical movement and shredding of leaves by people in the autumn, and in the spring - leaching and transfer of rain water to the side of the trails. It was found that by the end of the summer forest litter stocks on first category track decreased by about 23% and by 8% - within the roadside. In the summer, no forest litter was found on track IV category, within the boundaries of this track, stocks did not exceed 0,3 kg·m⁻². The accumulation of forest litter within the roadside is due to: slow processes of transformation of forest litter, leaching of forest litter by rain from the «upper trail» to the «lower», the width of the trail and its direction, recreational influence

Key words: forest litter, fractional composition of forest litter, recreational influence, NNP "Skolivski Beskydy".

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.155-160>

УДК 595.423:591.9(477)

Гуштан Г.Г., Гуштан К.В.

АПРОБАЦІЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ "БІОРІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНИ" НА ПРИКЛАДІ ПАНЦИРНИХ КЛІЩІВ (ACARI: ORIBATIDA) ЗАКАРПАТТЯ

В роботі розглянуті окремі можливості веб-ресурсу "Біорізноманіття України" для аналізу колекцій та літературних даних на прикладі панцирних кліщів Закарпаття. Досліджено можливості аналізу просторового розподілу орібатид у розрізі фізико-географічних областей модельної території. Визначено їхню фауністичну подібність з допомогою інтегрованих у веб-ресурс індексів Соренсена та Жакара. Встановлено гірські масиви, які є перспективними для подальших досліджень фауни та екології панцирних кліщів.

Ключові слова: орібатиди, геореґіон, фауністична подібність, інформаційні технології.

Перші дослідження орібатид на Закарпатті розпочалися наприкінці ХІХ ст. [18] і тривають дотепер. Свій вклад у вивчення панцирних кліщів зробили Полончик Е.М., Фасулаті К.К., Курчева Г.Ф., Казаков В.І., Меламуд В.В., Сергиєнко Г.Д., Ярошенко М.М., Криволуцький Д.А., Гордєєва Е.В., Джапаридзе М.І., Гуштан Г.Г., Гуштан К.В., Karpelles L., Karppinen E., Miko L. та ін. [2-6, 8-16, 18, 19]. Загалом, за всю історію, дослідження орібатид були спрямовані в основному у фауністичному руслі, вивчення висотно-пооясного розподілу, відкриття нових для науки видів. В останні роки проводяться роботи зі з'ясування антропогенних трансформацій угруповань панцирних кліщів, при цьому доповнюються їх фауністичні списки [2, 4, 17]. В результаті накопичено великий масив відомостей про фауну орібатид Закарпаття у вигляді літературних даних та колекцій. Одним з нових інструментів для аналізу та узагальнення такої інформації є веб-ресурс "Центр даних "Біорізноманіття України". Інформаційний портал був оприлюднений у мережі Інтернет <http://dc.smnh.org/> 25 травня 2017 року [1]. З початку 2020 р. розпочалося наповнення бази знахідками панцирних кліщів на території Закарпаття. Станом на 21.05.2021 р. у ресурс імпортовано 1126 записів з дослідженої території (рис. 1). Дані, які були внесені стосуються 265 видів орібатид.

Метою нашої роботи була апробація окремих можливостей веб-ресурсу "Біорізноманіття України" на прикладі орібатид Закарпаття. Такий підхід для аналізу різноманіття панцирних кліщів зроблений вперше.

Матеріали і методи досліджень

З використанням сучасних інформаційних можливостей веб-ресурсу "Біорізноманіття України" [1] був проведений аналіз музейних колекцій Oribatida Державного природознавчого музею НАН України для території Закарпаття. Проаналізовано літературні дані стосовно поширення орібатид на модельній території [3, 4, 11-13, 17, 19]. Зокрема, проведено апробацію визначення просторового розподілу орібатид у розрізі фізико-географічних областей Закарпаття. За основу взято фізико-географічне районування областей за атласом: "Загальногеографічний атлас України" [7]. Визначено їхню фауністичну подібність за допомогою інтегрованих у веб-ресурс індексів Соренсена та Жакара.

Результати досліджень

В результаті аналізу літературних джерел та музейних колекцій отримано дані про просторовий розподіл панцирних кліщів Закарпаття та згенеровано картосхему знахідок (рис.).

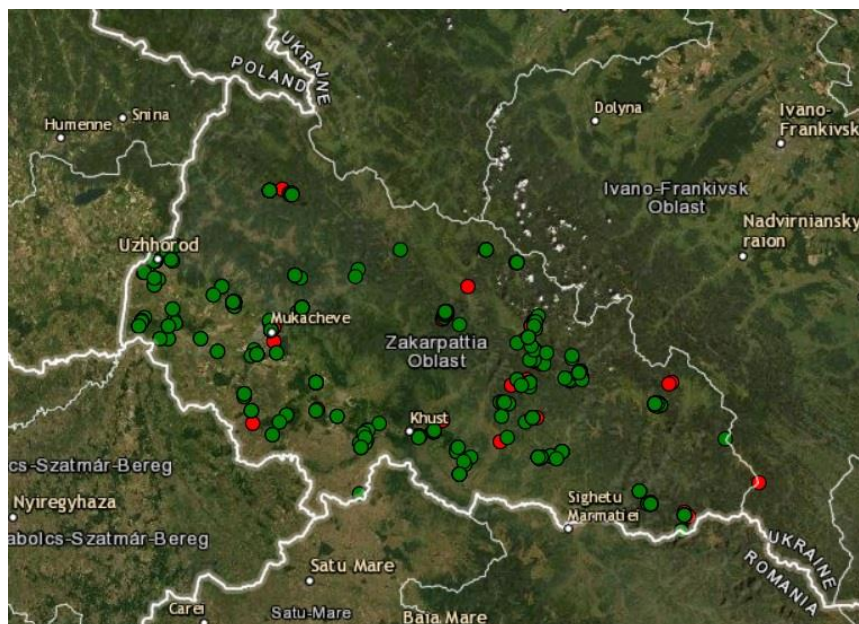


Рис. Карта знахідок панцирних кліщів Закарпаття (за <http://dc.smnh.org/>).

У розрізі географічних регіонів для Закарпатської низовини внесено 273 записи, які представляють 129 видів. Для Вулканічно-міжгірнуологовинної області здійснено 154 записи для 98 видів панцирних кліщів. Зокрема, для масиву Маковиця-Синяк міститься інформація про 52, а для Хустсько-Солотвинської улоговини – 65 видів орібатид. Для Полонинсько-Чорногірської області інтегровано 507 записів для 183

видів орібатид. Зокрема, для гірських масивів Полонина Боржава відомо 90 видів, Полонина Красна – 149, Полонина Рівна – 52, Свидівець – 67, Чорногора – 67 видів. Для Мармароського масиву внесено 42 знахідки про 37 видів. Для Закарпатської частини Горган інтегровано 114 записів про 96 видів орібатид.

Встановлено, що зовсім невивченими на предмет панцирних кліщів залишаються низка гірських масивів: Вигорлат-Гутинський, Великий Діл, Тупий, Верховинсько-Вододільний. Останній залишається невивченим не тільки в межах Закарпаття, але і в межах всього Верховинсько-Вододільного хребта. Всі ці території перспективні у вивченні не лише таксономічного різноманіття, але також й екологічних особливостей панцирних кліщів.

Використовуючи веб-ресурс "Біорізноманіття України", розраховано коефіцієнти фауністичної подібності фізико-географічних областей дослідженого регіону. Зокрема апробовано розрахунок індексів Соренсена та Жакара (табл. 1, 2). Величина цих показників залежить від екологічних умов конкретних георегіонів та ступеня їх вивченості (зокрема, наповнення бази даних) на предмет панцирних кліщів.

Таблиця 1

Індекси Соренсена орібатид фізико-географічних регіонів Закарпаття

	Закарпатська низовинна область	Вулканічно- міжгірно- улоговинна область	Полонинсько- Чорногірська область	Мармароси	Горгани
Закарпатська низовинна область	1				
Вулканічно- міжгірноуло- говинна область	0,54	1			
Полонинсько- Чорногірська область	0,52	0,56	1		
Мармароси	0,23	0,3	0,29	1	
Горгани	0,44	0,51	0,57	0,27	1

Таблиця 2

Індекси Жакара панцирних кліщів фізико-географічних регіонів Закарпаття

	Закарпатська низовинна область	Вулканічно- міжгірно- улоговинна область	Полонинсько- Чорногірська область	Мармароси	Горгани
Закарпатська низовинна область	1				
Вулканічно- міжгірноуло- говинна область	0,37	1			
Полонинсько- Чорногірська область	0,35	0,38	1		
Мармароси	0,13	0,17	0,17	1	
Горгани	0,28	0,34	0,4	0,16	1

Таким чином, після інтеграції повнішої інформації щодо панцирних кліщів у базу даних веб-ресурсу "Біорізноманіття України" буде доцільно провести фауністичне порівняння фізико-географічних регіонів не тільки Закарпаття, але й інших територій.

Висновки

Отже, в результаті апробації інформаційних можливостей веб-ресурсу "Біорізноманіття України" отримано попередні дані про просторовий розподіл панцирних кліщів на території Закарпаття у контексті фізико-географічних областей. Найбільшим видовим різноманіттям представлена Полонинсько-Чорногірська область (183 видів). Визначено території, які є "білими плямами" та перспективні для проведення нових фауністичних та екологічних досліджень орібатид Закарпаття (гірські масиви: Вирголат-Гутинський, Великий Діл, Тупий, Верховинсько-Вододільний). Встановлено перспективну доцільність застосування веб-ресурсу "Біорізноманіття України" для порівняння фаун панцирних кліщів різних фізико-географічних регіонів.

Робота виконана в рамках наукової теми: "Оцінка біотичного різноманіття модельних груп членистоногих Українських Карпат з використанням сучасних інформаційних технологій" (державний реєстраційний номер: 0120U101162).

1. Біорізноманіття України – інформаційний ресурс присвячений різноманіттю біоти України. Державний природознавчий музей НАН України. Опубліковано в мережі інтернет <http://dc.smnh.org/> Завантажено 21.05.2021.
2. Гуштан Г.Г. Антропогенні трансформації лучних угруповань орібатид (Acari: Oribatida) Закарпатської низовини // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2014. – № 36. – С. 102-107.
3. Гуштан Г.Г. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) гігрофітних лук Закарпатської низовини. Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2019. – Вип. 35. – С. 67-74. DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdfm.2019.35.67-74>
4. Гуштан Г.Г., Гуштан К.В. Панцирні кліщі (Acari: Oribatida) ксерофітних та петрофітних лук Карпатського біосферного заповідника (ботанічні заказники "Чорна гора" та "Юлівська гора"). Природа Карпат: наук. щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України. – 2019. – № 1. – С. 58-61.
5. Гордеева Е.В., Меламуд В.В. Новые виды панцирных клещей семейства Oppriidae (Acariformes, Oribatei) из Украинских Карпат. // Зоол. журн. – 1991. – N 3. – С. 142-145.
6. Джапаридзе Н.И., Меламуд В.В. Новый вид панцирных клещей рода Liacarus (Oribatei, Liacaridae). // Новости фауистики и систематики. – К. : Наук. думка, 1990. – С. 155-157.
7. Загальногеографічний атлас України / дир. Р. Сосса, гол. ред. І. Руденко /. – К. : Укргеодезкартографія & ДНВП "Картографія". – 2004. – 112 с.
8. Казаков В.И. Панцирные клещи надсемейства Opprioidea хвойных лесов западных областей СССР // Роль подстилки в лесных биогеоценозах: Тез. докл. Всесоюз. совещ. Красноярск, 14-16 сент. 1983 г. – М. : Наука, 1983. – С. 84-85.
9. Казаков В.И. Панцирні кліщі родини Oppriidae (Grandjean, 1954). – Каталог музейних фондів. Зб. наук. праць. – К. : Наук. думка, 1985. – С. 49-53.
10. Курчева Г.Ф. Панцирные клещи Закарпатья // Орибатиды (Oribatei), их роль в почвообразовательных процессах. – Вильнюс: АН Литовск. ССР, 1970. – С. 73-79.
11. Меламуд В.В. Панцирные клещи Украинских Карпат. – Львов, 2003. – 152 с.
12. Меламуд В.В. Каталог панцирных кліщів (Acari: Oribatida) Закарпатської області I // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2008. – Вип. 23. – С. 198-208.
13. Меламуд В.В. Каталог панцирных кліщів (Acari: Oribatida) Закарпатської області II // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2009. – Вип. 26. – С. 85-98.
14. Полончик Е.М., Фасулати К.К. О распределении орибатид (Oribatei) в почвах лесов Закарпатской области // Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат: Матер. межвуз. конф. (окт. 1964). – Ужгород, 1964. – С. 74-75.
15. Сергиенко, Г.Д. Фауна Украины. Т. 25. Клещи. Вып. 21. Низшие орибатиды. – К. : Наук. думка, 1994. – С. 1-203.
16. Ярошенко Н.Н. Орибатидные клещи (Acariformes, Oribatei) естественных экосистем Украины. – Донецк : Дон НУ, 2000. – 312 с.
17. Hushtan H.H. First records of some Oribatid mite species (Acari, Oribatida) from Ukraine. Fragmenta faunistica. 2018. 61 (1). P. 55-59.
18. Karpelles L. (1893) Adalékok Magyarország atkafaunájához. Mathem. És Természettudományi Közlemények. Kiadja a M. T. Akadémia. Budapest XXV, pp. 399-453.

19. Karppinen E., Melamud V.V., Miko L., Krivolutsky D.A. Further information on the oribatid fauna (Acarina, Oribatei) of the northern palearctic region: Ukraine and Czechoslovakia // Entomologica Fennica. Vol. 3. – 1992. – P. 41-56.

Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: habrielhushtan@gmail.com

Екологічний коледж Львівського національного аграрного університету, м. Львів

e-mail: katrinantonyuk@gmail.com

Hushtan H.H., Hushtan K.V.

Approbation of the software complex "Biodiversity of Ukraine" on the example of oribatid mites (Acari: Oribatida) of Transcarpathia

The paper considers some features of the web resource "Biodiversity of Ukraine" for the analysis of collections and literature data on the example of oribatid mites of Transcarpathia. Possibilities are investigated for analysis of the spatial distribution of oribatids in terms of georegions of the study area. Their faunal similarity was determined using the Sorensen and Jaccard indexes integrated into the web resource. The territories have been identified, which are promising for further studies of the fauna and ecology of oribatid mites. The purpose of our work was to test some features of the web resource "Biodiversity of Ukraine" on the example of Transcarpathian oribatids. This approach for the analysis of the diversity of oribatid mites was made for the first time. 273 records representing 129 species of oribatid mites were made for the Transcarpathian lowland. 154 records for 98 species were made for the Vulkanichno-intermountain dells oblast. 507 records for 183 species of oribatids were integrated for Polonynsko-Chornohirska region. 42 finds of 37 species were made for the Marmarosh massive. 114 records of 96 species of oribatids were integrated for the Transcarpathian part of Gorgany massive. It is established that a number of mountain massifs remain completely unexplored in terms of oribatids: Vyhoriat-Hutynskyi, Velykyi Dil, Tupyi and Verkhovynskyi. The latter remains unexplored not only within Transcarpathia but within the entire Verkhovynskyi Watershed range. All these areas are promising in the study of not only taxonomic diversity, but also the ecological characteristics of oribatid mites. The indicators of Sorensen and Jaccard indexes were counted. The value of these indicators depends on the ecological conditions of specific georegions and the degree of studies for oribatid mites. The perspective expediency of using the web-resource "Biodiversity of Ukraine" for comparison of fauna of oribatid mites of different georegions is established. After the integration of more complete information about oribatid mites into the database of the web resource "Biodiversity of Ukraine" it will be expedient to make a faunal comparison of georegions not only of Transcarpathia but also of other territories. The work was performed within the scientific theme: "Estimation of the biotic diversity of model groups of Arthropoda of the Ukrainian Carpathians with the use of modern information technology" (0120U101162).

Key words: oribatid mites, georegion, faunal similarity, information technologies.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.161-172>

УДК 594.1, 594.3 (477.8)

Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І.

ІСТОРІЯ ПРОНИКНЕННЯ АНТРОПОХОРНИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ НА ЗАХІД УКРАЇНИ

Аналіз літературних джерел та матеріалів малакологічного фонду Державного природознавчого музею НАН України у м. Львові дозволив встановити, що наприкінці XIX ст. на заході України могли бути присутніми лише окремі антропохорні види слизняків, передусім – *Limax maximus*. Натомість вказівки низки видів, не притаманних автохтонній малакофауні України та її західного регіону, зроблені від другої половини XIX до середини XX ст., з великою імовірністю могли базуватися на помилковому визначенні інших, нативних видів.

Процес інтенсивного проникнення на захід України чужорідних видів наземних молюсків розпочався, очевидно, не раніше середини – другої половини XX ст. і суттєво пришвидшився на межі XX і XXI ст. Останнє могло бути зумовленим як кліматичними змінами, які полегшили адаптацію до місцевих кліматичних умов для більш теплолюбних видів, так і активним завезенням саджанців декоративних рослин з інших європейських країн. Зокрема, таким шляхом міг потрапити на територію України небезпечний шкідник з комплексу *Arion lusitanicus* s.l. Не менш показовими є відносно молоді колонії *Seraxa nemoralis*, які усе частіше знаходять на заході України. Починаючи з кінця XX ст., на заході України усе частіше реєструють види кавказького походження і такі, що раніше відмічали лише для південної частини країни.

Порівняно з великим таксономічним різноманіттям наземних молюсків-антропохорів і широким розповсюдженням деяких з них, на заході України досі відома відносно невелика кількість прісноводних видів (до 8), чужорідних для цієї території. Для більшості з них поки що відомі лише поодинокі знахідки, зроблені переважно на початку XXI ст. Виняток становить лише один вид (*Physella acuta*), який почали вказувати для різних місцевостей на заході України ще у другій половині XX ст. Серед адвентивних прісноводних молюсків можна виділити групу дрібних видів, завезених до Європи з інших континентів: новозеландський *Potamopyrgus antipodarum*, північноамериканські *Menetus dilatatus*, *Physella heterostrophia* і, можливо, також *Physa skinneri* та *Physella acuta*. З причорноморських територій на півдні України сюди проникли представники роду *Dreissena*.

Ключові слова: наземні молюски, прісноводні молюски, антропохорія, адвентивні види, захід України.

У наземній малакофауні західного регіону України наразі відомо вже 20 видів, які могли потрапити сюди виключно завдяки людській діяльності [19; 20]. До цього переліку можуть також належати деякі види слизняків з не встановленими точно межами природних ареалів у Європі, що мають схильність до синантропізації [29, с. 58]. Дані щодо видового складу наземних молюсків-антропохорів та їх сучасного розповсюдження на заході України постійно доповнюються, що знаходить своє відображення в низці наукових публікацій [38; 40; 41 та ін.].

Незважаючи на це, досі залишається не проаналізованою історія проникнення різних антропохорних видів наземних молюсків на територію західного регіону

України. Певною мірою це пов'язане зі складністю інтерпретації старіших літературних даних, особливо стосовно безчерепашкових наземних моллюсків, або слизняків [29, с. 12], та наявністю в них низки помилкових визначень. Не менш важливою перешкодою для проведення такого аналізу є те, що дослідження наземної малакофауни заходу України відбувалися досить нерівномірно як у територіальному, так і в часовому аспектах, а також до недавнього часу були зосереджені переважно на природних, а не урбанізованих та інших антропогенно змінених територіях, де зазвичай оселяються антропохорні види.

Порівняно з досить великою кількістю наземних моллюсків-антропохорів і широким розповсюдженням деяких з них, на заході України досі відомі лише відносно нечисленні знахідки окремих адвентивних видів прісноводних моллюсків – як черевоногих [8; 21; 27; 32; 33; 44; 47 та ін.], так і двостулкових [7; 8; 35; 46 та ін.], дані щодо яких також вимагають узагальнення.

Матеріал і методика досліджень

У роботі використані результати власних багаторічних спостережень над наземними (починаючи з 1994 р.) та прісноводними (починаючи з 1996 р.) моллюсками заходу України, критичного аналізу літературних джерел, для прісноводних моллюсків частково узагальнених у вигляді каталогу [8], а також ревізії фондових матеріалів Державного природознавчого музею НАН України (надалі в тексті – ДПМ) [8; 12; 17].

Аналогічно попереднім публікаціям, присвяченим антропохорній складовій наземної малакофауни заходу України [19; 23], у статті розглядаються лише види, адвентивні для усіх частин цього регіону. Разом з тим, антропохорія може сприяти розселенню також автохтонних видів, яскравим прикладом чого можна вважати, наприклад, появу *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758) у Львові, яка була зафіксована на початку ХХІ ст. [11].

Результати досліджень

Хоча деякі фрагментарні дані щодо наземних моллюсків західної частини сучасної України були опубліковані ще в першій половині ХІХ ст. [4], активні малакологічні дослідження цього регіону розпочалися лише в останній чверті ХІХ ст. і були пов'язані переважно з роботами відомого галицького малаколога Й. Бонковського, велика конхологічна колекція якого, а також інші опрацьовані цим дослідником збори зберігаються зараз у фондах ДПМ [9; 17]. Саме завдяки фондовим музейним матеріалам вдалося встановити, що наприкінці ХІХ ст. на території сучасних Львівської, Тернопільської та Івано-Франківської областей України, які на той час входили до складу Польщі, не було зареєстровано жодного черепашкового виду наземних моллюсків, який можна було б вважати антропохорним. А вказівки на присутність тут *Aegopinella nitidula* (Draparnaud, 1805), природний ареал якого пов'язаний з північно-західною частиною Європи, базувалися на помилковому визначенні черепашок автохтонного виду *Aegopinella minor* (Stabile, 1864), а в Українських Карпатах – можливо, також інших видів того самого роду [12; 17].

У колекції ДПМ присутня одна черепашка *Cryptomphalus aspersa* (O.F.Müller, 1774), зібрана в 1875 р. у П'ятничанах (тепер – район Вінниці, на той час – окремий населений пункт) [12; 17] і згадана в каталозі Й. Бонковського [37], проте без детальнішої інформації стосовно цього музейного предмета. Не відомо, чи існувала на

території сучасної Вінниці у другій половині XIX ст. стійка колонія *C. aspersa*, але пізніших згадок про неї немає. У західному регіоні України цей вид був вперше відмічений лише на початку XXI ст., проте йшлося про дві особини, знайдені в машині з сировиною, привезеною з Італії [10]. В урбанізованих біотопах заходу України ані окремих особин, ані колоній *C. aspersa* поки що не знаходили, хоча їх появу можна очікувати в майбутньому, передусім на Закарпатській низовині [10]. Тому ми вважаємо передчасним включати *C. aspersa* до видового списку наземних молюсків Закарпатської області [4].

Також наприкінці XIX ст. була не лише зроблена, але й задокументована перша спроба інтродукції *Cerpea nemoralis* (Linnaeus, 1758) з південного сходу Польщі до Львова [45], яка, однак, не призвела до утворення стійких колоній цього виду [18].

Значно складніше оцінити тогочасні дані, які стосуються видового складу слизняків. Зокрема, описи зовнішнього вигляду (забарвлення) *Limax maximus* Linnaeus, 1758, наведені в двох останніх, узагальнюючих публікаціях Й. Бонковського [36; 37], свідчать про те, що найчастіше під цією назвою згадувався автохтонний для України та її західного регіону лісовий вид *Limax cinereoniger* Wolf, 1803. Водночас можливо, що вказівки *Limax cinereus* Lister, 1678 [36] і *L. maximus* var. *cinereus* [37] для Немирова, Бібрки, Перемишлян, Борислава у Львівській області та Микуличина в Івано-Франківській області хоча б частково стосувалися вже антропохорного *L. maximus*.

На користь цього можуть свідчити згадки про «безбарвну» [36], а точніше – світлу однобарвну [37] підшву, без темних країв, характерних для дорослих *L. cinereoniger* (хоча бувають і винятки). Проте в одній зі згаданих публікацій говориться також, що в *L. cinereus* «мантия чорнувата, тіло біле або білувате, рідко коли плямисте» [36]. Такий опис мало підходить справжньому *L. maximus* з великою кількістю темних плям, які хаотично розташовані на мантиї та можуть утворювати поздовжні темні смуги на спині. Також фонове забарвлення спини та мантиї у *L. maximus* ідентичне – від брудно-білого до попелясто- або жовтувато-сірого, а темною мантия може видаватися тільки у випадку сильно розвиненого малюнку, утвореного вже згаданими вище темними плямами.

У каталозі тогочасної малакологічної колекції ДПМ [37] наведено зображення слизняка (tab. 1, fig. 2), який, без сумніву, є *L. maximus*. Проте там показана жива особина в русі, а не зафіксований музейний експонат. Також немає жодної вказівки на те, що наведене зображення має відношення до заходу України. Тому не можна виключити можливості, що воно просто демонструє зовнішній вигляд *L. maximus* var. *cinereus* і може бути запозиченим з іншого літературного джерела.

З детальних описів зовнішнього вигляду та екології слизняків, яких Й. Бонковський називає в каталозі [37] «*Agriolimax agreste*» (с. 23) та «*Arion Bourguignati*» (с. 40-41), можна зробити висновок, що у другій половині XIX ст. на заході України та, зокрема, в околицях Львова [29, с. 12] вже були зафіксовані два європейські види з не встановленими точно межами природних ареалів – *Deroceras reticulatum* (O.F.Müller, 1774) та *Arion fasciatus* (Nilsson, 1823), які також можуть виявитися антропохорними для України, хоча для *D. reticulatum* це визнається зараз не усіма малакологами [4].

Якщо в огляді малакофауни Галичини [36] Й. Бонковський описує широке розповсюдження на рівнинних територіях *Arion hortensis* Férussac, 1819, досі достовірно не зареєстрованого ані в Україні [14], ані в Польщі [50], у наступній

публікації [37] він сам приходить до висновку, що ці вказівки могли стосуватися переважно іншого виду (а за сучасною систематикою аріонід – комплексу видів *Arion circumscriptus* s.l.). У пізнішому описі *A. hortensis* [37, с. 41] вже фігурує оранжевий слиз на підшві, який є характерною ознакою видів з комплексу *A. hortensis* s.l. Якщо ця ознака не була запозичена з процитованих робіт С. Клесіна, дослідник міг мати справу з *Arion distinctus* Mabilie, 1868 – єдиним видом з комплексу *A. hortensis* s.l., досі достовірно зареєстрованим на території України [14].

Трохи раніше, у середині XIX ст. більше 10 видів наземних молюсків було вказано для Кам'янця-Подільського, серед яких вже згаданий вище *L. cinereus*, а також *Arion rufus* (Linnaeus, 1758) та *Cepaea hortensis* (O.F.Müller, 1774) [39]. Якщо під назвою *L. cinereus* теоретично міг бути вказаний як антропохорний *L. maximus*, так і автохтонний *L. cinereoniger* (див. вище), відсутній у переліку Г. Бельке [39] і навіть у пізнішій роботі О.Ю. Новицького [25], то згадка *A. rufus* могла стосуватися лише помилково визначених великих особин з комплексу *Arion subfuscus* s.l., який на рівнинних територіях України представлений лише одним видом *Arion fuscus* (O.F.Müller, 1774) [13]. Загалом великі слизняки з комплексу *Arion lusitanicus* s.l., які зовні можуть нагадувати *A. rufus*, були занесені людьми на територію України не раніше кінця XX – початку XXI ст. [19]. Дуже сумнівною виглядає і вказівка на присутність тут *C. hortensis*, особливо за відсутності в переліку звичайного для околиць Кам'янця-Подільського степового автохтонного виду *Cepaea vindobonensis* (C. Pfeiffer, 1828). У першій половині XX ст. вона була повторена О.Ю. Новицьким [25], разом з низкою інших сумнівних вказівок, які явно базувалися на неправильному визначенні зібраних молюсків. Пізніше *C. hortensis* не знаходили у Хмельницькій області до 2016 р., коли цей вид був вперше достовірно зареєстрований у Хмельницькому [20].

Таким чином, наприкінці XIX ст. на заході України не було достовірно зареєстровано жодного виду черепашкових наземних молюсків, який можна було б вважати антропохорним для цього регіону. Натомість у той час тут вже могли бути присутніми окремі види слизняків, які є (*L. maximus*, *A. distinctus*) або можуть бути (*D. reticulatum*, *A. fasciatus*) адвентивними для України загалом та її західного регіону зокрема. На жаль, точніше встановити це на основі старих літературних даних неможливо.

У публікаціях першої половини XX ст. для окремих місцевостей на заході України наводиться низка видів, чужорідних для цього регіону: *Ae. nitidula* [49], *L. maximus* [25; 49], *A. hortensis* [49], *C. hortensis* [25] та деякі інші. Проте в багатьох випадках ці згадки можуть базуватися виключно на неправильному визначенні інших, автохтонних видів.

У 1926 р. Я. Урбанський [49] знайшов на Личаківському цвинтарі у Львові декілька нестатевозрілих равликів, які він визначив як *C. nemoralis*, хоча, враховуючи описане забарвлення черепашок – 4 однотонно-жовті, одна жовта з 5 темно-коричневими смугами – це могли бути також особини іншого антропохорного та конхологічно подібного виду *C. hortensis* [18]. Загалом, починаючи з кінця XIX ст. і до другої половини XX ст., *C. nemoralis* періодично помилково вказували не лише для антропогенних, але навіть для природних біотопів заходу України, що було детально розглянуте в монографії [29, с. 52]. У середині – другій половині XX ст. головною причиною цього стали недостатньо чітко описані в російськомовних визначниках конхологічні ознаки,

придатні для надійної диференціації *C. nemoralis* і широко розповсюдженого на території України автохтонного виду *C. vindobonensis* [28].

Наприкінці 1950-х рр. для Закарпатської області було вказано декілька антропохорних видів слизняків: *L. maximus* [22; 26], *A. hortensis* [22], *Limacus flavus* (Linnaeus, 1758) [26], хоча і тут не можна виключити можливість помилкових визначень. Зокрема, В.І. Здун спеціалізувався на дослідженні прісноводних молюсків та їх паразитів, в наведеному їм видовому списку для Закарпатської області не згадується автохтонний *L. cinereoniger*, а *A. hortensis* є єдиним представником родини Arionidae.

У 1969 р. у буковому лісі біля Ужгорода було знайдено одну особину з комплексу *A. hortensis* s.l. [24, с. 410]. Це можна вважати першою достовірною знахідкою *A. distinctus* у Закарпатській області, а, можливо, і на заході України загалом. У тій самій монографії [24, с. 367-368] для букових лісів в околицях Ужгорода наводиться ще один вид слизняків, адвентивний для заходу України – *Tandonia cristata* (Kaleniczenko, 1851). Повторні знахідки *T. cristata* на Закарпатті або в інших адміністративних областях заходу України досі невідомі [40]. У Львові на той час вже був достовірно виявлений антропохорний вид кавказького походження *Boettgerilla pallens* Simroth, 1912 [24, с. 215].

У 1980-х рр., завдяки детальному дослідженню наземної малакофауни Українських Карпат О.О. Байдашніковим [2 та ін.], було спростовано попередню думку про те, що згаданий вище *L. maximus* може населяти природні біотопи цього регіону [24, с. 280]. Крім *L. maximus*, дослідник згадує низку синантропних видів слизняків, які трапляються в Українських Карпатах або їх передгір'ях, але не населяють місцеві ліси: *D. reticulatum*, *Deroceras sturanyi* (Simroth, 1894), *B. pallens*, *A. fasciatus* [2]. До синантропних елементів наземної малакофауни Українських Карпат він відносить також завезений до Європи північноамериканський вид *Lucilla singleyana* (Pilsbry, 1889), знайдений їм в околицях Виноградова (перша та єдина знахідка на заході України).

Трохи пізніше О.О. Байдашніков аналізує наземну малакофауну Українського Полісся та наводить для населених пунктів Волинської області *L. maximus* і *D. sturanyi*, Рівненської області – *D. sturanyi* [3, табл. 1]. У тій самій публікації вперше згадується присутність *C. hortensis* у Шацьку.

З середини 1990-х рр. почалися активні дослідження наземних молюсків на урбанізованих та субурбанізованих територіях Львова, завдяки яким вдалося суттєво розширити існуючі відомості про видовий склад, розповсюдження та екологію антропохорних видів молюсків на заході України [29]. Зокрема, *Ae. nitidula*, якого раніше вказували для цього регіону лише помилково (див. вище), був достовірно, із залученням анатомічних ознак, зареєстрований у Стрийському парку Львова. У тому самому парковому масиві вперше на заході України був достовірно виявлений *Oxychilus draparnaudi* (Beck, 1837), природним ареалом якого вважають західну та південно-західну частину Європи, а на одному зі стадіонів – завезений з півдня України вид кримського походження *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828). Також було з'ясовано, що ще один антропохорний для України вид – *C. hortensis*, відсутній у Львові наприкінці XIX і навіть на початку XX ст., наприкінці XX ст. вже встиг заселити значну частину міста і перетворитися на звичайного і масового представника міської малакофауни [29]. На межі XX і XXI ст. почався процес розселення по Львову

Krynickillus melanocephalus Kaleniczenko, 1851, безчерепашкового виду кавказького походження, та широко розповсюдженого в Європі степового виду *Monacha carthusiana* (O.F.Müller, 1774), який до кінця XX – початку XXI ст. вказували лише для півдня України [19]. Для *K. melanocephalus* це була перша знахідка на заході України, *M. carthusiana* ще у 1990 р. був зареєстрований в Мукачеві (Закарпатська обл.) [12].

На початку XXI ст. аналогічні, хоча й не такі масштабні, як у Львові, дослідження наземної малакофауни почали проводити в інших населених пунктах заходу України, передусім – в Івано-Франківську та Чернівцях, результати яких були узагальнені в монографії [29]. Якщо не враховувати декілька видів слизняків з не встановленими точно межами природних ареалів, про які вже згадували раніше, на початок XXI ст. на заході України було достовірно відомо 12 видів антропохорних видів наземних молюсків, 10 з яких були присутні в наших власних зборах зі Львова: *B. cylindrica*, *K. melanocephalus*, *B. pallens*, *L. maximus*, *A. distinctus*, *Ae. nitidula*, *O. draparnaudi*, *M. cartusiana*, *C. hortensis*, *C. nemoralis* [23]. Ще два види (*L. singleyana* і *T. cristata*) були відомі тоді (і залишаються відомими досі) лише за поодинокими літературними згадками для Закарпатської низовини (див. вище). Лише у Львові на той час були достовірно зареєстровані *B. cylindrica*, *K. melanocephalus*, *Ae. nitidula*, *O. draparnaudi*, *C. nemoralis* [23]. Для *Ae. nitidula* це залишається справедливим і зараз [19], решта згаданих видів вже знайдені в інших локалітетах Львівської (*K. melanocephalus*, *O. draparnaudi*, *C. nemoralis*), Івано-Франківської (*K. melanocephalus*, *C. nemoralis*), Закарпатської (*K. melanocephalus*, *O. draparnaudi*), Рівненської (*C. nemoralis*), Хмельницької (*B. cylindrica*, *K. melanocephalus*, *C. nemoralis*) областей [15; 18-20; 38].

Наприкінці XX – на початку XXI ст., очевидно, розпочалося масове завезення на територію України та, в першу чергу, до її західного регіону слизняків з комплексу *Arion lusitanicus* s.l. та вже згаданої раніше лісової цепені *C. nemoralis*. В обох випадках молюсків ненавмисно завозили з європейських країн, розташованих західніше України, в обох випадках це відбувалося, найімовірніше, разом із саджанцями декоративних рослин, які транспортували та реалізовували в горщиках, заповнених ґрунтосумішшю. Хоча перші колонії *A. lusitanicus* s.l. з окремих населених пунктів Львівської області були обстежені нами лише у 2007-2010 рр., перші заводи цього виду на захід України та, особливо, до Закарпатської області, могли відбутися ще наприкінці XX ст. [19]. На сьогодні *A. lusitanicus* s.l. зареєстрований в населених пунктах усіх адміністративних областей заходу України [19]. Його стрімке розселення по урбанізованих територіях цього та інших регіонів України фактично повторює історію його розселення по Німеччині, Польщі та інших країнах Центральної Європи, яке відбувалося трохи раніше, та періодично привертає велику увагу громадськості та ЗМІ, що зазвичай пов'язане із тривалими дощами в теплий період року, коли зростає активність слизняків та збільшуються обсяги шкоди, завданої ними культурним рослинам.

Останніми роками на заході України почали все частіше знаходити колонії *C. nemoralis* [18-20; 43]. У Львові, де наразі відомо найбільшу кількість таких колоній, вдалося опосередковано встановити приблизний вік двох з них – біля 10 і біля 20 років [43]. Таким чином, процес антропохорного розселення цього виду по урбанізованих територіях західного регіону України міг розпочатися ще наприкінці 1990-х рр. або трохи пізніше, на самому початку XXI ст. Це добре узгоджується із завершенням сильного економічного занепаду в Україні в 1990-х рр. і з початком активного і

практично безконтрольного завезення сюди саджанців садових і декоративних рослин з інших європейських країн [43], а також з помітними кліматичними змінами, спричиненими глобальним потеплінням, які могли полегшити адаптацію відносно теплолюбного виду західноєвропейського походження до кліматичних умов заходу України. Цікаво, що єдина невелика колонія *C. nemoralis* зі збідненим фенетичним складом, яка була зареєстрована в першій половині 1990-х рр. у Стрийському парку Львова [29], на даний час майже повністю вимерла [19].

Не менш цікавою є реєстрація відносно недавніх завозів спорідненого виду *C. hortensis* до Львова та Ужгорода, незалежних від його первинної інтродукції на захід України, яка відбулася не пізніше другої половини XX ст. [42]. Про інше походження нещодавно виявлених колоній свідчить наявність на невеликих ділянках спадкових варіантів забарвлення (рожеві черепашки, черепашки з жовтим фоном та темними спіральними смугами, рідше – наявність темно забарвлених країв устя в частини статевозрілих особин), повністю відсутніх у більшості західноукраїнських колоній *C. hortensis*, утворених нащадками первинної інтродукції [42]. Для останніх характерна наявність лише трьох основних варіантів забарвлення черепашок: жовті без смуг (переважаючий фенотип), білі без смуг (інколи відсутні), білі з 5 темними спіральними смугами [42, fig. 3A].

Характерною особливістю початку XXI ст. є не лише зростання кількості антропохорних видів, відомих для заходу України [19], та поступове розселення їх по цьому регіону [19; 20]. Усе частіше тут починають виявляти види, раніше відомі лише для південної частини України – кримський вид *Monacha fruticola* (Krynicky, 1833), широко розповсюджений зараз також у степовій зоні України поза межами Кримського півострова [41], а також занесені людьми спочатку на південь України *L. flavus* [5], *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1836) [16], *Tandonia kusceri* (Wagner, 1931) [40]. Збільшилася також кількість видів кавказького походження – до вже згаданих вище *B. pallens* (відомий для заходу України з другої половини XX ст.) і *K. melanocephalus* (вперше зареєстрований у Львові в 2000 р.) додалися *Stenomphalia raverigiensis* (Férussac, 1835) (єдина знахідка в Тернопільській обл. в 2006 р.) та *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901) (окремі знахідки у Львівській та Закарпатській обл. в 2013–20 рр.) [19]. У 4-х адміністративних областях заходу України вже виявлений також *Oxychilus translucidus* (Mortillet, 1854) – вид з не встановленим точно природним ареалом, який може охоплювати Кавказ та/або територію східної Туреччини та північного Ірану [19; 20].

Стрімке збільшення кількості антропохорних видів наземних молюсків наприкінці XX – на початку XXI ст., яке поєднується з інтенсивним розселенням деяких з них, є характерним не лише для заходу України, але й для інших регіонів Східної Європи [34]. Останні дані щодо сучасного розповсюдження таких видів у західному регіоні України були узагальнені в попередніх публікаціях [19; 20]; аналогічні дані щодо адвентивних видів прісноводних молюсків наведено нижче.

Physella acuta (Draparnaud, 1805), вид з не встановленим точно природним ареалом (Середземномор'я або Північна Америка), для заходу України згадується різними авторами, починаючи з другої половини XX ст. Детальний огляд цих літературних джерел наведено в монографії А.П. Стадниченко [32, с. 90], де *Ph. acuta* описується під назвою *Costatella integra* (Haldemann, 1841). Часом *Ph. acuta* і *C. integra* розглядаються у вітчизняній малакологічній літературі як окремі види [30]. Загалом у

другій половині XX ст. *Ph. acuta* було вказано для передгірської зони Українських Карпат (басейни Дністра, Серету та Прута), Закарпатської низовини (Ужгород), околиць Львова (Голоско) і Волинського Полісся [32], хоча конкретних місць знахідок цього виду досі відомо мало [8]. Також у фондах ДПМ зберігаються 2 черепашки, форма та пропорції яких нагадують зображення конхологічно подібного північноамериканського виду *Physella heterostropha* (Say, 1817), зібрані в 2015 р. у наносах Тиси, Закарпатська низовина [8]. Розселенню обидвох видів (або двох конхологічних форм *Ph. acuta*) як по Європі, так і, зокрема, по різних регіонах України сприяє акваріумістика [30; 31].

На початку XXI ст. на заході України двічі знаходили ще один вид родини Physidae, *Physa skinneri* D.W.Taylor, 1954, описаний з Північної Америки та вперше зареєстрований в Україні в 2002 р. в околицях Житомира [48]. У західному регіоні України його виявили в Закарпатській (Соломоново, р. Латориця) і Тернопільській (Тернопіль, р. Серет) областях [6]. Проте існує думка, що подібні на *Ph. skinneri* черепашки знаходили на заході України ще раніше, наприкінці XIX ст., і що цей вид може виявитися нативним для України [30].

Наприкінці XX – на початку XXI ст. А.П. Стадниченко [47] у Бурштинському (1991 р., Івано-Франківська обл.) і Добротвірському (2001 р., Львівська обл.) водосховищах був виявлений *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) – північноамериканський вид, завезений до Європи акваріумістами [32]. Відповідні матеріали зберігаються в малакологічному фонді ДПМ [8]. Пізніше *M. dilatatus* був знайдений ще у двох, вже природних водоймах на північному заході України – в озерах Оріхове (2011 р., Волинська обл.) і Нобель (2018 р., Рівненська обл.) [33]. Було висловлено припущення, що цей дрібний вид міг бути пасивно перенесений течією з Добротвірського водосховища по гідросистемі Дніпровсько-Бузького каналу: спочатку в північному, потім – у східному напрямку [33].

Новозеландський вид *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843), який у вітчизняній малакологічній літературі часто згадують під іншими назвами [8], вперше зареєстрований в Європі наприкінці XIX ст. Починаючи з середини XX ст., його знаходили на півдні України – спочатку в розташованих вздовж чорноморського узбережжя лиманах [1], пізніше – в інших типах гідротопів [30]. У 1970-х рр. *P. antipodarum* був вперше вказаний для заходу України, а саме для заплави р. Стир вище Луцька [27]. У 2015 р. знайдений у Шацьких озерах (Львівська обл.) [21], пізніше – в інших озерах цієї групи (Пісочне, Світязь) [44].

Китайська беззубка *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834), яка на личинковій стадії є ектопаразитом карпових риб, була завезена до Європи у зв'язку зі спробами акліматизації цінних видів риб з водойм Далекого Сходу [30]. Вже наприкінці XX – на початку XXI ст. вона була зареєстрована в багатьох європейських країнах [30]. На території України досі відома лише з Одеської (перша знахідка в 1999 р.) і Закарпатської (перша знахідка в 2010 р.) областей [30; 35; 46], майже виключно з басейну Дунаю [8]. У 2010-2011 рр. цей вид був знайдений у Латориці (біля сіл Соломоново і Чабанівка), а також у пов'язаній з нею системі каналів (Демечі) [46].

Річкова дрейсена *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) раніше населяла причорноморські ділянки річок і лимани на півдні України [31]. На даний час ареал цього виду значно розширився, зокрема, він встиг заселити багато штучних водойм і каналів у різних регіонах України [8]. Зараз відомі окремі його знахідки у Волинській,

Рівненській, Тернопільській, Хмельницькій, Чернівецькій областях на заході України [8]. Зокрема, річкова дрейсена заселилася в найбільше з озер Шацької групи – Світязь [7]. Значно рідше у водоймах заходу України знаходять бузьку дрейсену *Dreissena bugensis* Andrusov, 1897, яка розселилася з Бузького лиману по різних регіонах України [8]. Відомі окремі знахідки цього виду в Чернівецькій і Хмельницькій областях [8]. Розширенню ареалів обох видів на території України посприяло будівництво водосховищ та каналів.

Висновки

Хоча окремі антропохорні види слизняків (передусім *L. maximus*) могли потрапити на захід України ще до початку XX ст., процес інтенсивного проникнення на цю територію чужорідних видів наземних молюсків розпочався, очевидно, не раніше середини – другої половини XX ст. і суттєво пришвидшився на межі XX і XXI ст. Останнє могло бути зумовленим як кліматичними змінами, які полегшили адаптацію до місцевих кліматичних умов більш теплолюбних видів, так і активним завезенням саджанців декоративних рослин з інших європейських країн.

Порівняно з великим таксономічним різноманіттям наземних молюсків-антропохорів і широким розповсюдженням деяких з них, на заході України досі відома відносно невелика кількість прісноводних видів (до 8), чужорідних для цієї території. Для більшості з них поки що відомі лише поодинокі знахідки, зроблені переважно на початку XXI ст. Виняток становить лише *Ph. acuta*, який почали вказувати для різних місцевостей на заході України ще у другій половині XX ст.

1. Анистратенко В.В., Стадниченко А.П. Литторинообразные, рессонообразные. – Киев.: Наук. думка, 1994. – 175 с. – (Фауна Украины. Т. 29. Моллюски. Вып. 1, кн. 2.).
2. Байдашников А. А. Зоогеографический состав и формирование наземной малакофауны Украинских Карпат // Зоол. журн. – 1988. – Т. 67, вып. 12. – С. 1787-1797.
3. Байдашников А. А. Наземная малакофауна Украинского Полесья. Сообщение 1. Видовой состав и связь моллюсков с растительным покровом // Вестн. зоологии. – 1992. – № 4. – С. 13-19.
4. Балашов И. Охрана наземных моллюсков Украины. – Киев, 2016. – 272 с.
5. Гарбар А.В., Чернышова Т.Н. Клональная изменчивость *Limax flavus* (Pulmonata, Limacidae): аллозимный, кариологический и морфологический анализ // Вестн. зоологии. – 2011. – Т. 45, № 1. – С. 3-9.
6. Гарлінська А.М. Пухирчикові (Mollusca: Gastropoda: Physidae) України. Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08 / Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена – Київ, 2012. – 21 с.
7. Гураль Р.І., Гураль-Сверлова Н.В. Річкова дрейсена *Dreissena polymorpha* (Bivalvia, Dreissenidae) на Волинському Поліссі // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту ім. Л.Українки. – 2008. – № 3. – С. 125-128.
8. Гураль Р.І., Гураль-Сверлова Н.В. Каталог прісноводних молюсків України [Електронне видання]. – Львів, 2018. – 317 с. – Режим доступу: <http://www.pip-mollusca.org/page/epubl/catalog-freshwater-molluscs.php>.
9. Гураль Р.І., Гураль-Сверлова Н.В. Історія комплектування та наукового опрацювання матеріалів малакологічного фонду Державного природознавчого музею НАН України // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2019. – Вип. 35. – С. 15-20.
10. Гураль-Сверлова Н.В., Глеба В.Н. Свидетельства неоднократного проникновения *Cryptomphalus aspersa* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на территорию Восточной Европы // Рос. журн. биол. инвазий. – 2016. – № 1. – С. 67-75.

11. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Нові знахідки наземних моллюсків на території м. Львова та Львівської області // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2010. – Вип. 26. – С. 221-222.
12. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Наукові колекції Державного природознавчого музею. Вип. 4. Малакологічний фонд. – Львів, 2012. – 253 с.
13. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Слизни из комплекса *Arion subfuscus* (Arionidae) на равнинной территории Украины // *Ruthenica*. – 2015. – Т. 25, № 3. – С. 99-102.
14. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Новые находки слизней *Arion distinctus* і *Arion circumscriptus* (Arionidae) на территории Украины // *Ruthenica*. – 2016. – Т. 26, № 1. – С. 17-23.
15. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. *Oxychilus draparnaudi* и *Oxychilus* cf. *mortilleti* (Gastropoda, Pulmonata, Zonitidae) на территории Украины // Зоол. журн. – 2017. – Т.96, № 4. – С. 375-382.
16. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Расширение ареалов наземных моллюсков рода *Xeropicta* (Gastropoda, Hygromiidae) на территории Украины // Рос. журн. биол. инвазий. – 2017. – № 2. – С. 20-27.
17. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Каталог колекції наземних моллюсків Державного природознавчого музею НАН України [Електронне видання]. – Львів, 2020. – 227 с. – Режим доступу: <http://www.pip-mollusca.org/page/epubl/catalog-land-molluscs.php>.
18. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І., Савчук С.П. Новые находки *Cerpea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) и фенетическая структура колоний этого вида на западе Украины // *Ruthenica*. – 2020. – Vol. 30, No. 2. – С. 75-86.
19. Гураль-Сверлова Н.В., Савчук С.П. Антропохорні види наземних моллюсків на заході України // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2019. – Вип. 35. – С. 49-58.
20. Гураль-Сверлова Н.В., Савчук С.П. Нові знахідки антропохорних видів наземних моллюсків на заході України // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2020. – Вип. 36. – С. 213-214.
21. Дегтяренко О., Антоновський О., Аністратенко В. Нові дані щодо видового складу моллюсків Шацьких озер // Фауна України на межі XX-XXI ст. Стан і біорізноманіття екосистем природоохоронних територій: матер. конф. – Львів: СПОЛІОМ, 2019. – С. 64-66.
22. Здун В.І. До фауни моллюсків Закарпаття // Наук. зап. наук.-природозн. музею АН УРСР. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1960. – С. 83-95.
23. Кирпан С.П., Сверлова Н.В. До вивчення синантропних елементів у наземних малакоценозах заходу України // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2002. – Т. 17. – С. 191-195.
24. Лихарев И.М., Виктор А.Й. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda terrestria nuda). – Л.: Наука, 1980. – 438 с. – (Фауна СССР. Т. 3, вып. 5. Нов. сер. № 122).
25. Новицький О.Ю. Моллюски Вінницької та Кам'янець-Подільської областей // 36. пр. Зоол. музею. – 1938. – № 21-22. – С. 139-152.
26. Полевина А. А. К фауне наземных моллюсков Закарпаття // Докл. и сообщ. Ужгор. гос. ун-та. Сер. биол. – 1959. – № 3. – С. 65-68.
27. Поліщук В.В., Люрин І.Б. Про знаходження *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith, 1889) (Gastropoda, Mollusca) в Прип'ятському Поліссі // Доп. АН УРСР. – 1976. – Вип. 4. – С. 364-366.
28. Сверлова Н.В. Анализ некоторых анатомических и конхиологических признаков, используемых для определения подродов и видов рода *Cerpea* (Stylommatophora, Helicidae) // Зоол. журн. – 1996. – Т. 75, вып. 6. – С. 933-936.
29. Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. – Львов, 2006. – 226 с.
30. Сон М.О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. – Одесса: Друк, 2007. – 132 с.

31. Сон М.О. Моллюски-вселенцы на территории Украины: источники и направления инвазии // Рос. журн. биол. инвазий. – 2009. – № 2. – С. 37-47.
32. Стадниченко А.П. Прудовиковообразные (пузырчиковые, витушковые, катушковые). – Київ: Наукова думка, 1990. – 292 с. – (Фауна України. Т. 29. Моллюски. Вып. 4).
33. Стадниченко А.П. Адвентивний вид катушкових (Mollusca, Gastropoda, Planorbidae, Planorbulinae) у поверхневих водах України // Біологія та екологія. – 2019. – Т. 5, № 2. – С. 15-18.
34. Шиков Е.В. Адвентивные виды наземной малакофауны центра Русской равнины // Ruthenica. – 2016. – Т. 26, № 3-4. – С. 153-164.
35. Янович Л.М., Пампура М.М. Новая находка моллюска-вселенца *Sinanodonta woodiana* (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) в Украине // Вестн. зоологии. – 2011. – Т. 45, № 2. – С. 186.
36. Bąkowski J. Mięczaki galicyjskie // Kosmos. – Lwów, 1884. – Т. 9. – S. 190-197, 275-283, 376-391, 477-490, 604-611, 680-697, 761-789.
37. Bąkowski J. Mięczaki (Mollusca) – Lwów: Wyd-wo Muzeum im. Dzieduszyckich, 1891. – 264 s.
38. Balashov I., Kramarenko S., Shyriaieva D., Vasyliuk O. Invasion of a Crimean land snail *Brephulopsis cylindrica* into protect relict steppic hilltops (tovtrs) in Western Ukraine: a threat to native biodiversity? // J. Conch. – 2018. – Vol. 43, N 1. – P. 59-69.
39. Belke G. Quelques mots sur le climat et la faune de Kamienietz-Podolski // Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. – 1853. – Т. 26. – P. 410-437.
40. Gural-Sverlova N., Gleba V. Gural R. Einschleppung von *Tandonia kusceri* (Pulmonata: Milacidae) nach Transkarpatien und Verbreitung von *Tandonia*-Arten in der Ukraine // Malacologica Bohemoslovaca. – 2019. – Vol. 18. – P. 19-26.
41. Gural-Sverlova N.V., Gural R.I. First records of the land snail *Monacha fruticola* (Gastropoda, Stylommatophora, Hygromiidae) in Western Ukraine // Zoodiversity. – 2020. – Vol. 54, No. 2. – P. 95-98.
42. Gural-Sverlova N.V., Gural R.I. Shell banding and colour polymorphism of introduced snail *Cepaea hortensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) from some parts of Eastern Europe // Ruthenica. – 2021. – Vol. 31, No. 2. – P. 59-76.
43. Gural-Sverlova N.V., Gural R.I., Rodych T.V. Shell banding and color polymorphism of the introduced snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Helicidae) in Lviv, Western Ukraine // Zoodiversity. – 2021. – Vol. 55, No. 1. – P. 51-62.
44. Koltun I.O., Liesnik V.V., Khamar I.S. Malacofauna of Svityaz and Pischne Lakes in Shatsk National Nature Park and the role of molluscs in formation of cercarial dermatitis nidi // Біологічні Студії / Studia Biologica. – 2020. – Т. 14, № 1. – С. 63-72.
45. Łomnicki M. *Helix nemoralis* L. // Kosmos. – 1899. – R. 23. – S. 382.
46. Shevchuk L., Vasilyeva L. Taradajnyk M., Mezhzherin S. Freshwater mussels (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) of the Danube river basin of Ukraine // Zoodiversity. – 2021. – Vol. 55, No. 1. – P. 41-50.
47. Stadnychenko A.P. On the records of a new for Ukrainian fauna mollusk species *Micromenetus dilatatus* (Gastropoda, Planorbidae) // Vestnik zoologii. – 2014. – Vol. 48, No. 2. – P. 189.
48. Taylor D.W., Sitnikova T. Studies on Physidae (Gastropoda: Hygrophila) in Siberia, Ukraine and Mongolia // Еколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища: зб. наук. пр. – Житомир: Волинь, 2004. – С. 218-219.
49. Urbanski J. Mięczaki z okolic Rawy Ruskiej i z kilku innych miejscowości na Roztoczu Lwowsko-Tomaszowskim // Spraw. Kom. Fizyograf. Pol. Ak. Um. – 1933. – Т. 67. – S. 43-98.
50. Wiktor A. Ślimaki lądowe Polski. – Olsztyn, 2004. – 302 s.

Gural-Sverlova N.V., Gural R.I.

History of the penetration of anthropochorous mollusc species to western Ukraine

Analysis of literary sources and materials of the malacological collection of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine in Lviv revealed that at the end of the 19th century in western Ukraine could be present only some anthropochorous species of slugs, especially *Limax maximus*. Instead, mentions of a number of species not belonging to the indigenous malacofauna of Ukraine and its western region, made from the second half of the 19th to the middle of the 20th century, could most likely be based on the erroneous identification of other, native species.

The process of intensive penetration into western Ukraine of alien species of land molluscs began, apparently, not earlier than the middle – second half of the 20th century and significantly accelerated at the turn of the 20th and 21st centuries. The latter could be due to both climate change, which facilitated adaptation to local climatic conditions for more thermophilic species, and the active import of seedlings of ornamental plants from other European countries. In particular, a dangerous pest from the complex *Arion lusitanicus* s.l. could enter the territory of Ukraine in this way. No less indicative are the relatively young colonies of *Cepaea nemoralis*, which are increasingly found in western Ukraine. Since the end of the 20th century, species of Caucasian origin and those that were previously observed only for the southern part of the country are increasingly registered in western Ukraine.

Compared to the great taxonomic diversity of land anthropochorous molluscs and the widespread distribution of some of them, a relatively small number of freshwater species (up to 8), alien to this area, are still known in western Ukraine. For most of them, only a few finds are still known, made in the early 21st century. The exception is only one species (*Physella acuta*), which began to be mentioned for various areas in western Ukraine in the second half of the 20th century. Among the alien freshwater molluscs are a group of small species imported to Europe from other continents: New Zealand *Potamopyrgus antipodarum*, North American *Menetus dilatatus*, *Physella heterostropha* and possibly also *Physa skinneri* and *Physella acuta*. Representatives of the *Dreissena* genus came here from the Black Sea territories in the south of Ukraine.

Key words: land molluscs, freshwater molluscs, anthropochory, adventive species, western Ukraine.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.173-180>

УДК 594.38

Гураль-Сверлова Н.В.¹, Лижечка О.Ф.²

ПЕРША ЗНАХІДКА ЛІСОВОЇ ЦЕПЕЇ *SERAEA NEMORALIS* (GASTROPODA, HELICIDAE) У ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА СПЕЦИФІЧНІСТЬ ФЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ВИЯВЛЕНОЇ КОЛОНІЇ

Описана перша знахідка *Seraea nemoralis*, інтродукованого виду наземних молюсків з поліморфним забарвленням черепашки, в Тернопільській області України. Молоді особини цього виду були відмічені в м. Чортків ще в 2017 р., але лише у 2020 р. була визначена їх точна видова належність, підтверджена наявність стабільної колонії та проаналізовані особливості її фенетичної структури. Проведено порівняння отриманих даних з іншими колоніями лісової цепеї, виявленими на заході України (Львів та околиці, м. Богородчани в Івано-Франківській обл.) в 2019-20 рр. та описаними в попередніх публікаціях. Більша частина зібраних у Чорткові конхологічних матеріалів передана на зберігання до малакологічного фонду Державного природознавчого музею НАН України в м. Львові. Встановлено, що в чортківській колонії *S. nemoralis* наявна спадкова ознака, яка спорадично трапляється у природному ареалі лісової цепеї, але досі не була зареєстрована на території України. Згадана ознака проявляється в нерівномірній пігментації темних спіральних смуг на черепащі, чергуванні на них світліших та темніших фрагментів, що може створювати враження плямистих, перерваних смуг. У проаналізованій вибірці такі смуги мали 25,6% смугастих черепашок, причому вони удвічі частіше траплялися в жовтих (41,2%), ніж у рожевих (18,5%) черепашок. Це добре узгоджується з наявними літературними даними щодо зчепленого успадкування цієї ознаки та фонового кольору черепашки. Натомість черепашки зі злитими смугами, незалежно від їх фонового кольору, майже завжди мали нормально пігментовані смуги, темні по всій довжині. В окремих особин з нерівномірно пігментованими смугами було відмічено також розщеплення четвертої або п'ятої смуги на 2-3 вузькі поздовжні смужки. Ще однією особливістю чортківської колонії *S. nemoralis* порівняно з іншими відомими західноукраїнськими колоніями цього виду є дуже низькі частоти усіх світліших варіантів забарвлення черепашок (жовті та рожеві без смуг або з однією центральною смугою) та дуже висока частка фенотипів з 3 нижніми смугами (49,6%). Нетипове для заходу України співвідношення основних варіантів забарвлення черепашок *S. nemoralis* у Чорткові робить виявлену колонію цінним об'єктом для вивчення потенційних адаптивних змін її фенетичної структури в майбутньому.

Ключові слова: наземні молюски, *Seraea*, антропохорія, поліморфізм, захід України.

Останнім часом на заході України усе частіше знаходять колонії інтродукованого виду наземних молюсків з поліморфним забарвленням черепашок – лісової цепеї *Seraea nemoralis* (Linnaeus, 1758). Тільки у Львові та його найближчих околицях (с. Зубра Пустомитівського р-ну) вже виявлено та обстежено 15 таких колоній [9]. Нещодавно описано декілька колоній *S. nemoralis* з Івано-Франківської обл. [3]. Окремих живих особин або порожні черепашки цього виду знаходили у Хмельницькій [1, 10, 15] та Рівненській [15], а поза межами західного регіону України – у Київській [10, 15] та Харківській [10] областях.

З великою долею імовірності можна припустити, що більшість з цих колоній були утворені равликами або кладками їх яєць, випадково занесеними разом з садовими або декоративними рослинами не раніше кінця XX ст. – початку XXI ст. [9], і що їх виявлення є лише початком процесу антропохорного розселення *C. nemoralis* по урбанізованих біотопах різних регіонів України – аналогічно тому, що зараз спостерігається також в Білорусі [10] або в Підмосков'ї [7, 8, 10]. Цьому явищу, спільному для трьох східноєвропейських країн, могли посприяти фактично безконтрольне завезення посадкового матеріалу з інших регіонів Європи [9] та глобальні кліматичні зміни, які полегшують адаптацію моллюсків до більш континентального клімату Східної Європи.

Моніторинг за фенетичною структурою таких нещодавно виявлених колоній може мати особливе значення для оцінки адаптивної цінності тих чи інших спадкових ознак, пов'язаних із забарвленням черепашок *C. nemoralis*. Якщо при формуванні вихідного фенетичного складу новоутворених колоній вирішальне значення можуть мати випадкові популяційно-генетичні процеси (ефект засновника, дрейф генів), у подальшому їх фенетична структура може поступово змінюватися вже під впливом селективних факторів. Тому особливу наукову цінність можуть мати багаторічні спостереження над колоніями з різним фенетичним складом та фенетичною структурою, які змушені пристосовуватися до подібних кліматичних умов.

Зокрема, колонію *C. nemoralis* з нетиповою для заходу України фенетичною структурою, яка буде детально описана в цій статті, вдалося виявити у м. Чортків. Ця колонія є також першою задокументованою знахідкою лісової цепеї у Тернопільській області.

Матеріал і методика досліджень

Проаналізована вибірка *C. nemoralis* була зібрана в 2020 р. на присадибній ділянці особняка, розташованого за адресою: м. Чортків, вул. Залізнична, буд. № 70, координати 49°01'32.1"N 25°47'34.9"E, колектор О.Ф. Лижечка, повторні збори в березні (виключно порожні черепашки) та листопаді (переважно порожні черепашки та 10 неактивних живих особин, готових до зимової діапаузи). Більша частина вибірки (крім поламаних фрагментів черепашок) зберігається в малакологічному фонді Державного природознавчого музею НАН України у Львові (інвентарний № 4727).

Понад 80% зібраних черепашок належало статевозрілим особинам, решта – молодим равликам з діаметром черепашки не менше 1 см, що дозволяло додатково використовувати їх у фенетичних дослідженнях [3, 8], особливо за відсутності на місці збору конхологічно подібного виду *Cerpea hortensis* (O.F.Müller, 1774), проте могло призвести до деякого заниження частот фенотипів зі злитими смугами [14], наведених у таблиці 1.

Фенотипи визначали за стандартною методикою [6], використаною також у попередніх публікаціях, присвячених вивченню фенетичної структури в західноукраїнських колоніях *C. nemoralis* [3, 9]. При цьому враховували фоновий колір черепашок та характер розташування темних спіральних смуг на їх останньому оберті. Смуги позначали арабськими цифрами від 1 до 5, рахуючи їх у напрямку від верхівки черепашки донизу. Відсутність однієї чи кількох смуг позначали нулем (нулями) на місці відповідної цифри або цифр, злиття сусідніх смуг – круглими скобками. Смуги

вважали злитими, якщо вони частково або повністю об'єднувалися не пізніше, ніж за чверть оберту до устя черепашки.

При подальшому аналізі фенетичної структури розглядали частоти не окремих фенотипів, а їх груп [3, 9], виділених на основі наявних даних щодо характеру успадкування окремих ознак, а також можливого зчепленого успадкування фонового кольору та відсутності/наявності смуг на черепашці [11]. Зокрема, при побудові дендрограми фенетичної подібності західноукраїнських колоній *C. nemoralis* (рис. 1) враховували частоти 9 груп, що відрізнялися фоновим кольором черепашок, наявністю та кількістю темних смуг на них:

- 1) жовті черепашки без смуг;
- 2) жовті черепашки з однією центральною (третьою) смугою;
- 3) жовті черепашки з 3 нижніми смугами (включно з фенотипами зі злитими смугами або відсутністю однієї зі смуг);
- 4) жовті черепашки з 5 смугами (аналогічно попередній групі);
- 5-8) аналогічно для черепашок з рожевим фоновим кольором;
- 9) коричневі черепашки без смуг (відсутні в Чорткові).

Коричневі смугасті черепашки в порівнюваних вибірках були відсутні, а загалом на заході України за весь період спостережень поки що була виявлена лише одна особина *C. nemoralis* з таким забарвленням черепашки [5].

Результати досліджень

На початку 2020 р. на одній з баз, присвячених біорізноманіттю України [15], з'явилася фотографія 4-х нестатевозрілих особин *Cerpea*, зроблена в Чорткові у травні 2017 р. Завдяки автору фотографії (О.Ф. Лижечка) вже в березні 2020 р. вдалося встановити їх видову належність, а також наявність за вказаними координатами стійкої колонії лісової цепі з багатим фенетичним складом. Точні межі території, заселеної *C. nemoralis*, поки що не визначені, але відомо, що особини цього виду трапляються не тільки на місці їх первинної реєстрації (вул. Залізнична, буд. №70), але й на сусідніх присадибних ділянках.

Численні фотографії, зроблені О.Ф. Лижечкою в березні та травні 2020 р. і, особливо, зібрані ним конхологічні матеріали (див. методику), дозволили встановити наявність у чортківській колонії цікавої спадкової ознаки, яка спорадично трапляється у природному ареалі *C. nemoralis* [13], але поки що не була виявлена в жодній з досліджених західноукраїнських [3, 9] або підмосковних [8] колоній. Вона пов'язана з нерівномірною пігментацією смуг, наявністю на них невеликих нормально пігментованих (темних) фрагментів, розташованих, очевидно, перед місцями тимчасового призупинення росту черепашки, та значно світліших ділянок. При частому чергуванні таких темних і світлих фрагментів може створюватися враження плямистості, переривчастості смуг [2], завдяки чому цей тип пігментації смуг називають "punctata" або "interrupta" [12].

У результаті експериментів по схрещуванню, які проводили різні дослідники у першій половині – середині ХХ ст., вдалося встановити, що такий тип пігментації смуг є спадковою (домінантною по відношенню до рівномірно пігментованих темних смуг) ознакою, яка може успадковуватися зчеплено з фоновим кольором черепашок [11]. Останнє, зокрема, підтверджує великий масив статистичних даних щодо поліморфізму забарвлення *C. nemoralis*, проаналізований німецькими дослідниками [13]. Вони

встановили, що у північно-східній частині природного ареалу лісової цепеї плямисті смуги частіше трапляються в рожевих, ніж у жовтих черепашок, а на півдні ареалу – навпаки. Також було з'ясовано, що у фенотипів зі злитими смугами ця ознака трапляється набагато рідше.

У Чорткові 25,6% смугастих черепашок мали нерівномірно пігментовані смуги, які удвічі частіше траплялися в жовтих (41,2%), ніж у рожевих (18,5%) черепашок. Серед 33 черепашок з 3-5 смугами, які мали злиття хоча б однієї пари смуг, у 32 смуги були рівномірно пігментовані, темні по всій довжині, а лише в одній жовтої черепашки фенотипу 1(23)45 – нерівномірно пігментовані (табл. 1). Натомість відсоток особин з нерівномірно пігментованими смугами мало відрізнявся для сукупності жовтих і рожевих черепашок з 3 смугами (20,7%) і з 5 смугами (29,9%), що також добре узгоджується з даними попередніх дослідників [13]. Також на 5 черепашках з нерівномірно пігментованими смугами було відмічено розщеплення однієї (четвертої або п'ятої) смуги на 2-3 вузькі поздовжні смужки [2].

Таблиця 1

Фенетичний склад вибірки *C. nemoralis* з Чорткова

Формула фенотипу	Фоновий колір черепашки					
	жовтий		рожевий		разом	
	N	Nn/Np	N	Nn/Np	N	Nn/Np
00000	3	–	2	–	5	–
00300	6	4/2	5	3/2	11	7/4
00345	31	19/12	74	63/11	105	82/23
003(45)	2	2/–	2	2/–	4	4/–
00(34)5	–	–	1	1/–	1	1/–
00045	1	1/–	–	–	1	1/–
12345	23	11/12	44	30/14	67	41/26
1(23)45	4	3/1	19	19/–	23	22/1
(123)45	–	–	2	2/–	2	2/–
(123)(45)	–	–	1	1/–	1	1/–
(12345)	–	–	1	1/–	1	1/–
02345	1	–/1	1	–/1	2	–/2
0(23)45	–	–	1	1/–	1	1/–
Усі смугасті	68	40/28	151	123/28	219	163/56
Разом	71		153		224	

Примітки: N – кількість черепашок певного фенотипу; Nn – те саме з нормально пігментованими (рівномірними темними) смугами; Np – з нерівномірно пігментованими (плямистими) смугами.

Іншою особливістю чортківської колонії *C. nemoralis* є нетипово висока для заходу України сукупна частка фенотипів з 3 нижніми смугами, яка майже удвічі перевищує максимальне значення цього показника в інших західноукраїнських колоніях і в 6 разів – його середнє значення (табл. 2). Це пов'язане з дуже низькими частотами світліших черепашок – без смуг або з однією центральною смугою, не лише порівняно з

Україною, але також з іншими частинами ареалу лісової цепеї (табл. 2). Навіть у проаналізованих нами раніше даних для материкової частини північно-східної Німеччини [14], де відносно частіше трапляються черепашки з 3 нижніми смугами [13, карта 71], їх частка становила лише 23,9% [4]. Натомість такий тип забарвлення був повністю відсутній у 7 з 16 західноукраїнських колоній *C. nemoralis*, фенетична структура яких порівняна на рисунку 1, причиною чого може бути випадкове «випадіння» менш розповсюдженої спадкової ознаки під час ненавмисного перенесення обмеженої кількості особин (або кладок яєць).

Таблиця 2

Порівняння частот окремих ознак та груп фенотипів, %

Ознаки або групи фенотипів	Чортків	Інші західноукраїнські колонії			*Інші частини ареалу [13]
		min	max	середнє	
Жовта черепашка	31,7	5,9	94,3	47,5	?
Рожева черепашка	68,3	5,7	94,1	49,3	?
Відсутність смуг	2,2	0	75,8	40,5	34,2
Одна центральна смуга	4,9	0	75,7	20,7	18,0
Три нижні смуги	49,6	0	26,0	7,9	11,5
П'ять смуг	43,3	0	70,8	31,0	36,3
Жовта без смуг	1,3	0	43,4	8,3	?
Жовта з 1 смугою	2,7	0	58,9	14,9	?
Жовта з 3 смугами	15,2	0	20,0	4,6	?
Жовта з 5 смугами	12,5	0	39,8	19,7	?
Рожева без смуг	0,9	0	75,8	29,0	?
Рожева з 1 смугою	2,2	0	16,8	5,8	?
Рожева з 3 смугами	34,4	0	11,7	3,3	?
Рожева з 5 смугами	30,8	0	54,6	11,2	?

Примітки: ? – неможливо встановити за опублікованими даними; * – наведені дані стосуються переважно Німеччини, меншою мірою – інших частин ареалу.

Ще помітнішими є відмінності в частотах рожевих черепашок з 3 нижніми смугами, сукупна частка яких у Чорткові виявилася утричі вищою, ніж її максимальне значення в інших західноукраїнських колоніях, і в 10 разів вищою її середнього значення (табл. 2). В обстежених раніше колоніях лісової цепеї зі Львівської [9] та Івано-Франківської [3] областей рожевий фоновий колір черепашки часто супроводжувався повною відсутністю темних спіральних смуг на її поверхні, а жовті черепашки, навпаки, частіше мали різну кількість смуг. У вибірці з Чорткова такої закономірності не було відмічено, а рожеві черепашки без смуг, які часто трапляються і навіть домінують в багатьох західноукраїнських колоніях [3, 9], були представлені лише поодинокими екземплярами (табл. 1).

Якщо в багатьох західноукраїнських колоніях переважають відносно світлі варіанти забарвлення черепашок (рожеві без смуг, рідше – жовті без смуг або з однією центральною смугою), то для Чорткова, навпаки, характерна підвищена частка

відносно темних фенотипів: як за фоновим забарвленням (68,3% рожевих черепашок), так і за сукупною часткою черепашок з більшою (3-5) кількістю смуг (92,9%). Разом з тим, середній рівень інтенсивності пігментації останніх може трохи знижуватися за рахунок світлішого забарвлення смуг приблизно в четвертій частини смугастих особин (див. вище), а також за рахунок переважання серед них черепашок з 5 дискретними, не злитими смугами (табл. 1).

Ще однією рисою, характерною для чортківської колонії *C. nemoralis*, є добре виражена тенденція до звуження верхньої (першої) смуги в частини особин, яка може ставати ниткоподібною, а в окремих особин – повністю зникати (табл. 1).

За фенетичною структурою чортківська колонія продемонструвала найбільшу подібність з двома львівськими колоніями цього виду – Lv-12 і Lv-7 (рис. 1), які мали підвищені частоти черепашок з 3 смугами (на рівні 18-26%) і невисокі частоти рожевих черепашок без смуг (2-10%). Разом з тим, для згаданих колоній була характерна велика, особливо для східноєвропейських колоній *C. nemoralis* [3, 8, 9], частка жовтих черепашок без смуг (22-34%), чого не було відмічено в Чорткові (табл. 2). Загальні закономірності фенетичної диференціації інших колоній описано в попередній публікації [9].

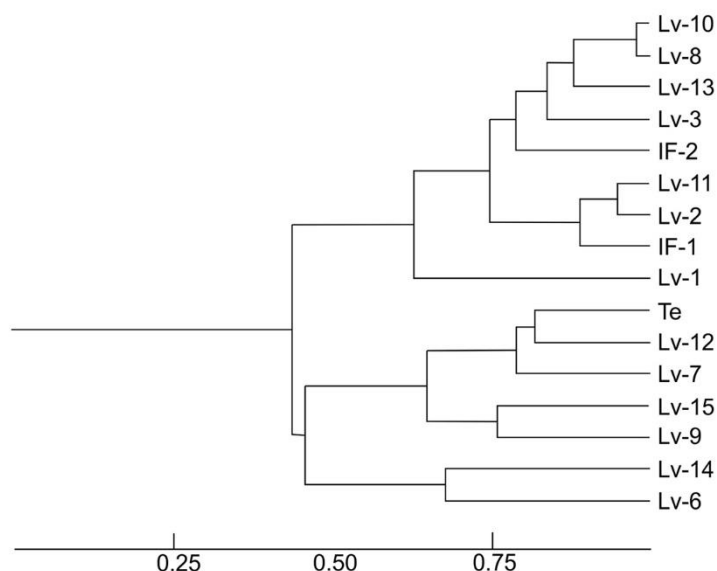


Рис. 1. Подібність фенетичної структури досліджених колоній *C. nemoralis* на заході України: Lv – Львівська (номери ділянок аналогічно попередній публікації [9]), IF – Івано-Франківська (Богородчани [3]), Те – Тернопільська область (Чортків).

Висновки

У Чорткові зареєстровано колонію інтродукованого виду *C. nemoralis* з нетиповим для заходу України фенетичним складом і фенетичною структурою. Найхарактернішою рисою першого є наявність спадкової, зчепленої з фоновим кольором черепашки ознакою, яка проявляється в нерівномірній пігментації смуг. У подальшому ця ознака може слугувати своєрідним фенетичним маркером, який дозволить робити висновки стосовно спорідненості цієї колонії та інших колоній лісової цепені, які в майбутньому можуть бути виявлені як в самому Чорткові та його околицях, так і, загалом, на території Тернопільської обл.

Для фенетичної структури дослідженої чортківської колонії *C. nemoralis* характерні низькі частоти усіх фенотипів зі світло забарвленими черепашками (жовті та рожеві черепашки без смуг та з однією центральною смугою) та велика частка черепашок з 3 нижніми смугами, що відрізняє її від описаних раніше колоній лісової цепені зі Львівської та Івано-Франківської областей. Нетиповий склад чортківської колонії робить її особливо цікавим об'єктом для подальшого моніторингу багаторічних змін фенетичної структури, оскільки можливі адаптивні зміни цієї структури можуть відбуватися тут іншими шляхами, ніж у інших західноукраїнських колоніях *C. nemoralis*.

1. Балашев И.О., Байдашников А.А., Романов Г.А., Гураль-Сверлова Н.В. Наземные моллюски Хмельницкой области (Подольская возвышенность, Украина) // Зоол. журн. – 2013. – Т. 92, № 2. – С. 154-166.
2. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Наземні молюски України: ілюстрована база даних [Електронний ресурс]. – Львів, Державний природознавчий музей НАН України, 2012-2021. Режим доступу: <http://www.pip-mollusca.org/page/phg/land/index.php> (Дата звернення: 5.03.2021).
3. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І., Савчук С.П. Новые находки *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) и фенетическая структура колоний этого вида на западе Украины // Ruthenica. – 2020. – Т. 30, № 2. – С. 75-86.
4. Сверлова Н.В. Особенности фенетической структуры интродуцированных популяций *Cepaea nemoralis* // Фальцфейнівські читання: 36. наук. праць. – Херсон: ПП Вишемирський, 2007. – С. 287-292.
5. Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. – Львов, 2006. – 226 с.
6. Clarke B.C. Divergent effects of natural selection on two closely-related polymorphic snails // Heredity. – 1960. – Vol. 14, No. 3-4. – P. 423-443.
7. Egorov R. On the distribution of introduced species of the genus *Cepaea* Held, 1838 (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae) in European Russia // Nachr.bl. Erste Vorarlb. Malak. Ges. – 2018. – B. 25. – P. 79-102.
8. Gural-Sverlova N.V., Egorov R.V. Shell colour and banding polymorphism in *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) from the Moscow region // Ruthenica. – 2021. – Vol. 31, No. 1. – P. 27-38.
9. Gural-Sverlova N.V., Gural R.I., Rodych T.V. Shell banding and color polymorphism of the introduced snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Helicidae) in Lviv, Western Ukraine // Zoodiversity. – Vol. 55, No. 1. – P. 51-62.
10. iNaturalist: A Community for Naturalist. Режим доступу: <http://www.inaturalist.org> (Дата звернення 2.03.2021).
11. Murray J. The genetics of the Mollusca // Handbook of genetics/ Ed. King R.C. – Vol. 3. – New York: Plenum Press, 1975. – P. 3-31.

12. Richards, P.M., Liu, M.M., Lowe, N., Davey, J.W., Blaxter, M.L., Davison, A. RAD-Seq derived markers flank the shell colour and banding loci of the *Cepaea nemoralis* supergene // *Molecular Ecology*. – 2013. – Vol. 22. – P. 3077-3089.
13. Schilder F. A., Schilder M. Die Bänderschnecken. Eine Studie zur Evolution der Tiere. Schluß: Die Bänderschnecken Europas. Jena: G.Fischer Verlag, 1957. – 93-206 S.
14. Sverlova N. Zur Auswertung der Diversität und Struktur des Polymorphismus bei den Bänderschnecken *Cepaea hortensis* (Müller 1774) und *C.nemoralis* (Linné 1758) am Beispiel isolierter Populationen // *Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe*. – 2004. – B. 80, H. 2. – S. 159-179.
15. UkrBIN: Ukrainian Biodiversity Information Network [public project & web application]. Режим доступу: <http://www.ukrbin.com> (Дата звернення: 2.03.2021).

¹ Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: sverlova@pip-mollusca.org

² Тернопільська обл., м. Чортків

e-mail: orestligetka@ukr.net

Gural-Sverlova N.V.¹, Lyzhechka O.F.²

First record of the grove snail *Cepaea nemoralis* (Gastropoda, Helicidae) in Ternopil region and specificity of the phenotypic composition of the found colony

The first finding of *Cepaea nemoralis*, an introduced species of land molluscs with polymorphic shell colouration, in the Ternopil region of Ukraine is described. Juveniles of this species were observed in Chortkiv already in 2017, but only in 2020 their exact species affiliation was identified, the presence of an established colony was confirmed and the peculiarities of its phenotypic composition were analyzed. The obtained data were compared with other colonies of the grove snail, which were found in Western Ukraine (Lviv and its environs, Bohorodchany in Ivano-Frankivsk region) in 2019-2020 and described in previous publications. Most of the conchological material collected in Chortkiv is deposited in the malacological collection of the State Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine in Lviv. In the Chortkiv colony of *C. nemoralis*, a hereditary trait was found, which occurs sporadically in the natural range of the grove snail, but has not yet been registered in Ukraine. This feature is manifested in the uneven pigmentation of dark spiral bands on the shell, the alternation of lighter and darker fragments on them, which can create the impression of spotted, interrupted bands. In the analyzed sample, such bands had 25.6% of banded shells, and they occurred twice as often in yellow (41.2%) than in pink (18.5%) shells. This agrees well with the known data on the linked inheritance of this trait and the ground colour of the shell. However, the shells with fused bands, regardless of their ground colour, almost always had normally pigmented bands, dark along their entire length. In some individuals with unevenly pigmented bands, the splitting of the fourth or fifth band into 2-3 narrow longitudinal bands was also observed. Another feature of the Chortkiv colony of *C. nemoralis* compared to other known Western Ukrainian colonies of this species is the very low frequencies of all lighter variants of the shell colouration (yellow and pink unbanded or with one central band) and a very high proportion of phenotypes with 3 lower bands (49.6%). The ratio of the main variants of the shell colouration of *C. nemoralis* in Chortkiv, which is not typical for Western Ukraine, makes the found colony a valuable object for studying potential adaptive changes in its phenotypic composition in the future.

Key words: land molluscs, *Cepaea*, anthropochory, polymorphism, Western Ukraine.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.181-190>

UDC 598.241.2+591.543.43:502.4 (477.82)

Khymyn M.V.

**CHARACTERISTICS OF VISIBLE AUTUMN MIGRATIONS
OF THE COMMON CRANE *GRUS GRUS* (LINNAEUS, 1758)
IN NNP "PRYPIAT-STOKHID" IN 2012-2017**

The visible migrations of birds were study of the territory of national nature park at left bank of the Prypiat River near Svalovychi village in Kamin-Kashyrsk district, Volyn region of Ukraine in September and October 2012-2017. There were 2737 individuals of the Common Crane counted at the one observation point during this time. Almost all birds migrated in flocks. Several lone birds were observed also, apparently lagging behind their flocks. There are from 2 to 222 individuals in one flock, on average – $39,0 \pm 5,12$ ($n=70$). The main passage lasted from the 3rd decade of September to the middle of the 2nd Decade of October. The majority of them flew in the 5 last hours of observations (77,9% of all counted birds during 6 years). Most birds of this species were observed on passage at altitudes above 250 m (61,2%), less – between 100 and 250 m (36,1%), and the predominant directions of their migration were SW (48,5%) and S (40,7%).

Key words: Common Crane, visible autumn migrations, NNP «Prypiat-Stokhid».

Introduction

The Common Crane *Grus grus* (Linnaeus, 1758) is breeding and migratory species of birds on the territory of national nature park «Prypiat-Stokhid» [12]. As rare species of birds, it is listed in the Red Data Book of Ukraine since 1980 [2, 6], and therefore it should be the subject of priority research in protected areas especially. This is also relevant due to the fact that within this national nature park there are parts of two Wetlands of International Importance (Prypiat River Floodplains – Ramsar Site № 777 and Stokhid River Floodplains – Ramsar Site № 777) [20], one Transboundary Wetlands (Stokhid-Prypiat-Prostyr) and two Important Bird Areas in Ukraine (River Prypiat valley – IBA № 005 and River Stokhid valley – № 007) [16]. One of the three main migration routes of the Common Crane in Europe, the Central European or Baltic-Hungarian Flyway [13-15, 17-19], passes through the NNP «Prypiat-Stokhid» in particular. During the study of visible autumn migrations of birds in 2012-2017, the Common Crane was observed annually, the main aspects of the flight of which were analyzed in this article. Therefore, the study of migrations of birds, in particular rare ones, such as the Common Crane, is necessary to strengthen the protection of their passage routs through the development of a species management system in the national nature park and Wetlands.

Materials and methods

Our research were conducted on the territory of NNP «Prypiat-Stokhid» at left (northern) bank of the Prypiat River near Svalovychi village in Kamin-Kashyrsk district of Volyn region of Ukraine (N 51°52' E 25°39') during the part of September until the beginning of the end of 2nd decade of October 2012-2017. The number of observation days varied in different years: 4-12.IX, 22.IX-20.10.2012, 09.IX-10.X.2013, 22.IX-19.X.2014, 21.IX-20.X.2015, 19.IX-19.X.2016, 18.IX-17.X.2017 (1980 hours).

Visible autumn migrations were studied according to conventional method [3, 4] with some of our changes and additions [7-11]. Migratory birds were observed visually, starting in the morning half an hour before sunrise and ending in the evening half hour after sunset (all hours of the light part of a day, without interruption). The width of the accounting corridor for these birds was 1500 m (750 m to the left and right of the observation point). The light part of a day was divided into hour of observations (morning and day observation hours – № 1-11 and evening observation hours – № 2 i № 1), taking into the daily changes of sunrise and sunset (observation time decreased daily by 1,5-2 min). All observation hours were complete (a full hour), except last before evening hour (№ 11 – on beginning observations in the September and № 10 – on ending observations in the October) which was incomplete (less or more than 1 hour). Flight altitude was determined visually, and flight directions – by 8 rhumbs, taking into account the experience of other researchers [4]. All data on the number of account birds of each species, altitude and direction on their flight during the observation hour were recorded in a notebook. Species were determined visually and by voice. The binoculars were used during observations of migratory birds. The photographing was sometimes used to count the number of birds in large flocks. In addition, the time of precipitation and wind directions were registered in observation hours. The weather data from the Liubeshiv meteorological station was used and analyzed [7-11].

Statistics were processed in Microsoft Office Excel 2003.

Results and discussions

There were 2737 individuals of the Common Crane counted during the study of visible autumn migration birds in 2012-2017 near the Svalovychi village (table 1).

There were different numbers of migratory birds in different years (the most was counted in 2017 and the least in 2016). Almost all birds flew in flocks. Several single birds were observed also, apparently lagging behind their flocks (see table 1). For the analysis of autumn migrations of waterfowl, the total of birds counted for 2012-2017 was used.

Table 1

**Number of the Common Crane counted during visible autumn migrations
near the Svalovychi village in 2012-2017**

Indexes	Year						Total
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Individuals	285	330	403	632	227	860	2737
Birds in flocks	285	330	403	632	223	859	2732
Single birds	-	-	-	-	4	1	5

The distribution of the number of birds in flocks during visible autumn migrations in 2012-2017 is shown in table 2.

Table 2

**Distribution of the number of individuals in Common Crane's flocks
on autumn passage in 2012-2017**

Year	Flock size (number of flocks / birds), %					Total of flocks / birds in flocks	Average number of birds in the flock, (limit)
	2-25	26-50	51-75	76-100	>100		
2012	<u>78,6</u> 36,8	<u>7,1</u> 15,1	<u>14,3</u> 48,1	-	-	<u>14</u> 285	20,4±6,41 (3-70)
2013	<u>58,4</u> 29,4	<u>33,3</u> 34,2	-	-	<u>8,3</u> 36,4	<u>12</u> 330	27,5±9,20 (4-120)
2014	<u>41,7</u> 12,2	<u>33,3</u> 33,5	<u>16,7</u> 30,5	<u>8,3</u> 23,8	-	<u>12</u> 403	33,6±8,44 (4-96)
2015	<u>28,6</u> 7,6	<u>14,3</u> 7,4	-	<u>14,3</u> 12,7	<u>42,8</u> 72,3	<u>7</u> 632	90,3±28,74 (23-222)
2016	<u>66,7</u> 23,8	-	<u>16,6</u> 23,3	-	<u>16,6</u> 52,9	<u>6</u> 223	37,2±19,17 (3-118)
2017	<u>52,6</u> 15,2	<u>12,9</u> 12,9	<u>5,3</u> 8,5	<u>21,0</u> 44,8	<u>5,3</u> 18,6	<u>19</u> 859	45,2±10,54 (2-160)
Total	<u>55,7</u> 17,7	<u>18,6</u> 16,4	<u>7,1</u> 14,1	<u>10,0</u> 20,5	<u>8,6</u> 31,3	<u>70</u> 2732	39,0±5,12 (2-222)

As can be seen from table 2, the most frequent migratory birds of this species in 2012-2017 were observed in small flocks – 2-25 individuals (on average 55,7% of all registered flocks), but the number of birds in them was significant (on average 17,7% of all counted birds). The largest number of birds was observed in large flocks – more than 75 individuals (on average 51,8% of all counted birds), but the number of such flocks was a small percentage

(on average 18,6% of all flocks). There were from 2 to 222 individuals in one flock, on average – $39,0 \pm 5,12$ individuals ($n=70$).

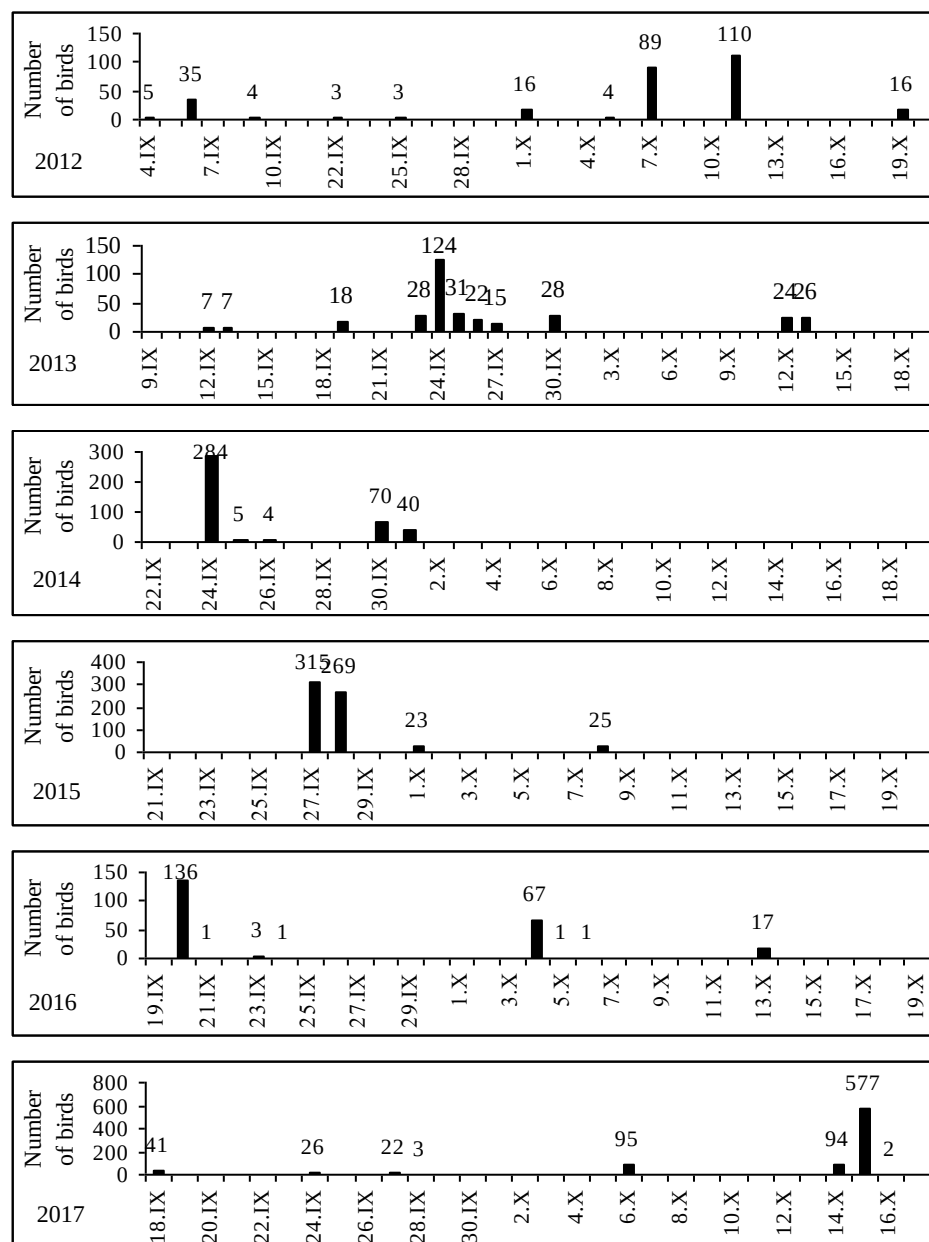


Fig. 1. Dynamics of the number of Common Crane on autumn passage in 2012-2017.

Visible migrations of waterfowl were analyzed according to observation hours during the light part of a day, altitude and flight directions. Without knowledge of these peculiarities, it is not possible to plan and implement measures the management for the protection of migratory birds. Dynamics of the number of the Common Crane counted for the autumn passage in 2012-2017 is shown on figure 1.

The autumn migration of this species was observed from the middle of the 1st decade of September to the end of the 2nd decade of October, and the main passage lasted from the 3rd decade of September to the middle of the 2nd decade of October (Fig. 1).

The main influence on the intensity of autumn migration birds had air temperature and precipitation, less – power and direction of the wind. In particular, the increase in the number of migratory these birds coincided with a sharp drop in the air temperature below +5°C mainly (2012, 2013, 2014 and 2016). Migrating Common Cranes used crosswinds mainly (in relations to their passage directions), less frequently headwinds and accompanying winds. Passage of this birds not observed during strong winds (more then 7-8 m/sec) and heavy rainfall.

Generalized dates of autumn migration of the Common Crane throughout the National Park for 2009-2020 are given in table 3.

Table 3

Dates of the crane's autumn passage through the National Park in 2009-2020

Year	Date of autumn passage	
	beginning	Ending
2009	-	26.X
2010	08.IX	24.X
2011	10.IX	15.X
2012	04.IX	19.X
2013	12.IX	17.X
2014	12.IX	18.X
2015	10.IX	08.X
2016	07.IX	13.X
2017	11.IX	16.X
2018	-	09.X
2019	-	07.X
2020	-	16.X
Average	09.IX	16.X
Limit	04-12.IX	07-26.X
n	8	12

As can be seen from table 3, the migration dates of these birds have a slightly wider date range than the dates shown in figure 1. Because table 3 shows the dates of day and night registrations of birds throughout the National Park, and figure 1 – only the dates of visual registrations at one observation point.

The time of autumn passage of the Common Crane in the National Park is slightly different and has a narrower date range than in the Volyn region (average date of beginning migration – 25 September, lim: 25.VIII-31.X, n=79, and ending – 13 October, lim: 15.IX-18.XI, n=54) and other adjacent regions of Ukraine [1] and strongly different (earlier passage) than in the Central and South of Europe, as in Hungary [21] and Italy [17] in particular.

Dynamics of passage during light part of a day is one of the most important characteristics of bird migration (table 4).

Table 4

**Dynamics on passage of the Common Crane during light part of a day
in autumn 2012-2017**

Total number of birds (%) that flew during one observation hour (morning and day – № 1-11, evening – № 2-1)	Hour	Year						Total
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	
	1	1,4	-	-	-	-	3,1	1,1
	2	-	42,1	-	-	-	0,2	5,2
	3	-	-	2,5	-	0,4	-	0,4
	4	1,4	-	-	-	0,5	-	0,2
	5	6,7	8,5	-	4,0	7,9	10,9	6,7
	6	7,0	-	12,2	3,6	7,9	2,9	4,9
	7	-	8,5	7,4	-	-	11,1	5,6
	8	-	16,0	-	-	0,5	-	2,0
	9	-	7,3	-	-	22,9	-	12,6
	10	49,1	7,9	41,2	42,6	-	-	12,1
	11	-	-	23,3	-	7,9	-	4,1
	2	12,3	-	7,9	-	52,0	22,5	13,8
	1	22,1	9,7	5,5	49,8	-	49,3	31,3

The Common Crane is a diurnal and partly nocturnal migrant. The majority of them flew in the 5 last hours of observations (77,9% of all counted birds during 6 years) and the peak of its passage occurred in two evening hours mainly (see table 4). In addition, some birds continued to migrate in the evening and at night, they were not visible, but their voices were heard. Therefore, the number of migratory cranes was greater than we counted during the light part of day.

Bird flight altitude is one of the important characteristics of bird migration also (table 5).

Table 5

Altitude distribution of migratory Common Crane in autumn 2012-2017

Year	Висота польоту (%) / Flight height (%)				
	1-25 m	26-50 m	51-100 m	101-250 m	>250 m
2012	-	-	-	55,8	44,2
2013	-	-	6,6	76,7	16,7
2014	-	2,2	-	25,3	72,5
2015	-	-	-	16,3	83,7
2016	-	0,4	0,4	90,8	8,4
2017	-	-	4,8	19,3	75,9
Total	-	0,4	2,3	36,1	61,2

As can be seen from table 5, almost all Common Cranes flew at altitudes above than 100 m (93,4-100% of all counted birds in different years, on average – 97,3%), and prevalent majority – above than 250 m (on average 61,2%). Migratory birds were flying at higher altitudes when accompanying wind and crosswinds to their directions prevailed and there were no precipitations and strong winds.

Bird flight directions are one of the important characteristics of bird migration also (table 6).

Table 6

Generalized data on the directions of the Common Crane flight in autumn 2012-2017

Year	Main directions (%)			
	W	SW	S	SE
2012	29,1	54,4	14,0	2,5
2013	8,5	37,9	53,6	-
2014	6,9	71,0	22,1	-
2015	-	50,2	49,8	-
2016	8,4	29,9	61,7	-
2017	14,6	43,6	41,2	0,6
Total	10,4	48,5	40,7	0,4

As can be seen from table 6, almost all birds migrated between the south-western and south directions (89,2%). On average, about half of all counted birds passed to the SW and slightly less to the south. In other directions, these birds migrated in small numbers. In

different years, there were different predominant directions of their migrations: SW (2012, 2014, 2015 and 2017) or S (2013 and 2016).

Migratory birds used the accompanying and side winds to they migrant directions of varying strength often and headwinds sometimes, but less power.

Conclusions

According to the results of 6-years research, the peculiarities of visible autumn migrations of the Common Crane have been clarified generally. Almost all birds migrated in flocks. Several lone birds were observed also, apparently lagging behind their flocks. There are from 2 to 222 individuals in one flock, on average – $39,0 \pm 5,12$ individuals. The main passage lasted from the 3rd decade of September to the middle of the 2nd Decade of October. The majority of them flew in the 5 last hours of observations (77,9% of all counted birds during 6 years). Most birds of this species were observed on passage at altitudes above 250 m, less – between 100 and 250 m and a small number – below 100 m (mostly birds there stopped for the night and rest). Predominantly directions of their migration were SW and some less S.

The results of our research are the basis for the further study of this species, planning and implementation of conservation measures for birds in the National Park «Prypiat-Stokhid», for two Wetlands of International Importance, one Transboundary Wetlands and two Important Bird Areas in Ukraine. The obtained data are also a supplement to the state of study of this species in Ukraine and the Baltic-Hungarian route.

1. Грищенко В.Н. Фенология осенней миграции серого журавля в Украине // Беркут. – 2007. – Т. 16, вип. 2. – С. 250-263.
2. Журавель сірий *Grus grus* (L.) // Червона книга Української РСР. – К. : Наук. думка, 1980. – С. 104-105.
3. Кумари Э.В. Методика изучения видимых миграций птиц. – Тарту, 1979. – 59 с.
4. Полуда А.М. Общая характеристика видимых сезонных миграций птиц в районе Киевского водохранилища // Сезонные миграции птиц на территории Украины. – К. : Наук. думка, 1992. – С. 24-53.
5. Прагне Х. Серый журавль в Центральной Европе – гнездование, осенние скопления, миграции, зимовки и охрана // Журавли Евразии (биология, распространение, миграции). – М., 2008. – Вып. 3. Сб. тр. Межд. конф. "Журавли Палеарктики: биология и охрана", Россия, Ростовская область 1-4 окт. 2007. – С.213-240.
6. Фесенко Г.В. Журавель сірий *Grus grus* (Linnaeus, 1758) // Червона книга України. Тваринний світ. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – С. 442.
7. Химин М. Характеристика видимих осінніх міграцій птахів біля с. Сваловичі (НПП "Прип'ять-Стохід") у 2012-2013 рр. // Наук. вісн. національного природного парку "Прип'ять-Стохід". – Любешів, 2014. – Т. 4, вип. 1. – С. 40-46.
8. Химин М. Характеристика видимих осінніх міграцій птахів біля с. Сваловичі (НПП "Прип'ять-Стохід") у 2014 р. // Наук. вісн. національного природного парку "Прип'ять-Стохід". – Любешів, 2014. – Т. 4, вип. 2. – С. 43-55.

9. Химин М. Характеристика видимих осінніх міграцій птахів біля с. Сваловичі (НПП "Прип'ять-Стохід") у 2015 р. // Наук. вісн. національного природного парку "Прип'ять-Стохід". – Любешів, 2015. – Т. 5, вип. 2. – С. 19-41.
10. Химин М. Характеристика видимих осінніх міграцій птахів біля с. Сваловичі (НПП "Прип'ять-Стохід") у 2016 р. // Наук. вісн. національного природного парку "Прип'ять-Стохід". – Любешів, 2017. – Т. 7, вип. 1. – С. 31-49.
11. Химин М. Характеристика видимих осінніх міграцій птахів біля с. Сваловичі (НПП "Прип'ять-Стохід") у 2017 р. // Наук. вісн. національного природного парку "Прип'ять-Стохід". – Любешів, 2017. – Т. 7, вип. 2. – С. 19-38.
12. Химин М.В., Клестов М.Л., Башта А.-Т.В., Берест З.Л., Плющ І.Г., Шешурак П.М., Байдашніков О.О., Оласюк Ю.П., Корх Ю.О., Андрієвська О.Л., Мартинов В.В., Мартинов В.О. Національний природний парк "Прип'ять-Стохід". Тваринний світ. – К. : Фітосоціоцентр, 2010. – 171 с.
13. Leito A., Bunce R.G.H., Kõlvik M., Ojaste I., Raet J., Villoslada M., Leivits M., Kull A., Kuusemets V., Kull T., Metzger J., Sepp K. The potential impacts of changes in ecological networks, land use and climate of the Eurasian crane population in Estonia // Landscape Ecology. – 2015. – Vol. 30, issue 5. – P. 887-904. DOI: 10.1007/s10980-015-0161-0
14. Leito A., Ojaste I., Sellis U. The migration routes of Eurasian Cranes breeding in Estonia // Hirundo. – 2011. – Vol. 24, Nr. 2. – P. 41-53.
15. Libbert W. Der Zug des Kranichs (*Grus grus grus*) // Journal für Ornithologie. – 1936. – Bd. 84, Heft 2. – S. 297-337.
16. Mikityuk A. Ukraine // Heath, M.F., Evans, M.I., eds. Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. – Cambridge, UK: BirdLife International, 2000. – Vol. 2: Southern Europe. – P. 691-724.
17. Mingozzi T., Storino P., Venuto G., Alessandria G., Arcamone E., Urso S., Ruggieri L., Massetti L., Massloli A. Autumn migration of Common Cranes *Grus grus* through the Italian Peninsula: new vs. Historical flyways and their meteorological correlates // Acta Ornithologica. – Vol. 48, No 2. – P. 165-177. DOI: 10.3161/000164513X678810
18. Ojaste I., Leito A., Suorsa P., Hedenström A., Sepp K., Leivits M., Sellis U., Väli Ü. From northern Europe to Ethiopia: long-distance migration of Common Crane (*Grus grus*) // Ornis Fennica. – 2020. – Vol. 97, No 1. – P. 12-25.
19. Prange H. The status of the Common Crane (*Grus grus*) in Europe – breeding, resting, migration, wintering, and protection // North American Crane Workshop Proceedings, January 17-20, 2003. Sacramento, California. – 2005. – 38. – P. 58-68. <http://digitalcommons.unl.edu/nacwgptoc/38>
20. Ramsar Sites Information Service. 2021. <https://rsis Ramsar.org>
21. Végevári Z., Tar J. Autumn roost site selection by the Common Crane *Grus grus* in the Hortobágy National Park, Hungary, between 1995-2000 // Ornis Fennica. – 2002. – Vol. 79. – P. 101-110.

Національний природний парк "Прип'ять-Стохід", Волинська обл., смт Любешів
National Nature Park "Prypiat-Stokhid", settlement Liubeshiv, Volyn region, Ukraine
e-mail: michaelkhymyn@ukr.net

Химин М.В.

Характеристика видимих осінніх міграцій журавля сірого *Grus grus* (Linnaeus, 1758) у НПП "Прип'ять-Стохід" у 2012-17 рр.

Видимі міграції птахів вивчалися на території національного природного парку, на лівому березі річки Прип'ять, поблизу с. Сваловичі Камінь-Каширського р-ну Волинської обл. України у вересні та жовтні 2012-17 рр. За цей час на одній спостережній точці було нараховано 2737 ос. журавля звичайного. Майже всі птахи мігрували зграями. Спостерігали також кілька одиноких птахів, які, очевидно, відстали від своїх зграй. В одній зграї налічували від 2 до 222 ос., в середньому – $39,0 \pm 5,1$ ($n=70$). Основний проліт тривав з 3-ї декади вересня до середини 2-ї декади жовтня. Переважна більшість з них мігрувала протягом останніх 5 год. спостережень (77,9% від усіх нарахованих птахів за 6 років). Найбільше журавлів сірих мігрувало на висотах понад 250 м (61,2%), менше – від 100 до 250 м (36,1%), переважними напрямками їх міграції були північний захід (48,5%) та захід (40,7%).

Ключові слова: журавель сірий, видимі осінні міграції, НПП "Прип'ять-Стохід".

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.191-214>

UDC 57.065:592/599:595.768.11

Zamoroka A. M.¹

IS CLYTINI MONOPHYLETIC? THE EVIDENCE FROM FIVE-GENE PHYLOGENETIC ANALYSIS.

Tribe Clytini (Coleoptera: Cerambycidae) is one of the largest within the long horn beetles, having over 1500 species. Until now, the tribe was considered monophyletic, despite the fact that it combines several different morphological groups. Morphological data alone could not shed enough light on the taxonomy and phylogeny of Clytini. The data for the last decade on molecular phylogenetics have challenged the Clytini monophyletic hypothesis. In this study, I conducted a comprehensive phylogenetic analysis of Clytini based on the three mitochondrial genes 12S rRNA 16S rRNA COI and two nuclear genes 18S rRNA 28S rRNA. The results of the analysis with high reliability confirmed the hypothesis of polyphyly of Clytini. The tribe includes two phylogenetically different and morphologically distinct evolutionary branches, which gave me reason to conduct a taxonomic revision of Clytini. I proposed new nomenclature acts including 1 new supertribe, 1 new tribe, 4 new subtribes, 3 new genera, 4 new subgenera, 3 new statuses, 22 new combinations, 2 new synonyms. In addition, I redescribed 1 tribe and 3 genera.

Key words: Cerambycidae, phylogeny, new taxa.

Tribe Clytini Mulsant, 1839 belongs to Cerambycinae subfamily within the long horn beetles. It includes around 80 genera and over 1,500 species. Dozens of new species of Clytini are described annually, and their actual number may exceed 2,000 species. The largest genera are *Demonax* Thomson, 1861 (~465 species), *Chlorophorus* Chevrolat, 1863 (~279 species), *Xylotrechus* Chevrolat, 1860 (~270 species), *Rhaphuma* Pascoe, 1858 (~223 species), *Perissus* Chevrolat, 1863 (~92 species) [65]. The enormous diversity of the tribe complicates its taxonomy, which needs to be revised, especially in the light of the recent studies [25, 39]. Intra- and extratribal phylogenies of the current Clytini are intricate and unclear.

Mulsant established tribe Clytini [Clytaires], dividing it on three morphological groups: *Plagionotus* Mulsant, 1839, *Clytus* Mulsant, 1839 and *Anaglyptus* Mulsant, 1839 [46]. Essentially, he used two key morphological features for separating mentioned groups. These include 1) shape of pronotum and 2) sculpture of elytra. Accordingly, *Plagionotus* differs from *Clytus* and *Anaglyptus* in transverse pronotum. And the last two differ from each other in the sculpture of elytra. *Clytus* elytra without basal depression. In contrast, *Anaglyptus* elytra with basal depression. In fact, Mulsant believed that *Clytus* and *Anaglyptus* were more related each other than to *Plagionotus*. According to his ideas, *Clytus* and *Anaglyptus* had a common feature – subspherical or subovoidal pronotal shape [46]. Contrary to Mulsant, Leconte & Horn emphasized the relations between two groups "Cyllenes" and "Clity" [37]. They stated that metepimera of both groups extend over hind angles of the 1st ventrite. In contrast, "Anaglypti" metepimera do not reach the hind angles of the 1st ventrite. All three groups of genera were placed in the tribe Clytini [37]. This system was widespread during the first half of XX century [28, 29, 57, 58] until Knull separated tribe Anaglyptini from Clytini [32].

Molecular phylogeny studies of the longhorn beetles from the early 2000s challenged the idea that Clytini is monophyletic. In particular, Yoon and al. [74], on the basis of COI and 16S rRNA studies, demonstrated non-monophyly of Clytini in many cases. Although only three species were included in their analysis *Chlorophorus diadema* Motschulsky, 1853,

Demonax transilis Bates, 1884, *Plagionotus christophi* (Kraatz, 1879). Grebennikov and al. also indicated that Clytini is non-monophyletic [25]. Their study based on sequences of COI from 11 species. In contrast, Nie et al. considered monophyly of Clytini based on complete mitochondrial sequences of three species (*Clytobius davidis* (Fairmaire, 1878), *Xylotrechus magnicollis* (Fairmaire, 1888), *Chlorophorus diadema*) [50]. However, deep branching of Clytini clade on their tree indicates paraphyly. Phylogenetic analysis of Clytini with the most comprehensive sample of taxa (27 species) is presented in Lee & Lee [39]. Their tree, based on six genes (2 mitochondrial COI and 16S rRNA; 4 nuclear 18S rRNA, 28S rRNA, wingless and CAD), clearly showed that Clytini is a paraphyletic group. It should be noted that the group of genera *Plagionotus* – *Chlorophorus* – *Demonax* is well separated from another group of genera *Neoclytus* – *Perissus* – *Clytus* – *Xylotrechus* on their tree. In general, Clytini and Anaglyptini form a monophyletic clade that is well separated from other Cerambycinae clades. However, Lee & Lee indicate that to resolve intergeneric relationships within Clytini and Anaglyptini it needs to be tested with broader taxon sampling [39].

In the current study, I performed a five genes phylogenetic analysis of the most comprehensive sample of taxa (79 species) of Clytini and Anaglyptini. My findings clearly showed that Clytini is nonmonophyletic, but consists of two evolutionary lineages, which could be recognized as separate tribes Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** The monophyly of the large clade of Anaglyptini, Clytini and Chlorophorini, for which the status of supertribe Chlorophoritae, **supertrib. nov.** is proposed, was confirmed. I proposed new nomenclature acts including 1 new supertribe, 1 new tribe, 4 new subtribes, 3 new genera, 4 new subgenera, 3 new statuses, 22 new combinations, 2 new synonyms. In addition, I redescribed 1 tribe and 3 genera.

Materials and methods

I used publicly available DNA partial sequences of five genes (79 species of target group and 4 species of outgroup) including three mitochondrial genes: 12S ribosomal RNA (12S rRNA) and 16S ribosomal RNA (16S rRNA) and cytochrome c oxidase I (COI) and two nuclear genes: 18S ribosomal RNA (18S rRNA) and 28S ribosomal RNA (28S rRNA) generated from GenBank as a FASTA file. I also produced consolidated sequences for COI and 28S rRNA from the sets of separate specimens of the same species. This allowed to avoid the statistical noises caused by multiple point mutations which spread within the different populations of the certain species. The genes were assembled in the matrix as follows: 12S rRNA – 16S rRNA – COI – 18S rRNA – 28S rRNA with the total length 5.327 kilobase (kb). While the species set with complete 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA sequences was limited, I filled the gaps of missing species with partial sequences of mentioned genes, which overlap at least 50% of their length (fig. 1).

Multiple alignments were generated using the Muscle software in the environment of SeaView 5 [24]. Alignments were provided with unlimited iterations and were edited manually to correct regions containing missing data and to exclude unalignable positions.

Phylogenetic trees were constructed using maximum-likelihood (ML) and Bayesian methods with PhyML [22]. Analyses were performed following a general time-reversible (GTR) model of sequence evolution. We performed an approximate likelihood-ratio test (aLRT) for branch support based on the Log Ratio between the likelihood value of the current tree and that of the best alternative [2, 23]. The values of branch support were considered: 1-0.90 – very strong, 0.70-0.89 – strong, 0.50-0.69 – moderate and less than 0.50 – weak support. The optimal tree's structure was estimated using the best combination of nearest-neighbour interchange (NNI) and Subtree Pruning Regrafting (SPR) algorithms. We also used the neighbour-joining algorithm (BioNJ) optimizing trees topology for estimation of branch distances [19].



Figure 1. General scheme of overlapping of 12S rRNA, 16S rRNA, COI, 18S rRNA, 28S rRNA genes sequences fragments. *Hylotrupes bajulus*, *Rosalia coelestis*, *Gibbocerambyx aurovirgatus* and *Hemadus oenochrous* were used as outgroup.

Results

Phylogenetic analysis resultantly showed that tribe Clytini s.l. is nonmonophyletic. On the obtained phylogenetic tree (fig. 1) three distinct clades are clearly allocated. The most basal of these is the tribe Anaglyptini. The crown part of the tree consists of two different clades, which are traditionally placed within Clytini s.l.

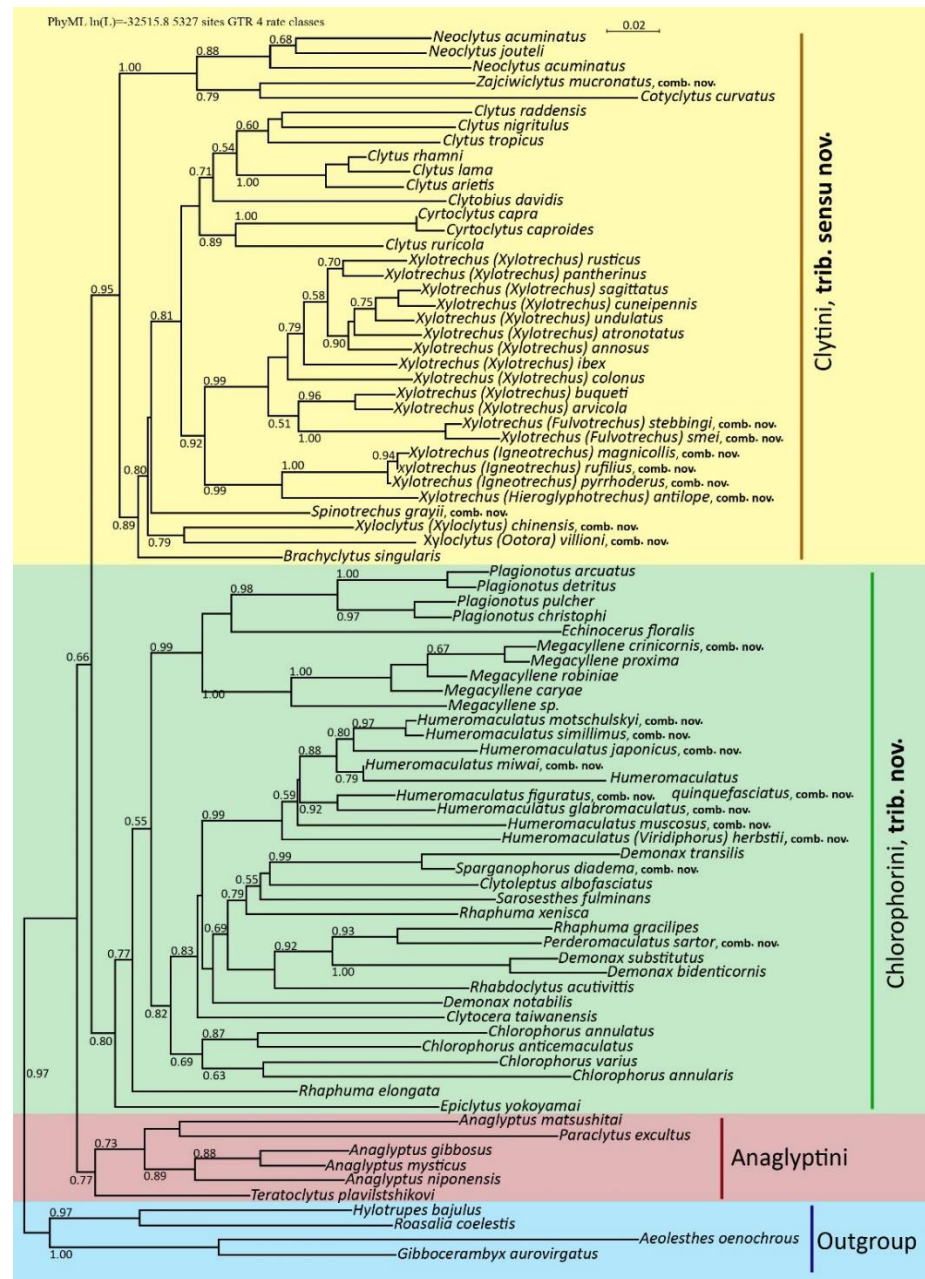


Figure 2. The polyphyly hypothesis of Clytini s.l. based on 12S rRNA, 16S rRNA, COI, 18S rRNA, 28S rRNA genes sequences phylogeny. The branch support SH-like values are shown with the threshold rule $SH > 0.50$. *Hylotrupes bajulus*, *Rosalia coelestis*, *Gibbocerambyx aurovirgatus* and *Hemadus oenochrous* were used to root the tree.

PhyML ln(L)=−32515.8 53215 sites GTR 4 rate classes

0.02

1.00

0.88

0.68

0.79

0.79

0.60

0.54

0.71

1.00

1.00

0.89

0.95

0.81

0.92

0.51

0.99

0.96

0.79

0.90

0.58

0.75

0.70

0.94

0.99

0.80

0.89

0.79

Neoclytus acuminatus

Neoclytus jouteli

Neoclytus acuminatus

Zajciwiclytus mucronatus, comb. nov.

Cotyclytus curvatus

Clytus raddensis

Clytus nigritulus

Clytus tropicus

Clytus rhamni

Clytus lama

Clytus arietis

Clytobius davidis

Cyrtoclytus capra

Cyrtoclytus caproides

Clytus ruricola

Xylotrechus (Xylotrechus) rusticus

Xylotrechus (Xylotrechus) pantherinus

Xylotrechus (Xylotrechus) sagittatus

Xylotrechus (Xylotrechus) cuneipennis

Xylotrechus (Xylotrechus) undulatus

Xylotrechus (Xylotrechus) atronotatus

Xylotrechus (Xylotrechus) annosus

Xylotrechus (Xylotrechus) ibex

Xylotrechus (Xylotrechus) colonus

Xylotrechus (Xylotrechus) buqueti

Xylotrechus (Xylotrechus) arvicola

Xylotrechus (Fulvotrechus) stebbingi, comb. nov.

Xylotrechus (Fulvotrechus) smeii, comb. nov.

Xylotrechus (Ignetrechus) magnicollis, comb. nov.

Xylotrechus (Ignetrechus) rufilius, comb. nov.

Xylotrechus (Ignetrechus) pyrrhoderus, comb. nov.

Xylotrechus (Hieroglyphotrechus) antilope, comb. nov.

Spinotrechus grayii, comb. nov.

Xyloclytus (Xyloclytus) chinensis, comb. nov.

Xyloclytus (Ootora) villioni, comb. nov.

Brachyclytus singularis

Neoclytina, subtrib. nov.

Clytina, subtrib. nov.

Figure 3. Phylogenetic subtree of Clytini, **trib. sensu nov.** based on 12S rRNA, 16S rRNA, COI, 18S rRNA, 28S rRNA genes sequences phylogeny. The branch support SH-like values are shown with the threshold rule SH>0.50.

Clytini, **trib. sensu nov.**

The clade consists of two subclades: 1) *Neoclytus* + *Cotyclytus*; 2) *Brachyclytus*, *Clytus* + *Cyrtoclytus* + *Clytobius* and *Xylotrechus*. Both subclades are well separated from each other with a high level of branches support (SH=1.00 and SH=0.89 respectively), which means that they should be considered as separate subtribes: Neoclytina, **subtrib. nov.** and Clytina, **subtrib. nov.** Genus *Neoclytus* Thomson, 1860 is polyphyletic. At least *Neoclytus mucronatus* (Fabricius, 1775) belongs to a separate genus and distantly related to *Cotyclytus curvatus* (Germar, 1821). *Clytus* also is polyphyletic. *Clytus ruricola* (Olivier, 1795) is related to *Cyrtoclytus* Ganglbauer, 1881. *Clytobius davidis* (Fairmaire, 1878) represents the separate clade related to *Clytus*. *Xylotrechus* is totally polyphyletic and represented by at least three distinct clades: 1) *Xylotrechus chinensis* Chevrolat, 1852 + *Xylotrechus villioni* Villard, 1892; 2) *Xylotrechus grayii* (White, 1855); 3) *Xylotrechus* s.str. All of them should be considered as independent genera. Although, it is likely that *Xylotrechus* s.str. (the third clade) also, nonmonophyletic. In this paper, I accepted statement that *Xylotrechus* s.str. is monophyletic in general.

Chlorophorini, **trib. nov.**

The clade consists of four subclades: 1) *Epiclytus yokoyamai* (Kano, 1933); 2) *Rhaphuma elongata* Gressitt, 1940; 3) (*Plagionotus* + *Echinocerus*) + (*Megacyllene* + *Placosternus*); 4) *Chlorophorus*, *Demonax*, *Clytoleptus*, *Sarosesthes*, *Rhaphuma*, *Clytocera*, *Rhabdoclytus*. First two subclades are basal and independent of the others. The last two subclades represent crown species rich part of phylogenetic tree. Both clades well separated with strong branches support (SH=0.99 and SH=0.82 respectively) and have crucial morphological differences. I propose recognize them as subtribes: Plagionotina, **subtrib. nov.** and Chlorophorina, **subtrib. nov.** *Echinocerus* is a separate genus independent of *Plagionotus* s.str. The genus *Placosternus*, **syn. nov.** is part of the genus *Megacyllene*. Genus *Chlorophorus* is completely polyphyletic and clearly divided on three distinct unrelated lineages: 1) *Chlorophorus* s.str. (*Chlorophorus annulatus* (Hope, 1831), *Chlorophorus varius* (O.F. Müller, 1766), *Chlorophorus signaticollis* (Laporte de Castelnau & Gory, 1841), *Chlorophorus anticemaculatus* Schwarzer, 1925); 2) *Chlorophorus sartor* (O.F. Müller, 1766); 3) *Chlorophorus diadema* Motschulsky, 1853; 4) the rest 9 studied species of *Chlorophorus*. *Chlorophorus sartor* is an ally of *Rhaphuma gracilipes* (Faldermann, 1835), nested within the same clade with *Demonax* (*Demonax substitutus* Gressitt, 1951 + *Demonax bidenticornis* Hayashi, 1974) and *Rhabdoclytus acutivittis* (Kraatz, 1879). *Chlorophorus diadema* belongs to the clade with *Demonax transilis*, *Clytoleptus albofasciatus* (Laporte & Gory, 1835), *Sarosesthes fulminans* (Fabricius, 1775) and *Rhaphuma xenisca* (Bates, 1884). Genus *Rhaphuma* is completely polyphyletic.

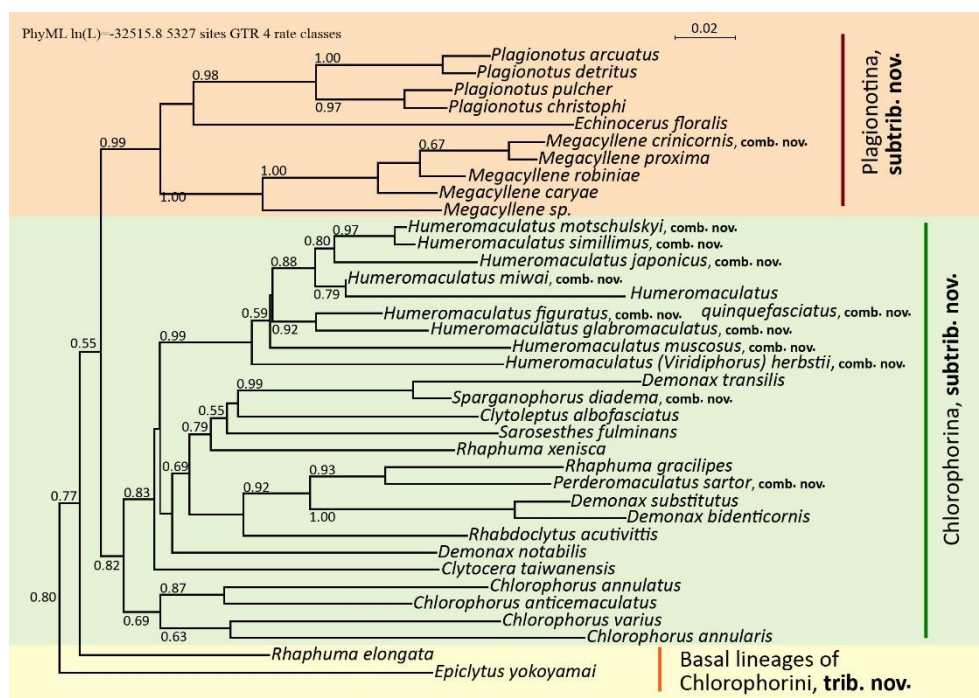


Figure 4. Phylogenetic subtree of Chlorophorini, **trib. nov.** based on 12S rRNA, 16S rRNA, COI, 18S rRNA, 28S rRNA genes sequences phylogeny. The branch support SH-like values are shown with the threshold rule SH>0.50.

Discussion

The current study has clearly shown that Clytini s.l. is nonmonophyletic, which confirms the ideas of previous studies [25, 39]. Grebennikov and al. suggested polyphyly of Clytini s.l. due to placement of Obriini Mulsant, 1839 within them on the phylogenetic tree [25]. However, this model is not confirmed by the current study or the results of Lee & Lee [39]. I fully agree with the definition of Lee & Lee [39] that Clytini s.l. is paraphyletic when Anaglyptini included in the analysis. However, my findings show deeper differences between clades than paraphilia, indicating the polyphyletic nature of Clytini s.l. According this, Clytini s.l. constitutes two well-separated clades, which are considered as separate tribes: Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** The results show that the molecular difference between Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** strongly corresponds to the morphological differences between them. In particular, Chlorophorini, **trib. nov.** easily distinguished from Clytini, **trib. sensu nov.** by following features: 1) narrow forehead with closely spaced antenna bases; 2) metepimera four times longer than wider. In contrast, Clytini, **trib. sensu nov.** has wide forehead, widely separated antenna and twice as long as wider metepimera [7, 17, 58].

All three tribes Anaglyptini, Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** are closely related and constitute large monophyletic superclade. I considered it as supertribe Chlorophoritae, **supertrib. nov.** This confirmed an idea of Leconte & Horn [37] who divided Clytini on three groups of genera: "Anaglypti" = Anaglyptini, "Cliti" = Clytini, **trib. sensu**

nov. and "Cyllenes" = Chlorophorini, **trib. nov.** on the basis of morphology. It also should be emphasized that Chlorophoritae, **supertrib. nov.** is the most progressive and evolutionary young clade within Cerambycinae [25, 39, 50, 72].

Several large groups of genera have been identified within Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** Lee & Lee showed that *Neoclytus mucronatus* (Fabricius, 1775) is the sister lineage to *Clytus* + *Perissus* + *Xylotrechus* clade [39]. In the current study, I confirm overall results of Lee & Lee [39]. I found that *Neoclytus* and *Zajciwiclytus*, **gen. nov.** and *Cotyclytus* comprise a common clade that is the sister to the rest Clytini, **trib. sensu nov.** I have concluded that both clades should be considered as separate subtribes Neoclytina, **subtrib. nov.** and Clytina, **subtrib. nov.** Lee & Lee also showed that *Plagionotus* is the sister clade to the clade *Chlorophorus* + *Demonax* + *Rhaphuma* [39]. Their results are confirmed in the current study. Furthermore, I showed that Palearctic *Plagionotus* and Nearctic *Megacyllene* constitute the monophyletic clade, that is sister to the clade *Chlorophorus* + *Demonax* + *Rhaphuma*. Thus, I considered both of them in the rank of subtribes: Plagionotina, **subtrib. nov.** and Chlorophorina, **subtrib. nov.** respectively.

Internal phylogeny of Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** remains intricate and unclear in many ways. The current results make only a partial contribution to its understanding. While the phylogeny of *Neoclytus*, *Xylotrechus*, *Clytus*, *Plagionotus*, *Meacyllene* is more or less clear, then for *Chlorophorus*, *Demonax*, *Rhaphuma* it remains mostly unresolved.

Neoclytus. I found that genus *Neoclytus* is nonmonophyletic. At least North American *Neoclytus mucronatus* belongs to separate clade then rest studied species (*Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775); *Neoclytus jouteli* Davis, 1904; *Neoclytus leucozonus* (Laporte de Castelnau & Gory, 1836). Furthermore, Ray and al. indicated several species groups of *Neoclytus* which differs by pheromones [59]. For instance, males of *Neoclytus mucronatus* and several other species produced (R)-3-hydroxyhexan-2-one only one component of pheromone. Contrary them, males of *Neoclytus acuminatus* produced (2S, 3S)-2,3-hexanediol as their dominant or sole pheromone component. Over more, according to my results *Neoclytus mucronatus* is nested in the common clade with South American *Cotyclytus curvatus* (Germar, 1821). However, both species are very distant relatives with significant morphological differences [43]. I considered to establish genus *Zajciwiclytus*, **gen. nov.** for *Neoclytus mucronatus* = *Zajciwiclytus mucronatus*, **comb. nov.**

Xylotrechus. My current results showed that genus *Xylotrechus* s.l. is completely polyphyletic. It consists at least of three independent clades: 1) *Xylotrechus chinensis* + *Xylotrechus villioni*; 2) *Xylotrechus grayii*; 3) *Xylotrechus* s.str. Moreover, the third clade is deeply paraphyletic and represents two evolutionary lineages: 1) *Xylotrechus antilope* (Schönherr, 1817) + (*Xylotrechus pyrrhoderus* Bates, 1873 + *Xylotrechus magnicollis* (Fairmaire, 1888) + *Xylotrechus rufilius* Bates, 1884) and 2) *Xylotrechus* s.str. (for details see taxonomical summary below). The polyphyletic nature of *Xylotrechus* s.l. is also indicated by Lee and Lee [39] and Grebennikov and al. [25]. In contrast to molecular research, in modern taxonomic works *Xylotrechus* s.l. is considered monophyletic and is divided into 5 subgenera: 1) *Kostinicytus* Danilevsky, 2009; 2) *Ootora* Niisato & Wakejima, 2008; 3) *Rusticoclytus* Vives, 1977; 4) *Xyloclytus* Reitter, 1913; 5) *Xylotrechus* s. str. [11, 12, 41, 61]. However, my results do not confirm this division. First, I found that *Xylotrechus chinensis* and *Xylotrechus villioni* form a common clade, which is separate from the others and is basal in Clytina, **subtrib. nov.** Therefore, I propose to consider this clade as an

independent genus *Xyloclytus*, **gen. stat. nov.** with two subgenera: *Xyloclytus* and *Ootora*. Secondly, *Xylotrechus grayii* represents an independent clade, which I consider as a separate genus *Spinotrechus*, **gen. nov.** Third, all 17 remaining species included in the analysis form a large paraphyletic clade, which I consider to be genus *Xylotrechus* s.str. Within the clade there are two subclades. First of them represents a wide range of Palearctic, Oriental and Nearctic species with very diverse morphologies. Within the clade, a group of oriental species (*Xylotrechus smei* (Laporte de Castelnau & Gory, 1836) + *Xylotrechus stebbingi* Gahan, 1906) is clearly distinguished, which I propose to allocate to a separate subgenus of *Fulvotrechus*, **subgen. nov.** The grouping of *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795) and *Xylotrechus buqueti* (Laporte de Castelnau & Gory, 1836) with high branch support (SH=0.96) remains unclear and will require further research in the future. The remaining species of subclades form a dense cluster, which I consider as a subgenus of *Xylotrechus* s. str. These include, among others, representatives of the current subgenus *Rusticoclytus*. My results show that *Rusticoclytus* is non-monophyletic: a close relationship is found between the European *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758) and *Xylotrechus pantherinus* (Savenius, 1825), however, the North American *Xylotrechus annosus* (Say, 1826) is clearly of separate origin. I consider *Rusticoclytus* is synonymous of *Xylotrechus* s.str.

The second subclade is evolutionarily distant from the first subclade and is represented by two groups of species: 1) *Xylotrechus antilope* (Schönherr, 1817) and 2) *Xylotrechus pyrrhoderus* Bates, 1873 + *Xylotrechus rufilius* Bates, 1884 + *Xylotrechus magnicollis* (Fairmaire, 1888). I consider them as a separate subgenera *Hieroglyphotrechus*, **subgen. nov.** and *Igneotrechus*, **subgen. nov.** respectively.

Unfortunately, the determination of the taxonomic position of *Kostinicytus* is impossible, as species of this subgenus remain unsequenced.

Teratoclytus. Lee & Lee (2020) found that *Teratoclytus plavilstshikovi* Zajciw, 1937 (not Zaitzev see comments in taxonomical summary) belongs to the tribe Anaglyptini. My results completely coincide with their conclusions. I consider it expedient to transfer the genus *Teratoclytus* to the tribe Anaglyptini

Cyrtoclytus. According to Lee & Lee (2020), *Cyrtoclytus* is polyphyletic, but my results suggest otherwise. To finally clarify the internal phylogeny of *Cyrtoclytus*, a larger number of species should be studied.

Clytus. The current study demonstrate that the genus *Clytus* is nonmonophyletic. At least North American *Clytus ruricola* (Olivier, 1800) belongs to the common clade with *Cyrtoclytus*.

Plagionotus. The current study has also resolved a number of taxonomic disputes based on morphological classification. In particular, the data of molecular phylogeny indicate the separation of the genus *Echinocerus* from the genus *Plagionotus*. *Echinocerus* is a separate evolutionary branch. However, both *Echinocerus* and *Plagionotus* descended from the common ancestor. In fact, my results confirm the idea of Villiers [71] and the later conclusions of Kasatkin [31], obtained on the basis of studying the external morphological features and anatomical structure of the endophallus of *Plagionotus* s.l. Kasatkin proved the independence of the genus *Echinocerus* [31]. He introduced the substituting name *Paraplagionotus* Kasatkin, 2005, considering *Echinocerus* Mulsant, 1863 the younger homonym of *Echinocerus* White, 1846. Later, Alonso-Zarazaga proved the absence of the need to establish the substituting name for *Echinocerus* [1]. In the light of the current results, unlike some modern authors [52, 61], *Echinocerus* should be considered an independent

genus, not a subgenus. However, it is impossible to determine the taxonomic position of *Neoplagionotus* Kasatkin, 2005, as species of this genus remain unsequenced. The internal phylogeny of the genus *Plagionotus* s.str. indicates the presence of at least two separate evolutionary branches: 1) West Palearctic *Plagionotus arcuatus* (Linnaeus, 1758) and *Plagionotus detritus* (Linnaeus, 1758); 2) Far Eastern *Plagionotus pulcher* Blessig, 1872 and *Plagionotus christophi* (Kraatz, 1879).

Megacyllene. The genus *Megacyllene* is monophyletic. Moreover, its terminal taxon is *Placosternus crinicornis* (Chevrolat, 1860). Hoping separated the genus *Placosternus* from the *Cyllene* Newman, 1840 on the basis of a number of morphological features, which include unspined antennae; face morphology; strongly tapered elytra with acutely spined apices [28]. Based on the results of the current molecular analysis, I consider *Placosternus* is synonymous of *Megacyllene*.

Rhaphuma. The phylogeny of the genus *Rhaphuma*, which has about 223 species, remains completely unclear. In the current study, suitable sequences were used for only three species, including *Rhaphuma xenisca*, *Rhaphuma gracilipes* and *Rhaphuma elongata*. As a result, I discovered complete polyphyly of the genus – each of the species, included in the analysis, is a separate evolutionary branch. It is currently not possible to establish intrageneric phylogenetic relations within *Rhaphuma*. Therefore, more detailed studies with sequencing of a significant number of species will be required in the future.

Demonax. The phylogeny of the genus *Demonax* remains unclear. Lee & Lee indicate polyphyly of *Demonax* [39]. The current results also indicate polyphyly of *Demonax* based on only four species that were included in the analysis. They divided in separate clades as follows: 1) *Demonax notabilis*; 2) *Demonax substitutus* + *Demonax bidenticornis*; 3) *Demonax transilis*. The genus needs a deep and comprehensive revision.

Chlorophorus. Lee & Lee found *Chlorophorus* polyphyly, despite the fact that only three species were included in their study [39]. They showed that *Chlorophorus diadema*, is a separate clade from the rest of *Chlorophorus*. My results, based on the analysis of sequences of 15 species, clearly demonstrate that the genus *Chlorophorus* is completely polyphyletic. *Chlorophorus* consists of at least four independent clades: 1) *Chlorophorus annularis* + *Chlorophorus varius* + *Chlorophorus anticemaculatus* + *Chlorophorus annulatus*; 2) *Chlorophorus sartor*; 3) *Chlorophorus diadema*; 4) *Chlorophorus herbstii* (Brahm, 1790) + *Chlorophorus muscosus* (Bates, 1873) + (*Chlorophorus glabromaculatus* (Goeze, 1777) + *Chlorophorus figuratus* (Scopoli, 1763)) + (*Chlorophorus quinquefasciatus* (Castelnau & Gory, 1841) + *Chlorophorus miwai* Gressitt, 1936 + *Chlorophorus japonicus* (Chevrolat, 1863) + *Chlorophorus simillimus* (Kraatz, 1879) + *Chlorophorus motschulskyi* (Ganglbauer, 1887)). These results are very different from the proposed by Özdikmen [53] division of *Chlorophorus* into 5 subgenera: 1) subgenus *Chlorophorus* s. str. (*Chlorophorus annularis*); 2) subgenus *Immaculatus* Özdikmen, 2011 (*Chlorophorus kanoi* Hayashi, 1963); 3) subgenus *Humeromaculatus* Özdikmen, 2011 (*Chlorophorus sartor*) 4) subgenus *Perderomaculatus* Özdikmen, 2011 (*Chlorophorus figuratus*), 5) subgenus *Crassofasciatus* Özdikmen, 2011 (*Callidium trifasciatum* Fabricius, 1781). Molecular data do not confirm this division based on morphological features used by Özdikmen [53].

The first clade on my phylogenetic tree includes type species *Chlorophorus annularis*, thus I consider it as a genus *Chlorophorus* s. str. Based on the current results *Chlorophorus* s. str. is a basal clade in Chlorophorina, **subtrib. nov.** The second clade of *Chlorophorus sartor* is sister to *Rhaphuma gracilipes* and should be separated into genus

Perderomaculatus, **gen. stat. nov.** The third clade of *Chlorophorus diadema* is sister to *Demonax transilis*. I consider it as the separate genus *Sparganophorus* **gen. nov.** The fourth clade is the most diverse both in number of species and in morphology. I consider this clade in the rank of an independent genus *Humeromaculatus*, **gen. stat. nov.** with two subgenera: 1) *Humeromaculatus* s.str. and 2) *Viridiphorus*, **subgen. nov.** for *Chlorophorus herbstii*.

It should be noted that the phylogeny of *Chlorophorus* s.l. remains far from its final solution. In particular, the taxonomic position of two subgenera *Immaculatus* and *Crassofasciatus* proposed by Özdikmen [53] remains completely unknown in the light of the molecular phylogenetics. More sequences of species should be included in future studies to definitively elucidate the phylogeny of the *Chlorophorus* s.l.

Taxonomical summary and new nomenclature acts

In this section the taxa are presented in phylogenetic order, due to phylogenetic tree (fig. 2).

Supertribe Chlorophoritae, **supetrib. nov.**

Type genus: *Chlorophorus* Chevrolat, 1863: 290 [10]

Description: Body more or less elongated, narrow, subcylindrical. Clypeus shortened. Forehead shortened, almost steep, often with longitudinal keels or grooves. Antennae typically short, reaching the first third of the wings. Pronotum subspherical (transverse or oblong). Body covered with hair, typically with a contrasting pattern of hair bands. Legs typically elongated, often with thickened femora. Behavior and color of beetles usually mimic wasps and other Aculeata (Insecta: Hymenoptera).

Diagnosis: Pronotum subspherical; body elongated, subcylindrical, with a contrasting hair pattern.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787), *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758), *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758), but not including *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758, *Compsocerus barbicornis* Audinet-Serville, 1834, *Callidium violaceum* (Linnaeus, 1758).

1. Tirbe Anaglyptini Lacordaire, 1868: 404 [34]

Anaglyptides Lacordaire, 1868: 404 [34]

Anaglypti LeConte, 1873: 319 [34]

Type genus: *Anaglyptus* Mulsant, 1839: 91 [46]

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758), but not including *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758), *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787).

Subordinated taxa:

1. Genus *Teratoclytus* Zajciw [not Zaitzev], 1937: 213 [75] (type species *Teratoclytus plavilstshikovi* Zajciw [not Zaitzev], 1937: 213 [75])

– *Teratoclytus plavilstshikovi* Zajciw [not Zaitzev], 1937

Comments: The genus *Teratoclytus* and the species *Teratoclytus plavilstshikovi* were described by Dmytro Zajciw [75], a Ukrainian (and later Brazilian) entomologist who was associate professor at Kharkiv University. However, the description is attributed to the

Russian entomologist Philip Adamovich Zaitsev, due to the political motives of the Soviet totalitarian regime. Dmytro Zajciw managed to escape to Brazil from the mass repressions and executions of Ukrainian scientists on ethnic grounds that took place in the USSR. Until 1991 (the year of collapse of the USSR), his works were banned from distribution and confiscated from libraries by the Soviet totalitarian regime. Today, a copy of Dmytro Zajciw's original article on *Teratoclytus* is kept at the I.I. Schmalhausen Institute of Zoology NASU in Kyiv, Ukraine. Unfortunately, the original article, in addition to being written in Ukrainian, is physically inaccessible to experts in Cerambycidae outside of Ukraine. Therefore, there is still false information in the scientific literature about the authorship of the first description of *Teratoclytus*. I hope that with this work I will correct the unjust oblivion to which a famous entomologist was subjected during the Soviet occupation.

2. Genus *Anaglyptus* Mulsant, 1839: 91 [46] (type species *Leptura mystica* Linnaeus, 1758: 398 [40])

- *Anaglyptus niponensis* Bates, 1884
- *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758)
- *Anaglyptus gibbosus* (Fabricius, 1787)
- *Anaglyptus matsushitai* Hayashi, 1955

3. Genus *Paraclytus* Bates, 1884: 234 [4] (type species *Paraclytus excultus* Bates, 1884: 234 [4])

- *Paraclytus excultus* Bates, 1884

2. Tribe Clytini Mulsant, 1839: 27 [46], **trib. sensu nov.**

Clytinae J. Thomson, 1860: 214 [67]

Clytides C. Thomson, 1866: 34 [66]

Clytinae Pascoe, 1869: 597 [56]

Plagithmysides Sharp, 1896: 238 [64]

Clytina Reitter, 1912: 46 [60]

Type genus: *Clytus* Laicharting, 1784: 88 [35]

Description: body elongated, subcylindrical. Head short, typically with longitudinal carinae or sulcus on the forehead. Forehead wide. Antennae short, widely spaced on the forehead, reaching the first third of the wings. Pronotum subspherical, oblong. Elytra elongated, apically truncated, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Legs elongated. Femora gradually thickened posteriorly. Metepimera twice longer than wider, extend over hind angles of the 1st ventrite.

Diagnosis: Forehead wide; antennae widely spaced on the forehead; metepimera twice longer than wider.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 2 8S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758), but not including *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758), and *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787).

Subordinated taxa:

2.1. Subtribe Neoclytina, **subtrib. nov.**

Type genus: *Neoclytus* Thomson, 1860: 67 [67]

Description: Body elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head short, with a wide longitudinal sulcus on the forehead. Antennae short, gradually thickened posteriorly. Pronotum subspherical, oblong, enlarged, with short

transverse keels or fields of coarse chitin grains. Elytra slightly attenuated posteriorly, apically truncated, acutely spined. Legs very elongated. Femora gradually thickened posteriorly, apically acutely spined.

Diagnosis: Pronotum with short transverse keels or fields of coarse chitin grains; femora thickened posteriorly, apically acutely spined.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775), but not including *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758).

Subordinated taxa:

1. Genus *Neoclytus* Thomson, 1860: 67 [67] (type species *Callidium erythrocephalum* Fabricius, 1787: 156 [16] (= *Callidium acuminatum* Fabricius, 1775: 194 [15]));

– *Neoclytus leucozonus* (Laporte de Castelnau & Gory, 1836)

– *Neoclytus jouteli* Davis, 1904

– *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775)

2. Genus *Zajciwiclytus*, **gen. nov.** (type species *Callidium mucronatum* Fabricius, 1775: 193 [15]) – body elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Pronotum subspherical, oblong, with a wide central longitudinal band of very coarse chitin grains. Elytra attenuated posteriorly, apically truncated, acutely spined on the outer edge of apex. Legs very elongated. Femora gradually thickened posteriorly, apically acutely spined. **Diagnosis:** Pronotum with a wide central longitudinal band of very coarse chitin grains; elytral apex acutely spined on the outer edge. **Etymology:** named in honor of Dmytro Zajciw an Ukrainian and Brazilian entomologist.

– *Zajciwiclytus mucronatus* (Fabricius, 1775), **comb. nov.**

3. Genus *Cotyclytus* Martins & Galileo, 2011: 127 [43] (type species *Clytus curvatus* Germar, 1821: 171 [20]);

– *Cotyclytus curvatus* (Germar, 1821)

2.2. Subtribe Clytina, **subtrib. nov.**

Type genus: *Clytus* Laicharting, 1784: 88 [35]

Description: Body elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head short, forehead wide, with longitudinal carinae or sulcus. Antennae short, gradually thickened posteriorly. Pronotum subspherical, slightly oblong, uniformly sculptured. Elytra parallel, apically truncated. Legs weak elongated. Femora gradually thickened posteriorly.

Diagnosis: Forehead with longitudinal keels or groove; pronotum subspherical and uniformly sculptured.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758), but not including *Neoclytus acuminatus* (Fabricius, 1775).

Subordinated taxa:

1. Genus *Brachyclytus* Kraatz, 1879: 107 [33] (type species *Brachyclytus singularis* Kraatz, 1879: 107 [33]);

– *Brachyclytus singularis* Kraatz, 1879

2. Genus *Xyloclytus* Reitter, 1912: 46 [60], **gen. stat. nov.** (type species *Clytus chinensis* Chevrolat, 1852: 416 [8])

- 2.1. Subgenus *Xyloclytus* Reitter, 1912: 46 [60] (type species *Clytus chinensis* Chevrolat, 1852: 416 [8])
 – *Xyloclytus* (*Xyloclytus*) *chinensis* (Chevrolat, 1852), **comb. nov.**
- 2.2. Subgenus *Ootora* Niisato & Wakejima, 2008: 442 [51] (type species *Clytus* (*Xylotrechus*) *villioni* Villard, 1892: [70])
 – *Xyloclytus* (*Ootora*) *villioni* (Villard, 1892), **comb. nov.**
3. Genus *Spinotrechus*, **gen. nov.** (type species *Clytus grayii* White, 1855: 261 [73])
 – Body elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head short, forehead wide, with three longitudinal carinae. Antennae short, gradually thickened posteriorly, 3-5th antennomeres with distinct spines. Pronotum subspherical, roughly sculptured. Elytra parallel, apically rounded, with acute spine on the outer edge of apex.
Diagnosis: Frons with three longitudinal carinae; 3-5th antennomeres with distinct spines.
Etymology: *spina* – thorn + *τρέχω* – to run.
 – *Spinotrechus grayii* (White, 1855), **comb. nov.**
4. Genus *Cyrtoclytus* Ganglbauer, 1882: 736 [18] (type species *Callidium* (*Clytus*) *capra* Germar, 1823: 518 [21])
 – *Cyrtoclytus capra* (Germar, 1823)
 – *Cyrtoclytus caproides* (Bates, 1873)
5. Genus (group I) *Clytus* Laicharting, 1784: 88 [35] (type species *Cerambyx arietis* Linnaeus, 1758: 399 [40])
 – *Clytus ruricola* (Olivier, 1800)
6. Genus *Clytobius* Gressitt, 1951: 261 [27] (type species *Clytus davidis* Fairmaire, 1878: 132 [13]);
 – *Clytobius davidis* (Fairmaire, 1878)
7. Genus (group II) *Clytus* Laicharting, 1784: 88 [35] (type species *Cerambyx arietis* Linnaeus, 1758: 399 [40])
 – *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758)
 – *Clytus lama* Mulsant, 1850
 – *Clytus rhamni* Germar, 1817
 – *Clytus tropicus* (Panzer, 1795)
 – *Clytus raddensis* Pic, 1904
 – *Clytus nigrutilus* Kraatz, 1879
8. Genus *Xylotrechus* Chevrolat, 1860: 465 [9] (type species *Clytus* (*Xylotrechus*) *sartorii* Chevrolat, 1860: 492 [9]);
- 8.1. Subgenus *Xylotrechus* Chevrolat, 1860: 465 [9] (type species *Clytus* (*Xylotrechus*) *sartorii* Chevrolat, 1860: 492 [9]);
Rusticoclytus Vives, 1977, **syn. nov.**
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *colonus* (Fabricius, 1775)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *ibex* (Gebler, 1825)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *rusticus* (Linnaeus, 1758)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *pantherinus* (Savenius, 1825)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *annosus* (Say, 1827)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *atronotatus* Pic, 1917
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *undulatus* (Say, 1824)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *cuneipennis* (Kraatz, 1879)
 – *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *sagittatus* (Germar, 1821)

- *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *arvicola* (Olivier, 1800)
- *Xylotrechus* (*Xylotrechus*) *buqueti* (Castelnau & Gory, 1841)

8.2. Subgenus *Fulvotrechus*, **subgen. nov.** (type species *Xylotrechus stebbingi* Gahan, 1906: 244 [17]) – Body elongated, subcylindrical, with a pale and non-contrasting hair pattern of transverse stripes. Integument brown. Head short, forehead wide, slightly attenuated anteriorly, with V-shaped longitudinal carina. Antennae short. Pronotum subspherical, enlarged, with rough sculptured central band of chitin grains and one or two round lateral spots. Elytra parallel, apically rounded, with acute spine on the outer edge of apex. **Diagnosis:** Integument fulvous; pronotum enlarged with rough sculptured central band of chitin grains and one or two round lateral spots. **Etymology:** *fulvus* – fulvous + *τρέχω* – to run.

- *Xylotrechus* (*Fulvotrechus*) *smey* (Castelnau & Gory, 1841), **comb. nov.**
- *Xylotrechus* (*Fulvotrechus*) *stebbingi* (Gahan, 1906), **comb. nov.**

8.3. Subgenus *Hieroglyphotrechus*, **subgen. nov.** (type species *Clytus antilope* Schönherr, 1817: 465 [62]) – Body elongated, subcylindrical, slightly widened, with contrasting hair pattern of transverse stripes. Head short, forehead wide with two poorly emerged longitudinal carinae. Antennae widely spaced on the forehead, short, reach first third of elytra. Pronotum subspherical, enlarged, with a rough sculpture of small transverse wrinkles. Elytra parallel, apically rounded, with acute spine on the outer edge of apex. **Diagnosis:** Pronotum roughly sculptured of small transverse wrinkles; forehead with two poorly emerged longitudinal carinae. **Etymology:** *hieroglyphicus* – hieroglyphic + *τρέχω* – to run; Drapiez described *Clytus antilope* as *Callidium hieroglyphicum* [14].

- *Xylotrechus* (*Hieroglyphotrechus*) *antilope* (Schönherr, 1817), **comb. nov.**

8.4. Subgenus *Igneotrechus*, **subgen. nov.** (type species *Xylotrechus pyrrhoderus* Bates, 1873: 200 [3]) – Body elongated, subcylindrical, slightly widened, with contrasting hair pattern of transverse stripes. Integument black except red (occasionally black) pronotum. Head short, forehead slightly narrowed with three poorly emerged longitudinal carinae: central longitudinal and two lateral form a V-shaped figure. Antennae widely spaced on the forehead, short, reach elytral humeri. Pronotum subspherical, enlarged, with a rough sculpture. Elytra parallel, apically rounded, with acute spine on the outer edge of apex. **Diagnosis:** Pronotum red; forehead with three poorly emerged longitudinal carinae. **Etymology:** *igneus* – fiery + *τρέχω* – to run.

- *Xylotrechus* (*Igneotrechus*) *pyrrhoderus* (Bates, 1873), **comb. nov.**
- *Xylotrechus* (*Igneotrechus*) *magnicollis* (Fairmaire, 1888), **comb. nov.**
- *Xylotrechus* (*Igneotrechus*) *rufilius* (Bates, 1884), **comb. nov.**

3. Tribe Chlorophorini, **trib. nov.**

Cyllenes Leconte & Horn, 1883: 302 [37], **syn. nov.**

Type genus: *Chlorophorus* Chevrolat, 1863: 290 [10]

Description: Body significantly elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head slightly elongated, clypeus well developed. Forehead narrowed with closely spaced antennae bases. Antennae elongated, reach at least the middle of elytra. Pronotum subspherical, transverse or oblong. Elytra elongate, parallel, apically truncated. Legs elongated. Femora gradually thickened posteriorly. Metepimera 4 times longer than wider, extend over hind angles of the 1st ventrite.

Diagnosis: Forehead narrowed with closely spaced antennae bases; clypeus well developed; metepimera 4 times longer than wider.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787), but not including *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758), and *Clytus arietis* (Linnaeus, 1758).

Subordinated taxa:

3.1. Subtribe Plagionotina, **subtrib. nov.**

Type genus: *Plagionotus* Mulsant, 1842: 71 [47]

Description: Body subcylindrical, weakly elongated, slightly dorsoventrally flattened, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head short. Forehead narrowed with closely spaced antennae bases. Antennae elongated, reach at least the middle of elytra. Antennomeres often with solid posterior spine. Pronotum subspherical, transverse. Prosternal process very wide. Elytra elongate, parallel, with longitude sutural carinae (North American genera) or without it (Eurasian genera), apically truncated. Legs elongated. Femora gradually thickened posteriorly, often apically acutely spined.

Diagnosis: Body slightly dorsoventrally flattened; pronotum transverse; prosternal process very wide.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Plagionotus detritus* (Linnaeus, 1758), but not including *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787).

Subordinated taxa:

1. Genus *Plagionotus* Mulsant, 1839: 71 [46] (type species *Leptura detrita* Linnaeus, 1758: 399 [40])

- *Plagionotus detritus* (Linnaeus, 1758)
- *Plagionotus arcuatus* (Linnaeus, 1758)
- *Plagionotus christophi* (Kraatz, 1879)
- *Plagionotus pulcher* (Blessig, 1872)

2. Genus *Echinocerus* Mulsant, 1862: 143 [48] (type species *Leptura floralis* Pallas, 1773: 724 [54])

- *Echinocerus floralis* (Pallas, 1773)

3. Genus *Megacyllene* Casey, 1912: 348 [6] (type species *Cyllene spinifera* Newman, 1840: 8 [49]);

Placosternus Hopping, 1937: 447 [29], **syn. nov.**

- *Megacyllene caryae* (Gahan, 1908)
- *Megacyllene robiniae* (Forster, 1771)
- *Megacyllene proxima* (Castelnau & Gory, 1841)
- *Megacyllene crinicornis* (Chevrolat, 1860), **comb. nov.**

3.2. Subtribe **Chlorophorina**, **subtrib. nov.**

Type genus: *Chlorophorus* Chevrolat, 1863: 290 [10]

Description: Body significantly elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head slightly elongated, clypeus well developed. Forehead narrowed with closely spaced antennae bases. Antennae elongated, reach the second third of elytra or longer. Antennomeres often with a large posterior spike or long process. Pronotum subspherical, oblong. Prosternal process narrow. Elytra elongate, parallel, apically truncated or rounded. Legs very elongated. Femora gradually thickened posteriorly.

Diagnosis: Head slightly elongated; clypeus well developed; prosternal process narrow.

Definition: Monophyletic clade based on 12S rRNA + 16S rRNA + COI + 18S rRNA + 28S rRNA genes phylogeny. The least inclusive clade containing *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787), but not including *Plagionotus detritus* (Linnaeus, 1758).

Subordinated taxa:

1. *Epiclytus* Gressitt, 1935: 173 [26] (*Clytus yokoyamai* Kano, 1933: 275 [30])
– *Epiclytus yokoyamai* (Kano, 1933)
2. Genus (group I) *Rhaphuma* Pascoe, 1858: 240 [55], (type species *Clytus quadricolor* Castelnau & Gory, 1841: 104 [36])
– *Rhaphuma elongata* Gressitt, 1940
3. Genus *Chlorophorus* Chevrolat, 1863: 290 [10], **sensu nov.** (type species *Callidium annulare* Fabricius, 1787: 156 [16]) – Body slightly elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head slightly elongated, clypeus well developed. Forehead trapezoidal, widened anteriorly, with longitude medial line. Antennal bases closely spaced. Antennae elongated, reach the second third of elytra. Typical antennal formula $1>3>5=4$: 1st antennomere longer than 3rd; 3rd antennomere longer than 5th; 5th antennomere equal 4th. Pronotum subspherical, slightly oblong, convex. Prosternal process narrow, approximately 2 times wider than the edging of the procoxal cavities. Legs elongated. Outer side of middle (and often hind) femur with a very narrow longitudinal keel. First metatarsomere significantly longer than 2-5th together. **Diagnosis:** Forehead trapezoidal, widened anteriorly; antennal formula $1>3>5=4$; prosternal process 2 times wider than the edging of the procoxal cavities; outer side of middle femur with a very narrow longitudinal keel.
– *Chlorophorus annularis* (Fabricius, 1787)
– *Chlorophorus varius* (Müller, 1766)
– *Chlorophorus anticemaculatus* Schwarzer, 1925
– *Chlorophorus annulatus* (Hope, 1831)
4. Genus *Clytocera* Gahan, 1906: 279 (type species *Clytocera chionospila* Gahan, 1906: 280)
– *Clytocera taiwanensis* Hayashi, 1974
5. Genus *Humeromaculatus* Özdikmen, 2011: 537 [53], **gen. stat. nov.** (type species *Cerambyx figuratus* Scopoli, 1763: 55 [63]) – Body elongated, subcylindrical, with a hair pattern of spots and transverse stripes. Head elongated; clypeus well developed. Forehead trapezoidal, widened anteriorly. Antennal bases closely spaced. Antennae elongated, reach the second third of elytra. Typical antennal formula $1=3=5>4$: 1st antennomere equal 3rd and 5th; 5th antennomere longer than 4th. Pronotum subspherical, oblong, convex. Prosternal process narrow, as wide (or narrower) as edging of the procoxal cavities. Legs elongated. First metatarsomere significantly longer than 2-5th together. **Diagnosis:** Forehead trapezoidal, widened anteriorly; antennal formula $1=3=5>4$; pronotum oblong; prosternal process narrow, as wide as edging of the procoxal cavities.
- 5.1. Subgenus *Viridiphorus*, **subgen. nov.** (type species *Callidium herbstii* Brahm, 1790: 148 [5]) – Body notably elongated, subcylindrical, with contrasting hair pattern of spots. Head elongated; clypeus well developed. Forehead trapezoidal, widened anteriorly, laterally edged with thin ribs. Antennal bases closely spaced. Antennae elongated, reach the second third of elytra. Typical antennal formula $1<3>5=4$: 3rd antennomere longer than 1st and 5th; 5th antennomere equal 4th. Pronotum subspherical, notably oblong, convex. Prosternal process narrow, as wide (or narrower) as edging of the procoxal cavities. Legs elongated.

First metatarsomere significantly longer than 2-5th together. **Diagnosis:** Forehead laterally edged with thin ribs; antennal formula 1<3>5=4; pronotum notably oblong; Etymology: *viridis* – green + *φέρω* – to carry.

– *Humeromaculatus* (*Viridiphorus*) *herbstii* Brahm, 1790, **comb. nov.**

5.2. Subgenus *Humeromaculatus* Özdikmen, 2011: 537 [52] (type species *Cerambyx figuratus* Scopoli, 1763 [63])

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *muscosus* Bates, 1873, **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *figuratus* Scopoli, 1763, **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *glabromaculatus* (Goeze, 1777), **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *quinquefasciatus* (Castelnau & Gory, 1841), **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *miwai* Gressitt, 1936, **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *japonicus* (Chevrolat, 1863), **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *simillimus* (Kraatz, 1879), **comb. nov.**

– *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *motschulskyi* (Ganglbauer, 1887), **comb. nov.**

Comments:

1) Deviation from the typical antennal formula is present in: *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *muscosus*, **comb. nov.** – 1>3>5=4; *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *quinquefasciatus*, **comb. nov.** – 1>3=5>4; *Humeromaculatus* (*Humeromaculatus*) *japonicus*, **comb. nov.** – 1≥3≥5=4.

2) Genus *Humeromaculatus* is obviously paraphyletic, and in further studies its internal phylogeny will need to be reconsidered, using more sequences from more species.

6. Genus (group I) *Demonax* Thomson, 1861: 226 [68] (type species *Demonax nigrofasciatus* Thomson, 1861: 227 [68])

– *Demonax notabilis* (Pascoe, 1862)

7. Genus (group II) *Rhaphuma* Pascoe, 1858: 240 [55] (type species *Clytus quadricolor* Castelnau & Gory, 1841: 104 [36])

– *Rhaphuma xenisca* (Bates, 1884)

8. Genus *Sarosesthes* Thomson, 1864: 185 [69] (type species *Clytus fulminans* Fabricius, 1775: 192 [15])

– *Sarosesthes fulminans* (Fabricius, 1775)

9. Genus *Clytoleptus* Casey, 1912: 350 [6] (type species *Clytus albofasciatus* Castelnau & Gory, 1835: 96 [36])

– *Clytoleptus albofasciatus* (Castelnau & Gory, 1841)

10. Genus *Sparganophorus* **gen. nov.** (type species *Clytus diadema* Motschulsky, 1854: 48 [44]) – Body weakly elongated, subcylindrical, widened, with contrasting hair pattern of spots and transverse bands. Head elongated; clypeus well developed. Forehead trapezoidal, widened anteriorly, with median longitudinal carina. Antennal bases closely spaced. Antennae elongated, reach the middle of elytra. Typical antennal formula 1=3>5=4: 1st antennomere equal to 3rd; 3rd antennomere longer than 5th; 5th antennomere equal 4th. Pronotum subspherical, wide, convex. Prosternal process narrow, twice wider than edging of the procoxal cavities. Legs weakly elongated. First metatarsomere short, as long as 2-5th together. **Diagnosis:** Forehead with median longitudinal carina; antennal formula 1=3>5=4;

prosternal process twice wider than edging of the procoxal cavities; 1st metatarsomere as long as 2-5th together. **Ethymology:** *σπάργανα* – swaddling clothes + *φέρω* – to carry.

– *Sparganophorus diadema* (Motschulsky, 1854), **comb. nov.**

11. Genus (group II) *Demonax* Thomson, 1861: 226 [68] (type species *Demonax nigrofasciatus* Thomson, 1861: 227 [68])

– *Demonax transilis* Bates, 1884

12. Genus *Rhabdoclytus* Ganglbauer, 1887 [42] (type species *Clytus acutivittis* Kraatz, 1879: 111 [33])

– *Rhabdoclytus acutivittis* (Kraatz, 1879)

13. Genus (group III) *Demonax* Thomson, 1861: 226 [68] (type species *Demonax nigrofasciatus* Thomson, 1861: 227 [68])

– *Demonax substitutus* Gressitt, 1951

– *Demonax bidenticornis* Hayashi, 1974

14. Genus *Perderomaculatus* Özdikmen, 2011: 537 [53], **gen. stat. nov.** (type species *Cerambyx sartor* Müller, 1766, 188 [45]) – Body elongated, subcylindrical, with contrasting hair pattern of transverse bands. Head shortened; clypeus very reduced. Forehead square. Antennal bases widely spaced. Typical antennal formula 3>5>4>1: 3rd antennomere longer than 5th; 5th antennomere longer than 4th; 4th antennomere longer than 1st. The second antennomere twice long as wide. Pronotum subspherical, slightly oblong, convex. Prosternal process narrow, as wide as edging of the procoxal cavities. Legs elongated. First metatarsomere longer than 2-5th together. **Diagnosis:** Clypeus reduced; forehead square; antennal bases widely spaced; antennal formula 3>5>4>1; second antennomere twice long as wide.

– *Perderomaculatus sartor* (Müller, 1766), **comb. nov.**

15. Genus (group III) *Rhaphuma* Pascoe, 1858: 240 [55] (type species *Clytus quadricolor* Castelnau & Gory, 1841: 104 [36])

– *Rhaphuma gracilipes* (Faldermann, 1835)

Conclusions

In summary, phylogeny based on 12S rRNA 16S rRNA COI 18S rRNA 28S rRNA genes revealed nonmonophyly of Clytini s.l., which consists two large clades: Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** Both tribes are related to Anaglyptini, forming a monophyletic supertribe Chlorophoritae, **supertrib. nov.** Internal phylogeny of Clytini, **trib. sensu nov.** and Chlorophorini, **trib. nov.** remains intricate and unclear in many ways. The current results make only a partial contribution to its understanding. While the phylogeny of *Neoclytus*, *Xylotrechus*, *Clytus*, *Plagionotus*, *Meacyllene* is more or less clear, then for *Chlorophorus*, *Demonax*, *Rhaphuma* it remains mostly unresolved.

1. Alonso-Zarazaga, M.A. Echinocerus Mulsant, 1862 is a valid genus (Coleoptera, Cerambycidae). // Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 2007 – 37 – 308-309.
2. Anisimova, M. & Gascuel, O. Approximate likelihood ratio test for branches: A fast, accurate and powerful alternative. // Systematic Biology, 2006 – 55 (4) – 539-552. <https://doi.org/10.1080/10635150600755453>
3. Bates H.W. On the Longicorn Coleoptera of Japan. // The Annals and Magazine of Natural History, London, 1873 – 12 (69) – 193-201.

4. Bates H.W. Longicorn beetles of Japan. Additions, chiefly from the later collections of Mr. George Lewis; and notes on the synonymy, distribution, and habits on the previously known species. // *The Journal of the Linnean Society of London. Zoology*, 1884 – 18 – 205-262.
5. Brahm N.J. *Insecten-Kalender für Sammler und Oekonomen* Mainz, Universitätsbuchhandlung, 1790 – 1 (2) – 1-248.
6. Casey T.L. III – *Studies in the Longicornia of North America* Memoirs on the Coleoptera, Lancaster, 1912 – 3 – 215-376.
7. Cherepanov A.I. The longhorn beetles of the North Asia (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini). Novosibirsk: Nauka, 1982 – 1-260.
8. Chevrolat L.A.A. Description de Coléoptères nouveaux // *Revue et Magasin de Zoologie*, Paris 1852 – 4 (2) – 414-418.
9. Chevrolat L.A.A. Description d'espèces de Clytus propres au Mexique // *Annales de la Société Entomologique de France*, Paris, 1860 – 3 (8) – 451-504.
10. Chevrolat L.A.A. Clytides d'Asie et d'Océanie. // *Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège*, 1863 – 18 (4) – 253-350.
11. Danilevsky M.L. Additions and corrections to the new Catalogue of palaearctic Cerambycidae (Coleoptera) edited by I. Löbl and A. Smetana, 2010. Part. III. // *Munis Entomology & Zoology*, 2012 – 7 (1) – 109-173.
12. Danilevsky M.L. Chrysomeloidea I (Vesperidae, Disteniidae, Cerambycidae): Updated and Revised Second Edition: 6/1 (Catalogue of Palaearctic Coleoptera). E J Brill, 2020 – 1-424. ISBN: 978-90-04-44033-3.
13. Deyrolle H. & Fairmaire L. Descriptions de Coléoptères recueillis par M. l'abbé David dans la Chine centrale. // *Annales de la Société Entomologique de France*, Paris, 1878 – 8 (5) – 87-140.
14. Drapiez P.A.J. Description de huit espèces d'insectes nouveaux. // *Annales Générales des Sciences Physiques*, Bruxelles, 1819 – 1 – 290-298.
15. Fabricius J.C. *Systema Entomologiae, sistens insectorum classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibus, observationibus*. Officina Libraria Kortii, Flensburgi & Lipsiae, 1775 – 1-832.
16. Fabricius J.C. *Mantissa insectorum sistens eorum species nuper detectas adiectis characteribus genericis, differentiis specificis, emendationibus, observationibus*. Hafniae, Proft, 1787 – 1-348.
17. Gahan C.J. *The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Coleoptera. – Vol. I. (Cerambycidae)*. London, C. T. Bingham, 1906 – 1-329.
18. Ganglbauer L. *Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren. VII. Cerambycidae* // *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien*, 1882 – 681-758.
19. Gascuel O. BIONJ: an improved version of the NJ algorithm based on a simple model of sequence data. // *Molecular Biology Evolution*, 1997 – 14 (7) – 685-695. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a025808>
20. Germar E.F. *Neue exotische Käfer beschrieben von C. R. W. Wiedemann und E. F. Germar*. // *Magazin der Entomologie*, Halle, 1821 – 4 – 107-183.
21. Germar E.F. *Insectorum species novae aut minus cognitae, descriptionibus illustratae* Coleopterorum Species. Hendelii et filii, Halae Volumen primum. Coleoptera, 1823 – 1-624.
22. Guindon S. & Gascuel O. A simple, fast, and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood. // *Systematic Biology*, 2003 – 52 – 696-704. <https://doi.org/10.1080/10635150390235520>

23. Guindon S., Dufayard J.-F., Lefort V., Anisimova M., Hordijk W., Gascuel O. New Algorithms and Methods to Estimate Maximum-Likelihood Phylogenies: Assessing the Performance of PhyML 3.0. // *Systematic Biology*, 2010 – 59 (3) – 307–321. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syq010>
24. Gouy M., Tannier E., Comte N., Parsons D.P. Seaview Version 5: A Multiplatform Software for Multiple Sequence Alignment, Molecular Phylogenetic Analyses, and Tree Reconciliation. // *Methods in Molecular Biology*, 2021 – 2231 – 241-260. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1036-7_15
25. Grebennikov V.V., Jendek E., Smirnov M.E. Diagnostic and phylogenetic utility of the first DNA barcode library for longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from the Russian Far East. // *Zootaxa*, 2017 – 4276 (3) – 441–445. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4276.3.9>
26. Gressitt J.L. New japanese longicorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae). // *Kontyû*, Tokyo, 1935 – 9 (4) – 166-179.
27. Gressitt J.L. Longicorn beetles of China // *Longicornia*, Paris, 1951 – 2 – 1-667.
28. Hopping G.R. A revision of the Clytini of boreal America, (Cerambycidae, Coleoptera). Part I. // *Annals of the Entomological Society of America*, Columbus, 1932 – 25 (3) – 529-578.
29. Hopping G.R. A revision of the Clytini of boreal America, (Cerambycidae, Coleoptera) Part II // *Annals of the Entomological Society of America*, Columbus, 1937 – 30 (3) – 438-457.
30. Kano T.F. New and Unrecorded Longicorn-Beetles from Japan and its Adjacent Territories. // *Kontyû*, Tokyo, 1933 [1932] – 6 (5-6) – 259-291.
31. Kasatkin D.G. About a system of the genus *Plagionotus* sensu lato (Coleoptera: Cerambycidae: Clytini). // *Caucasian Entomological Bulletin*, 2005 – 1 (1) – 49-54.
32. Knull J.N. The long-horned beetles of Ohio (Coleoptera: Cerambycidae). // *Bulletin of the Ohio Biological Survey*, Columbus, 1946 – 7 (4) 39 – 133-354.
33. Kraatz G. Ueber die Bockkäfer Ost-Sibiriens, namentlich die von Christoph am Amur gesammelten. // *Deutsche entomologische Zeitschrift*, Berlin, 1879 – 23 (1) – 77-117.
34. Lacordaire J.T. Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères ou exposé méthodique et critique de tous les genres proposés jusqu'ici dans cet ordre d'insectes. Paris. Librairie Encyclopédique de Roret, 1868 – 8 – 1-552.
35. Laicharting J.N. Verzeichniss und Beschreibung der Tyrolen-Insecten Zürich. Johann Caspar Füessly, 1784 – 2 (1) – 1-176.
36. Laporte F. L. & Gory H. L. Monographie du Genre *Clytus* P. Duménil. Histoire Naturelle et Iconographie des Insectes Coléoptères. Paris, 1841 – 1-124.
37. Leconte J.L. & Horn G.H., Classification of the Coleoptera of North America. Prepared for the Smithsonian Institution. // *Smithsonian Miscellaneous Collections*. Washington, D. C., 1883 – 26 (507) – 1-567.
38. Leconte J.L. Classification of the Coleoptera of North America. Prepared for the Smithsonian Institution. Part II. // *Smithsonian Miscellaneous Collections*. Washington, D. C., 1873 – 11 (265) – 279-348.
39. Lee S. & Lee S. Multigene phylogeny uncovers oviposition-related evolutionary history of Cerambycinae (Coleoptera: Cerambycidae). // *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2020 – 145, 106707. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106707>
40. Linnaeus C. *Systema naturæ per regna tria naturæ secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Systema naturae* (Editio 10) Laur. Salvius. Holmiae., 1758 – 1-824.
41. Löbl I. & Smetana A. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera Vol. 6: Chrysomeloidea*. Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 2010 – 1-924. ISBN: 978-90-04-25916-4
42. Marseul S.A. *Catalogue synonymique et géographique des Coléoptères de l'Ancien-Monde Europe et contrées limitrophes en Afrique et en Asie* L'Abeille, Paris, 1887 – 25 (5) 1 – 361-480.

43. Martins U.R. Cerambycidae sul-americanos (Coleoptera). Taxonomia Volume 12. Subfamília Cerambycinae, Clytini Mulsant, 1839 Cerambycidae sul-americanos (Coleoptera) Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, 2011 – 12 – 1-264.
44. Motschulsky V.I. Diagnoses de Coléoptères nouveaux, trouvés par M. M. Tatarinoff et Gaschkéwitsch aux environs de Pékin. // Études Entomologiques, 1854 [1853] – 2 – 44-51.
45. Müller O.F. Manipulus Insectorum Taurinensium. // Mélanges Philosophiques & Mathématiques de la Société Royale de Turin, 1766 [1765] – 3 (7) – 185-198.
46. Mulsant E. Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Longicornes. Paris, Maisson 1839 – 1-304.
47. Mulsant E. Rectifications et additions à la monographie des Longicornes. Paris, Maisson, 1842 – supplément – 1-8.
48. Mulsant E Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Longicornes. // Annales de la Société Impériale d'Agriculture, d'Histoire Naturelle et des Arts Utiles de Lyon, 1862 – 1-480.
49. Newman E. Entomological Notes. // The Entomologist, London, 1840 – 1 – 1-16.
50. Nie R., Vogler A.P., Yang X.-K., Lin M. Higher-level phylogeny of longhorn beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea) inferred from mitochondrial genomes. // Systematic Entomology, 2021 – 46 – 56–70. <https://doi.org/10.1111/syen.12447>
51. Niisato T. & Wakejima T. Xylotrechus villioi (Coleoptera: Cerambycidae) and its Relatives. // TAICHIUS. Special Publication of the Japan Coleopterological Society, Osaka, 2008 – 2 – 439-465.
52. Özdikmen, H. & Turgut, S. A short review on the genus Plagionotus Mulsant, 1842 (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae). // Munis Entomology & Zoology, 2009 – 4 (2) – 457–469.
53. Özdikmen, H. The first attempt on subgeneric composition of Chlorophorus Chevrolat, 1863 with four new subgenera (Col.: Cerambycidae: Cerambycinae). // Munis Entomology & Zoology, 2011 – 6 (2) – 535-539.
54. Pallas P.S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. // Zweyter Theil St. Petersburg, Kayserliche Akademie der Wissenschaften, 1773 – 2 – 371-744.
55. Pascoe F.P. XVII. On New Genera and Species of Longicorn Coleoptera. Part III. // The Transactions of the Entomological Society of London, 1858 – (2) 4 (6-7) – 236-266.
56. Pascoe F.P. Longicornia Malayana; or, a Descriptive Catalogue of the Species of the three Longicorn Families Lamiidae, Cerambycidae and Prionidae collected by Mr. A.R. Wallace in the Malay Archipelago. (Part VII) // The Transactions of the Entomological Society of London 1869 – 3 (3) 7 – 553-712.
57. Plavilstshikov N.N. Cerambycidae I. Cerambycinae: Disteniini, Cerambycini 1 (Protaxina, Spondylina, Asemina, Saphanina, Achrysonina, Oemina, Cerambycina) Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren, Troppau 1931 – 100 – 1-102.
58. Plavilstshikov N.N. Fauna of the USSR. Insects Coleoptera, 22. The longhorn beetles II., 1940 – 22 – 1-785.
59. Ray AM, Millar JG, Moreira JA, et al. North American Species of Cerambycid Beetles in the Genus Neoclytus Share a Common Hydroxyhexanone-Hexanediol Pheromone Structural Motif. // Journal of Economic Entomology, 2015 – 108 (4) – 1860-1868. <https://doi.org/10.1093/jee/170>
60. Reitter E. Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches IV. Nach der analytischen Methode bearbeitet Stuttgart, K. G. Lutz' Verlag, 1912 – 4 – 1-236.
61. Sama, G. Preliminary note on the cerambycid fauna of north Africa with the description of new taxa (Insecta: Coleoptera: Cerambycidae). // Quaderno di studi e notizie di storia naturale della Romagna, 2008 – 27 – 217-245.
62. Schönherr C.J. Synonymia insectorum, oder: Versuch einer Synonymie aller bisher bekannten Insecten; nach Fabricii Systema eleutheratorum &c. geordnet. Skara, Lewerentzischen Buchdrükerey, 1817 – 1 (3) – 1-506.

63. Scopoli G.A. Entomologia Carniolica exhibens Insecta Carniolae indigena et distribua in ordines, genera, species, varietates. Methodo Linnaeana Trattner. Vindobonae, 1763 – 6 – 1-421.
64. Sharp D. On Plagithmysus: A Hawaiian genus of longicorn Coleoptera. // The Entomologist's Monthly Magazine, London, 1896 – 32 – 237-245.
65. Tavakilian G. (Author) & Chevillotte H. (Software) Titan : base de données internationales sur les Cerambycidae ou Longicornes. Version 4.0, [18/09/2021]. [<http://titan.gbif.fr/index.html>]
66. Thomson C.G. Skandinaviens Coleoptera, Synoptiskt Bearbetade Lund, 1866 – 8 – 1-409.
67. Thomson J. Rectification synonymique: Genre Neoclytus, Thomson. // Musée Scientifique ou Recueil d'Histoire Naturelle. Paris, 1860 – 1 – 67.
68. Thomson J. Essai d'une classification de la famille des cérambycides et matériaux pour servir à une monographie de cette famille. Paris, 1860-1861 – 1-404.
69. Thomson J. Systema Cerambycidarum ou exposé de tous les genres compris dans la famille des Cérambycides et familles limitrophes. // Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège, 1864 – 19 – 1-540.
70. Villard L. Séance du 24 février 1892. La description d'un Cérambycide nouveau du Japon. // Bulletin de la Société Entomologique de France, Paris, 1892 – 61 – 1-51.
71. Villiers A. Faune des Coléoptères de France I. Cerambycidae Paul Lechevalier, Paris. Encyclopédie Entomologique, 1978 – 42 – 1-611.
72. Wang J., Dai X.-Y., Xu X.-D., Zhang Z.-Y., Yu D.-N., Storey K.B., Zhang J.-Y. The complete mitochondrial genomes of five longicorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) and phylogenetic relationships within Cerambycidae. // PeerJ, 2019 – 7:e7633. <https://doi.org/10.7717/peerj.7633>
73. White A. Longicornia II. Catalogue of the Coleopterous Insects in the collection of the British Museum, London, 1855 – 8 – 175-412.
74. Yoon H.J., Bae J.S., Kim I.S., Jin B.R., Mah Y.I., Moon J.Y., Sohn H.D. A Phylogenetic study in some long-horned beetles (Coleoptera: Cerambycidae) using mitochondrial COI gene and 16S rRNA sequences. // International Journal of Industrial Entomology, 2001 – 2(1) – 37-53.
75. Zajciw D. Teratoclytus – a new genus of the long-horn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) from Eastern Siberia. // Proceeding of Zoological Museum of Institute of Zoology and Biology of Acad. of Sci. of Ukrainian SSR, 1937 – 19 – 213-216. (In Ukrainian).

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Biology and Ecology, Ivano-Frankivsk, Ukraine

e-mail: andrew.zamoroka@pnu.edu.ua

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5692-7997>

Заморока А.М.

Чи є осівцеві монофілетичними? Докази філогенетичного аналізу за п'ятьма генами

Триба осівцеві (Coleoptera: Cerambycidae: Clytini) є однією із найбільших у родині жуків-скрипунів, налічуючи понад 1500 видів. Прогнозується, що розмаїття групи може перевищити 2000 видів. Надзвичайне розмаїття осівцевих ускладнює внутрішню систему триби, що потребує ревізії, як у світлі новітніх досліджень, так і передових методів їх провадження. До теперішнього часу осівцеві вважалися монофілетичними, при тому поєднуючи декілька груп родів із відмінними морфологічними характеристиками. А використання лише морфологічних ознак не дозволяло у цілковитій мірі розробити систему і філогенію осівцевих. Відомості молекулярної філогенетики, накопичені за останнє десятиліття, загалом, поставили під сумнів монофілетичність триби. У чинному дослідженні, вдалося здійснити вичерпний філогенетичний аналіз триби осівцевих на основі трьох мітохондрієвих (12S rRNA 16S rRNA COI) і двох ядерних (18S rRNA 28S rRNA) генів. Результати з високою достовірністю продемонстрували поліфілетичність осівцевих. Зокрема виявлено, що триба складена із двох

філогенетично і морфологічно відмінних еволюційних груп родів, що дало змогу здійснити таксономічну ревізію осівцевих. В результаті, виокремлено дві триби: Clytini, **trib. sensu nov.** та Chlorophorini, **trib. nov.**, які окрім молекулярних, також добре диференційовані за морфологічними ознаками. Обидві триби, разом із Anaglyptini, утворюють велику монофілетичну кладу, яку виокремлено у нову надтрибу Chlorophoritae, **supertrib. nov.** В межах Clytini, **trib. sensu nov.** ідентифіковано дві великі групи родів, які відрізняються як морфологічно, так і молекулярно і встановлені в ранзі підтриб: Neoclytina, **subtrib. nov.** і Clytina, **subtrib. nov.** А у Chlorophorini, **trib. nov.** – Plagionotina, **subtrib. nov.** і Chlorophorina, **subtrib. nov.** Внутрішня філогенія підтриб все ще залишається заплутаною і не до кінця зрозумілою. Чинне дослідження вносить лише часткове її розуміння і окреслює перспективи подальшого пошуку розв'язання проблеми. Попри те, за уже отриманими результатами запропоновано низку нових номенклатурних актів, які включають описи 1-ї нової надтриби, 1-ї нової триби, 4-х нових підтриб, 3-х нових родів, 4-х нових підродів, 3-х нових статусів, 22-х нових комбінацій, 2-х нових синонімів, а також переописано 1 трибу та 3 роди.

Ключові слова: Cerambycidae, філогенія, нові таксони.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.215-222>

УДК 595.44(477.81/.82)

Гірна А.Я.

РІДКІСНІ ТА МАЛОВІДОМІ ВИДИ ПАВУКІВ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ (УКРАЇНА)

Наведено дані про знахідки шести видів павуків, що є маловідомими для території Волинського Полісся, а саме *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757), *Lathys heterophthalma* Kulczyński, 1891, *Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877, *Micaria micans* (Blackwall, 1858), *Zelotes exiguus* (Müller & Schenkel, 1895) та *Erigonoplus foveatus* (Dahl, 1912). З-поміж них, *Lathys heterophthalma* вперше вказаний для Українського Полісся, *Micaria micans* – для України. Один вид – *Gnaphosa nigerrima* вимагає моніторингу стану популяцій, оскільки приурочений до сфагнових боліт, площі яких в останні десятиліття невпинно зменшуються.

Ключові слова: Araneae, Українське Полісся, Cybaeidae, Dictynidae, Gnaphosidae, Linyphiidae

Фауна павуків (Arachnida, Araneae) Волинського Полісся налічує 285 видів, з яких понад 250 відзначені для Шацького національного природного парку Волинської області [2, 4, 5, 9, 11, 12, 17, 19], 75 – виявлені у межах Льва-Ствизького межиріччя Рівненської обл. [3]. Відтак, охоплені крайні західні та східні точки регіону, тоді як основна частина території залишається білою плямою на карті арахнологічних досліджень. Загалом, знахідки маловідомих видів доповнюють відомості про різноманіття регіону, аналіз даних про їх поширення та екологічні особливості, дає змогу оцінити, наскільки вони є раритетними та чи приурочені до рідкісних або зникаючих типів оселищ, тобто мають біоіндикаційне значення.

Волинське Полісся розташоване в межах Волинської та Рівненської областей, простягається зі заходу на схід між річками Західний Буг і Случ. За геоботанічним районуванням – це Ковельсько-Сарненський (Західнополіський) геоботанічний округ соснових і дубово-соснових лісів та евтрофних боліт. Це рівнинна територія з абсолютними висотами в межах 160-180 м, для рельєфу якої характерні моренові горби, піщані гряди, дюни еолового походження та заболочені зниження. Тут найпоширенішими є дерново-слабопідзолисті та торфові ґрунти. Клімат Волинського Полісся м'якший та вологіший, ніж у сусідніх регіонах. У складі рослинності переважають ліси (не менше 30-40%), здебільшого соснові, поширені луки (до 20%). Болота займають в основному заплаву Прип'яті, Льви та численні долини менших річок. Для північних регіонів характерні пустища [1].

Матеріал і методика досліджень

Матеріалом для роботи слугували збори автора на теренах Волинського Полісся упродовж 2000-19 рр. Для кожного з шести видів наведена коротка характеристика про поширення у світі, а також в Україні, зазначені екологічні преференції. У графі "Літературні дані" вказана опублікована інформація про знахідки в межах Волинського Полісся. Дані про власний матеріал наведено за схемою: область, район, населений

пункт, географічні координати локалітету, оселище, метод збору, дата, кількість особин кожної статі. На картах позначені лише ті локалітети видів, для яких відомі точні координати. Номенклатура таксонів наведена за Каталогом павуків світу [36].

Результати досліджень

На підставі аналізу видового складу, зазначеного у вищезгаданих публікаціях стосовно фауни регіону, а також відповідно до неопублікованих даних власної колекції виокремлено шість рідкісних та маловідомих видів павуків Волинського Полісся.

Родина Cybaeidae

Argyroneta aquatica (Clerck, 1757) – транспалеарктичний вид, поширений у Європі, Туреччині, на Кавказі, в Росії (до Далекого Сходу), Ірані, Центральній Азії, Монголії, Китаї, Кореї, Японії [36]. Живе у воді. В Україні трапляється в межах широколистяно-лісової [33, 34, 35], лісостепової [15, 28], степової зони та зони мішаних лісів [28] Східноєвропейської рівнини, у лісостепу північного передгір'я Криму [Сімферополь; 13], а також на Закарпатській низовині [18]. У зоні мішаних лісів *Argyroneta aquatica* відомий з Волинського [14, 16], Новгород-Сіверського і Чернігівського Полісся [6, 8].

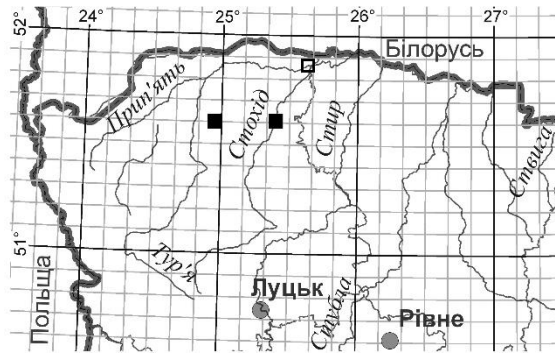


Рис. 1. Локалітети *Argyroneta aquatica* на території Волинського Полісся (спостереження позначене прозорим квадратом, матеріал – чорним).

Примітка. Вид на території Волинського Полісся є маловідомим. Оскільки *Argyroneta aquatica* живе у воді, його знахідки частіше описані у гідробіологічних роботах [14, 16], що є закономірним з огляду на потребу застосування гідробіологічних методів дослідження для відлову особин.

Літературні дані: Волинська обл., Камінь-Каширський р-н, р. Цир [16]; р. Веселуха у межах колишнього Маневецького р-ну [14].

Матеріал: Волинська обл., Камінь-Каширський р-н, м. Камінь-Каширський [51°37'08,74"N, 24°57'11,46"E], р. Цир, на прибережних рослинах у воді, збір ентомологічним сачком, 21.08.2011: 1♀; с. Нові Червища [51°36'00"N, 25°23'51"E], р. Стохід, на прибережних рослинах у воді, збір ентомологічним сачком, 15.08.2014: 1♂, 1♀.

Спостереження: Волинська обл., Камінь-Каширський р-н, с. Сваловичі [51°52'15,10"N, 25°38'52,12"E], р. Прип'ять, на прибережних рослинах у воді, 20.08.2002.

Родина Dictynidae

***Lathys heterophthalma* Kulczyński, 1891** – рідкісний вид, відомий в Європі, а також в Ільменських горах Південного Уралу. Надає перевагу ксеротермним оселищам, у тому числі, трапляється у світлих соснових лісах у підстилці, моху, лишайниках [23, 24]. В Україні відомий з лісостепової зони у Харківській області [28].

Матеріал: Волинська обл., Ковельський р-н, с. Вілиця [51°28'55"N, 23°58'42"E], молоде соснове насадження, у лишайниках, ручний збір (витрушування над світлою тканиною), 13.09.2014: 1♀.

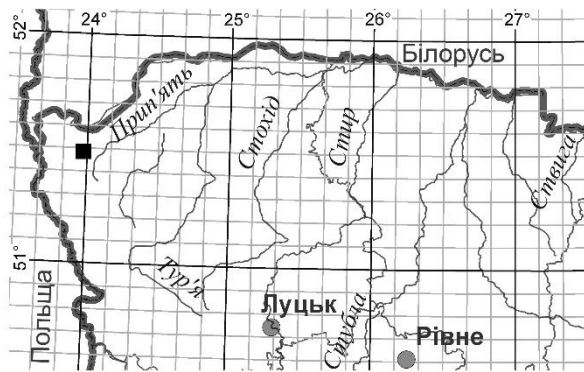


Рис. 2. Локалітет *Lathys heterophthalma* на території Волинського Полісся.

Родина Gnaphosidae

***Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877** – транспалеарктичний вид, поширений у Європі (головно в Північній і Західній частинах) і Росії (західно- і північно-європейська частини, Сибір до далекого Сходу) [26, 36]. Трапляється на болотах і заболочених місцевостях [21]. Вид є рідкісним та належить до категорії вразливі види (VU) у сусідніх Польщі [32] та Словаччині [20], для Білорусі не задокументований [26]. Головною загрозою для його популяцій є фрагментація і зменшення обводнення придатних до існування оселищ на меліорованих землях, тобто процесів, які щороку сильніше і помітніше охоплюють терени Полісся.

Літературні дані: Рівненська обл., Сарненський р-н, ок. с. Більськ, сирий оліготрофний сосновий ліс асоціації *Pinetum (sylvestris) ledoso (palustris)–vaccinietum (myrtilis) muscosum*, збір ґрунтовими пастками, V-VII.2015: 1♂ [3].

Матеріал: Волинська обл., Камінь-Каширський р-н, с. Заріка, ур. Мох [51°45'02"N, 25°32'08"E], оліготрофне сфагнове болото, заросле поодинокими соснами, збір ґрунтовими пастками, VI-X.2019-1♂, 1♀; с. Раків Ліс [51°38'31,48"N, 24°54'35,08"E],

оліготрофне сфагнове болото, заросле молодими соснами, серед моху, ручний збір (витушування моху над світлою тканиною), 23.08.2011: 1♀.

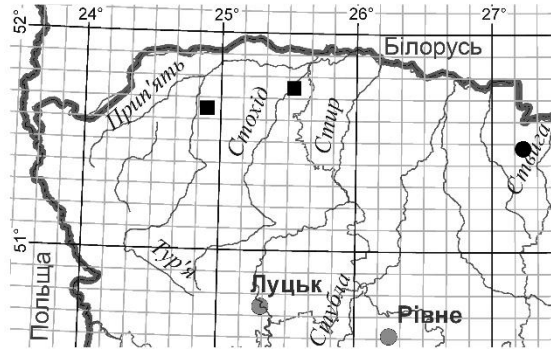


Рис. 3. Локалітети *Gnaphosa nigerrima* на території Волинського Полісся (опубліковані дані позначені чорним кружечком).

Micaria micans (Blackwall, 1858) – вид поширений в Європі, на Кавказі, в Азії до Пд Сибіру і Казахстану [36]. Тривалий час, незважаючи на доволі помітні морфологічні відмінності, розглядався як синонім *Micaria pulicaria* (Sundevall, 1831) і лише у 2020 році на підставі генетичних досліджень йому повернуто статус виду [25]. Позаяк необхідна ревізія наявних матеріалів *Micaria pulicaria*, а також накопичення даних стосовно поширення *Micaria micans*, наразі зарано говорити про екологічні переваги цього виду. Для України вказується вперше [26].

Матеріал: Волинська обл., Ковельський р-н, с. Залісся, ур. Колеса [51°28'38"N 23°45'02"E], молодий сосняк біловусово-вересовий (*Pinetum nardoso-callunosum*) вологої мезотрофної дубової соснини чорницевої, збір ґрунтовими пастками, 17.06-12.07.2019: 1♀ (coll., leg. Hirna).



Рис. 4. Локалітет *Micaria micans* на території Волинського Полісся.
Примітка. У ґрунтові пастки за вказаний період, окрім *Micaria micans*, також потрапила одна особина *Micaria pulicaria*.

Zelotes exiguus (Müller & Schenkel, 1895) – транспалеарктичний вид, поширений у Європі, Росії (до Далекого Сходу), Китаї, Кореї, Японії. Вид є рідкісним, зокрема,

відомий за поодинокими знахідками у Польщі [29], Словаччині (вид у критичній небезпеці (CR) [20], для Білорусі не зазначений [26]. В Україні відомий з Київського Полісся [7], де знайдений у мішаних лісах. Згаданий для Буковини (без зазначеного локалітету [30]). Загалом надає перевагу ксеротермних оселищам (відкритим лісам, пустищам, скельним відслоненням) [21].

Літературні дані: Рівненська обл., Сарненський р-н, ок. с. Більськ, поновлення лісу після вирубування на місці сирих (заболочених) оліготрофних соснових лісів, що оточують болотні масиви (поодинокі невисокі дерева *Pinus sylvestris* і *Betula pendula*), збір ґрунтовими пастками, V-VII.2015: 1♂ [3].

Матеріал: Волинська обл., Ковельський р-н, с. Залісся, ур. Колеса [51°28'28"N 23°45'12"E], березняк злаково-різнотравний (*Betuletum graminoso-variaherbosum*) вологої мезотрофної дубової соснини чорницевої, ручний збір, 17.06.2019: 1♀; [51°28'27"N 23°45'01"E], березняк чорницево-вересовий (*Betuletum myrtilloso-callunosum*) вологої мезотрофної дубової соснини чорницевої, збір ґрунтовими пастками, 17.06-12.07.2019: 1♂, 1♀.



Рис. 5. Локалітети *Zelotes exiguus* на території Волинського Полісся (опубліковані дані позначені чорним кружечком).

Родина Linyphiidae

Erigonoplus foveatus (Dahl, 1912) – європейський вид, поширений від південної Франції (Піреней) до Росії (Пн Кавказ, Урал і Карелія) [22, 36]. У північних регіонах Європи вказаний для боліт, проте надає перевагу лучним, часто ксеротермним екосистемам, трапляється в соснових лісах, на полях і пасовищах [22]. В Україні відомий за поодинокими локалітетами з чотирьох областей: Волинської (лука; [9]), Київської (пасовище [10]), Луганської (степ: “forb steppe”; [27]), а також Львівської (лучний степ на вапнякових відслоненнях; неопубл. дані).

Літературні дані: Волинське Полісся, луки [9].

Матеріал: Волинська обл., Ковельський р-н, с. Затишся [51°34'30"N, 23°54'06"E], колишні орні землі (пустище), зарослі молодими соснами, збір ґрунтовими пастками, 02.06-17.06.2018: 1♀.

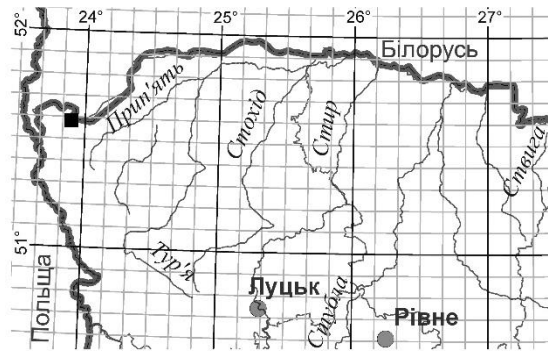


Рис. 6. Локалітети *Erigonoplus foveatus* на території Волинського Полісся
Примітка: зважаючи на численні сучасні знахідки *Erigonoplus foveatus* у Східній Польщі [31], а також наявність особин у вторинних екосистемах регіону, можна припустити, що вид наразі є маловідомим для Волинського Полісся і кількість локалітетів буде з часом збільшуватися.

Висновки

Беручи до уваги літературні дані і власні матеріали, можна припустити, що кількість відомих локалітетів таких видів як *Argyroneta aquatica*, *Erigonoplus foveatus* і *Zelotes exiguus* буде неодмінно збільшуватися в міру повнішого охоплення дослідженнями території Волинського Полісся. Два види, *Lathys heterophthalma* і *Micaria micans*, відомі наразі за поодинокими знахідками. Проте *Micaria micans* як окремий вид розглядається лише від 2020 року. Відтак, необхідна ревізія наявних матеріалів *Micaria pulicaria*, що попередньо вважався старшим синонімом, а також накопичення нових даних стосовно поширення цих близьких таксонів. Один вид, *Gnaphosa nigerrima*, є стенотопним – приуроченим до болотних екосистем, а отже вразливим і потребує моніторингу стану популяцій в умовах поступового зменшення рівня обводненості території.

1. Геоботанічне районування УРСР / За ред. А.І. Барбарича. – К. : Наук. думка, 1977. – 301 с.
2. Гірна А. Павуки вторинних екосистем Шацького національного природного парку // Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: збірник матеріалів III Міжн. наук.-практ. конф., присв. пам'яті д.с.-г.н., проф. Ю.В. Пилипенка (22-23 жовтня 2020 року). – Херсон : "ОЛДІ-ПЛЮС", 2020. – С. 168-170.
3. Гірна А., Канарський Ю., Яворницький В. Павуки і туруни як складові різноманіття членистоногих (Arthropoda) екосистем Льва-Ствизького межиріччя (Рівненська обл.) // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. – 2020. – Вип. 82. – С. 89-100.
4. Гірна А., Леснік В. Нові знахідки павука *Dolomedes plantarius* Clerck, 1757 на Волинському Поліссі / Матер. міжнар. зоологічної конференції "Фауна України на межі XX-XXI ст. Стан і біорізноманіття екосистем природоохоронних територій" м. Львів-Шацьк (12-15 вересня, 2019 року). – Львів, 2019. – С. 44-45.
5. Гнелица В.А. Павуки Шацького національного природного парку, сем. Linyphiidae // Заповідна справа в Україні. – 2012. – 18 (1-2). – С. 91-95.

6. Евтушенко К.В. Видовой состав и биотопическое распределение пауков (Aranei) Черниговского Полесья // Ред. журн. вестн. зоологии АН УССР. – Киев, 1991. – 19 с. – Деп. в ВИНТИ. – 04.06.1991а. – № 2339-B91.
7. Евтушенко К.В. Пауки северной части Киевского Полесья // Вестн. зоологии. – 1991. – № 3. – С. 79-80.
8. Евтушенко К.В. К изучению пауков (Aranei) Новгород-Северского Полесья // Ред. журн. Вестн. зоологии АН Украины. – Киев, 1992. – 13 с. – Деп. в ВИНТИ. – 06.01.1993. – № 26-B93.
9. Евтушенко К.В. К изучению пауков Волынского Полесья // Ред. ж. Вестн. зоологии АН Украины. – Киев, 1992. – 13 с. – Деп. в ВИНТИ. – 06.01.1993. – № 27-B93.
10. Евтушенко К.В., Дымань Т.М., Ященко С.А. К изучению пауков (Aranei) агроценозов Киевской области // Укр. ентомот. журн. – 2012. – 1 (4) – С. 16-25.
11. Евтушенко К.В. Павуки (Aranei) Шацького національного природного парку / Шацький нац. парк. Наук. дослідження 1983-1993 рр. – Ковель : Світязь, 1993. – С. 221-235.
12. Евтушенко К.В. Структура угруповань павуків (Aranei) пригрунтового ярусу чотирьох типових біотопів Шацького національного природного парку // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. Зб. наук. пр. – 2013. – № 10. – С. 124-130.
13. Ковблюк Н.М., Кастрыгина З.А. Обновлённый каталог пауков (Arachnida: Aranei) Крыма // Українська ентомофауністика. – 2015. – Т. 6, № 2. – С. 1-81.
14. Масюк Ю.С., Сухомлін К.Б. Гідробіонти річки Веселуха // Матер. XIII Міжнар. наук.-практ. конф. аспірантів і студентів "Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень" (14-15 травня 2019 року) – Луцьк : Вежа-Друк, 2019. – С. 78-80.
15. Сингаевський Е.Н. Аннотированный список видов пауков (Arachnida, Aranei) Пирятинского национального природного парка (Полтавская область, Украина) // Заповідна справа. – 2014. – (1) 20. – С. 76-83.
16. Сусік О.Ю. Видовий склад гідробіонтів річки Цир (Волинська область, Україна) // Матер. VI Всеукраїнської студентської наук. конф. "Сучасні проблеми природничих наук" (Ніжин, 5-6 квітня 2011 р.). – Ніжин : "Наука-сервіс", 2011. – С. 50-51.
17. Федоряк М.М. Предварительные данные о распространении *Pholcus alticeps* (Aranei: Pholcidae) в Украине и на сопредельных территориях // Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем: Матер. Межд. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения К.В. Горбунова (10-12 декабря 2008 г.) – Астрахань : ООО "КПЦ "ПолиграфКом", 2008. – С. 243-246.
18. Chyzer C., Kulczyński W. Araneae Hungariae. T. II. – Budapest : Academia Scientiarum Hungaricae, 1897. – P. 147-366.
19. Evtushenko K.V. The first record of the salticid spiders *Sibianor lae* Logunov, 2001 and *S. tantulus* (Simon, 1868) (Aranei: Salticidae) in Ukraine // Vestnik zoologii – 2015. – T. 49, No 2. – P. 185-186.
20. Gajdoš P., Svatoň J., Svoboda K. Catalogue of Slovakian Spiders. – Bratislava : Ustav krajinej ekológie Slovenskej akademie vied, 1999. – 337 p.
21. Grimm U. Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). – Hamburg : Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins, 1985. – H. 26. – S. 1-318.
22. Hollá K., Šestáková A., Holecová M., Šebestová M. On the new record of the sheet-web spider *Erigonoplus foveatus* comb. nov. from Slovakia, with comments on *Erigonoplus simplex* (Araneae: Linyphiidae) // Arachnologische Mitteilungen. – 2016. – 51. – S. 80-84.
23. Lissner J. A new synonym of *Lathys heterophthalma* Kulczyński, 1891 (Araneae: Dictynidae) // Arthropoda Selecta. – 2016. – 25. – P. 395-398.
24. Marusik Y.M., Koponen S., Fritzén N.R. On two sibling *Lathys* species (Araneae, Dictynidae) from northern Europe // ZooKeys. – 2009. – 16. – P. 181-195.
25. Muster C., Michalik P. Cryptic diversity in ant-mimic *Micaria* spiders (Araneae, Gnaphosidae) and a tribute to early naturalists // Zoologica Scripta. – 2020. – 49. – P. 197-209.

26. Nentwig W., Blick T., Bosmans R., Gloor D., Hänggi A., Kropf C. 2021 Spiders of Europe. Version 03.2021. Online at <https://www.araneae.nmbe.ch>, accessed on {01.03.2021}. <https://doi.org/10.24436/1>
27. Polchaninova N.Y., Prokopenko E.V. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of Left-Bank Ukraine. Addendum 1. 2013– 2016 // *Arthropoda Selecta*. – 2017, Supplement 4. – P. 1-115.
28. Polchaninova N., Prokopenko E. An updated checklist of spiders (Arachnida: Araneae) of Left-Bank Ukraine // *Arachnologische Mitteilungen*. – 2019. – 57. – P. 60-64.
29. Prószyński J., Staręga W. Pająki-Aranei // *Katalog Fauny Polski*. – 1971. – 33. –S. 1-382.
30. Roșca A. Fauna araneelor din Bucovina (sistematica, ecologia și raspândirea geografică) // *Buletinul Facultății de Științe din Cernăuți*. – 1936. – 10. – P. 123-216.
31. Rozwałka R., Renn K., Sienkiewicz P. Pająki Araneae i kosarze Opiliones Lednickiego Parku Krajobrazowego (I) // *Przegląd Przyrodniczy*. – 2014. – 25. – S. 42-63.
32. Staręga W., Błaszak C., Rafalski J. Arachnida. Pajączaki // *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. – Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN, 2002. – S. 133-140.
33. Wajgiel L. Spis pajaków // *Sprawozdanie Komisji fizyograficznej c.k. Towarzystwa naukowego Krakowskiego: Materiały do fizyografii Galicji*. – Kraków, 1867. – T. 1. – S. 138-141.
34. Wajgiel L. Pajączaki galicyjskie (Arachnoidea Haliciae). – Kołomyja, 1874. – 36 s.
35. Woźny M., Czajka M. Pająki (Aranei) Lwowa i jego okolic // *Acta Univ. Wratislaviensis. – Prace Zool.* – 1993. – 26, № 1496. – S. 65-84.
36. WSC (2021). World Spider Catalog. Version 22.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {01.03.2021}. doi: 10.24436/2.

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів

e-mail: ahirna@i.ua

Hirna A.

Rare and poorly known spider species of the Volhynian Polissia (Ukraine)

*State of knowledge about spiders (Arachnida: Araneae) from the Volhynian Polissia, which is located within the Volyn and Rivne oblasts of Ukraine, were analyzed. According to the literature-derived data, araneofauna of this region consists of 285 species. More than 250 of them were listed from the Shatsk National Nature Park of the Volyn oblast and 75 from Lva-Stvyga inter-river area of the Rivne oblast. These studies cover the extreme western and eastern points of the region, while the main part of the territory remains unexplored. Based on the analysis of published data and in accordance with unpublished material of my own collection, six rare and poorly-known species of spiders of the Volhynian Polissia were singled out, namely *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757), *Lathys heterophthalma* Kulczyński, 1891, *Gnaphosa nigerrima* L. Koch, 1877, *Micaria micans* (Blackwall, 1858), *Zelotes exiguus* (Müller & Schenkel, 1895) and *Erigonoplus foveatus* (Dahl, 1912). Among them, *Lathys heterophthalma* is first mentioned from Ukrainian Polissia, *Micaria micans* – from Ukraine. For each of species, a brief description of the distribution in the world and in Ukraine, as well as environmental preferences are given, localities within the Volhynian Polissia are described and highlighted on the map. Analysing these data, we can assume that the number of records of species such as *Argyroneta aquatica*, *Erigonoplus foveatus* and *Zelotes exiguus* will certainly increase when the territory of Polissia is more fully covered by research. Two species, *Lathys heterophthalma* and *Micaria micans*, are known from single localities. However, *Micaria micans* as a separate species is considered only from 2020. Therefore, it is necessary to revise the available material of *Micaria pulicaria*, which was previously considered a senior synonym to *Micaria micans*, and to accumulate new data on the distribution of those two species not only in Ukraine but also in Europa. *Gnaphosa nigerrima*, requires monitoring of populations because it occurs in oligotrophic sphagnum bogs, the area of which has been steadily declining in recent decades. From this point of view, it should be included in the list of rare species of animals in the region.*

Key words: Araneae, Ukrainian Polissia, Cybaeidae, Dictynidae, Gnaphosidae, Linyphiidae.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.223-242>

УДК 595.763.33

Коваль Н.П.¹, Глотов С.В.², Чумак В.О.³

ЖУКИ-СТАФІЛІНІДИ (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) ВЕРХНЬОЇ МЕЖІ ЛІСУ ПОЛОНІНСЬКОГО ХРЕБТА (В МЕЖАХ УЖАНСЬКОГО НПП)

Вивчення та збереження біологічного різноманіття і надалі залишається пріоритетним завданням сучасної біології. Попри високий ступінь видового різноманіття та повсюдність родина Staphylinidae все ще є однією з найменш вивчених груп тваринного світу. Матеріал покладений в основу публікації, був зібраний за допомогою пасток Барбера, та комбінованих пасток впродовж двох років на постійних пробних площах Полонинського хребта, а саме: в лісових, на межі лісу і луки (полонини), так званого екотону і полонини. Вперше проведено інвентаризацію фауни жуків-стафілінід ділянок верхньої межі лісу Полонинського хребта. У результаті проведених досліджень суттєво доповнено та уточнено відомості про видовий склад жуків-стафілінід та виявлено 91 вид, що належать до 10 підродин (Scaphidiinae – 2 види, Phloeocharinae – 1 вид, Proteininae – 2 види, Omaliinae – 6 види, Oxytelinae – 4 види, Oxyporinae – 1 вид, Paederinae – 3 види, Staphylininae – 34 видів, Tachyporinae – 14 видів, Aleocharinae – 24 види). Серед виявлених видів два види – *Plataraea elegans* та *Schistoglossa drusilloides* – вперше наводяться для фауни України та 58 видів – вперше для фауни Ужанського НПП, один вид – *Xantholinus azuganus azuganus* – є ендеміком Карпат, та один вид – *Velleius dilatatus* – занесений до Червоної книги Українських Карпат. На основі проведених досліджень та аналізу літературних джерел складено анотований список виявлених видів, який містить відомості про знахідки видів, синонімію, біономію та поширення видів. Результати роботи можуть бути використані для вирішення низки теоретичних питань фауністики, зоогеографії, екології, при складанні кадастру тваринного світу Українських Карпат, для порівняльних фауністичних досліджень, в аналізі поширення видів, а також у біогеографічних побудовах, вивченні фауногенезу, екологічному моніторингу та прогнозуванні наслідків впливу антропогенних чинників на природні екосистеми регіону.

Ключові слова: жуки-стафіліни, Ужанський національний природний парк, фауна, Полонинський хребет, верхня межа лісу, Закарпатська область, Україна.

Жуки-стафілініди (Coleoptera: Staphylinidae) – це одна з найбільших родин жуків, у світовій фауні на сьогоднішній день налічується понад 63 000 видів, які належать до 32 підродин та 3672 родів [27]. У фауні України відомо більше 1100 видів [12], з яких понад 600 відомі для Українських Карпат [1, 8-10, 20-25, 29, 30].

Представники родини повсюдні в усіх природних зонах планети, населяють практично всі наземні природні та антропогенні біотопи, беруть активну участь у діяльності природних та штучних біогеоценозів. Личинки та імаго стафілінід активно населяють підстилку, рослинні та тваринні рештки, екскременти тварин, гриби. Ціла низка прогресивних адаптивних особливостей призвела до появи спеціалізованих форм, які успішно співіснують з іншими тваринами, мешкаючи у печерах, норах ссавців, гніздах птахів та гуртосімейних (суспільних) комах. Більшість личинок та імаго є неспеціалізованими хижаками, які живляться різноманітними безхребетними, виступаючи в ролі природних регуляторів їхньої чисельності. Суттєво менше серед них мікофагів, які живляться частинами плодового тіла та спорами грибів, антофагів, альгофагів та сапрофагів, які живляться різноманітними рештками рослинного і тваринного походження та беруть активну участь у процесах ґрунтоутворення та у круговороті речовин у природі. Для багатьох стафілінід характерна висока чисельність, чітка приуроченість до існування у певних природних біотопах та здатність чутливо реагувати на зміни стану навколишнього

середовища, що дозволяє використовувати їх як потенційні об'єкти для біоіндикації процесів забруднення довкілля та моніторингу стану екосистем [15].

Матеріал та методи досліджень

Матеріал, покладений в основу цієї роботи, був зібраний впродовж 2018-2019 років на постійних пробних площах Полонинського хребта (рис. 1), які представляють різні типи біотопів, а саме: лісовий, біотоп пограничних угруповань на межі лісу і луки (полонини), так званий екотон і полонина, представлена гірсько-лучними рослинними угрупованнями (рис. 2, 1–6).

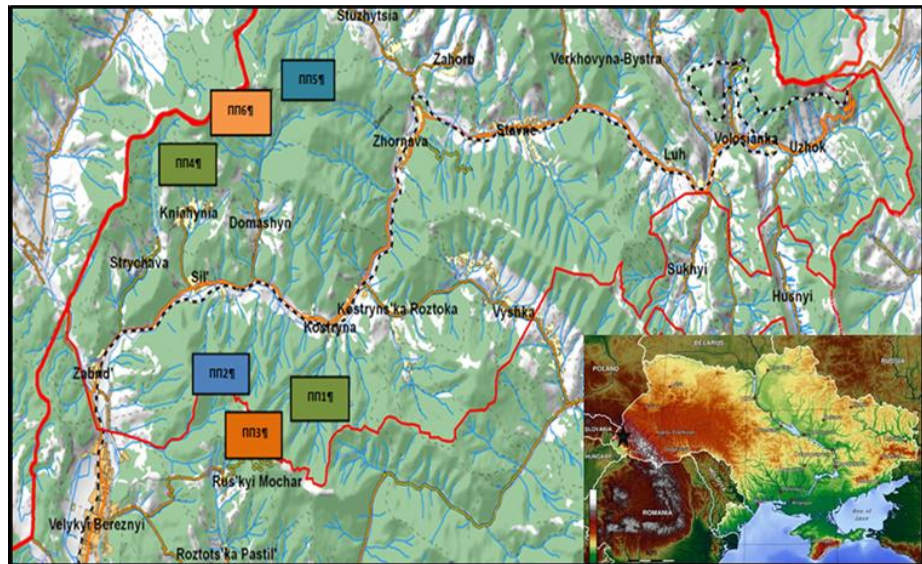


Рис. 1. Схема розташування дослідних ділянок на верхній межі лісу хребтів Явірник та Стінка: ПП1-ліс (хребет Явірник); ПП2 – полонина (хребет Явірник); ПП3 – екотон (хребет Явірник); ПП4 – ліс (хребет Стінка); ПП5 – полонина (хребет Стінка); ПП6 – екотон (хребет Стінка).

Методом збору матеріалу були ґрунтові та комбіновані пастки. Ґрунтові, або лійкоподібні, пастки – аналог пасток Барбера з діаметром 16 см, а комбіновані (комбінація жовтої лійковидної та віконної пасток) – це пластикова лійка жовтого кольору діаметром 60 см, до якої зверху перпендикулярно закріплені дві прозорі пластини із оргскла. Лійку надійно закріплено до двох опор на висоті 1 м над поверхнею землі і заповнено фіксатором – 5% розчином формаліну. Обидва типи пасток розташовувались по 3 в довільному порядку, приблизно через 10 м одна від одної на кожній ділянці відповідного біотопу з характерною рослинністю. Загалом було встановлено 36 пасток (по 18 на кожному хребті). Пробні площі в межах дослідних ділянок розташовувались на відстані мінімум 100 м. Пастки на $\frac{1}{3}$ заповнювались 5% розчином формаліну. Вибір матеріалу здійснювали із періодичністю кожні 10-14 діб. Пастки експонувались з 15 квітня по 30 жовтня у 2018 та 2019 роках. Фіксація і зберігання зібраного матеріалу відбувалось у 70% етанолу. Вилучення матеріалу із природного середовища здійснювалось згідно з лімітами, встановленими Мінекоприроди для Ужанського національного природного парку (далі –

Ужанський НПП). Усі екземпляри жуків-стафілінід зібрані Н. Коваль і зберігаються в її науковій колекції (ККОВ).

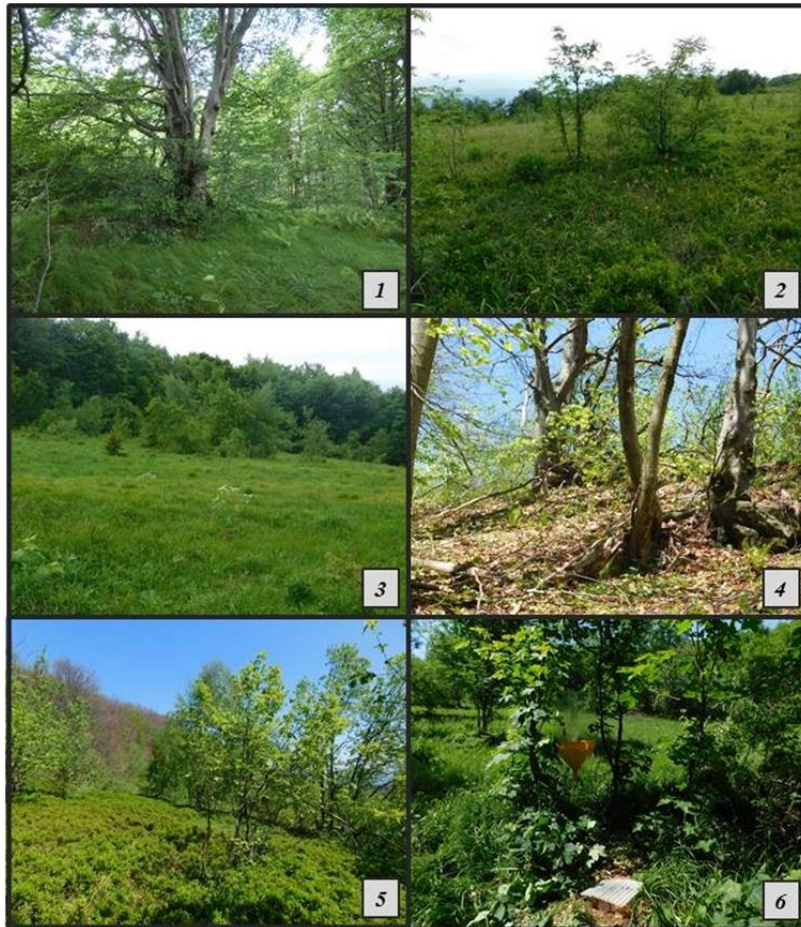


Рис. 2. Різні біотопи в межах верхньої межі лісу хребтів Явірник та Стінка: 1 – ліс (хребет Явірник); 2 – полонина (хребет Явірник); 3 – екотон (хребет Явірник); 4 – ліс (хребет Стінка); 5 – полонина (хребет Стінка); 6 – екотон (хребет Стінка).

Визначення жуків проводилося з використанням біноклярної лупи МБС-10. У разі необхідності мандибули, генітальні апарати та інші частини тіла жуків відпрепаровувалися та фіксувалися за допомогою тонких препарувальних голок. Іноді матеріал просвітлювався кип'ятінням або витримкою у 10 % розчині NaOH. Після чого органи поміщалися у фіксуючу рідину для тривалого зберігання, в якості фіксатора застосовувалися канадський бальзам або евпараль (Крыжановский, Емец, 1972) [7]. Загалом опрацьовано 5849 екземплярів жуків.

Результати та обговорення

У результаті проведених досліджень було виявлено 91 вид, що належать до 10 підродин (Scaphidiinae – 2 види, Phloeocharinae – 1 вид, Proteininae – 2 види, Omaliinae – 6 види, Oxytelinae – 4 види, Oxyporinae – 1 вид, Paederinae – 3 види, Staphylininae – 34 видів, Tachyporinae – 14 видів, Aleocharinae – 24 види). Серед виявлених видів два види – *Plataraea elegans* та *Schistoglossa drusilloides* – вперше наводяться для фауни України та 58 видів – вперше для фауни Ужанського НПП [5], один вид – *Xantholinus azuganus* – є ендеміком Карпат, та один вид – *Velleius dilatatus* – занесений до Червоної книги Українських Карпат [17].

Анотований список жуків-стафілінід верхньої межі лісу Полонинського хребта Ужанського НПП

Підродина Scaphidiinae Latreille, 1807

1. *Scaphidium quadrimaculatum* Olivier, 1790 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 957 м, 48.999267 N, 22.506984 E, ліс, 30.06.2019, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.05.2019, ліс, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється в трубчастих та пластинчастих грибах [13].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Східний Сибір [30].

2. *Scaphisoma agaricinum* (Linnaeus, 1758) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, полонина, 19.06.2019, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється в грибах [13].

Поширення. Європа, Кавказ, Азія: Сибір, Монголія, Далекий Схід [30].

Підродина Phloeocharinae Erichson, 1839

3. *Phloeocharis subtilissima* Mannerheim, 1830 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 19.06.2019, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біологія. Трапляється по берегах річок та водойм в наносах, у місцях скупчення вологи, у лісовій підстилці та рештках рослинного походження [19].

Поширення. Європа, Мала Азія, Північна Америка [30].

Підродина Proteininae Erichson, 1839

4. *Metopsia similis* Zerche, 1998

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, полонина, 24.10.2019, 4 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Жуки трапляються від низовини до високогір'я, де трапляються у лісовій підстилці та у гнилих грибах [34].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія (Schülke, Smetana, 2015) [30].

5. *Proteinus brachypterus* (Fabricius, 1792) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, ліс, полонина, 01.10.2018, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Жуки трапляються від низовини до високогір'я, де трапляються у лісовій підстилці та рештках рослинного походження, у гної та у пластинчастих грибах [1].

Поширення. Голарктика [30].

Підродина Omaliinae MacLeay, 1825

6. *Eusphalerum anale* (Erichson, 1840)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 11.07.2018, полонина, 4 екз.; 30.06.2019, ліс, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, екотон, 243 екз.; 27.06.2018, ліс, екотон, 20 екз.; 20.07.2018, ліс, екотон, 5 екз.; 12.08.2018, екотон, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, 25 екз.; 08.07.2019, ліс, екотон, 19 екз.; 01.08.2019, ліс, екотон, 14 екз.; 14.10.2019, ліс, полонина, екотон, 5 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки трапляються від низовини до високогір'я, де трапляються на квітах [19].

Поширення. Центральна Європа [30].

7. *Eusphalerum atrum* (Heer, 1839) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.18, ліс, полонина, 10 екз.; 02.08.2018, ліс, 1 екз.; 18.05.2019, полонина, екотон, 11 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, 45 екз.; 27.06.2018, екотон, 4 екз.; 20.07.2018, ліс, екотон, 5 екз.; 29.08.2019, екотон, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки трапляються від низовини до високогір'я, де трапляються на квітах [19].

Поширення. Центральна Європа [30].

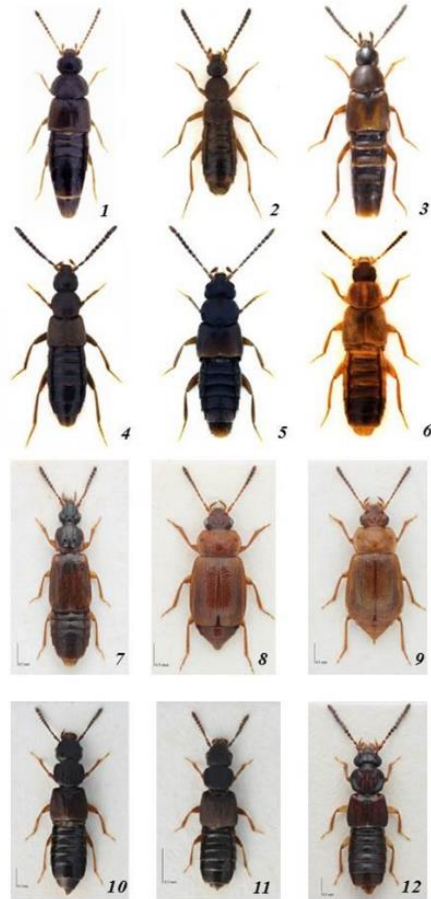


Рис. 3. Загальний вигляд тіла: 1 – *Mocyta fungi*; 2 – *Drusilla canaliculata*; 3 – *Oxypoda vittata*; 4 – *Dacryla fallax*; 5 – *Aloconota sulcifrons*; 6 – *Plataraea brunnea*; 7 – *Omalium rivulare*; 8 – *Anthobium atrocephalum*; 9 – *Olophrum assimile*; 10 – *Anotylus mutator*; 11 – *Anotylus tetracarınatus*; 12 – *Oxytelus sculptus*.

8. *Eusphalerum alpinum alpinum* (Heer, 1839)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 3 екз.; 2.08.2018, полонина, 4 екз.; 18.05.2019, ліс, полонина, екотон, 50 екз.; 04.06.2019, ліс, полонина, екотон, 118 екз.; 30.06.2019, ліс, полонина, 121 екз.; 19.07.2019, ліс,

полонина, екотон, 4 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, екотон, 52 екз.; 12.05.2019, ліс, полонина, екотон, 132 екз.; 27.05.2019, ліс, полонина, екотон, 181 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, екотон, 2139 екз.; 08.07.2019, ліс, полонина, екотон, 14 екз.; 1.08.2019, ліс, 9 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки трапляються від низовини до високогір'я, де трапляються на квітах та живляться пилком [29, 1].

Поширення. Центральна та Південна Європа [30].

9. *Omalium rivulare* (Paykull, 1789) (Рис. 3, 7)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, ліс, 21.06.2018, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, ліс, 05.06.2018, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки мешкають у лісовій підстилці решток рослинного походження, під корою дерев та у гнилій деревині, у мохах, у грибах, на витікаючому соці дерев та у гніздових камерах дрібних ссавців та в агроценозах [11, 1, 13].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Північна Америка [30].

10. *Anthobium atrocephalum* (Gyllenhal, 1827) (Рис. 3, 8)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 30.06.2019, полонина, 18 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, полонина, 05.06.2018, 1 екз.; 27.06.2018, полонина, 9 екз.; 19.06.2019, ліс, 2 екз.; 08.07.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки мешкають у лісовій підстилці, у грибах, у мохах та на витікаючому соці дерев [29, 1].

Поширення. Палеарктика [30].

11. *Olophrum assimile* (Paykull, 1800) (Рис. 3, 9)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, екотон, 1 екз.; 04.06.2019, екотон, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, ліс, екотон, 2 екз.; 27.05.2019, екотон, полонина, 2 екз.; 19.06.2019, полонина, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється по берегах річок та водойм у наносах, у місцях скупчення вологи, у лісовій підстилці та рештках органічного походження та в агроценозах [29, 1].

Поширення. Європа, Азія: Сирія [30].

Підродина Oxytelinae Fleming, 1821

12. *Anotylus insecatus* (Gravenhorst, 1806) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, екотон, 3 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється у рештках рослинного походження [1].

Поширення. Європа, Мала Азія, Казахстан, Північна Америка [30].

13. *Anotylus mutator* (Lohse, 1963) (Рис. 3, 10)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, полонина, екотон, 166 екз.; 18.05.2019, ліс, екотон, 10 екз.; 04.06.2019, ліс, полонина, екотон, 4 екз.; 30.06.2019, ліс, екотон, 6 екз.; 13.08.2019, полонина, 1 екз.; 10.09.2019, ліс, 1 екз.; 24.10.2019, полонина, 5 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, полонина, 13 екз.; 27.06.2018, екотон, 1 екз.; 29.08.2018, ліс, екотон, 2 екз.; 01.10.2018, ліс, 1 екз.; 12.05.2019, полонина, 2 екз.; 19.06.2019, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у лісовій підстилці та рештках рослинного походження, а також у посліді великої рогатої худоби [1].

Поширення. Європа, Мала Азія [30].

14. *Anotylus tetracaratus* (Block, 1799) (Рис. 3, 11)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 13.08.2019, екотон, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, ліс, межа ліс-полонина, 5 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляються у рештках рослинного походження, а також у посліді великої рогатої худоби [1].

Поширення. Європа, Мала Азія, Іран [30].

15. *Oxytelus sculptus* Gravenhorst, 1806* (Рис. 3, 12)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, полонина, 3 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляються у рештках рослинного походження [26].

Поширення. Палеарктика [30].

Підродина Oxytorinae Fleming, 1821**16. *Oxytorus maxillosus* Fabricius, 1792**

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 02.08.2018, ліс, 10 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки трапляються від низовини до високогір'я, де трапляються в пластинчастих та трубчастих грибах [19].

Поширення. Європа, Далекий Схід [30].

Підродина Paederinae Fleming, 1821**17. *Paederus schoenherri* Czwalińska, 1889**

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 1 екз.; 02.08.2018, полонина, 1 екз.; 18.05.2019, полонина, екотон, 8 екз.; 04.06.2019, 1 екз.; 30.06.2019, полонина, 7 екз.; 19.07.2019, ліс, 2 екз.; 24.10.2019, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 2 екз.; 27.06.2018, полонина, 1 екз.; 12.08.2018, полонина, 1 екз.; 12.05.2019, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, полонина, 2 екз.; 01.08.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляються по берегах річок та водойм, на пологих схилах гір, на лісових галявинах і по краях лісу в лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [29, 1].

Поширення. Європа, Іран [30].

18. *Rugilus rufipes* (Germar, 1836)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, ліс, полонина, 4 екз.; 04.06.2019, ліс, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляються від низовини до високогір'я, у лісовій та лучній підстилці, по берегах річок та водойм у рештках органічного походження [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Близький Схід, Західний Сибір [30].

19. *Lathrobium geminum* Kraatz, 1857

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 30.06.2019, екотон, полонина, 4 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 19.06.2019, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогір'я, у лісовій та лучній підстилці, по берегах річок та водойм у рештках органічного походження та в агроценозах [29, 1].

Поширення. Палеарктика [30].

Підродина Staphylininae Latreille, 1802**20. *Leptacinus sulcifrons* (Stephens, 1833) ***

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 11.07.2018, екотон, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 08.07.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляються по берегах річок та водойм, на вологих місцях у лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [14].

Поширення. Європа, Кавказ, Північна Африка, Середня Азія, Казахстан, Монголія, Афротропічна область [30].

21. *Xantholinus azuganus* Reitter, 1908 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 23.08.2018, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник; 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Гірський вид, трапляються у гумусовому шарі ґрунту, у лісовій підстилці та у вологих мохах [33, 1].

Поширення. Ендемік Карпат. Румунія, Угорщина, Україна [30].

22. *Xantholinus elegans* (Olivier, 1795) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 01.08.2019, ліс, 1 екз.; 19.06.2019, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Гірський вид, трапляються у гумусовому шарі ґрунту, у лісовій підстилці [33; 1].

Поширення. Європа, Північна Америка [30].

23. *Xantholinus longiventris* Heer, 1839 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогірних полонин, де мешкає у лісовій та у лучній підстилці, під камінням та в агроценозах (у садах та виноградниках, на полях озимих, у посівах трав) [33, 1].

Поширення. Голарктика [30].

24. *Xantholinus tricolor* (Fabricius, 1787)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 5 екз.; 11.07.2018, полонина, 4 екз.; 02.08.2018, полонина, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.06.2018, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогір'я, де мешкає в лісовій підстилці, у посліді великої рогатої худоби, у мохах. В агроценозах відмічається у садах, на полях озимих та у посівах трав [33, 1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Середня Азія, Сибір [30].

25. *Othius punctulatus* (Goeze, 1777)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, екотон, 2 екз.; 04.06.2019, ліс, 2 екз.; 30.06.19., ліс, 3 екз.; 13.08.2019, полонина, 7 екз.; 24.10.2019, полонина, 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 29.08.2018, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, екотон, 7 екз.; 08.07.2019, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється практично в усіх висотних поясах, крім субальпійського, де мешкає в рештках рослинного походження та у лісовій підстилці, відмічається поодинокими знахідками в агроценозах [33, 1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Північна Африка, Західний Сибір [30].

26. *Bisnius fimetarius* (Gravenhorst, 1802)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, ліс, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.06.2018, полонина, 1 екз.; 08.07.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у лісовій підстилці та у рештках рослинного походження, у посліді великої рогатої худоби та в агроценозах [1].

Поширення. Голарктика [30].

27. *Philonthus decorus* (Gravenhorst, 1802)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, екотон, 4 екз.; 23.08.2018, ліс, 2 екз.; 10.09.2018, екотон, 1 екз.; 18.05.2019, ліс, 1 екз.; 04.06.19, ліс, полонина, екотон, 8 екз.; 30.06.2019, ліс, полонина, екотон, 70 екз.; 19.07.2019, полонина, 1 екз.; 24.10.2019, полонина, екотон, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, 16 екз.; 27.06.2018, ліс, екотон, 10 екз.; 12.08.2018, ліс, екотон, 2 екз.; 29.08.2018, ліс, 1 екз.; 01.10.2018, полонина, 1 екз.; 12.05.19, ліс, полонина, 15 екз.; 27.05.19, екотон, 66 екз.; 19.06.2019, ліс, екотон, 68 екз.; 08.07.2019, ліс, екотон, полонина, 8 екз.; 14.10.2019, ліс, екотон, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогір'я де мешкає у лісовій підстилці, у вологих мохах та в агроценозах [1].

Поширення. Палеарктика [30].

28. *Philonthus politus* (Linnaeus, 1758)*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, полонина, 39 екз.; 11.07.2018, ліс, полонина, екотон, 7 екз.; 02.08.2018, ліс, 4 екз.; 23.08.2018, ліс, екотон, 6 екз.; 10.09.2018, ліс, 7 екз.; 18.05.2019, екотон, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, 57 екз.; 20.07.2018, ліс, екотон, 13 екз.; 12.08.2018, ліс, полонина, 6 екз.; 01.10.2018, полонина, 2 екз.; 12.05.2019, ліс, 54 екз.; 19.06.2019, ліс, 80 екз.; 01.08.2019, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогір'я, де мешкає у лісовій підстилці, у рештках рослинного походження, у посліди великої рогатої худоби, на соці, що витікає з дерев, у гнилих грибах [31, 1].

Поширення. Голарктика, космополіт [30].

29. *Philonthus punctus punctus* (Gravenhorst, 1802)*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 02.08.2018, полонина, 1 екз.; 18.05.2019, ліс, екотон, 3 екз.; 04.06.2019, екотон, 6 екз.; 30.06.2019, ліс, полонина, 6 екз.; 13.08.2019, полонина, 1 екз.; 24.10.2019, екотон, 2 екз., Н. Коваль; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, екотон, ліс, 7 екз.; 19.06.2019; ліс, екотон, 24 екз.; 08.07.2019, ліс, екотон, 7 екз.; 01.08.2019, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогір'я, де мешкає у лісовій підстилці, у рештках рослинного походження [31].

Поширення. Палеарктика [30].

30. *Philonthus tenuicornis* Mulsant & Rey, 1853

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 01.08.2019, полонина, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у лісовій підстилці, у рештках рослинного походження [31].

Поширення. Голарктика [30].

31. *Abemus chloropterus* (Panzer, 1796).

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.08.2018, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється на сухих теплих місцях у передгір'ї та високо у горах у лісовій підстилці, іноді трапляється в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Туреччина [30].

32. *Ontholestes murinus* (Linné, 1758)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 19.07.2019, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.08.2018, екотон, 1 екз.; 12.05.2019, ліс, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у низовині та на високогір'ї, у лісовій підстилці та у грибах [1].

Поширення. Голарктика (крім Північної Африки) [30].

33. *Platydacus fulvipes* (Scopoli, 1763)*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 1 екз.; 23.08.2018, полонина, 2 екз.; 10.09.2018, ліс, 1 екз.; 18.05.2019, ліс, 1 екз.; 04.06.2019, ліс, полонина, 7 екз.; 30.06.2019, полонина, 1 екз.; 19.07.2019, ліс, 2 екз.; 13.08.2019, полонина, 1 екз.; 24.10.2019, полонина, 1 екз., Н. Коваль; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, полонина, 5 екз.; 20.07.2018; полонина, 1 екз.; 12.08.2018, полонина, 8 екз.; 29.08.2018, полонина, 1 екз., 01.10.2018, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, полонина, 12 екз.; 08.07.2019, полонина, 1 екз.; 01.08.2019, полонина, 8 екз.; 14.10.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у низовині та на високогір'ї, у лісовій та лучній підстилці, у садах та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Туреччина, Західний Сибір [30].

34. *Platydacus stercorarius stercorarius* (Olivier, 1795)*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 2 екз.; 24.10.2019, полонина, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у низовині та на високогір'ї у лісовій та лучній підстилці та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Середня Азія, Близький Схід, Сибір, Середня Азія [30].

35. *Dinothenarus fossor* (Scopoli, 1771)*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 23 екз.; 11.07.2018, полонина, 3 екз.; 02.08.2018, полонина, 2 екз.; 23.08.2018, екотон, полонина, 3 екз.; 18.05.2019, екотон, 4 екз.; 04.06.2019, ліс, 6 екз.; 30.06.2019, екотон, полонина, 54 екз.; 19.07.2019, екотон, полонина, 12 екз.; 13.08.2019, полонина, 8 екз.; 24.10.2019, полонина, ліс, 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 5 екз.; 27.06.2018, полонина, 2 екз.; 20.07.2018, екотон, 3 екз.; 12.08.2018, полонина, 7 екз.;

12.05.2019, екотон, 2 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, 6 екз.; 08.07.2019, полонина, 6 екз.; 01.08.2019, полонина, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біомісія. Трапляється у передгір'ї, у нижньому та верхньому лісовому поясі, де мешкає в лісовій та лучній підстилці і є кількісним індикатором верхнього лісового поясу [1].

Поширення. Центральна та південна Європа [30].

36. *Staphylinus caesareus caesareus* Cederhjelm, 1798*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 5 екз.; 11.07.2018, полонина, 1 екз.; 10.09.2018, полонина, 3 екз.; 18.05.2019, ліс, полонина, 13 екз.; 04.06.2019, ліс, полонина, 15 екз.; 30.06.2019, екотон, полонина, 23 екз.; 19.07.2019, екотон, полонина, 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, полонина, 7 екз.; 12.05.19, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, екотон, полонина, 5 екз.; 08.07.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біомісія. Трапляється в усіх висотних поясах, крім субальпійського, де мешкає в лісовій та лучній підстилці, у посліді великої рогатої худоби, у вологих мохах та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Північна Африка, Мала Азія, Близький Схід [30].

37. *Staphylinus erythropterus erythropterus* Linnaeus, 1758

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, екотон, полонина, 32 екз.; 11.07.2018, екотон, полонина, 19 екз.; 02.08.2018, екотон, полонина, 6 екз.; 23.08.2018, екотон, 1 екз.; 18.05.2019, ліс, полонина, екотон, 13 екз.; 04.06.2019, ліс, полонина, екотон, 67 екз.; 30.06.2019, екотон, полонина, 46 екз.; 19.07.2019, екотон, ліс, 7 екз.; 13.08.2019, полонина, 5 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 1 екз.; 27.06.2018, екотон, 3 екз.; 20.07.2018, екотон, полонина, 1 екз.; 12.05.19, полонина, 1 екз.; 29.08.2018, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, екотон, полонина, 4 екз.; 08.07.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біомісія. Трапляється в усіх висотних поясах, де мешкає в лісовій та лучній підстилці та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Мала Азія, Близький Схід, Сибір [30].

38. *Oscypus fulvipennis* Erichson, 1840*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 11.07.18, екотон, 1 екз.; 13.08.2019, полонина, 4 екз.; 24.10.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біомісія. Трапляється в усіх висотних поясах, крім субальпійського, де мешкає в лісовій та лучній підстилці [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Сибір, Середня Азія [30].

39. *Oscypus fuscatus* (Gravenhorst, 1802)*

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 30.06.2019, межа ліс-полонина, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біомісія. Трапляється в усіх висотних поясах, де трапляється на сухих місцях, на пасовищах, по краях лісу, у посліді великої рогатої худоби, у лісовій підстилці та в агроценозах [31, 1].

Поширення. Європа, Кавказ, Сибір, Казахстан [30].

40. *Oscypus macrocephalus* (Gravenhorst, 1802)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, екотон, полонина, 48 екз.; 11.07.2018, ліс, екотон, полонина, 24 екз.; 02.08.2018, ліс, екотон, полонина, 40 екз.; 23.08.2018, ліс, екотон, полонина, 17 екз.; 18.05.2019, ліс, екотон, полонина, 19 екз.; 04.06.19, ліс, полонина, екотон, 23 екз.; 30.06.2019, ліс, полонина, екотон, 90 екз.; 19.07.2019, ліс, екотон, 4 екз.; 13.08.2019, ліс, полонина, екотон, 6 екз.; 24.10.2019, ліс, екотон, 8 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, полонина, 2 екз.; 27.06.2018, екотон, 2 екз.; 20.07.2018, екотон, ліс, 20 екз.; 12.08.2018, ліс, екотон, 2 екз.; 29.08.2018, ліс, полонина, 20 екз.; 27.05.19, екотон, полонина, 6 екз.; 19.06.2019, ліс, екотон, полонина, 33 екз.; 08.07.2019, ліс, екотон, полонина, 19 екз.; 01.08.2019, екотон, полонина, 9 екз.; 10.09.2018, ліс, екотон, полонина, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біомісія. Типовий гірський вид, який трапляється в усіх висотних поясах, де трапляється у лісовій та лучній підстилці [1].

Поширення. Центральна Європа [30].

41. *Oscypus nitens nitens* (Schränk, 1781)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E,

21.06.2018, полонина, 5 екз.; 04.06.2019, екотон, 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 3 екз.; 27.06.2018, екотон, полонина, 5 екз.; 20.07.2018, екотон, 2 екз.; 01.10.2018, екотон, полонина, 2 екз.; 27.05.19, екотон, полонина, 2 екз.; 19.06.2019, ліс, екотон, 8 екз.; 14.10.2019, екотон, 5 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у передгір'ях та в нижньому і верхньому лісових поясах, у лісовій підстилці, у вологих мохах та в агроценозах [1].

Поширення. Голарктика [30].

42. *Ocypus ophthalmicus ophthalmicus* (Scopoli, 1763) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 30.06.2019, екотон, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється у листяних та мішаних лісах, в усіх висотних поясах, на відкритих, добре прогрітих південних схилах гір, де мешкає в лісовій та лучній підстилці, під камінням та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Сибір, Казахстан [30].

43. *Ocypus picipennis picipennis* (Fabricius, 1793) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 04.06.2019, екотон, 1 екз.; 30.06.2019, полонина, 2 екз.; (ККОВ); с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 19.06.2019, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у передгір'ях та в нижньому і верхньому лісових поясах, у лісовій підстилці та в агроценозах [1].

Поширення. Палеарктика [30].

44. *Ocypus tenebricosus* (Gravenhorst, 1846) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, 1 екз., Н. Коваль; с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, полонина, 7 екз.; 11.07.2018, ліс, екотон, полонина, 9 екз.; 02.08.2018, ліс, екотон, 10 екз.; 23.08.2018, екотон, полонина, 8 екз.; 10.09.18, полонина, ліс, 3 екз.; 04.06.19, ліс, 1 екз.; 30.06.2019, полонина, екотон, 3 екз.; 24.10.2019, полонина, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, полонина, 4 екз.; 27.06.2018, ліс, екотон, 3 екз.; 20.07.2018, екотон, 3 екз.; 12.08.2018, полонина, 17 екз.; 01.10.2018, екотон, полонина, 6 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, 5 екз.; 08.07.2019, ліс, екотон, полонина, 11 екз.; 01.08.2019, полонина, 3 екз.; 14.10.2019, ліс, екотон, полонина, 17 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється в усіх висотних поясах, крім субальпійського, де мешкає в лісовій підстилці [1].

Поширення. Центральна та Південна Європа [30].

45. *Tasgius melanarius melanarius* (Heer, 1839) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 11.07.2018, екотон, 1 екз.; 23.08.18, екотон, 1 екз.; 10.09.2018, екотон, 1 екз.; 24.10.2019, екотон, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 01.10.2018, полонина, 1 екз.; 27.05.19, екотон, полонина, 2 екз.; 19.06.2019, полонина, 1 екз.; 14.10.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється в усіх висотних поясах, крім субальпійського, де мешкає в лісовій та лучній підстилці [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Північна Америка [30].

46. *Tasgius pedator pedator* (Gravenhorst, 1802) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.06.2018, полонина, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється на теплих, добре прогрітих місцях, де мешкає в рештках рослинного походження, у лісовій підстилці, у вологих мохах, під камінням [1].

Поширення. Європа, Північна Африка [30].

47. *Heterothops dissimilis* (Gravenhorst, 1802) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 02.08.2018, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогір'я по берегах річок та водойм у рештках органічного походження [19].

Поширення. Палеарктика [30].

48. *Velleius dilatatus* (Fabricius, 1787) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 01.10.2018, екотон, 1 екз. (ККОВ).

Біологія. Трапляється по краях лісу, у дуплах листяних порід дерев, під каміннями, у мохах, у гнії та на витікаючому соці дерев та у гніздах джмелів [31, 1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Західний Сибір [30].

49. *Quedius boops boops* (Gravenhorst, 1802)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 23.08.2018, ліс, екотон, 11 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, ліс, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється в усіх висотних поясах, крім субальпійського, де мешкає в лісовій та лучній підстилці [14].

Поширення. Європа, Кавказ, Північна Африка, Мала Азія, Західний Сибір [30].

50. *Quedius fuliginosus* (Gravenhorst, 1802)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 02.08.2018, ліс, 6 екз.; 18.05.2019, ліс, 2 екз.; 04.06.2019, ліс, 1 екз.; 30.06.2019, екотон, полонина, 15 екз.; 19.07.2019, полонина, ліс, 2 екз.; 24.10.2019, екотон, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 19.06.2019, ліс, полонина, екотон, 4 екз.; 08.07.2019, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає в лісовій та лучній підстилці, у вологих мохах та в агроценозах [33].

Поширення. Європа, Кавказ, Північна Африка, Мала Азія, Західний Сибір [30].

51. *Quedius maurus* (Sahlberg, 1830) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, ліс, 1 екз.; 24.10.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Лісовий вид, трапляється переважно у передгір'ї та піднімається високо в гори, де мешкає в лісовій підстилці, гнилій деревині, у дуплах дерев та у вологих мохах [14].

Поширення. Європа, Туреччина [30].

52. *Quedius mesomelinus mesomelinus* (Marshall, 1802) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, полонина, екотон, 6 екз.; 11.07.2018, ліс, полонина, 5 екз.; 02.08.2018, екотон, 8 екз.; 23.08.2018, ліс, 12 екз.; 10.09.2018, ліс, екотон, 7 екз.; 18.05.2019, ліс, 1 екз.; 30.06.2019, ліс, 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 2 екз.; 19.06.2019, ліс, 3 екз.; 14.10.2019, ліс, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає в лісовій підстилці, у вологих мохах та під камінням [14].

Поширення. Космополіт [30].

53. *Quedius paradisiensis* (Heer, 1839)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, екотон, полонина, 4 екз.; 11.07.2018, екотон, полонина, 4 екз.; 02.08.2018, ліс, екотон, полонина, 8 екз.; 23.08.2018, ліс, екотон, 5 екз.; 18.05.2019, екотон, 3 екз.; 04.06.19, ліс, полонина, 4 екз.; 30.06.2019, ліс, полонина, екотон, 4 екз.; 19.07.2019, ліс, 1 екз.; 13.08.2019, ліс, полонина, екотон, 14 екз.; 24.10.2019, ліс, полонина, 3 екз., Н. Коваль (ККОВ); с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 16 екз.; 27.06.2018, екотон, 4 екз.; 12.08.2018, ліс, екотон, полонина, 7 екз.; 10.09.2018, екотон, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, екотон, полонина, 5 екз.; 01.08.2019, екотон, 1 екз.; 14.10.2019, екотон, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється у передгір'ї й у гірських районах, де мешкає в лісовій підстилці, у вологих мохах та під камінням [1].

Поширення. Центральна та Південна Європа, Мала Азія [30].

Підродина Tachyporinae MacLeay, 1825**54. *Ischnosoma longicorne* (Mäklin, 1847) ***

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 04.06.2019, екотон, 1 екз. (ККОВ).

Біологія. Трапляється у передгір'ї й у гірських районах, проникає на високогірні полонини, де

мешкає в лісовій підстилці та рештках рослинного походження [1].

Поширення. Голарктика [30].

55. *Mycetoporus baudueri* Mulsant & Rey, 1875 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 23.08.2018, екотон, 1 екз.; 18.05.2019, полонина, 2 екз.; 13.08.2019, ліс, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 08.07.2019, ліс, екотон, полонина, 3 екз., 01.08.2019, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогірних районів, де мешкає в лісовій підстилці, у гнилій деревині та вологих мохах [1].

Поширення. Європа, Північна Африка, Мала Азія [30].

56. *Mycetoporus longulus* Mannerheim, 1830 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 04.06.2019, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, екотон, 1 екз.; 20.07.2018, екотон, 1 екз.; 01.08.2019, екотон, полонина, 3 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється від низовини до високогірних районів, де мешкає в лісовій підстилці, дернині луків, у травостої та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Північна Африка, Мала Азія, Західний Сибір [30].

57. *Mycetoporus mulsanti* Ganglbauer, 1895 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 20.07.2018, екотон, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється у низовині та високогірних районах, де мешкає в лісовій підстилці, гнилій деревині, у мохах та в агроценозах [1].

Поширення. Європа, Північна Африка [30].

58. *Mycetoporus nigricollis* Stephens, 1835 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 1 екз.; 02.08.2018, ліс, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 2 екз.; 27.06.2018, екотон, полонина, 1 екз., 12.08.2018, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у низовині та високогірних районах, де мешкає в лісовій підстилці, гнилій деревині, у мохах та у гнилих грибах [1].

Поширення. Центральна та Південна Європа, Північна Африка [30].

59. *Lordithon lunulatus* (Linnaeus, 1760)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, екотон, 9 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, екотон, 1 екз.; 12.08.2018, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, екотон, 2 екз., 01.08.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у передгірних районах та у нижньому лісовому поясі, де мешкає в грибах [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Сибір [30].

60. *Parabolitobius formosus* (Gravenhorst, 1806)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 11.07.2018, ліс, 1 екз.; 30.06.19, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється в усіх висотних поясах, де мешкає в лісовій підстилці та в рештках рослинного походження, у вологих мохах, а також в агроценозах [1].

Поширення. Європа [30].

61. *Sepedophilus immaculatus* (Stephens, 1832) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, полонина, 1 екз.; 30.06.19, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється в усіх висотних поясах, де мешкає в лісовій підстилці та в рештках рослинного походження та у вологих мохах [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Північна Африка, Мала Азія, Близький Схід, Західний Сибір [30].

62. *Sepedophilus marshami* (Stephens, 1832) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.05.2019, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється переважно у низовині та у передгір'ї, по берегах річок та водойм, де

мешкає в лісовій підстилці та у рештках органічного походження, у мохах [19].

Поширення. Голарктика [30].

63. *Tachyporus abdominalis* (Fabricius, 1781) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 19.06.2019, екотон, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється переважно у низовині та у передгір'ї, по берегах річок та водойм, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках органічного походження, у мохах [1].

Поширення. Голарктика [30].

64. *Tachyporus hypnorum* (Fabricius, 1775) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 01.08.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється переважно у низовині та у передгір'ї, по берегах річок та водойм, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках органічного походження, у мохах [1].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Північна Африка, Близький Схід, Середня Азія, Китай, Західний Сибір [30].

65. *Tachinus elongatus* Gyllenhal, 1810 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 04.06.2019, екотон, 3 екз.; 30.06.2019, екотон, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється в усіх висотних поясах, де мешкає на вологих місцях, у лісовій підстилці та у рештках рослинного походження та у вологих мохах, у гнилих грибах [14].

Поширення. Голарктика [30].

66. *Tachinus humeralis humeralis* Gravenhorst, 1802 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 24.10.2019, екотон, ліс, 2 екз.; 30.06.19, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється в усіх висотних поясах, де мешкає на вологих місцях, в лісовій підстилці та у рештках рослинного походження та у вологих мохах, у гнилих грибах [14].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Близький Схід [30].

67. *Tachinus sibiricus* Sharp, 1888 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.05.2019, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється переважно у низовині та у передгір'ї, по берегах річок та водойм, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках органічного походження, у мохах [19].

Поширення. Європа, Східний Сибір, Китай, Далекий Схід [30].

Підродина Aleocharinae Fleming, 1821

68. *Aleochara brevipennis* Gravenhorst, 1806 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 11.07.2018, ліс, 1 екз.; 02.08.2018, полонина, 1 екз.; 23.08.2018, ліс, 1 екз.; 04.06.2019, екотон, 1 екз.; 30.06.2019, полонина, 3 екз.; 19.07.2019, ліс, полонина 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, екотон, полонина, 17 екз.; 27.06.2018, екотон, 6 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, екотон, 17 екз.; 08.07.2019, полонина, 3 екз.; 01.08.2019, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, по берегах річок та водойм у лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [2].

Поширення. Європа, Кавказ, Мала Азія, Сибір, Середня Азія, Казахстан [30]

69. *Dacrila fallax* (Kraatz, 1856) * (Рис. 3, 4)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 29.08.2018, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, по берегах річок та водойм у лісовій підстилці, у рештках рослинного походження, під камінням. У сутінках летять на світло [2]

Поширення. Європа, Туреччина [30].

70. *Aloconota sulcifrons* (Stephens, 1832) * (Рис. 3, 5)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342

Е, 12.08.2018, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється по берегах річок та водойм, у лісовій підстилці, у рештках рослинного походження [2].

Поширення. Європа, Північна Африка, Азія [30].

71. *Plataraea brunnea* (Fabricius, 1798) * (Рис. 3, 6)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 1 екз.; 30.06.19, екотон, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.05.2019, ліс, полонина, 14 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки мешкають у лісовій підстилці, де ведуть потаємний чи підземний спосіб життя [4].

Поширення. Європа, Східний Сибір, Далекий Схід, Японія [30]; для фауни України наводиться вперше.

72. *Plataraea elegans* (Benick, 1934) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, полонина, 2 екз.; 04.06.2019, ліс, екотон, 4 екз.; 30.06.2019, екотон, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 19.06.2019, полонина, 3 екз.; 08.07.2019, полонина, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Екологія вивчена недостатньо.

Поширення. Центральна Європа [30].

73. *Liogluta longiuscula* (Gravenhorst, 1802)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 04.06.2019, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється у передгір'ях та у гірських районах, де мешкає по берегах річок та водойм, у рештках рослинного походження [19].

Поширення. Європа, Північна Африка, Мала Азія, Афганістан, Сибір [30].

74. *Liogluta microptera* Thomson, 1867 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, екотон, 14 екз.; 27.06.2018, екотон, 3 екз.; 12.05.2019, ліс, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, полонина, 6 екз.; 08.07.2019, полонина, 6 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає в рештках рослинного походження [19].

Поширення. Європа, Мала Азія [30].

75. *Liogluta nitidula* (Kraatz, 1856).

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, екотон, 7 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у передгір'ях та у гірських районах, де мешкає в рештках рослинного походження [19].

Поширення. Європа, Мала Азія, Казахстан, Західний Сибір [30].

76. *Liogluta pagana* (Erichson, 1839) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 19.07.19, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці, під вологим листям та у рештках рослинного походження [19].

Поширення. Європа [30].

77. *Acrotona troglodytes* Motschulsky, 1858 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 29.08.2018, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці, по берегах річок та водойм, під вологим листям та у рештках рослинного походження [19].

Поширення. Європа [30].

78. *Amischa analis* (Gravenhorst, 1802) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці, по берегах річок та водойм, під вологим листям та у рештках рослинного походження. У сутінках летять

на світло [2].

Поширення. Голарктика [30].

79. *Atheta crassicornis* (Fabricius, 1792) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, екотон, 7 екз.; 23.08.2018, екотон, 3 екз.; 18.05.2019, ліс, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.06.2018, полонина, 9 екз.; 29.08.2018, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці та у рештках рослинного походження. У сутінках летять на світло [2].

Поширення. Європа, Північна Африка, Мала Азія [30].

80. *Atheta occulta* (Erichson, 1837) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 23.08.2018, ліс, екотон, 2 екз.; 18.05.2019, екотон, 1 екз.; 04.06.2019, екотон, 2 екз.; 19.07.2019, полонина, 2 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, екотон, 1 екз.; 27.06.2018, екотон, 2 екз.; 12.05.2019, полонина, 2 екз.; 08.07.2019, полонина, 4 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці, по берегах річок та водойм, під вологим листям та у рештках рослинного походження, у мохах, у гнилих грибах. У сутінках летять на світло [2].

Поширення. Європа, Північна Африка, Мала Азія, Сибір, Китай, Японія [30].

81. *Atheta vaga* (Heer, 1839) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, полонина, 1 екз.; 30.06.2019, полонина, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.05.2019, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці, під вологим листям та у рештках рослинного походження [32].

Поширення. Європа, Північна Африка, Азія: Сибір, Монголія [30].

82. *Mocyta fungi* (Gravenhorst, 1806) * (Рис. 3, 1)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, ліс, екотон, 18.05.2019, екотон, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, ліс, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці, по берегах річок та водойм, під вологим листям та у рештках рослинного походження, у мохах, у гнилих грибах. У сутінках летять на світло [2].

Поширення. Європа, Кавказ, Північна Африка, Азія, Північна Америка [30].

83. *Schistoglossa drusilloides* J. Sahlberg, 1876 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 18.05.2019, екотон, 1 екз. (ККОВ).

Біологія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає у лісовій підстилці та у рештках рослинного походження, екологія вивчена недостатньо [19].

Поширення. Європа [30]; для фауни України наводиться вперше.

84. *Homalota plana* (Gyllenhal, 1810) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 1 екз. (ККОВ).

Біологія. Трапляється у низовині та у передгір'ї, де мешкає по берегах річок та водойм, у лісовій та лучній підстилці, у рештках тваринного та рослинного походження та у норах дрібних ссавців [14].

Поширення. Голарктика [30].

85. *Drusilla canaliculata* (Fabricius, 1787) * (Рис. 3, 3)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 19 екз.; 27.06.2018, полонина, 10 екз.; 20.07.2018, екотон, 9 екз.; 12.08.2018, полонина, 21 екз.; 29.08.2018, полонина, полонина, 1 екз.; 27.05.2019, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, полонина, 11 екз.; 08.07.2019, полонина, ліс, 2 екз.; 01.08.2019, полонина, 5 екз. (всі – ККОВ).

Біологія. Трапляється у низовині та у передгір'ї, де мешкає по берегах річок та водойм, у лісовій та лучній підстилці, у рештках тваринного та рослинного походження та у норах дрібних ссавців [14, 2].

Поширення. Європа, Азія: Туреччина, Сибір, Далекий Схід [30].

86. *Pella limbata* (Paykull, 1789) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2018, полонина, 1 екз.; 18.05.2019, ліс, 04.06.2019, ліс, 2 екз.; 1 екз.; 30.06.2019, ліс, полонина, 5 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Жуки мешкають на відкритих степових та лучних ділянках, у байрачних і заплавних лісах та у штучних лісонасадженнях у лісовій підстилці, у рештках рослинного походження та разом з мурашками [2].

Поширення. Європа [30].

87. *Pella lugens* (Gravenhorst, 1802) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 21.06.2018, ліс, 1 екз.; 20.07.2018, ліс, 3 екз.; (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється у гірських районах, де мешкає в листяних лісах, трапляються разом з мураками *Lasius fuliginosus* та *L. brunneus* [28].

Поширення. Центральна Європа, Кавказ, Мала Азія, Близький Схід, Середня Азія, Казахстан [30].

88. *Ptyobates mech* (Baudi, 1848) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 30.06.19, ліс, 1 екз. (ККОВ).

Біономія. Трапляється у гірських районах, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [18].

Поширення. Центральна Європа, Кавказ [30].

89. *Ptyobates merkli* Eppelsheim, 1883 *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.2019, полонина, 1 екз.; 23.08.2018, полонина, 1 екз.; 18.05.2019, полонина, 1 екз.; 04.06.2019, полонина, ліс, 5 екз.; 30.06.2019, ліс, 3 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 05.06.2018, полонина, 1 екз.; 29.08.2018, полонина, 1 екз.; 19.06.2019, полонина, екотон, 11 екз.; 08.07.2019, полонина, екотон, 3 екз.; 01.08.2019, екотон, 1 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [18].

Поширення. Центральна Європа [30].

90. *Ptyobates nigricollis* (Paykull, 1800) *

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 04.06.2019, полонина, екотон, 3 екз.; 30.06.19, ліс, 1 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 27.06.2018, полонина, екотон, 4 екз.; 20.07.2018, екотон, 9 екз.; 12.08.2018, полонина, 1 екз.; 12.05.2019, ліс, екотон, 2 екз.; 27.05.2019, полонина, 3 екз.; 08.07.2019, полонина, 1 екз.; 01.08.2019, полонина, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [18].

Поширення. Європа, Північна Америка [30].

91. *Oxypoda vittata* Märkel, 1842 * (Рис. 3, 3)

Матеріал. Закарпатська обл.: с. Княгиня, хребет Стінка, 961 м, 48.999267 N, 22.506984 E, 21.06.18, ліс, екотон, 8 екз.; с. Руський Мочар, хребет Явірник, 1010 м, 48.911741 N, 22.556342 E, 12.05.2019, екотон, 2 екз. (всі – ККОВ).

Біономія. Трапляється як у низовині, так і у гірських районах, де мешкає в лісовій підстилці та у рештках рослинного походження [2].

Поширення. Європа, Північна Африка [30].

Висновки

Результати проведених досліджень показують високий ступінь видового різноманіття жуків-стафілінід на всіх досліджених ділянках і в регіоні, у цілому. Вперше проведена спроба інвентаризації фауни жуків-стафілінід ділянок верхньої межі лісу Полонинського хребта. Отримані результати суттєво доповнюють та уточнюють відомості про видовий

склад жуків-стафілінід, яких виявлено 91 вид, що належать до 10 підродин (Scaphidiinae – 2 види, Phloeocharinae – 1 вид, Proteininae – 2 види, Omaliinae – 6 види, Oxyporinae – 1 вид, Paederinae – 3 види, Staphylininae – 34 видів, Tachyporinae – 14 видів, Aleocharinae – 24 види). Вперше для фауни Ужанського національного природного парку виявлено 58 видів жуків-стафілінід [5]. Серед виявлених видів, два види – *Plataraea elegans* та *Schistoglossa drusilloides* – вперше наводяться для фауни України та 58 видів – вперше для фауни Ужанського НПП, один вид – *Xantholinus azuganus azuganus* – є ендеміком Карпат, та один вид – *Velleius dilatatus* – занесений до Червоної книги Українських Карпат [17], де значиться як “вразливий” (VU). На основі проведених досліджень та аналізу літературних джерел складено анотований список виявлених видів, який містить відомості про знахідки видів, синонімію, біономію та поширення видів. Отримані результати в подальшому можуть бути використані для вирішення низки теоретичних питань фауністики, зоогеографії, екології, при складанні кадастру тваринного світу Українських Карпат, для порівняльних фауністичних досліджень, в аналізі поширення видів, а також у біогеографічних побудовах, вивченні фауногенезу, екологічному моніторингу та прогнозуванні наслідків впливу антропогенних чинників на природні екосистеми регіону.

Подяка

Автори висловлюють щирі подяки за надання порівняльного матеріалу, а також за цінні поради з питань систематики та фауністики, пошуку необхідної літератури, та корисні поради при підготовці рукопису до друку низці колег: Ю. Геряку, К. Гуштан, В. Дедусь, Г. Середюк, Ю. Канарському. Дякуємо рецензентам статті за високу оцінку рукопису і редактору видання О. Климишину за цінні зауваження, рекомендації та правки, спрямовані на покращення рукопису. Робота підготовлена та виконана у рамках наукової теми: «Оцінка біотичного різноманіття модельних груп членистоногих Українських Карпат з використанням сучасних інформаційних технологій».

1. Богданов Ю.А. Фауна и экология стафилинид Закарпаття. – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Киев, 1985. – 23 с.
2. Глотов С.В. Жуки-стафілініди підродини Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) південного сходу України (фауна, морфологічні особливості, систематика). Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. – Київ, 2021. – 20 с.
3. Глотов С.В., Петренко А.А., Мателешко А.Ю. О результатах изучения рода Gyrophaena Mannerheim, 1830 (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) фауны Украины. Ентомологічна наукова конференція, присвячена 60-й річниці створення Українського ентомологічного товариства "Сучасні проблеми ентомології". – Умань, 2010. – С. 46-47.
4. Глотов С.В. Обзор рода Plataraea Thomson, 1858 (Coleoptera, Staphylinidae: Aleocharinae) Украины // Укр. ентомол. журн. – 2020. – Т. 18, вып. 1-2. – С. 36-40 DOI: <https://doi.org/10.15421/282005>
5. Коваль Н.П., Геряк Ю.М., Канарський Ю.В., Мателешко О.Ю. Твердокрили (Insecta, Coleoptera) Ужанського національного природного парку // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2018. – Т. 45. – С. 59-84. DOI: 10.24144/1998-6475.2018.45.59-84
6. Коваль Н.П., Глотов С.В. Аналіз різноманіття угруповань жуків-стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) верхньої межі лісу Полонинського хребта Закарпатської області // Українська ентомофауністика. Наук. онлайн. журн. "Проблеми сучасної ентомології". II конф. Світазнь, 25-30 серпня 2020 р. Матеріали доп. – 2020. – № 11 (1). – С. 36-37.
7. Крыжановский О.Л., Емец В.М. К методике препаровки гениталий у жуков // Энтомол. обозрение. – 1972. – Т. 51, вып. 1. – С. 197-199.
8. Мателешко О.Ю. Фауністичні знахідки стафілінід (Coleoptera, Staphylinidae) із Закарпаття // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2007. – Т. 21. – С. 182-186.
9. Мателешко О.Ю. Твердокрили (Insecta, Coleoptera) – мешканці дупел дерев в умовах Українських Карпат // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2008. – Т. 23. – С. 194-197.

10. Мателешко О.Ю., Різун В.Б., Чумак В.О., Тимочко В.Б., Мартинов В.В., Односум В.К., Петренко А.А., Назаренко В.Ю. Твердокрилі (Insecta, Coleoptera) Карпатського національного природного парку. Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 10-річчю Рівненського природного заповідника (м. Сарни, 11-13 червня 2009 року). – Рівне, ВАТ "Рівненська друкарня", 2009. – С. 479-491.
11. Медведев С.И., Высоцкая С.О. И. Жуки из гнезд мелких млекопитающих Закарпатской области // Энтомол. обозрение. – 1969. – Т. 48, вып. 4. – С. 787-801.
12. Никитенко Г.Н., Петренко А.А. Жуки-стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) плодовых садов Украины. – Киев, 1992. – 64 с.
13. Никитский Н.Б., Осипов И.Н., Чемерис М.В., Семенов В.Б., Гусаков А.А. Жесткокрылые – ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-Террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области). Сб. тр. Зоол. музея МГУ. – 1996. – Т. 36. – С. 35-37.
14. Петренко А.А. Коротконадкрылые жуки, или стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) Среднего Приднепровья (эколого-фаунистическая характеристика). – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Киев, 1974. – 25 с.
15. Тихомирова А.Л. Морфо-экологические особенности и филогенез стафилинид (с каталогом фауны СССР) – М. : Наука, 1973. – 190 с.
16. Ужанський національний природний парк. Поліфункціональне значення / За ред. С.М. Стойка. – 2-ге вид. – Львів, 2008. – 306 с.
17. Червона книга Українських Карпат. Тваринний світ / Ред. О.Ю. Мателешко, Л.А. Потіш. – Ужгород : Карпати, 2011. – 336 с.
18. Assing V. A revision of Ilyobates Kraatz, 1856 (Coleoptera: Staphylinidae, Aleocharinae, Oxypodini). Beiträge Entomologische. – Berlin. – 1999. – Vol. 49. – P. 295-342.
19. Ganglbauer L. Die Käfer von Mitteleuropa. Die Käfer der österreichisch-ungarischen Monarchie, Deutschlands, der Schweiz, sowie des französischen und italienischen Alpengebietes. 2. Familienreihe Staphylinidae. Theil I. Staphylinidae, Pselaphidae. – Wien : Carl Gerold's Sohn, 1895. – 881 p.
20. Glotov S.V., Petrenko A.A., Mateleshko A.Yu. Rove Beetles of the Genus Gyrophaena (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) of Ukraine // Vestn. zool. – 2011. – 45 (2). – P. 127-143.
21. Glotov S.V. Rove Beetles of the Genera Agaricochara, Brachida and Encephalus (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) of Ukraine // Vestn. zool. – 2012. – Vol. 46 (5). – P. 387-393.
22. Glotov S.V., Hushtan K.V. Material son fauna of rove beetles of the Subfamily Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) from the Hutsulshchyna National Nature Park. Problems of the biodiversity loss avoidance in the Ukrainian Carpathians // Proceedings of the International Scientific Conference devoted to the 100th anniversary of Professor Kostiantyn Malynovskyi (Lviv, 14-15 May 2020). – Lviv, 2020. – С. 125-126.
23. Glotov S.V., Petrenko A.A., Mateleshko A.Yu. Rove beetles of the genus Gyrophaena (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae) of Ukraine // Vestn. zool. – 2011. – 45 (2). – P. 127-143.
24. Glotov S.V., Hushtan K.V., Kanarsky Yu.V., Hushtan H.H., Rizun V.B. Rove beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from the Carpathian Biosphere Reserve in collections of the State Museum of Natural History (Lviv, Ukraine) // Proceedings of the State Natural Historical Museum. Issue 36 (Lviv, 2020). – Lviv, 2020. – Vol. 36. – P. 53-60 DOI: 10.36885/nzdp.m.2020.36.53-60
25. Glotov S., Hushtan K., Hushtan H., Rizun V. "The Rove beetles of subfamily Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae) from Skole Beskids National Nature Park in collection of the State Museum of Natural History (Lviv). The nature of Podillia: exploration and problems of preservation. Materials of the Research-to-Practice Conference dedicated to the 30th Anniversary of the Nature Reserve "Medobory" (Hrymailiv, 20-21 August 2020). – Ternopil, 2020. – С. 97-99.
26. Horion A. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Staphylinidae. 1. Micropeplinae bis Euaesthetinae. Band 9. Überlingen-Bodensee: A. Feyel, 1963. – 412 p.
27. Klimaszewski J. Webster R., Langor D., Brunke A. J. Davies A., Bourdon C., Labrecque M., Newton A. F., Dorval J.A., Frank J.H. Aleocharine rove beetles of Eastern Canada (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae): a glimpse of megadiversity. Springer: Cham, 2018. – 902 pp.
28. Maruyama M. Revision of the Palearctic species of the myrmecophilous genus Pella (Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae). National Science Museum Monographs. – 2006. – Vol. 32 (1-4). – P. 1-207.

29. Roubal J. Katalog Coleopter (brouků) Slovenska a Podkarpatska. – Praha, 1930. – 1. – 527 s.
30. Schülke M. & Smetana, A. 2015. Staphylinidae Latreille, 1802. pp. 304–1134 In: Löbl, I. & Löbl, D. (Eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera vols. 1 & 2, Hydrophiloidea–Staphylinoidea, revised and updated edition. Brill, Leiden & Boston: I–XXV, 1–1702. DOI: 10.1163/9789004296855.
31. Smetana A. Fauna ČSR. Svazek 12. Drabčikoviti-Staphylinidae. I. Staphylininae. (Řad: Brouci-Coleoptera). Praha: Československá Akademie Věd, 1958. – 435 pp.
32. Stan M. The rove beetle fauna (Coleoptera, Staphylinidae) of the maramureş county (Maramureş, Romania). Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research.– 2008. – Vol. 5. – P. 129–142
33. Szujewski A. Klucze do oznaczania owadów Polski Część XIX Chrząszcze – Coleoptera, Kusakowate – Staphylinidae Wydłużaki – Xantholinini, Warszawa, 1976.– 24 s.
34. Zerche L. Phylogenetisch-systematische Revision der westpaläarktischen Gattung Metopsia Wollaston, 1854 (Coleoptera: Staphylinidae, Proteininae). Beitrage zur Entomologie.– 1998. – Vol. 48. – P. 3-101.

¹ Ужанський національний природний парк, Закарпатська обл.

e-mail: nelya.kowal@gmail.com,

² Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: sergijglotov@gmail.com,

³ ДВНЗ "Ужгородський національний університет", м. Ужгород

e-mail: Chumak.vasyl@yahoo.com

Koval N.P.¹, Glotov S.V.², Chumak V.O.³

Staphylinidae beetles (Coleoptera: Staphylinidae) of the upper forest line of the Polonynskyi ridge of Uzhanskyi NNP

The study and conservation of biological diversity remains a priority for modern biology. Despite the high degree of species diversity and ubiquity the Staphylinidae family is still one of the least studied groups in the animal world. The material that has formed the basis of the publication was collected with the help of Barber traps during two years in the permanent trial areas of the Polonynskyi ridge, namely: in forests, on the border of forests and meadows, forests and mountain meadows, ecotones and mountain meadows. For the first time, an inventory of the fauna of the Staphylinidae beetles of the upper forest belt of the Polonynskyi ridge has been carried out. As a result of the conducted research, the data on the species composition of the Staphylinidae beetles were significantly supplemented and specified, and 91 species belonging to 10 subfamilies were identified (Scaphidiinae – 2 species, Phloeocharinae – 1 species, Proteininae – 2 species, Omaliinae – 6 species, Oxytelinae – 4 species, Oxyporinae – 1 вид, Paederinae – 3 species, Staphylininae – 34 species, Tachyporinae – 14 species, Aleocharinae – 24 species). Among the identified species, two species – Plataraea elegans and Schistoglossa drusilloides – are listed for the fauna of Ukraine for the first time, and 58 species for the first time for the fauna of Uzhansky NNP, one species – Xantholinus azuganus azuganus – is endemic to the Carpathians, and one species – Velleius dilatatus – is listed in the Red Book of the Ukrainian Carpathians. Based on the research and analysis of literature and other sources, an annotated list of identified species has been compiled, which contains information about the findings of species, synonymy, bionomy and distribution of the species. The results can be used to address a number of theoretical issues of faunology, zoogeography, ecology, in compiling the inventory of fauna of the Ukrainian Carpathians, for comparative faunistic research, in the analysis of species distribution, as well as in biogeographic constructions, study of faunogenesis, ecological monitoring and prediction of consequences of the influence of human activities on the natural ecosystems of the region.

Key words: Staphylinidae beetles, Uzhanskyi National Nature Park, fauna, Polonynskyi ridge, upper forest line, Zakarpattia region, Ukraine.

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.243-250>

УДК 559[57.01/.08+591.6]

Попович Т.Ю., Симочко В.В.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ФЕНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КОРОЇДА НЕПАРНОГО ЗАХІДНОГО (*Xyleborus dispar* F.) НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТТЯ

На основі літературних даних та власних досліджень описано біологічні особливості та встановлено фенологію розвитку такого шкідника, як короїд непарний західний *Xyleborus dispar* F. Даний поліфаг шкодить як лісовим насадженням, так і плодовим культурам. До основних порід, яким шкодить короїд, належать як хвойні та широколистяні, так і фруктові дерева (яблуня, груша, слива, черемуха, горобина). Значної шкоди завдає яблуневим насадженням інтенсивного типу, які через щільність посадки та м'якість деревини є вразливими до пошкоджень фітофагом. Основна складність у боротьбі з короїдом пов'язана з прихованим способом життя та проходженням практично всіх стадій розвитку всередині дерева. Одна з головних ознак розвитку короїда на території Закарпаття – ранній літ. Вже на початку квітня спостерігаються ознаки проникнення короїда всередину дерева – поява сажкового нальоту на корі та стружка деревини у пристовбурній смузі. Небезпеку становить також високий рівень плодючості короїда, що загрожує швидкому поширенню імаго шкідника, а це в свою чергу призводить до значних економічних збитків для інтенсивних садів та наносить непоправну шкоду яблуневим насадженням. Оскільки короїд непарний західний є відносно новим шкідником для яблуневих насаджень на Закарпатті, то і складання та розрахунок появи і проходження основних фаз розвитку є ґрунтовним етапом у боротьбі з даним поліфагом. На основі трирічного моніторингу розроблено фенограму розвитку короїда у низинній частині Закарпаття, розраховано орієнтовні суми ефективних температур, необхідні для проходження різних фаз шкідника. Встановлено, що протягом вегетації короїд непарний західний в районі досліджень розвивається в одному поколінні. Однак, літня генерація імаго, яка розвивається в стовбурах дерев яблуні, в середині липня вилітає та повторно заселяє нові дерева для остаточного залягання на зимівлю. Це створює додаткову потребу застосування заходів захисту яблуні від шкідника. Результати досліджень дають змогу садівникам здійснити коригування інтегрованої системи захисту плодових насаджень, а також внести у програму ефективного вирощування яблуні додаткові заходи виявлення шкідника.

Ключові слова: Coleoptera, фенологія, яблуня, Scolytidae, сума ефективних температур, поліфаг, імаго, садівництво.

Короїди утворюють порівняно нечисленну родину жуків, життя яких тісно пов'язане з деревом. У них коротке тіло циліндричної форми з невеликою головою. Колір жуків зазвичай коричневий, бурий або чорний. Тіло вкрите міцними шкірястими надкрилами, під якими є добре розвинені перетинчасті крила, за допомогою яких жуки літають. Яйця короїдів білі, дрібні. Личинки м'ясисті, безногі, злегка зігнуті, з добре помітною темною головою, голі або зі слабим волоссяним покривом. Лялечки білого кольору.

Літ і відкладання яєць у короїдів триває близько місяця. Фаза яйця продовжується 10-14 днів, фаза личинки – 15-20 днів, лялечки – 10-14 днів. Таким чином, весь

життєвий цикл закінчується за 1,5-2 місяці, після чого настає період додаткового харчування, яке необхідне для повного розвитку статевих систем.

Додаткове харчування у більшості короїдів проходить під корою дерева, де вони прогризають короткі ходи різноманітної форми, які отримали назву «мінних».

Холодостійкість короїдів тісно пов'язана із характером їх зимівлі. Ті види, котрі розвивають одне покоління (соснові та ясенні лубоїди), зимують у фазі жука біля основи стовбура, в коротких «мінних» ходах, в товщі кори, або в лісовій підстилці. Завдяки сніговому покриву вони мало уразливі до низьких температур. Якщо така зимівля типова для виду, то личинки витримують температуру до -30°C , якщо нетипова – гинуть при температурі -15°C [3].

Жуки-короїди демонструють неймовірну різноманітність та складність у поведінці, екології та динаміці популяції. Переважна більшість наявних видів (близько 6000), колонізують мертві або ослаблені рослини і є важливими переробниками поживних речовин. Лише близько 1% видів розвиваються на здорових деревах і, при цьому, здатні призводити до їх загибелі [7].

Характерно, що в лісових насадженнях жуки та личинки стовбурових шкідників харчуються тільки живими тканинами ослаблених дерев.

Нині особливу тривогу у вітчизняних садівників викликає заселення насаджень плодкових культур непарним західним короїдом (*Xyleborus dispar* F.) (рис. 1, 2). За результатами маршрутних обстежень протягом 2015-2019 років на майже 30% усіх площ, зайнятих багаторічними культурами в Україні, спостерігається тенденція до збільшення заселення промислових садів цим видом шкідника [7, 9].



Рис. 1. Ознаки ураження короїдом непарним західним.

Із урахуванням особливостей біології цього шкідника найдоцільніше застосовувати інсектициди проти цього виду саме у фазі зелений конус – рожевий пуп'янок та після закінчення цвітіння дерев. Варто застосовувати препарати з числа фосфорорганічних сполук (ФОС), що мають високу технічну ефективність завдяки контактній, тривалій системній та фумігаційній дії, а доцільність їхнього використання є економічно виправданою [8].

Короїд непарний західний – жук з родини Короїди, який пошкоджує широкий спектр культур – починаючи з лісових хвойних та широколистяних деревних порід і закінчуючи плодовими культурами [1]. Розвивається переважно на м'яких деревних

породах (береза, вільха, осина), фруктових деревах (яблуня, груша, слива, черемуха, горобина); рідше заселяє тверді породи (клен, ясень, бук, дуб, граб, горіх, ліщину). Імовірно, може розвиватись за рахунок всіх листяних порід. Відмічені випадки розвитку на сосні [6].

Імаго короїда непарного західного зимують в маточних ходах (рис. 1). Весною проходить спарювання та відкладання яєць. Самка створює радіальний вхідний канал довжиною до 6 см, який проходить в деревину, і від якого вправо та вліво відходить горизонтальний маточний прохід, який проходить паралельно річним кільцям. Від цього проходу майже перпендикулярно відходять короткі бічні «гілки», в яких самка відкладає кучками 30-40 яєць.

Личинки окремих ходів не створюють і живуть в маточних ходах, де харчуються деревним соком та міцелієм гриба, спори якого зберігаються в кишечнику жуків та заносяться ними в маткові ходи. Розвиток гриба, який служить кормом для личинок, відбувається інтенсивно при рясному сокорусі та соковиділенні. З цим пов'язане заселення непарним західним короїдом, на відміну від плодового та зморшкуватого, на здорових, добре розвинених деревах. Дане твердження мало місце і під час наших досліджень, оскільки ми відмічали появу отворів короїда непарного західного і на цілком здорових, сильних деревах. Зокрема, у сильнорослих сортів, таких як Джонапринц та Мутсу.



Рис. 2. Доросла особина короїда непарного західного (*Xyleborus dispar* F.).

Заляльковування личинок відбувається в тих же ходах і там же жуки залишаються на зимівлю. В літературі приводять суперечні відомості про кількість генерацій, причому багато авторів відмічають наявність двох поколінь. Не всі жуки після відкладки яєць гинуть, і частина з них може повторно відкладувати яйця вже після завершення циклу розвитку першим поколінням, даючи початок другій, так званій сестринській генерації. Жуки нового покоління приступають до відкладки яєць після перезимівлі. Ця особливість розвитку і надміру розтягнутість яйцекладки була причиною припущень про наявність протягом року двох поколінь [2].

Матеріал і методика досліджень

Спостереження проводились в низинній частині Ужгородського району Закарпатської області протягом 2018-2020 рр. на території господарства площею 34 га інтенсивного саду яблуні на підщепі М-9. Схема посадки – 0,9×3,5 м. Ділянка

засаджена наступним сортами: Гала, Пінова, Голден Делішес, Ред Джонапринц, Айдаред, Мутсу, Чемпіон та Ранній Голден.

Для відлову дорослих особин короїду використовували пастки на основі 96%-го етилового спирту. В якості тари використовували пластикові ємності. Заміну пасток здійснювали кожні два дні.

Пастки розкладали з розрахунком 2 шт. на кожні 2 га. Кількісні обліки проводили шляхом підрахунку особин відповідного виду шкідника. За масовий літ вважали час, коли у кожну пастку піймається 20 імаго короїда [4]. Також це вважається часом для проведення інсектицидного обробітку насаджень. Яйця, личинки та лялечки короїда обліковували шляхом візуальних обстежень ходів короїда у пошкоджених рослинах.

Суму ефективних температур повітря підраховували за формулою [5]:

$$\Sigma t_{\text{еф}} = (t_{\text{сер}} - B) \cdot n,$$

де – сума ефективних температур повітря за період, °C,

$t_{\text{сер}}$ – середня за період активна температура повітря, °C,

B – біологічний мінімум, °C,

n – кількість днів у періоді.

Короїд непарний західний починає літ, коли денна температура становитиме +18 °C [4]. Проте у даний період середньодобова температура становила +10°C, яку ми вважали за початкову мінімальну температуру, необхідну для початку льоту. Саме в ці строки нами відмічена поява та активна діяльність імаго, які прокинулись після зими.

Результати досліджень

Незважаючи на деяку непримхливість жука-короїда у плані харчування, садівники Закарпаття вперше зіткнулися з проблемою пошкодження насаджень особинами даного шкідника навесні 2018 року. У зоні ризику опинилися яблуневі сади інтенсивного типу низинної частини Ужгородського району. Для території Закарпаття наразі не встановлено орієнтовні періоди розвитку шкідника та температурних режимів пробудження зі сну, масового льоту та строку так званого вторинного заселення шкідником здорових дерев з метою пошуку місць зимівлі. Також не розроблено ефективної системи боротьби з шкідником. Зазвичай, проблему пошкодження дерев короїдом у саду помічають при наявності симптомів. Таке ведення неефективне, оскільки, коли вже є наявні ознаки пошкодження, садівники змушені застосовувати радикальні методи – видалення дерев з ділянки, особливо коли це стосується молодих рослин. Тому прогноз появи та визначення строків проходження різних стадій короїда залежно від погодних умов має особливе значення у розробці інтегрованої системи захисту яблуні від шкідника. Оскільки всі стадії розвитку короїда (крім стадії імаго) проходять приховано (всередині деревини) має місце визначення строків початку, масового льоту та його закінчення.

Перші ознаки пошкодження помітні вже в квітні-травні в залежності від погодних умов. В корі штамбу з'являються округлі вхідні отвори діаметром близько 2 мм. Характерною ознакою є поява на поверхні ґрунту деревної стружки та чорного сажкового нальоту на корі дерев.

На основі моніторингу в агроценозах яблуні протягом 2018-2020 рр. було визначено строки появи різних стадій короїда непарного західного, а також

розраховані показники сум ефективних температур для кожної стадії в циклі розвитку шкідника (табл. 1).

Період льоту короїда непарного західного в умовах низинної частини Закарпаття починається рано навесні. Літературні джерела зазначають, що літ відбувається орієнтовно у квітні-травні. Даний факт спостерігався нами під час наших моніторингів. Вже наприкінці березня у спиртові пастки потрапляло по 5-7 особин шкідника.

Пошкодження дерев короїдом непарним західним збігається з періодом пробудження дерев після зими. Станом на 15 квітня, коли переважна більшість дерев вже була у фазі “мишаче вухо” та входила у фазу “зелений конус”, пошкоджені дерева короїдом були загальмовані. Під деревами, у пристовбурній смугі, була помітна характерна ознака заселення короїдом – стружка кори. Деревата мали хворобливий вигляд, спостерігалось усихання, оскільки пошкоджень зазнала провідна система.

Таблиця 1

Орієнтовні строки появи стадій розвитку короїда непарного західного (*Xyleborus dispar* F.) та відповідні СЕТ в умовах низинної частини Закарпатської області (2018-2020 рр.)

Стадії розвитку	Середні дати	Середні СЕТ, °C (понад 10°C)
Початок льоту імаго минулорічного покоління	09.04±10	28,8±10
Масовий літ імаго	21.04±10	72,6±10
Завершення льоту імаго – розвиток яйця	01.05±10	139,5±10
Личинка	16.05±10	152,0±10
Фаза лялечки	12.06±10	147,6±10
Імаго 1-го літнього покоління	09.07±10	253,0±10
Початок льоту імаго 1-го покоління – масовий літ	17.07±10	90,4±10
Завершення льоту імаго 1-го покоління – проникнення в стовбури для зимівлі	25.07±10	89,6±10

Вартим уваги є те, що нами було зафіксоване так зване вторинне заселення здорових дерев імаго короїдом, яке не призводило до початку розвитку нового покоління шкідника. Це свідчить про великий рівень шкодочинності короїда непарного західного. Деревата, після потрапляння шкідника всередину стають слабкими, порушується циркуляція поживних речовин та, як додатковий фактор, відбувається інтоксикація дерева грибом амброзією (*Ambrosiella hartigii* Batra), що розвивається у деревному соку. Спори *Ambrosiella* містяться в кишечнику імаго *X. dispar* і

Таким чином, слід відмітити, що в районі досліджень протягом вегетаційного періоду непарний західний короїд розвивається в одній повній генерації. Однак, розвинені імаго короїда не залишаються в стовбурах дерев до зимівлі, а в середині літа потворно вилітають, створюючи хибну уяву про початок розвитку 2 генерації

фітофага. Натомість, жуки не спарюються, а через певний час (близько 10 днів) заселяють нові дерева, остаточно залишаючись у них на зимівлю.

З даної фенограми садівники мають можливість внести корективи у систему захисту насаджень від шкідників і хвороб та запланувати ряд превентивних заходів, оскільки завжди ефективнішим методом є попередження появи як хвороб, так і шкідників. Зокрема, варто відмітити наступні профілактичні заходи для насаджень яблуні від короїда непарного західного:

1. Недопущення процесу ослаблення дерев (грамотна система удобрення саду, робота із антистресантами);
2. Уникнення підтоплення насаджень (дренаж на затоплюваних ділянках)
3. У садах розміщених неподалік лісових насаджень важливий регулярний моніторинг (навесні розмішувати одну або дві пастки на гектар площі насадження, коли максимальні температури піднімаються вище 10°C). Пастки готуються на основі спирту та води і їх потрібно замінювати кожні 2-3 дні. Якщо в пастці за день кількість особин досягає 20 шт., то це означає що настав економічний поріг шкодочинності і варто використати хімічний метод боротьби.
4. У садах, де виявлені отвори входів короїда, варто ці дерева викорчувати і спалити ще до вильоту шкідника.

Висновки

1. Протягом 2018-2020 рр. в низинній частині Закарпаття в яблуневих садах зафіксовані значні спалахи чисельності короїда непарного західного, наслідки життєдіяльності якого за останні 20 років виявились найбільш шкодочинними для садівництва.

2. Розвиток короїда непарного західного проходить у молодих ослаблених високими ґрунтовими водами дерев яблуні, які внаслідок пошкоджень втрачають свою життєздатність та гинуть.

3. Початок розвитку короїда в умовах низинної частини Закарпаття починається в кінці березня, ознакою якого є пошкодження деревини яблуні та характерний сажковий наліт на корі.

4. Розвиток короїда непарного в умовах низини Закарпаття протягом вегетаційного періоду проходить в одному поколінні.

5. Сума ефективних температур необхідна для повного розвитку одного покоління короїда для низинної частини Закарпаття становить 793,5 °C.

6. У другій половині липня, відроджені імаго короїда вилітають з дерев, де пройшов їх розвиток і протягом двох тижнів заселяють стовбури нових дерев для остаточної зимівлі. Внаслідок цього підвищується рівень шкодочинності фітофага в садах.

1. Ванек Г., Корчагин В., Тер-Симонян Л. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда / Справочник. – М. : Агропромиздат, Природа, 1989. – 416 с.
2. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. – М. : Сельхозгиз, 1958. – 390 с.
3. Воронцов А. И. Лесная энтомология: Учебник для студентов лесохозяйств. спец. вузов. 4-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. школа, 1982. – 384 с.
4. Інтернет ресурс <https://www.cabi.org/isc/datasheet/57157#totaxonomicTree>

5. Польовий А.М. Основи агрометеорології: Підручник / Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В.; Одеський держ. екологіч. ун-ет – Одеса : Вид-во ТЕС, 2012. – 250 с.
6. Старк В.Н. Жесткокрылые. Короеды. / Фауна СССР (ред. Штакельберг А.А.). Т. 31. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1952. – 462 с.
7. Яновський Ю.П. Довідник із захисту плодкових культур. – Київ : Фенікс, 2019. – 472 с.
8. Яновський Ю. Західний непарний короїд: особливості біології та заходи обмеження його шкідливості в садових насадженнях України // Пропозиція. – Київ : ТОВ "Компанія "Юнівест Маркетинг", 2020. – № 4. – С. 96-98.

Ужгородський національний університет, м. Ужгород
e-mail: chekan.tetyana@gmail.com

Popovych T., Symochko V.

Biological features and phenology of the odd bark beetle development (Xyleborus dispar F.) on the territory of Transcarpathia

On the basis of literature analysis and primary research biological features of such pest as an odd bark beetle Xyleborus dispar F are described and the phenology of its development is established. This polyphag is known to harm both forest plantations and fruit cultures. The main species damaged by bark beetles include both coniferous and deciduous and fruit trees (apple, pear, plum, bird cherry, rowan). Significant damage is caused by apple orchards of intensive type which due to planting density and softness of wood are vulnerable to damage by phytophagous. The main difficulty in the fight against bark beetle is associated with a hidden way of life and the passage of almost all stages of development inside the tree. One of the main signs of bark beetle development in Transcarpathia is early flight. Already in early April, there are signs of penetration of bark into the tree - the appearance of smut on the bark and wood chips in the trunk strip. Another danger is the high level of fertility of bark beetles, which threatens the rapid spread of the adult pest, which in turn leads to significant economic losses for intensive orchards and causes irreparable damage to apple orchards. Since the odd-numbered western bark beetle is a relatively new pest for apple orchards in Transcarpathia, the preparation and calculation of the appearance and passage of the main phases of development is a thorough step in the fight against this polyphagous. Intensive apple orchards which are particularly vulnerable to phytophagous damage due to planting density and soft wood significantly suffer from the pest. Based on a three-year monitoring process a phenogram of bark beetle development in the lowland part of Transcarpathia was developed, and the approximate values of effective temperatures required for the passage through different phases of the pest were calculated. It was established that during the growing season in the study area the odd western bark beetle develops in one generation. However, the summer generation of adults which develop in trunks of apple trees emerges in mid-July and repopulates new trees for final wintering. This creates an additional need for measures to protect apple trees from pests. The results of the research allow gardeners to adjust the integrated system of orchard protection, as well as to include additional pest detection measures in the program of effective apple growing.

Key words: Coleoptera, phenology, apple tree, Scolytidae, population, polyphagous, adult, gardening.

Короткі повідомлення

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.251-254>

УДК 582. 282 (477. 83:292. 452)

Бублик Я.Ю.¹, Климишин О.С.^{2,3}

НОВІ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВИДИ КСИЛОТРОФНИХ АСКОМІКОТІВ, ВИЯВЛЕНІ У СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДАХ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Дереворуйнівні гриби є об'єктом значної уваги у дослідженнях впливу господарської діяльності на лісові екосистеми, пошуку індикаторів порушеності лісів, а також заходів з їх охорони [9, 12]. Серед грибів-ксилотрофів особливе місце займають аскові гриби, яким притаманна значна морфологічна різноманітність плодових тіл і здатність розвиватись на різноманітних типах субстратів [4, 7].

В Україні найбільш привабливими для досліджень цієї групи грибів є Карпати [8, 10, 13]. У результаті проведених у 2011-2017 рр. комплексних досліджень біоти ксилотрофних аскомікотів лісових екосистем Сколівських Бескидів, а також за літературними джерелами, на цій території Українських Карпат встановлено 275 таксонів ксилотрофних аскомікотів, з яких 265 у ранзі видів [1, 2]. Виявлені види належать до 140 родів, 56 родин, 23 порядків, 9 підкласів, 6 класів (Dothideomycetes, Eurotiomycetes, Leotiomyces, Orbiliomycetes, Pezizomycetes, Sordariomycetes) та одного підвідділу (Pezizomycotina), а також до анаморфних грибів *incertae sedis* (які належать до груп порядків аскомікотів), що входять до відділу Ascomycota. Серед усіх виявлених видів ксилотрофних аскомікотів два види наводяться як нові для території України, а саме *Nectria dematiosa* (Schwein.) Berk. та *Lopadostoma polynesium* (Berk. & Curtis) F. Rappaz.

Верифікація визначень проведена доцентом кафедри мікології та фітоімунології Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна О.Ю. Акуловим.

***Nectria dematiosa* (Schwein.) Berk.**

(Nectriaceae, Hypocreales)

На підставі проведеної критичної ревізії формального виду *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. анаморфа *Tubercularia vulgaris* Tode, *Nectriaceae*, *Hypocreales*) шляхом поєднання морфологічного аналізу великої кількості зразків, культуральних і молекулярно-генетичних досліджень доведено існування кількох самостійних видів. Із них у Європі трапляються *Nectria cinnabarina* s.s., *N. dematiosa* (Schwein.) Berk., *N. nigrescens* Cooke. Ці види різняться за кольором стром і перитеціїв, розмірами асків та аскоспор, розгалуженням конідієносців [5]. Нами виявлені: *Nectria cinnabarina* s.s. – на гілках бука, *N. dematiosa* – на гілках явора та *N. nigrescens* – на гілках клена.

Синоніми: *Sphaeria dematiosa* Schweinitz, *Cucurbitaria dematiosa* (Schweinitz) Kuntze.

Строма оранжева або червона, у КОН виділяється темно-червоний пігмент, перитеції поверхневі, на стромі, поодинокі або пучками, до 20 перитецій на одній стромі. Строма майже куляста 260–380 мкм заввишки та 220–380 мкм діаметром (рис. 1).

Сумки унітунікатні, 8-спорові, $70-90 \times 7,5-10$ м, булавоподібні, у кінці вузькобулавоподібні з непомітним кільцем на верхівці, аскоспори в сумці розміщуються дворядно. Спори безбарвні, веретеноподібні, з однією перегородкою, злегка зігнуті або прямі $13,5-18 \times 2,5-5,5$ м.

Анаморфна стадія – *Tubercularia vulgaris* Tode [5].

Субстрат: гілки бука (*Fagus* L.), клена (*Acer* L.), бузини (*Sambucus* L.), шовковиці (*Morus* L.).

Поширення в Україні: наводиться як новий для території України, знайдений вперше на території НПП "Сколівські Бескиди".

Місце збору: Львівська обл., Сколівський р-н, НПП "Сколівські Бескиди", ліси на схилі г. Лопата, на гілках явора.

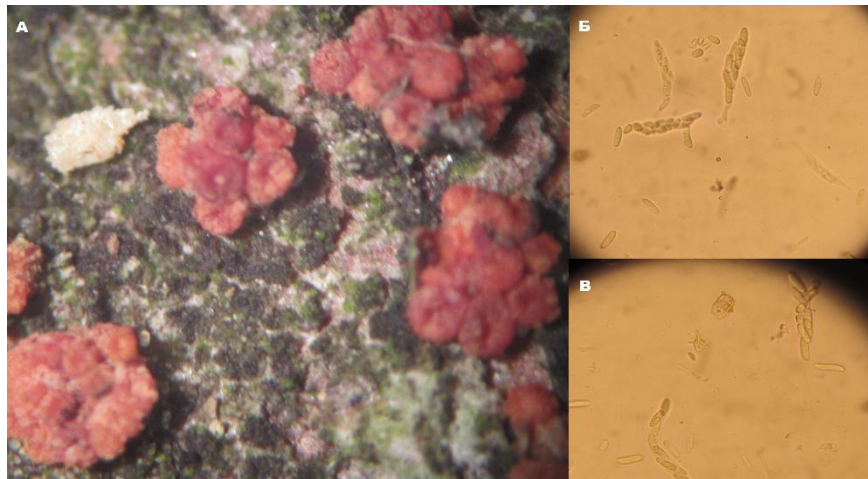


Рис. 1. *Nectria dematiosa*: А – загальний вигляд перитецій, Б і В – восьмиспорові сумки та спори.

Lopadostoma polynesium (Berk. & Curtis) F. Rappaz
(Xylariaceae, Xylariales)

Синонім: *Anthostoma polynesium* (Berk. & Curtis) Sacc.

Строма занурена в деревину, на поверхні строма почорніла, іноді блискуча, плоска або піднята трохи над субстратом. Діаметр строми 120-180 мм. Перитеції кулясті, пучками або окремо один від одного, розміром 0,2-0,3 мм (рис. 2) [6].

Сумки циліндричні, спори розташовуються однорядно. Сумки $80-130 \times 5-6 \mu$, спороносна частина $75-100$ (120) μ , ніжка до 50μ завдовжки. Аскоспори $(7,2) 9,4 \times 3-4,5 \mu$, симетричні або несиметричні, еліпсоїдні, іноді зі слабо загостреними кінцями, спори злегка стислі з боків, від коричневого до оливково-коричневого забарвлення, є росткова пора, але не дуже помітна [11].

Анамофна стадія – *Libertella* Desm.

Цей вид був виявлений у США, Канаді, і поширений у західній Європі (ASCOFrance.fr., Home of the *Xylariaceae*, Pyrenomycetes from southwestern France).

Субстрат: липа (*Tilia* L.), груша (*Pyrus* L.), ясен (*Fraxinus* L.).

Поширення в Україні: наводиться як новий для території України, знайдений вперше на території НПП "Сколівські Бескиди".

Місце збору: Львівська обл., Сколівський р-н, НПП "Сколівські Бескиди", на схилі г. Парашка, на гілці ясена.

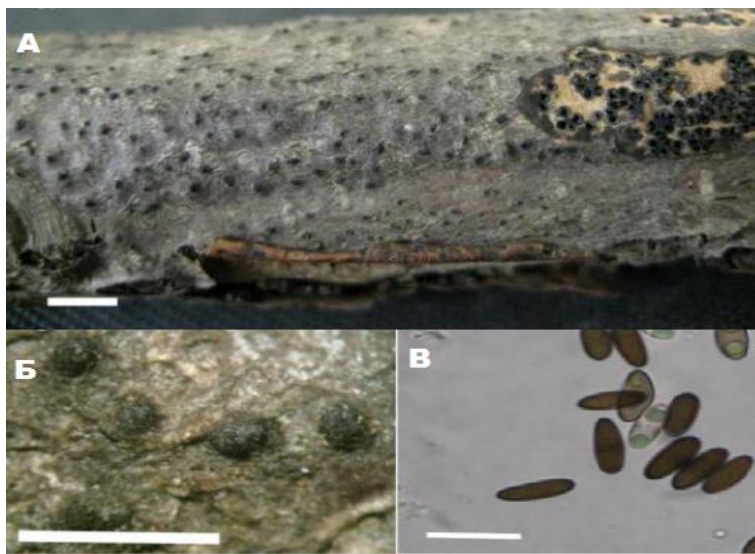


Рис. 2. *Lopadostoma polynesium*: А, Б – загальний вигляд стром на гілці ясена; В – темнозабарвлені спори під світловою мікроскопією.

Наявність на території Карпат значної кількості лісових екосистем, де існують великі запаси деревного субстрату і достатня вологість, які зумовлюють розвиток ксилотрофних аскомікотів, а представники цієї екологічної групи грибів є найактивнішими агентами розкладу мертвої деревини, передбачає значне таксономічне різноманіття грибів у цьому регіоні, що підтверджується результатами досліджень, проведеними нами зокрема на території Сколівських Бескидів.

1. Бублик Я.Ю. Доповнення до біоти ксилотрофних сумчастих грибів (Ascomycota) для регіону Сколівські Бескиди // Вісн. Львів. нац. ун-ту. Сер. біол. – 2016. – Вип. 74. – С. 79-87.
2. Бублик Я.Ю., Климишин О.С. Нові відомості про біоту ксилотрофних аскових грибів (Ascomycota) НПП «Сколівські Бескиди» // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. "Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій" (Кам'янець-Подільський, 25–27 травня 2016 р.): зб. тез. – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 23-25.
3. Климишин О. Участь ксилотрофної аскомікобіоти у процесах деструкції відмерлої деревини у лісах Сколівських Бескидів // Конструктивна географія і картографія: стан, проблеми, перспективи : матеріали міжнар. наук.-практ. онлайн-конф. присвяченої 20-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1–3 жовтня 2020 р.). – Львів: Простір-М, 2020. – С. 221-225.
4. Леонтьев Д.В., Акулов, О.Ю. Загальна мікологія. – Харків : Основа, 2007. – 228 с.
5. Hirooka Y., Rossman A.Y., Chavezzi P. A morphological and phylogenetics revision of the *Nectria cinnabarina* species complex // Studies in Mycology. – Vol. 68. – 2011. – P. 35-51.
6. Jaklitsch W.M., Fournier J., Rogers J.D., Voglmayr H. Phylogenetic and taxonomic revision of *Lopadostoma* // Persoonia, 2014. – Vol. 32. – P. 52-82.
7. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A.. Dictionary of the fungi. 10th ed. – CABI Europe : UK, 2008. – 770 p.
8. Küffer N., Lovas P.S., Senn-Irlet B. Diversity of wood-inhabiting fungi in natural beech forests in Transcarpathia (Ukraine): a preliminary survey // Mycologia Balcanica. – 2004. – Vol. 1. – P. 129-134.
9. Nordén B., Paltto H., Götmark F., Wallin K. Indicators of biodiversity, what do they indicate? – Lessons for conservation of cryptogams in oak-rich forest // Biological Conservation. – 2007. – Vol. 135, Iss. 3. – P. 369-379.
10. Pilát A. Hymenomyces novi vel minus cogniti Čechoslovakiae 2 // Sborn. Nár. Mus. Praha. – 1953. – Ser. 9 (B), Vol. 2, Iss. 1. – P. 3-109.
11. Rappaz F. *Anthostomella* and related xylariaceous fungi on hardwood from Europe and North America // Mycologia Helvetica, 1995. – Vol. 7. – P. 99-168.
12. Stokland J.N., Larsson K.-H. Legacies from natural forest dynamics: different effects of forest management on wood-inhabiting fungi in pine and spruce forests // Forest Ecology and Management. – 2011. – Vol. 261, Iss. 11. – P. 1707-1721.
13. Tsykun T., Rigling, Nikolaychuk V., Prospero S. Diversity and ecology of *Armillaria* species in virgin forests in the Ukrainian Carpathians / Tsykun T. // Mycological Progress. – 2011. – P. 1-12.

¹ Львівська обл., м. Новий Розділ

e-mail: bublykyaroslav1302fungi@gmail.com

² Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Львівська обл., м. Дрогобич

³ Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів

e-mail: trilobit6@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.255-258>

УДК 595.74

Середюк Г.В.¹, Коваль Н.П.², Чумак В.О.³

ЗНАХІДКА *WESMAELIUS SUBNEBULOSUS* (STEPHENS, 1836) (NEUROPTERA, HEMEROBIDAE) НА ЗАКАРПАТТІ

Wesmaelius subnebulosus (Stephens, 1836) – широко поширений вид із голарктичним типом ареалу. Він зареєстрований у більшості країн Європи, у Малій Азії, Північній та Південній Африці, Мадейрі та Азорських островах, а також у Північній Америці. Він також відомий з Нової Зеландії, куди очевидно, був завезений і вдало адаптувався до умов навколишнього середовища, в першу чергу, завдяки можливості заселяти антропогенні ландшафти. Вид найчисленніший у середземноморському регіоні й значно рідше трапляється у Північній Європі та на інших континентах [1, 4, 5].

В Україні відомий дотепер з Київської обл., Миколаївської обл., Харківської обл., Херсонської обл. та Кримського півострова [3, 6-8]. Крайня знахідка датується 1992 роком. Попри значну поширеність та широку екологічну валентність цього виду жодного разу його не було зафіксовано на теренах заходу України. Знахідка *W. subnebulosus* на території Ужанського НПП дає можливість зареєструвати першу вказівку про знахідку цього виду у західному регіоні України.

Розмах крил *W. subnebulosus* – 17 мм. Голова та передньоспинка темно-коричневі з широкою жовтою або світло-коричневою серединною смугою, черевце також темно-коричневе. Вусики членисті, жовтого кольору, скапус масивний, розширений. Мембрана передніх та задніх крил має сірувате забарвлення, на передніх крилах є кілька темних невеликих плям. Жилки переднього крила мають світлі та темні ділянки, а заднього – однорідно темні, але світлі при своїй основі. Від *R* відгалужуються три бічні гілки. Є поворотна жилка. Трихозори добре помітні на обох крилах (рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд *W. subnebulosus* із Закарпатської обл.

Статеві сегменти в обох статей морфологічно дуже характерні, лише незначно мінливі та в будь-якому випадку дозволяють безпомилково ідентифікувати вид [1, 2].

На *W. subnebulosus* можна натрапити в різних типах місцевості. Він поширений у листяних та хвойних лісах, парках та садах, майже скрізь, де ростуть дерева. Розвиток відбувається як на листяних, так і на хвойних деревах, де і дорослі особини, і личинки полюють на дрібних комах. Після спаровування самка відкладає яйця на гілки або листя, розвиток проходить досить швидко – 2-3 тижні. Існує три стадії личинок, личинка третього віку будує шовковий кокон, в якому перезимовує. Наступної весни заляльковується впродовж 2-3 тижнів. Літ імаго досить тривалий із середини квітня до кінця жовтня. Вид має 3-4 покоління на рік, це залежить від того, наскільки сприятливими є умови [1].

На території Ужанського національного природного парку під час проведення спільного із працівниками парку моніторингового дослідження з використанням комбінованих пасток 29.08.2018 року було відловлено та ідентифіковано одну особину самця виду *W. subnebulosus*. Екземпляр зберігається у Державному природознавчому музеї НАН України. Пастка була розташована в екотоні пробної площі № 2, координати: 48° 54' 07,9", 22° 33' 35,6"; 1006 м н.р.м.; експозиція південно-східна. Ця ділянка екотону на верхній межі лісу на хребті Явірник. Це смуга букового криволісся з домішкою горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*) і явора (*Acer pseudoplatanus*) та чагарників верби козячої (*Salix caprea*), верби сілезької (*Salix silesiaca*), підросту клена

гостролистого (*Acer platanoides*) та бука (*Fagus sylvatica*). Поодинокими є береза і ялиця біла (*Abies alba*). Серед трав'яних рослин переважають злакові, зонтичні, росте підмаренник звичайний (*Galium verum*), купина (*Polygonatum sp.*), тирлич ваточниковий (*Gentiana asclepiadea*), щавель (*Rumex sp.*), перестріч гайовий (*Melampyrum nemorosum*), волошки (*Centaurea sp.*), папороть жіноча та ін. (рис. 2).



Рис. 2. Комбінована пастка пробної площі №2 на хребті Явірник.

Для Закарпатської області та для західного регіону України загалом цей вид зафіксовано вперше. Знахідка *W. subnebulosus* розширює сучасні уявлення про поширення його на території України та доповнює список регіональної фауни Neuroptera Закарпатської області та Українських Карпат.

1. Aspöck H., Aspöck U., Hölzel H. Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas. – Krefeld : Goecke & Evers, 1980. – 495 p.
2. Aspöck H., Hölzel H., Aspöck U. Kommentierter Katalog der Neuropterida (Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis. 2nd ed. – Denisia, 2001. – 606 p.
3. Makarkin V.N. Notes on Palearctic Hemerobiidae (Neuroptera). I. Introduction and genus *Wesmaelius* Kruger, 1922. Part 2(1). Subgenus *Kimminsia* Killington, 1937 // Far Eastern Entomologist. – 1996. – No. 31. – P. 1-16.
4. *Wesmaelius* (*Kimminsia*) *subnebulosus* (Stephens, 1836). *Fauna Europaea*. URL: https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/f346eaa6-efa5-4ec7-b54e-702f864c1197 (date of access: 01.06.2021).
5. *Wesmaelius subnebulosus* (Stephens, 1836). *GBIF*. URL: <https://www.gbif.org/species/2102427> (date of access: 01.06.2021).
6. Захаренко А.В., Кривохатський В.А. Сетчатокрылые (Neuroptera) Европейской части бывшего СССР // Изв. Харьков. энтомол. об-ва. – Т. 1, № 2. – С. 34-83. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhet_1993_1_2_5

7. Захаренко А.В. Сетчатокрылые (Neuroptera) Харьковской области // Энтомол. обозрение. – 1980. – LIX, № 1. – С. 92-97.
8. Макаркин В.Н. Обзор сетчатокрылых сем. Hemerobiidae (Neuroptera) фауны СССР. II. роды. Wesmaelius Kruger, Sympherobius Banks, Psectra Hagen, Megalomus Ramb., Neuronema Maclach. и Drepanepteryx Leach. // Энтомол. обозрение. – 1986. – LXV, № 3. – С. 604-614.

¹ Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів
e-mail: hanna.serediuk@gmail.com,

² Ужанський національний природний парк, Закарпатська обл.
e-mail: nelya.kowal@gmail.com,

³ ДВНЗ "Ужгородський національний університет", м. Ужгород
e-mail: Chumak.vasyl@yahoo.com

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.259-262>

УДК 595.764.1

Варивода М.В.¹, Дєдусь В.І.¹, Чумак М.В.¹, Чумак В.О.¹,
Штокало С.С.², Веремій Т.Ю.³

НОВІ ЛОКАЛІТЕТИ ЖУКА-САМІТНИКА (*OSMODERMA BARNABITA* MOTSCHULSKY, 1845) НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ

Жук-самітник (*Osmoderma barnabita* Motsch., 1845) – яскравий представник пластинчастовусих жуків (Scarabaeidae), поширений в природних біотопах Центральної та Східної Європи [10]. Типовий лісовий вид, ареал якого визначається широколистяними деревними породами. Розвиток личинок проходить в дуплах дерев і триває 2-3 роки (рис. 1).



Рис. 1. Імаго жука-самітника (*Osmoderma barnabita* Motsch.) (фото М. Чумака).

В силу специфіки біології виду, із вирубуванням старовікових лісів, реєстрація виду в Європі, а також і в Україні, в останні десятиліття мінімізується. Наприклад, для України загалом відомо близько 30 локалітетів виду, більшість яких реєстровані наприкінці позаминулого і в першій половині минулого століття [14]. На початок цього століття рецентними є 6 локалітетів жука-самітника в Україні [14]. Тому важливою є детальне документування сучасних знахідок цього та інших рідкісних видів.

Жук-самітник (*Osmoderma barnabita*) – вид, який охороняється в багатьох країнах Європи, занесений до Червоної книги України, Червоної книги Українських Карпат, до червоних списків МСОП. *Osmoderma barnabita* – віднесений до пралісових реліктових видів, популяції яких, як вважається, стабільні в природних лісах (пралісах) і є індикаторами пралісів [2, 6, 13]. З іншого боку, статус пралісових або старовікових лісів передбачає наявність в них умов для існування таких пралісових індикаторних видів [7, 8].

Доказом цього є документально підтверджена нами наявність в природних букових лісах Угольського масиву Карпатського біосферного заповідника та близьких до природних дубових лісах національного природного парку "Цуманська пуща" стабільних популяцій жука-самітника.

Локалітет "Уголька". Угольський масив Карпатського біосферного заповідника територіально є частиною Угольсько-Широколужанського масиву площею 10350 га. Розташований у межах висот 400-1280 м на південних макросхилах хребта Красна Українських Карпат та його масивного відрогу з вершиною Менчул (1501 м). Загальна площа Угольського масиву складає 4729,0 га, в т.ч. букових пралісів – 3860 га. Вся територія масиву знаходиться в поясі букових лісів, які на висоті 1200-1300 м утворюють верхню межу лісу. В межах масиву охороняються найбільші за площею в Європі букові праліси. Деревостани цих лісів відзначаються складною віковою структурою та високою повнотою. Найчастіше тут простежуються триярусні деревостани, утворені різними поколіннями бука (*Fagus sylvatica*).

В Угольському масиві деревостан представлений буком лісовим трьох вікових груп: 200-300, 100-190, 40-90 років. Насадження мають І бонітет, зімкнутість крон першого ярусу 0,9-1,0, діаметр стовбурів 48-60 см, висоту 30-35 м. Крім бука, є поодинокі явори, в'язи, клени гостролисті [4].

Така вікова і просторова структура насаджень передбачає наявність старих дерев на стадії відмирання. На стовбурах таких дерев часто утворюються різноманітні порожнини – дупла (рис. 2а-б). У свою чергу, в дуплах створюються специфічні умови (мікрооселища) для формування в них особливої фауни [12].

На території цього масиву одну особину жука було зареєстровано наприкінці 80-х років минулого століття [5]. Через 30 років, в 2017 і 2018 роках нами зафіксовано на території масиву ще дві особини жуків. В обох випадках, імаго жуків виявили в дуплах дерев бука лісового. Нижче наводимо детальнішу характеристику обох випадків.

1. Дата реєстрації виду: 18.08.2017 (1 особина, самець). Характеристика дупла: координати – 48°16'03.5 пн. ш., 23°37'16.2 сх. д.; експозиція схилу – південна; експозиція отвору дупла – північно-східна; висота отвору дупла – 55 см, ширина отвору дупла – 16 см; дупло сухе, на дні деревина на другій стадії розкладу [11].
2. Дата реєстрації виду: 28.08.2018 (1 особина, самець). Характеристика дупла: координати – 48°16'11.8 пн. ш., 23°37'14.6 сх. д.; експозиція схилу – південно-східна; експозиція отвору дупла – північна; висота отвору дупла – 76 см, ширина отвору дупла – 30 см; дупло сухе, на дні деревина на другій стадії розкладу [11].

Локалітет "Цуманська Пуща". Ківерцівський національний парк "Цуманська пуща" знаходиться в східній частині Волинської обл., в Ківерцівському р-ні, в південній частині Полісся. Площа парку становить 33475,34 га, в т.ч. 3471,54 га – у постійному користуванні.

Територія Цуманської пущі рівнинна, переважає лісова рослинність. Серед лісів домінують широколистяні ліси, які вкривають більше половини території – 55,5% (дуб звичайний – 23,9%, вільха чорна – 19,6%, береза повисла – 9,6%, ясен звичайний – 1%) [1].

Близько половини широколистяних лісових масивів Цуманської пущі є грабово-дубовими та дубовими лісами. За віковими групами вони розподіляються наступним

чином: молодняки – 34,5%, середньовікові – 34,6%, пристигаючі – 14,5%, стиглі і перестійні – 16,4% [3].

Власне наявність стиглих і перестійних лісів і характеризує їх як клімаксові екосистеми та передбачає наявність мікрооселищ для дуплових видів комах (рис. 2в).

Одну особину жука-самітника зареєстровано на території національного природного парку "Цуманська Пуща" в лісовому масиві (координати: 50° 92' 89" пн.ш., 25° 87' 82" сх.д.). Насадження – чистий дубовий ліс із дуба звичайного (*Quercus robur*). Вік – 150 років. Дата реєстрації – 9 серпня 2019 року.

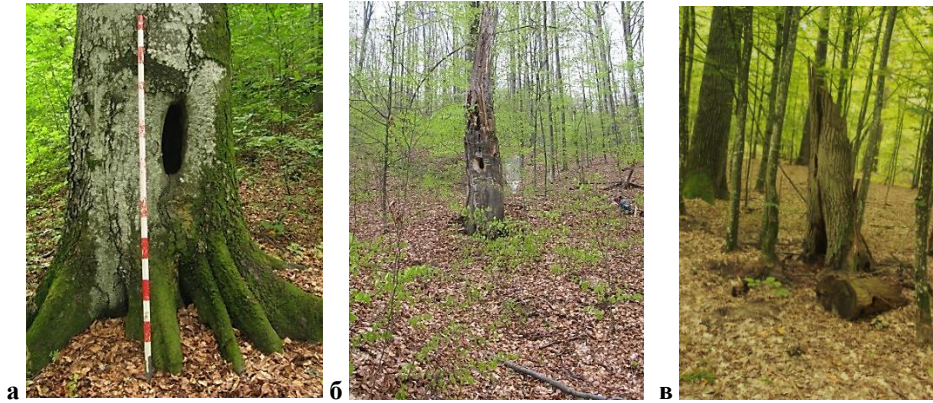


Рис. 2. Дупла в стовбурах – мікрооселища для жука-самітника.

Примітки. а-б – у стовбурах буків (Уголька); в – у стовбурі дуба (Цумань).

Знахідки жука – відлюдника (самітника) *Osmoderma barnabita* у пралісовому масиві букових лісів Угольки та квазіпралісових дубових насадженнях Цуманської пущі – підтвердження особливого значення цих лісових масивів як осередків високого унікального фауністичного різноманіття.

1. Біорізноманіття Цуманської пущі та питання його збереження / Під заг. ред. Т.Л. Андрієнко та М.Л. Клестова. – К.: Фітосоціологічний центр, 2004. – 136 с.
2. Мателешко О.Ю. Твердокрилі (Insecta, Coleoptera) як індикатори пралісів і природних лісів Українських Карпат // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2005. – Вип. 16. – С. 147-152.
3. Онищенко В.А. НПП Ківерцівський "Цуманська пуща" // Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенка і Т.Л. Андрієнко. – Київ : Фітосоціоцентр, 2012. – С. 293-301.
4. Сухарюк Д.Д. Букові ліси Карпатського біосферного заповідника (поширення, ценотична структура та моніторинг) // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2006. – Вип. 19. – С. 91-95.
5. Чумак В.О. Раритетні види тварин КБЗ та стан їх охорони (Види комах з Червоної книги: бабки, веснянки, твердокрилі) // Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника. – К. : Інтерекоцентр, 1997. – С. 277-279.
6. Чумак М.В. Пралісові реліктові ксилобіонтні види жуків (Insecta, Coleoptera) Угольського масиву Карпатського біосферного заповідника // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. "Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого

- використання" (Україна, м. Рахів, 16-22 вересня 2013 року). – Ужгород : КП "Ужгородська міська друкарня", 2013. – С. 345-348.
7. Чумак М.В. Рідкісні види сапроксилобійонтичних видів твердокрилих (Insecta, Coleoptera) Угольського масиву Карпатського біосферного заповідника // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. "Десятиріччя створення об'єкта Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО "Букові праліси Карпат та давні букові ліси Німеччини": історія, стан та проблеми впровадження інтегрованої системи менеджменту" (Україна, м. Рахів, 26-29 вересня 2017 року). – Львів: Растр-7, 2017. – С. 381-385.
 8. Чумак М.В., Варивода М.В., Дєдусь В.І., Яремчук М.І., Чумак В.О., Мателешко О.Ю. Букові праліси Угольського масиву Карпатського біосферного заповідника як "гаряча територія" для збереження рідкісних сапроксилобійонтичних видів твердокрилих // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. з нагоди 50-річчя організації Карпатського біосферного заповідника "Проблеми збереження гірських екосистем та сталого використання біологічних ресурсів Карпат" (м. Рахів, 22-25 жовтня 2018 року). – Івано-Франківськ : НАІР, 2018 – С. 506-509.
 9. Чумак М.В., Мателешко О.Ю. Знахідка ковалика дупляного – *Crepidophorus mutilatus* Rosh. (Coleoptera, Elateridae) в Закарпатті // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2012. – Випуск 32.- С. 46.
 10. Audisio P., Brustel H., Carpaneto G., Coletti G., Mancini E., Piattella E., Trizzino M., Dutto M., Antonini G. and Biase A. Updating the taxonomy and distribution of the European *Osmoderma*, and strategies for their conservation (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) // Fragmenta entomologica. –Roma. – 2007. – Vol 39 (2). – P. 273-290.
 11. Commarmot Brigitte, Tinner Raphaela, Brang Peter, Brändli Urs-Beat Stichprobeninventur im Buchen-Urwald Uholka-Schyrokj Luh. – Anleitung für die Inventur. – 2010. – 66 p.
 12. Kraus,D.,Büttler,R.,Krumm,F.,Lachat,T.,Larrieu,L.,Mergner,U.,Paillet,Y.,Rydkvist,T.,Schuck,A., and Winter,S. Catalogue of tree microhabitats.– Reference field list. Integrate+Technical Paper. – 2016. – 16 p.
 13. Mueller Joerg, Bussler Heinz, Bense Ulrich, Brustel Herve, Flechtner Guenter, Fowles Adrian, Kahlen Manfred, Mueller Georg, Muehle Hans, Schmidl Joergen, Zabransky Petr. Urwaldrelikt-Arten – Xylobionte Kaefer als Indikatoren fuer Strukturqualitaet und Habitattradition. – Waldoekologie online / Heft 2. – S. 106-113.
 14. Ranius T., Aguado L., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G., Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z., Nikitsky N., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicnescu A., Stegner J., Süda I., Szwako V., Tamutis V., Telnov D., Tsinkevich V., Versteirt V., Vignon V., Vögeli M., Zach P. *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe // Animal Biodiversity and Conservation. – 2005. – 28.1. – P. 1-44.

¹ ДВНЗ "Ужгородський національний університет", м. Ужгород
e-mail: chumak.vasyl@yahoo.com

² Ківерцівський НПП "Цуманська пуца", м. Ківерці
e-mail: sshtokalo77@gmail.com

³ ДВНЗ "Волинський національний університет імені Лесі Українки", м. Луцьк
e-mail: tatianaveremiy@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.36885/nzdpm.2021.37.263-264>

УДК 594.38

Родич Т.В.

НОВІ ЗНАХІДКИ *ARIANTA ARBUSTORUM* (GASTROPODA: HELICIDAE) НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА ЛЬВОВА

Arianta arbustorum (Linnaeus, 1758) – лісовий вид, який нерідко оселяється також у парках. Його розповсюдження в Україні обмежене західним регіоном, де він трапляється в гірських, рідше рівнинних біотопах Карпат та Подільської височини. На сході досягає Вінницької області [1, 3]. На території Львова, очевидно, з'явився унаслідок антропохорії та порівняно недавно, про що свідчить його відсутність у місті та його найближчих околицях як наприкінці XIX ст. [4], так і на рубежі XX і XXI ст. [2]. Вперше невелика колонія цього виду була виявлена навесні 2009 р. у Стрийському парку [2]. Зараз *A. arbustorum* розповсюджений переважно в південно-західній частині парку, де найчастіше зустрічається на ділянці між платановою алеєю і вул. Стрийською та навколо ресторану "Супутник". Вид збільшує чисельність і розселяється в інші частини парку, зокрема, по паркових ярах.

Крім того, за останні 7 років на території міста було знайдено ще три колонії *A. arbustorum*. Вони розташовані на відстані 4-5 км на захід від колонії у Стрийському парку (рисунок) та, ймовірно, ніяк не пов'язані з нею.

Перша колонія була виявлена нами в червні 2014 р. Вона розташована на вул. Любінській на закинутій території колишньої військової частини А-1544 (у її східній, центральній та північній частинах), а також поруч на ділянці за торговим центром "Арсен", що на вул. Є. Патона, № 37. Крайні точки знахідок: 49°49'19.8"N 23°57'27.6"E на півночі, 49°49'08.6"N 23°57'39.6"E на сході, 49°49'08.0"N 23°57'36.1"E на півдні та 49°49'18.1"N 23°57'21.0"E на заході. Довжина ділянки, на якій трапляється цей вид, становить 470 м, її загальна площа – близько 8 га. Найбільш численним вид є у північній частині колонії. Враховуючи велику площу поширення і високу чисельність молюсків, можна зробити припущення, що описана колонія могла з'явитися у Львові навіть раніше, ніж колонія у Стрийському парку.

Друга колонія розташована у Скнулівському парку на відстані 410 м на південь від першої. Молюски виявлені в західній частині парку вздовж ґрунтової дороги, між 49°48'51.8"N 23°57'56.4"E і 49°48'56.0"N 23°57'50.8"E. Колонія, очевидно, молода і під час наших спостережень (червень-липень 2019 р., травень і серпень 2020 р.) була представлена переважно нестатевозрілими особинами.

Третя колонія виявлена у 2020 р. на вул. Є. Патона, № 1 перед головним корпусом Львівського державного заводу "ЛЮРТА". Вона розташована на відстані 415 м на північний захід від першої. У травні та липні декількох дорослих та одну молоду особину *A. arbustorum* було виявлено між 49°49'26.3"N 23°57'04.7"E і 49°49'27.7"N 23°56'57.5"E. Молюсків знаходили на газоні, засадженому деревами та розташованому зліва перед головним входом на підприємство, та на квітах у бетонному вазоні, що

знаходиться праворуч від нього. На аналогічному газоні праворуч від входу, розташованому біля квітника, молюсків цього виду поки що не виявлено.

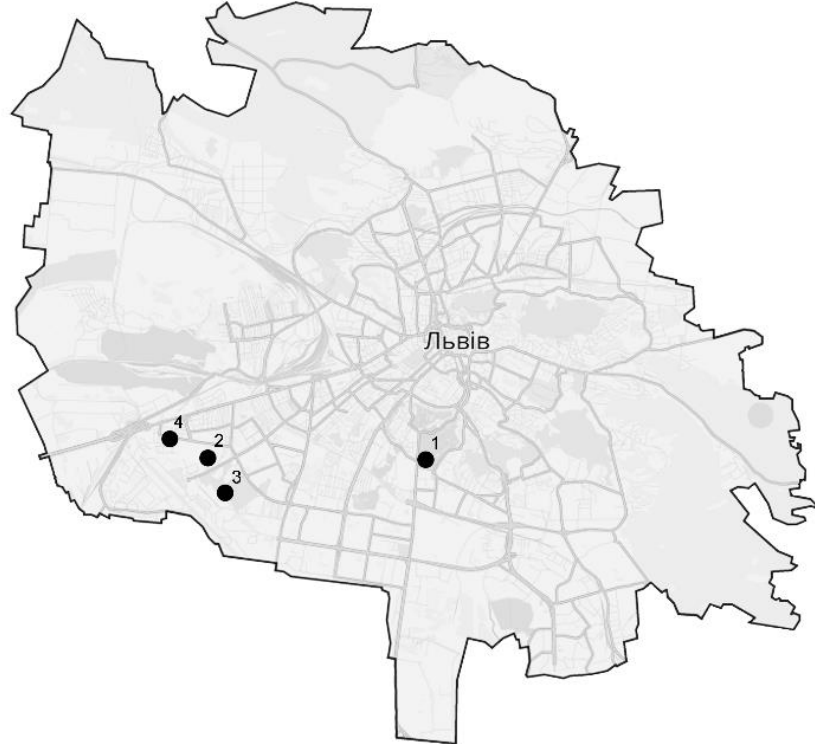


Рисунок. Місця знахідок колоній *A. arbustorum* на території Львова: 1 – Стрийський парк, 2 – вул. Любінська, 3 – Скнилівський парк, 4 – вул. Патона.

Описані знахідки свідчать про те, що у Львові спостерігається процес поступового розселення *A. arbustorum*, безумовно пов'язаний з антропохорією. На відміну від інших антропохорних для міста видів наземних молюсків, цей процес особливо цікавий тим, що Львів знаходиться в межах природного ареалу *A. arbustorum*, хоча історично не був заселений цим видом.

1. Балашов И.А. Фауна Украины. Т. 29. Моллюски. Вып. 5. Стебельчатоглазые (Stylommatophora). – Киев : Наук. думка, 2016. – 592 с.
2. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Нові знахідки наземних молюсків на території м. Львова та Львівської області // Наук. зап. Держ. природозн. музею. – Львів, 2010. – Вип. 26. – С. 221-222.
3. Гураль-Сверлова Н.В., Гураль Р.І. Визначник наземних молюсків України. – Львів, 2012. – 216 с.
4. Bąkowski J. Mięczaki z okolicy Lwowa, Gródka i Szczerca // Spraw. Kom. Fizyograf. – Kraków, 1882. – Т. 16, Cz. 2. – S. 56-63.

Львівська національна академія мистецтв, м. Львів
e-mail: rodych.taras@gmail.com

Ювілейні дати

ДО 75-ЛІТТЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ПРОФЕСОРА Ю.М. ЧЕРНОБАЯ



Юрію Миколайовичу Чернобаю, доктору біологічних наук, професору, багаторічному директору Державного природознавчого музею НАН України та керівнику лабораторії «Екології та антропогенезу ґрунтів» 6 червня 2021 року виповнюється 75 років. Він є академіком Лісівничої академії наук України, членом Ради природничої секції ІСОМ України – Міжнародної Ради Музеїв, Українського товариства ґрунтознавців і агрохіміків, Наукового товариства імені Шевченка, спеціалізованої ради по захисту дисертацій, науково-технічних рад природоохоронних установ, членом

редколегій кількох наукових журналів. Його наукові та громадські інтереси охоплюють низку різних напрямів сучасної екології, ґрунтознавства та природничої музеології.

Професор Ю.М. Чернобай народився у місті Оренбург. Середню школу закінчив в 1964 році на Кубані. Важливу роль у становленні майбутнього вченого відіграв його батько Микола Харитонович Чернобай, який сам був науковцем. Він був і залишається для Юрія Миколайовича прикладом для наслідування, який не тільки спрямував його життєвий шлях, але й був основним порадиником у наукових дослідженнях ювіляра. Вищу освіту Ю.М. Чернобай здобув у 1970 р. у Львівському національному університеті імені Івана Франка за спеціальністю "Біологія і хімія".

Трудову діяльність ювіляр розпочав уже в 18 років лаборантом-препаратором Львівської зональної агрохімлабораторії. Після закінчення університету кілька років працював інженером НДІ землеробства й тваринництва західних регіонів УРСР. Проте справжнє наукове зростання припадає на час проходження аспірантури у Державному природознавчому музеї АН УРСР, де він навчався з 1972 року. Там, під керівництвом д.б.н. М.А. Голубця, він став спеціалістом з дослідження процесів трансформації фітодетриту в природних екосистемах. Над цим науковим напрямом Ю.М. Чернобай працює вже багато років поспіль, намагаючись пізнати різні аспекти перетворення рослинних решток у процесах біотичного колообігу речовини та перетворення енергії в природних екосистемах. Цим питанням присвячено

кандидатську (1978 р.) та докторську (1986 р.) дисертації, а також більшість його публікацій.

Після закінчення аспірантури ювіляр обіймає різноманітні наукові та науково-організаційні посади у Львівському відділенні інституту ботаніки АН УРСР. Від інженера-еколога (1975-1978 рр.), молодшого наукового співробітника (1978-1980 рр.) до старшого наукового співробітника та вченого секретаря (1980-1987 рр.). З 1987 року Юрій Миколайович обіймає посаду директора Державного природознавчого музею НАН України. Він успішно керував установою понад 30 років і лише нещодавно (у 2019 р.) вирішив дати дорогу молодим і не балотуватись на посаду директора. Проте він не залишив установу, а продовжує ділитись досвідом з молодшими колегами, які в переважній більшості є його учнями, у якості керівника лабораторії.

Ювіляр став "хрещеним батьком" для 11 кандидатів та 3 докторів наук та створив львівську наукову школу екологів та ґрунтознавців музеологічного профілю. Він підняв Державний природознавчий музей НАН України на найвищу сходинку у рейтингу наукових установ відділення загальної біології НАН України.

З нагоди достойного ювілею зичимо Вам, дорогий Юрію Миколайовичу, міцного здоров'я, творчого довголіття, невичерпної бадьорості, добробуту і затишку в родині та многая і благая літана радисть близьким і друзям та на користь та славу Музею та неньки України!

Колеги та друзі ювіляра

СЛОВО ПРО ПРОФЕСОРА Й.В. ЦАРИКА



Йосиф Володимирович Царик – завідувач кафедри зоології Львівського національного університету імені Івана Франка, завідувач відділу популяційної екології Інституту екології Карпат НАН України, доктор біологічних наук, професор, академік Української екологічної академії наук, академік Лісівничої академії наук України. 4 вересня 2021 р. Йосифу Володимировичу Царику виповнюється 75 років. Для

природознавчої спільноти це визначна подія. Якщо простежити пройдений шановним Ювіляром життєвий і науковий шлях, стає очевидним йому вистачало і труднощів, і випробувань. Він з'явився на світ у тяжкому повоєнному 1946 році, у зовсім невеликому селі Руда-Колтівська Золочівського району Львівської області.

На наш час це поселення налічує 178 мешканців. Можна лише уявити, яким непростим у повоєнні роки було життя у цьому невеличкому селі, оточеному сосновими лісами, при самотній дорозі між селами Колтів і Сасів.

Саме тут стоїть найстаріше в Україні могутнє дерево 800-річної липи. Під нею, за переказами, восени 1648 року, гетьман Богдан Хмельницький, проводив зустрічі із своїми полковниками Богуном, Кривоносом, Нечаєм та іншими козацькими очільниками перед доленосною битвою під Зборовом із польським королівським військом.

Ідентичність юного Йосифа формувалася на місцевих традиціях і шкільних підручниках, та не менший вплив мали розповіді про його діда Йосифа, учасника I Світової війни, та про бабцю Іванну, яку дід забрав з українського села під Віднем. Повними драматизму були розповіді батьків про минулу II Світову війну та перед очима були побутові турботи коли його батько Володимир Царик працював лісником, а мати Яніна-Розалія заробляла трудовні у колгоспі. Вчитися Йосифові довелося у початковій школі, до якої треба було щодня ходити три кілометри, а згодом до Сасівської середньої школи, теж не близько – 5 км. Такі переходи за роки навчання призвичаїли до певної впертості, а ще до сприйняття подробиць, які виявлялися тільки через щоденне споглядання знайомих околиць.

По закінченню школи хлопцеві довелося працювати рік вантажником на Золочівському цукровому заводі та зцепщиком товарних потягів на залізниці. Рішення про вступ до Львівського університету прийшло спонтанно, після того, коли прочитав у газеті запрошувальну статтю декана біологічного факультету, проф. Шостаківської І.В., де досить яскраво було названо біологію як науку XX століття. Ставши у 1965 р.

студентом, Йосиф Царик ставився до навчання так само, як і до роботи на заводі та залізниці. Не шкодував зусиль аби діставати підвищену стипендію, не обтяжувати батьків своїми проблемами у бажанні здобути вищу освіту.

Першим наставником студента Царика в університеті став відомий український паразитолог, завідувач кафедри зоології безхребетних, професор В.І. Здун, який звернув увагу на наполегливого і кмітливого першокурсника і долучив його до дослідницької роботи на кафедрі. Результатом стала феєрична літня практика у Таджикистані, де практикант зібрав багатющий матеріал, який ліг в основу майбутньої дипломної роботи. Наступні практики, дякуючи авторитетові В.І. Здуна, проходили для Й. Царика в кращих профільних лабораторіях України, Росії, Естонії та Литви.

На завершення навчання (з червоним дипломом), у 1970 р. Й.В. Царик був вже досвідченим дослідником, проявивши великий творчий потенціал. Він прийняв рішення долучитись до широкого спектру екологічних досліджень, які виконувалися в Державному природознавчому музеї НАН України у Львові за програмою ЮНЕСКО "Людина і біосфера". Свідомо пішов на посаду старшого лаборанта, а за рік успішно склав іспити до аспірантури, де керівником був відомий дослідник рослинного покриву Карпат, геоботанік і видатний організатор високогірних досліджень проф. К.А. Малиновський. Тема дисертації Й.В. Царика мала дещо незвичну для класичного зоолога назву: "Накопичення і розклад підстилки в біогеоценозах високогір'я Українських Карпат". Дисертація була захищена у 1977 р. у Дніпропетровському державному університеті за спеціальністю 03.00.16 – біогеоценологія. Від 1974 р., по закінченню аспірантури, вчений працював на посадах інженера-еколога, старшого інженера, провідного інженера, від 1978 р. був переведений на посаду молодшого наукового співробітника, а у 1980 р. посів за конкурсом посаду старшого наукового співробітника. Предметом його досліджень на той період були динамічні процеси у біогеоценотичному покриві Карпат, особливості формування структури й продуктивності первинних і вторинних угруповань, зокрема, популяцій автотрофних компонентів та їх реакції на зміни умов довкілля. Отримані матеріали увійшли до колективних монографій під міжнародним грифом ЮНЕСКО: "Дигрессия биоценоотического покрова на контакте лесного и субальпийского поясов Черногоры" (1984), "Динамика ценопопуляций травянистых растений" (1987), та за часів незалежності – "Структура високогірних фітоценозів Українських Карпат" (1993).

Проведення комплексних досліджень рослинного покриву Карпат зумовило поглиблене вивчення структурної організації популяцій рослин в угрупованнях. У період 1980-2000 рр. Й.В. Царик у співпраці з проф. К.А. Малиновським послідовно формували новий для України напрям популяційних досліджень, в яких популяція трактується як природно-історична (генетична) одиниця. Результати цих досліджень лягли в основу багатьох журнальних статей та дістали фундаментальних узагальнень у вигляді колективної монографії "Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат" (1998).

Коли після довголітньої кропіткої експериментальної роботи проф. К.А. Малиновський передав у 1988 р. керування відділом популяційної екології своєму учневі Й. Царику, той продовжив традицію популяційних досліджень спочатку у складі Львівського відділення Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН УРСР та, після 1991 р., в утвореному на базі цього відділення Інституті екології Карпат НАН України. На посаді завідувача відділу значну частку своїх творчих зусиль вчений

присвятив пошукові нових екологічних підходів щодо пізнання популяційної організації видів, сучасних проблем трансформації біорізноманіття, а також організації й проведенню комплексних досліджень в Українських Карпатах та прилеглих територіях.

У 1991 р. Йосиф Володимирович успішно захистив докторську дисертацію на тему "Ценопопуляційна структура високогірних угруповань Карпат" за спеціальністю 03.00.16 – екологія. Це фундаментальне дослідження значною мірою доповнило історичний доробок львівської екологічної школи, початок якої пов'язаний з першими львівськими публікаціями з фітосоціології талановитого Й.К. Пачоського, автора першого підручника "Фітосоціологія" виданого вже у 1920-ті роки у Херсоні. Не менший внесок до формування львівської природничої спільноти зробив видатний зоогеограф Б.І. Дибовський. Безпосередній зв'язок творчого формування Й.В. Царика з львівською екологічною школою відбувся у співпраці з такими корифеями як К.А. Малиновський, С.М. Стойко, М.А. Голубець, В.Г. Коліщук. Плідними на той час були контакти з популяціоністами Грузії, Білорусі, Росії, Німеччини, Польщі.

Від 1992 до 1997 року вчений виконував обов'язки заступника директора з наукової роботи Інституту екології Карпат НАН України. Значну роль у творчому зростанні професора Й.В. Царика, як емпіричного дослідника та системного ученого, відіграв біологічний стаціонар "Пожижевська", розташований на північно-східному схилі однойменної гори на найвищому хребті Українських Карпат – Чорногорі. Він доклав чимало зусиль, аби додати нових імпульсів у розвитку віддаленого від цивілізації дослідницького осередку. Стаціонар став базовим полігоном, на якому сформувалося нове покоління екологів, до якого разом з Й.В. Цариком належать – професори В.І. Парпан, Л.І. Мілкіна, П.Р. Третяк, Ю.М. Чернобай, Г.Г. Жилиєв, О.С. Климишин, Л.О. Тасенкевич, В.Г. Кияк, Ю.Й. Кобів, І.М. Данилик, та кілька десятків кандидатів наук. Біологічний стаціонар й дотепер належить до провідних дослідницьких полігонів для наукової роботи не лише Інституту екології Карпат, але й багатьох інших науково-дослідних, вищих навчальних і природоохоронних установ України й зарубіжжя. Упродовж кількох десятків років тут ведуться оригінальні й поглиблені дослідження з вивчення та охорони різних об'єктів рослинного й тваринного світу, структури їхніх популяцій та особливостей функціонування за умов змін середовища.

Різномічне пізнання структурної організації популяцій та їх змін під впливом різних чинників середовища відображене в монографіях під редакцією Й.В. Царика, в яких розглядаються проблеми стратегії популяцій рослин у сукцесійних процесах природних й антропогенно змінених екосистем Карпат, ендемічні чинники різноманітності рідкісних, ендемічних і реліктових видів, їх адаптаційний потенціал, концепція життєздатності популяцій рослин і механізми. Серед них "Стратегія популяцій рослин у природних і антропогенно змінених екосистемах Карпат" (2001), "Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат" (2004), "Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат" (2009), "Механізми самовідновлення популяцій" (2014).

В публікаціях останніх років Й.В. Царик у черговий раз окреслив новий дослідницький простір. Цього разу він привернув увагу до дедуктивного розширення консортивної парадигми, розглядаючи консорцію як елементарну еволюційну одиницю екосистем. З цього приводу він підкреслив необхідність посилення уваги до

екологічних аспектів, адже консорція – це насамперед трофічна система, цілком залежна від фітокомпонента. Це не що інше, як дотримання традицій львівської екологічної школи, коли природничий комплекс інтегрований до коеволюційної спадщини – від парадигми фітосоціології Й.К. Пачоського до парадигми соціоекологічної інтеграції М.А. Голубця.

Ювіляр й надалі вражає своєю працездатністю, захопленням різноманітними проявами творчості – від японської поезії і малювання дружніх шаржів до порівняльного вивчення Святого писма, Корану і Тори. Разом з молодшими колегами з кафедри зоології, він завзято проводить щорічні Наукові читання на Шацькому біостаніонарі ЛНУ, на яких прагнуть виступити природоохоронці з України та сусідніх країн. Йому надалі вдається зберігати свою найголовнішу рису – за будь-яких обставин залишатись самим собою. А це означає бути оптимістом, не звертати уваги на паспортні дані, бути іронічним щодо власної особи, бути щирим і милосердним, радіти успіхам своїх численних учнів, і спрямовувати молодь до різноманітних інновацій.

Мені, як людині, що працює пліч-о-пліч з шановним Ювіляром у когорті випуску біологів 1965-1970 рр., якій пощастило пройти разом з ним аспірантські і докторантські випробування, ділитися експедиційним куховарством, співати просто неба, при багатті, до першого сонячного променю – усе це й становить, як визначив колись легендарний А. Екзюпері, найвищий прояв життя – розкіш людського спілкування. Для нашого дружнього товариства Державного природознавчого музею НАН України маємо велику честь, що саме у музейних стінах сформувався український вчений, достойний великих традицій львівського природознавства.

Дорогий друже! Сердечно вітаємо Тебе з успішним подоланням життєвого й трудового шляху довжиною 75 років. На цьому шляху Тобі довелося пізнати багато випробувань, тяжких втрат рідних Тобі людей, але й пізнати щасливі роки творчої роботи, радості та любові у родинному колі, отримати повагу і вдячність від суспільства і наукової спільноти.

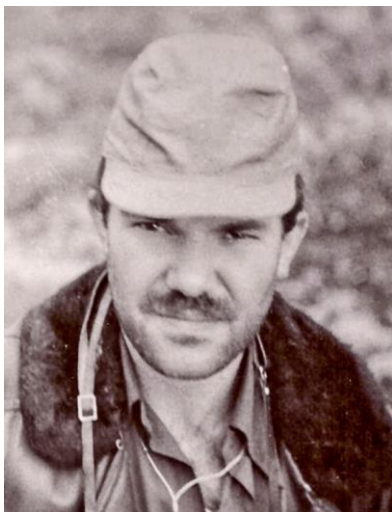
Щиро бажаємо шановному Йосифу Володимировичу міцного здоров'я, невичерпного натхнення, досягнення нових творчих вершин та їх достойної суспільної оцінки. Дякуємо за роки, покладені на розвиток науки та освіти, за працю на краще майбутнє і у славу нашої України! Многая і благая літ!

Професор, доктор біологічних наук,
заслужений діяч науки і техніки

Ю.М. Чернобай

СВІТЛИЙ ПАМ'ЯТІ АНДРІЯ КОСТЯНТИНОВИЧА МАЛИНОВСЬКОГО

(*24.05.1957 р. - †15.06.2021 р.)



15 червня 2021 року раптово, на 65 році життя, відійшов у Вічність один з провідних українських фітоценологів та екологів, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник – Андрій Костянтинівч Малиновський.

Народився Андрій Костянтинівч 24 травня 1957 р. у м. Львові у сім'ї відомого українського флориста, геоботаніка й еколога – професора Костянтина Андрійовича Малиновського. Батько і мати, Леонтина Тихонівна, виховували своїх дітей – доньку Ірину (1947 р. н.) і сина Андрія на традиціях високої культури й інтелігентності, на принципах гуманізму, української національної свідомості та патріотизму. Андрій Малиновський навчався у середній школі № 8 з поглибленим вивченням німецької мови, після закінчення якої поступив до Львівського лісотехнічного інституту (1974 р.), який закінчив у 1979 р. за спеціальністю "Лісове господарство".

З червня 1979 р. постійно працював у Державному природознавчому музеї НАН України. Спочатку старшим лаборантом (07.1979-08.1979), потім старшим техніком (1979-1981), молодшим науковим співробітником (1981-1987), науковим співробітником (1987-1993), старшим науковим співробітником (1993-1999), у 1999-2002 рр. навчався в докторантурі кафедри лісівництва Національного лісотехнічного університету, а по закінченні, з 2003 р., - на посаді провідного наукового співробітника; з 2012 р. працював заступником директора з наукової роботи ДПМ, а з 2018 р. на посаді головного наукового співробітника. У 1987 р. захистив кандидатську дисертацію за темою "Монтанний елемент флори Українських Карпат". Після закінчення докторантури у 2004 р. захистив докторську дисертацію за темою "Лісові флороценотичні комплекси Українських Карпат". Рішенням спеціалізованої вченої ради Українського державного лісотехнічного університету Міністерства освіти і науки України йому було присуджено науковий ступінь доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності "лісознавство і лісівництво", що підтверджено рішенням Вищої атестаційної комісії України від 13.04.2005 р. Рішенням ВАК України від 2.07.2008 р. А.К. Малиновському було присвоєно вчене звання старшого наукового співробітника за спеціальністю "екологія".

У 2001 р. Андрія Костянтиновича було обрано членом-кореспондентом Лісівничої академії наук України, а у 2003 р. – членом-кореспондентом Екологічної академії наук України. Він був членом Українського ботанічного товариства, Наукового товариства імені Тараса Шевченка, членом редколегії "Наукових записок ДПМ" та "Наукових праць Лісівничої академії наук України". Протягом наукової діяльності А.К. Малиновський опублікував понад 100 наукових праць у галузі екології, фітоценології і лісівництва, у т.ч. монографію "Монтанный элемент флоры Украинских Карпат" (К.: Наук. думка, 1991. – 236 с.).

Андрій Костянтинович пройшов шлях від лаборанта до головного наукового співробітника Музею. Він гідно продовжив і розвинув науковий напрям свого батька, Костянтина Андрійовича, з вивчення флори і рослинності Українських Карпат. Сфера його наукових зацікавлень дуже різноманітна й охоплює такі напрямки, як: кальцефільна флора високогір'я Українських Карпат, сукцесії рослинності, тенденції зміни рослинного покриву в Українських Карпатах, рослинність екотонів природних та антропогенно змінених територій, нестабільність і проблема прогнозування розвитку біосистем, адаптації біосистем, механізми адаптації та гомеостаз популяцій, адаптаційно-компенсаторні механізми підтримки життєздатності популяцій, структура популяцій рослин міжнародних червоних списків в Українських Карпатах, розвиток екомережі, моніторинг стану екосистем західного регіону України, збереження та відновлення біорізноманіття і, врешті, проблеми, пов'язані з поширенням інвазійних видів. Теоретичні і практичні розробки з цих напрямів лежать в основі як особистих праць Андрія Костянтиновича, так і представляють наукові теми лабораторії фітоценології під його керівництвом.

Улюблені хобі Андрія Малиновського, яким він присвячував свій вільний час, – полювання і риболовля – територіально охоплювали не лише терени західних областей України, а й поширювалися на малозаселені райони Півночі. У 80-90-тих роках Андрій Костянтинович брав участь у численних мандрівках на байдарках, моторних човнах і на конях у Карелії, по річках Тіманського кряжу, на Північному Комі, Приполярному Уралі, озерах Вітряного Поясу. У цих поїздках Андрій Костянтинович був лідером і організатором. Водночас, на нього завжди можна було покластися, як на вірного і надійного товариша.

Андрій Костянтинович був палким патріотом України, брав активну участь у становленні демократичних процесів у державі, зокрема був громадським спостерігачем в Одеській області на президентських виборах 2004 р., регулярно допомагав матеріально Помаранчевій революції, Революції гідності й українській армії під час російсько-української війни у 2014-2021 рр.

Андрій Малиновський був справжнім інтелігентом – високоосвіченою, шляхетною, небайдужою і скромною людиною з великої букви. У колективі користувався беззаперечним авторитетом і повагою. Безвідмовно допомагав всім, хто до нього звертався за порадою чи допомогою. Він був прикладом доброго сім'янина. Разом зі своєю дружиною Галиною Романівною виховав доньку Ольгу.

Світлий спомин про Андрія Костянтиновича залишиться у серцях тих, хто його знав, хто працював поруч, кого він навчав. Він залишиться у пам'яті друзів і колег незламним оптимістом, людиною іронічною і доброзичливою водночас. До останніх днів він був ініціатором нових ідей і починань серед друзів і у наукових колах. Роки, проведені у науковій співпраці, спільних експедиціях чи мандрівках – незабутні та неповторні, – залишаться назавжди найкращими у наших спогадах.

В.Б. Різун, В.М. Білонога, В.Г. Кияк, Т.М. Щербаченко

Хроніка

Про діяльність Державного природознавчого музею НАН України у 2020 році

Під час виконання завершального етапу фундаментальної теми "Природно-історичні та ландшафтно-зональні фактори диференціації регіональних фаун і флор України" узагальнено дані щодо ландшафтно-зональних та антропогенних факторів диференціації наземної малакофауни на рівнинних територіях України. Зібрано відомості щодо сучасного розповсюдження у цьому регіоні 20 антропохорних видів наземних молосків. Філогеографічний аналіз модельних таксономічних груп Enoptia (Nematoda) підтвердив гіпотезу про існування в Центральній Європі протягом останнього льодовикового максимуму, окремого карпатського рефугіуму. Встановлено таксони еноплій, що демонструють чітку картину постгляціальної реколонізації території Центральної Європи. З'ясовано морфофункціональні особливості личинок та дорослих особин сестринської до сучасних одноденок групи пермських древньокрилих – Permoplecoptera. Вперше в тафоіхтіокомплексі з відкладів іквинської серії нижнього девону у Вербівцях виявлено рештки двох представників остеостраків (клас Osteostraci). Завершено роботу по наповненню консолідованого списку з відомостями про поширення аконітів в Українських Карпатах відповідно до стандартів DarwinCore (2184 записів). Проведено просторове моделювання поширення групи *Aconitum moldavicum* в Українських Карпатах та на прилеглих територіях. Встановлено, що основні центри ендемізму колембол помірною поясу зосереджені в гірських регіонах, і могли слугувати основними рефугіумами колембол під час зледеніння. Рівнинні фауни мають в основному міграційне походження. Здійснено узагальнення результатів досліджень тенденцій просторового варіювання параметрів таксономічного та екологічного різноманіття населення панцирних кліщів Закарпатської низовини під впливом природних і антропогенних чинників.

В межах виконання завершального етапу теми "Антропогенна фрагментація екосистем та шляхи її функціональної оптимізації" досліджено вплив фрагментації букових лісів пам'ятки природи "Роздільська" та лісового заказника "Чортова скеля" на мікрокліматичні параметри ґрунту. Встановлено, що при фрагментації природних букових лісів вплив цього процесу на водно-температурний режим ґрунтів спостерігається на відстані 20-40 метрів, що свідчить про необхідність виділення буферної зони при створенні природоохоронних територій. Узагальнено дані досліджень карпатської популяції лелеки чорного *Ciconia nigra* та групи куликів в умовах інтенсивного господарювання та фрагментації лісів. Матеріали досліджень щодо рідкісних груп куликів передано в комісію Червоної книги України. Проведено оцінку природоохоронних аспектів фрагментації на досліджуваних територіях ПЗФ Карпатського регіону. У результаті обстеження визначено понад 1600 га лісових територій на предмет відповідності критеріям пралісів, старовікових та природних лісів у Львівській області. Підготовлено подання до органів державної влади щодо створення нових об'єктів ПЗФ "Пралісових пам'яток природи".

В межах виконання цільової теми фундаментальних досліджень "Вплив фітоінвазій на біосистеми Українських Карпат в умовах глобальних кліматичних змін: оцінка, прогнозування та розробка заходів їхнього обмеження і запобігання" проведено оцінку можливих наслідків впливу високоінвазійних видів рослин на фіторізноманіття з урахуванням параметрів майбутніх кліматичних та антропогенних змін. Виявлено істотну загрозу впливу для 42 типів природних і напівприродних оселищ Українських Карпат. Проаналізовано вплив інвазійних видів рослин на фіторізноманіття у біотопах CORINE. Оцінка впливу інвазійних видів на фіторізноманіття з використанням двох електронних систем оцінки проведена для 19 видів, які є найбільш проблемними для природних і напівприродних типів оселищ та рослинних угруповань. Результати систем оцінки впливу вказують, що поза межами ефективного контролю зі сторони відповідних державних органів перебувають *Solidago serotinoidea*, *Solidago canadensis*, *Reynoutria japonica*, *Reynoutria x bohemica*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum sosnowskyi*, *Acer negundo*.

Відповідно до завдань теми прикладних досліджень *"Розробка та впровадження сучасних інформаційно-аналітичних методів обліку біорізноманіття України"* розроблено й апробовано програмне забезпечення для додавання вимерлих/викопних видів організмів та колекційних зразків до Центру даних "Біорізноманіття України", а також зміни до Інструкції з обліку та зберігання музейних цінностей, що знаходяться в Державному природознавчому музеї НАН України з урахуванням нових законодавчих актів, зокрема, "Порядку обліку музейних предметів в електронній формі" (Наказ Міністерства культури України №784/09.09.2016). Здійснено критичний перегляд ентомологічних колекцій та мокрих ентомологічних фондів у наявних фондосховищах.

Впродовж року під час виконання теми прикладних досліджень *"Комунікативно-освітня інтерпретація наукових фондів Державного природознавчого музею НАН України"* створено концепцію інтерпретації науково-природничих колекцій ДПМ для основної експозиції музею "Симфонія життя", розділу що представляє рецентну біоту – "Динамічний світ живого". Актуалізована і деталізована тематико-експозиційна структура основних 9 тем експозиції та трьох незалежних стежок відвідування експозиції: "Вікна науки", "Звуки в житті тварин", "Дитяча стежка". На підставі аналізу колекцій та інтерпретаційної концепції створено джерельну базу основної експозиції. Розроблено тематико-експозиційний план експозиції "Динамічний світ живого", розпочато роботу над інтерактивними елементами експозиції. Підготовано та реалізовано проектну заявку "Музей посткарантинної епохи: нові виклики – нові адаптації". Проект спрямований на створення позитивного прикладу налагодження комунікації між музеями та відвідувачами після відновлення роботи по завершенню карантину, на прикладі природознавчого музею. Надано консультації музейним установам України у галузі інклюзивної музейної педагогіки та сучасних підходів до експозиційної діяльності.

Було розпочато виконання прикладної теми *"Оцінка біотичного різноманіття модельних груп членистоногих Українських Карпат з використанням сучасних інформаційних технологій"*. Як результат, встановлено видовий склад модельних груп членистоногих для Українських Карпат, а саме: панцирних кліщів – 437, бабок – 60, стафілін – 600 та сітчастокрилих – 73 види. Отримано дані щодо просторового розподілу Oribatida, Odonata, Staphylinidae, Neuroptera дослідженої території. Суттєво доповнено дані стосовно поширення та чисельності популяцій модельних груп членистоногих Українських Карпат. Проведено інвентаризацію фондів колекцій ДПМ НАН України, опрацьовано 734 екземпляри Staphylinidae, 560 личинок та імаго Odonata, 364 екземпляри Neuroptera.

Впродовж 2020 року в Музеї працювала тимчасова виставка та частина постійної експозиції "Льодовикова епоха: повернення мамута до Львова". Проведено 5 науково-пізнавальних акцій. За результатами виконання бюджетних та госпдоговірних досліджень і науково-фондової роботи опубліковано 90 наукових праць. У тому числі, 36-й випуск збірника "Наукові записки Державного природознавчого музею", 12 статей у наукових та періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science Core Collection, 4 статті у закордонних наукових періодичних виданнях, які включені до інших наукометричних баз даних, 22 статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 4 статті у наукових виданнях, не включених до Переліку наукових фахових видань України, 7 статей у збірниках наукових праць, 1 публікація в енциклопедії, 1 електронний каталог, 10 тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних заходах, що відбулися в Україні, 23 матеріалів конференцій, 4 науково-популярних публікації та 2 публікації, що належать до категорії інші.

Учений секретар музею
к.б.н., Г.В. Середок

Правила для авторів

У фаховому періодичному збірнику наукових праць "Наукові записки Державного природознавчого музею" публікуються статті з профільних наукових дисциплін природничих музеїв – музеології, екології, ботаніки, зоології, палеонтології, ґрунтознавства, охорони природи. Повідомлення про результати наукових досліджень, а також матеріали про музейну діяльність, публікуються в рубриках "Короткі повідомлення", "Замітки", "Нові таксони", "Методика досліджень", "Історія науки", "Ювілейні дати", "Втрати науки", "Хроніка" та інші.

До публікації приймаються статті (обсягом від 6 до 12 стор.) підготовлені на матеріалах, отриманих в результаті наукового опрацювання музейних колекцій або зібраних під час польових досліджень, які відповідають напрямам діяльності музею, короткі повідомлення (обсягом від 2 до 4 стор.), замітки (до 1 стор.).

Статті приймаються українською та англійською мовами. Структура статей, як правило, повинна містити такі елементи: **вступ** (без заголовку), **Матеріал і методика досліджень**, **Результати досліджень** (та їхнє обговорення), **Висновки, використана література** (без заголовку), **резюме** (українською та англійською мовами обсягом не менше 1800 знаків без пробілів) та **Ключові слова** (6-8 слів або словосполучень).

Стаття має бути набрана на комп'ютері (шрифт Times New Roman, розмір – 10, відступ – 0,5 см), роздрукована з одного боку аркуша паперу формату А-4 через 1 інтервал; ширина полів з лівого боку – 20, з правого – 60, зверху – 32, знизу – 75 мм.

Розташування матеріалу має бути таким: спочатку подається індекс УДК, під ним ініціали та прізвище автора в називному відмінку, нижче прописними літерами назва статті (шрифт – напівжирний), під назвою резюме українською (англійською) мовою і ключові слова (розмір шрифту – 9, курсив), текст статті з таблицями, список літератури, повна назва установи, в якій працює автор (-ри), та власна електронна адреса, резюме англійською (українською) мовою. Ілюстрації і підписи до них розміщуються в окремих файлах.

Резюме (розмір шрифту 9) набираються за такою формою: прізвище та ініціали автора (курсив). Назва статті (шрифт напівжирний). Власне текст (шрифт Times New Roman, розмір шрифту 9, відступ 0,5 см), ключові слова (курсив).

Заголовки і підзаголовки слід відокремлювати від основного тексту зверху і знизу одним інтервалом.

Цифровий матеріал по можливості зводиться в таблиці і не дублюється в тексті. Слово "Таблиця" (курсив) розміщується в правому куті, під нею по центру назва (шрифт – напівжирний). Таблиці повинні бути компактними, мати порядковий номер (якщо їх більше одної), а їхні шапки точно відповідати змісту граф. Усі цифри в таблицях повинні відповідати цифрам у тексті.

Назви видів рослин і тварин (курсив) у тексті при першому згадуванні виду і роду вказуються з їх авторами, далі назви цих таксонів наводяться латинською мовою без авторів або мовою, яка використовується в тексті. У геоботанічних статтях назви формацій подаються тільки латинською мовою, назви видів у асоціаціях теж наводяться латинською мовою, без авторів.

Список літератури (шрифт – 9) складається за абетковим принципом. При посиланні на літературне джерело в тексті в квадратних дужках слід навести порядковий номер, який відповідає праці в списку літератури. Праці одного й того ж автора (чи разом із співавторами) розміщуються в хронологічній послідовності.

Статті до чергового випуску збірника приймаються протягом року. Текст статті надсилається до редакції на адресу: orlov0632306454@gmail.com або trilobit6@gmail.com.

Рецензування поданих статей є закритим. До нього залучаються провідні спеціалісти з вищевказаних наукових напрямів. Редакційна колегія може відмовити у публікації статей, які не відповідають "Правилам для авторів" чи рецензування яких виявило недостатній науковий рівень, або повернути статті авторам на доопрацювання.

Відомості про авторів, які потрібні при реєстрації DOI номерів

На окремій сторінці потрібно вказати наступні відомості про кожного автора, англійською мовою:

- прізвище, ім'я;
- науковий ступінь, вчене звання;
- посада, місце роботи, навчання (найменування установи або організації, включаючи підрозділ, кафедру);
- особиста адреса електронної пошти;
- ідентифікатор учасника ORCID (для його отримання необхідно зареєструватися на сайті <http://orcid.org/>)

Використана література має бути транслітерована і подана у такому порядку, як у прикладі без використання нумерованих списків. Для транслітерації можна використовувати наступні сервіси:

- для літератури українською мовою: <https://www.slovnyk.ua/translit.php>, використовуємо вкладку «Паспортна»
- для літератури російською мовою: <https://translit.net/ru/zagranpassport/>

Приклад оформлення відомостей про авторів

Gural Roman

PhD

Researcher of Landscape and Biotic Diversity Department State Natural History Museum, Ukrainian National Academy of Sciences State Natural History Museum gural@smnh.org
<https://orcid.org/0000-0002-1546-1956>

Anistratenko V. V. *Opredelitel grebnezhabernykh molliuskov (Gastropoda Pectinibranchia) fauny Ukrainy. Chast 2. Presnovodnye i nazemnye* // *Vestn. zoologii*. – 1998. – Suppl. 8. – S. 67-117. [In Russian]

Anistratenko V. V., Anistratenko O. Iu. *Klass Pantcirnye ili Khitony, klass Briukhonogie – Cyclobranchia, Scutibranchia i Pectinibranchia (chast)*. – K. : Veles, 2001. – 240 s. – (Fauna Ukrainy. T. 29: Molliuski. Vyp. 1). [In Russian] Anistratenko V. V., Stadnichenko A. P. *Littorinoobraznye, rissoiobraznye*. – K. : Nauk. dumka, 1994. – 175 s. – (Fauna Ukrainy. T. 29. Molliuski. Vyp. 1, kn. 2.). [In Russian]

Iermoshyna T., Pavliuchenko O. *Introduktsiia Sinanodonta woodiana (Bivalvia, Unionidae) u baseini r. Hnylopiat (Zhytomyrska oblast, pivnichna Ukraina)* // *Visn. Lviv. un-tu. Ser. biol.* – 2018. – Vyp. 79. – S. 132-140. [In Ukrainian]

Korniushin A. V. *O vidovom sostave presnovodnykh dvustvorchatykh molliuskov Ukrainy i strategii ikh okhrany* // *Vestn. zoologii*. – 2002. – Vip. 36, № 1. – S. 9-23. [In Russian]

Polyshchuk V. V. *Hidrofauna ponyzzia Dunaiu v mezhakh Ukrainy*. – K.: Nauk. dumka, 1974. – 420 s. [In Ukrainian]

Riabtseva Yu. S. *Cherevonohi moliusky rodyny Viviparidae Gray, 1847 Yevropy (porivnialna morfolohiia ta osoblyvosti biolohii)* // *Avtoref. dys... kand. biol. nauk.* – Kyiv, 2013. – 22 s. [In Ukrainian]

ЗМІСТ

CONTENTS

Музеологія * Museology	Стор.
Чернобай Ю. М. Дедуктивна музеєзація фітодетритного компонента лісових оселищ	3
• Deductive museumization of the phytodetritus component of forest community	
Загороднюк І. В. Ховрахи війни: історія зоологічних досліджень та колекцій <i>Spermophilus</i> в умовах Райхскомісаріату Україна	17
• Ground squirrels of the war: a history of zoological research and <i>Spermophilus</i> collections in the Reichskommissariat Ukraine	
Загороднюк І., Болотіна І., Улюра Є. Ссавці з території Білорусі у колекціях природничих музеїв України	39
• Mammals from Belarus in the collections of natural history museums of Ukraine	
Рукавець Є. В., Гуштан Г. Г. Кліщі-нотриди (Acari: Oribatida: Nothridae) у колекції Державного природознавчого музею НАН України	57
• Nothrid mites (Acari: Oribatida: Nothridae) in the collection of the State Museum of Natural History of NAS of Ukraine	
Середюк Г. В., Савицька А. Г. Освітній потенціал наукових природничих колекцій ДПМ НАН України: музейна програма "Урок в музеї"	63
• Educational potential of scientific natural groups of DPM NAS of Ukraine: museum program "Lesson in the Museum"	
Екологія * Ecology	
Капрусь І. Я., Гусак О. В. Особливості таксономічної та екологічної структури лісових таксоценів колембол Східного Поділля	75
• Peculiarities of taxonomic and ecological structure of forest toxocene of Collembola of Eastern Podillya	
Химин О.І., Капрусь І. Я. Структурні трансформації таксоцену Collembola під впливом інвазії дуба червоного в лісові екосистеми Яворівського НПП .	87
• Struktural trasformations of tasocene Collembola under the influence of red oak invasion in the forest ecosystem of the Yavorivsky NNP	
Бешлей С. В., Лобачевська О. В., Соханьчак Р. Р. Сезонні зміни вмісту пластидних пігментів у гаметофіті домінантних мохів у лісових екосистемах Українського Розточчя	95
• Seasonal changes in the content of plastid pigments in the hametophyte of dominant mosses in forest ecosystems of Ukrainian Roztochchya	
Гойванович Н. К., Бриндзя І. В. Моніторинг якості криничних вод Жидачівського району Львівської області	105
• Quality monitoring of well waters of Zhydachiv district of Lviv region	

Щербаченко О. І. Стійкість мохів <i>Bryum argenteum</i> Hedw. і <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. до впливу іонів важких металів	115
Resistance of mosses <i>bryum Argenteum</i> Hedw. and <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. to the effect of heavy metal ions	
Орлов О. Л., Рагуліна М. Є., Леневиц О. І. Оцінка впливу рекреаційного навантаження на ґрунти лісової стежки "Бучина" НПП "Сколівські Бескиди"	123
Influence estimation of recreation pressure on the forest trail "Buchyna" NNP "Skolivs'ki Beskydy"	
Рагуліна М. Є., Орлов О. Л. Мохова рослинність скельних виходів ЛЗ "Чортова Скеля" та її антропогенна динаміка	131
Bryophyte vegetation of the rock outcrops of "Chortova Skelia" forest reserve and its anthropogenic dynamics	
Леневиц О. І. Просторова та часова динаміка зміни лісової підстилки на туристичних шляхах (на прикладі НПП "Сколівські Бескиди")	143
Dimensional and time span dynamics of forest litter on track (for example NNP "Skolivski Beskydy"	
Гуштан Г. Г., Гуштан К. В. Апробація програмного комплексу "Біорізноманіття України" на прикладі панцирних кліщів (Acari: Oribatida) Закарпаття	155
Approbation of the software complex "Biodiversity of Ukraine" on the example of oribatid mites (Acari: Oribatida) of Transcarpathi	
Гураль-Сверлова Н. В., Гураль Р. І. Історія проникнення антропохорних видів моллюсків на захід України	161
History of the penetration of anthropochorous mollusc species to western Ukraine	
Гураль-Сверлова Н. В., Лижечка О. Ф. Перша знахідка лісової цепені <i>Cepaea nemoralis</i> (Gastropoda, Helicidae) у Тернопільській області та специфічність фенетичної структури виявленої колонії	173
First record of the grove snail <i>Cepaea nemoralis</i> (Gastropoda, Helicidae) in Ternopil region and specificity of the phenotypic composition of the found colony	
Химин М. В. Характеристика видимих осінніх міграцій журавля сірого <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758) у НПП "Прип'ять-Стохід" у 2012-2017 рр.	181
Characteristics of visible autumn migrations of the common crane <i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758) in NNP "Prypiat-Stokhid" in 2012-2017	
Ентомологія * Entomology	
Заморока А. М. Чи є осівцеві монофілетичними? Докази філогенетичного аналізу за п'ятьма генами	191
Is clytini monophyletic? The evidence from five-gene phylogenetic analysis	

Гірна А. Я. Рідкісні та маловідомі види павуків Волинського Полісся (Україна)	215
• Rare and poorly known spider species of the Volhynian Polissia (Ukraine)	
Коваль Н. П., Глотов С. В., Чумак В. О. Жуки-стафілініди (Coleoptera: Staphylinidae) верхньої межі лісу Полонинського хребта (в межах Ужанського НПП)	223
• Staphylinidae beetles (Coleoptera: Staphylinidae) of the upper forest line of the Polonynskyi ridge of Uzhanskyi NNP	
Попович Т. Ю., Симочко В. В. Біологічні особливості та фенологія розвитку короїда непарного західного (<i>Xyleborus dispar</i> F.) на території Закарпаття	243
• Biological features and phenology of the odd bark beetle development (<i>Xyleborus dispar</i> F.) on the territory of Transcarpathia	
Короткі повідомлення * The brief messages	
Бублик Я. Ю., Климишин О. С. Нові для території України види ксилотрофних аскомікотів, виявлені у Сколівських Бескидах (Українські Карпати)	251
• New for the territory of Ukraine species of xylophilic ascomycetes found in Skolivski Beskydy (Ukrainian Carpathians)	
Середюк Г. В., Коваль Н. П., Чумак В. О. Знахідка <i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens, 1836) (Neuroptera, Hemerobiidae) на Закарпатті	255
• Find of <i>Wesmaelius subnebulosus</i> (Stephens, 1836) (Neuroptera, Hemerobiidae) in Transcarpathia	
Варивода М. В., Дедусь В. І., Чумак М. В., Чумак В. О., Штокало С. С., Веремій Т. Ю. Нові локалітети жука-самітника (<i>Osmoderma barnabita</i> Motschulsky, 1845) на заході України	259
• New localities of the hermit beetle (<i>Osmoderma barnabita</i> Motschulsky, 1845) in western Ukraine	
Родич Т. В. Нові знахідки <i>Arianta arbustorum</i> (Gastropoda: Helicidae) на території міста Львова	263
• New finds of <i>Arianta arbustorum</i> (Gastropoda: Helicidae) in the city of Lviv	
Ювілейні дати * Anniversaries	
До 75-ліття від дня народження професора Ю. М. Чернобая	265
Чернобай Ю. М. Слово про професора Й. В. Царика	267
Втрати науки * Loss of science	
Різун В. Б., Білонога В. М., Кияк В. Г. Світлій пам'яті Андрія Костянтиновича Малиновського	271
Хроніка * Current issues	
Середюк Г. В. Про діяльність Державного природознавчого музею НАН України у 2020 році	273
Правила для авторів * Rules for authors	275

Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 37

PROCEEDINGS OF THE STATE NATURAL HISTORY MUSEUM

Issue 37

Українською та англійською мовами



Головний редактор І. Я. Капрусь

Комп'ютерний дизайн і верстка О. С. Климишин, Т. М. Щербаченко

Адреса редакції:
79008 Львів, вул. Театральна, 18
Державний природознавчий музей НАН України
телефон / факс: (032) 235-69-17
e-mail: editorship@smnh.org
<http://science.smnh.org>

Формат 70×100/16. Обл.-вид. арк. 22,42. Наклад 100 прим.

Виготовлення оригінал-макета здійснено в Лабораторії природничої музеології
Державного природознавчого музею НАН України.
Друк ТзОВ «Простір М». 79000 Львів, вул. Чайковського, 8.