

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Коваль Нелі Пилипівни на тему “Угрупування твердокрилих (Insecta, Coleoptera) верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта (Українські Карпати)” подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія» (09 - Біологія)

Особливості формування та функціонування угруповань тварин різних екосистем – одне із фундаментальних явищ існування біоти. Наукові дослідження у цій площині вирішують цілу низку важливих задач, серед яких: фауністика, фауногенез, структура локальних та регіональних фаун, факторіальна екологія, екосистемологія, диверситологія, охорона і збереження біорізноманіття та ін. Комахи, як найчисельніша група живого на планеті, виділяються унікальними якостями і відіграють одну з важливіших ролей у функціонуванні біосфери та її складових – екосистем. Слід відмітити, що твердокрилі комахи (Insecta, Coleoptera) – це найбільш чисельна група комах і живих істот на Землі. Вважається, що кожна п'ята тварина на планеті – це жук. Зрозуміло, що об'єкт дисертаційного дослідження надзвичайно значимий у всіх відношеннях і об'єктивно заслуговує на вивчення через ще значні прогалини тільки у глобальній фауністиці комах, але і регіональній – україно-карпатській. На фоні цього, стан та оцінка біологічних угруповань у складі природних екосистем Українських Карпат залишається практично білою плямою з позиції наших знань про цей важливий і цікавий гірський регіон. Українські Карпати з їх різноманітними вертикально-рослинними поясами, різними гірськими хребтами та цілою низкою різних екосистем виявилися чудовим полігоном для дослідження структурної організації угруповань колеоптер, через реальну невивченість цієї важливої і складної проблеми.

Якщо видове багатство твердокрилих типових лісових екосистем до деякої міри вивчено, то важливий гірський елемент, як верхня межа лісу, виявився реально недослідженим. А без знань структури угруповань комах знижується можливість оцінки стану екосистеми, її функціональні можливості і перспективи подальшого розвитку. Оскільки верхня межа лісу різних гірських хребтів Карпат відзначається динамікою змін вертикальних висот, дослідження дисертантки мають незаперечну актуальність і наукову та практичну цінність. Цінність полягає у можливості корекції верхньої межі лісу для розширення площ гірських лісів і збагачення біорізноманіття Українських Карпат.

Результатом наукових досліджень дисертантки стала завершена, оригінальна дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії спеціальністю 091 «Біологія» (09 - Біологія). Рукопис викладений на 281

сторінці, з них 225 сторінок основного тексту та 76 сторінок додатків, містить 43 рисунки та 7 таблиць. Робота вдало структурована, що дозволяє послідовно і в повній мірі репрезентувати увесь спектр отриманих результатів. Це вступ, сім розділів, висновки та список із 530 використаних джерел, з яких 170 латиницею. У дисертаційній роботі Н.П. Коваль вперше встановлено таксономічний склад і складено систематичний список твердокрилих верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта, що налічує 684 види зі 133 підродин, 63 родин, 21 надродина і 2 підрядів ряду Coleoptera. Для фауни України зареєстровані 3 види твердокрилих; ще 2 види вперше виявлені в Українських Карпатах, а 1 – у Закарпатті; 522 види поповнили фауністичний список Ужанського НПП. Вперше встановлено хорологічну структуру колеоптерофауни досліджуваного регіону, проаналізовано трофічні зв'язки твердокрилих на личинковій та імагінальній стадіях, та виділено основні трофічні групи і підгрупи, з'ясовано особливості поширення й екологічні преференції, та зроблено порівняльний аналіз основних параметрів угруповань твердокрилих різних типів екосистем верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта.

— Вперше представлено просторову структуру домінування угруповань твердокрилих верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта, складено перелік реліктових стенобіонтних видів твердокрилих, що мають екологічно важливе біоіндикаційне значення, а також зроблені відповідні рекомендації щодо їх здійснення. Виділено список рідкісних видів без охоронного статусу, які були виявлені на ВМЛ і пропонується внести їх до регіональних червоних списків Закарпаття. Незаперечна і значима наукова новизна дуже підсилює загальне позитивне враження від рецензованої дисертаційної роботи.

Для вирішення дуже непрості і дуже об'ємної наукової задачі, дисертантка логічно і чітко сформулювала мету та завдання своїх досліджень. Центральна вісь досліджень вдало інтерпретується векторами завдань, що робить роботу не тільки цілісною, але і завершеною та повноцінною. Важливим з позиції сучасного трактування біорізноманіття є дослідження структурних характеристик і оцінки стану угруповання твердокрилих основних типів екосистем верхньої межі лісу та порівняння їх між собою з використанням основних показників різноманіття, таких як, чисельність, видове багатство та вирівняність розподілу видів. В цій площині авторка виявила рясність окремих родин колеоптер та домінуючий комплекс угруповання. Здійснений зоогеографічний аналіз угруповання дозволяє впритул підійти до вирішення питання генезису фауни твердокрилих верхньої межі лісу Українських Карпат. Поряд із оригінальним та сучасним підходом до реалізації поставлених завдань,

авторка вдало структурувала рукопис дисертації, що дозволило доступно, послідовно і в повній мірі викласти результати власних наукових досліджень.

Нарис історії досліджень в рецензованій роботі побудований за класичною хронологічною схемою. Аналіз публікацій зарубіжних ентомологів об'ємний і різносторонній, який демонструє стан вивченості досліджуваної проблеми в умовах Карпат і в Європі. Аналізує як здобутки, так і недопрацьовані проблеми, що залишились поза увагою в роботах фахівців. Дослідженню вітчизняних вчених у верхній межі лісу Українських Карпат присвячений потужний аналітичний пласт, котрий стосується відносно короткого періоду останніх десятиліть. І це реальний стан речей, який не можна заперечити. Загалом, аналіз стану вивченості досліджуваної проблеми вийшов інформативним і повним, що дозволяє виділити наукові орієнтири для подальших ентомологічних досліджень в площині ролі комах в екосистемах верхньої межі лісу.

Для чіткого розуміння всіх аспектів польового експерименту, авторкою вдало прописаний розділ “Характеристика природних умов регіону досліджень”. В ньому наочно і чітко демонструються особливості розташування, специфіка кліматичних, ландшафтних, геологічних, ґрунтових і флористичних умов природних екосистем території досліджень – верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта Українських Карпат. Відзначено, що ці умови визначають велике багатство місцевої колеоптерофауни та різноманітність угруповань твердокрилих.

Розділ «Матеріал та методика досліджень» дозволяє оцінити коректність постановки польового експерименту на основі сучасних методик збору комах з допомогою ґрунтових та комбінованих пасток, запропонованих швейцарськими вченими (Duelli, Obrist, 1999; Obrist, Duelli, 2010). Дисертантка чітко розписала схему польових досліджень, закладку двох стаціонарних дослідних площадок на гірському хребті Стінка і хребті Явірник. У межах цих площадок у трьох різних основних типах біотопів (ліс, лука, екотон) було закладено дослідні ділянки. Кожна дослідна ділянка включала три пробні площі з встановленими комбінованими та лійкоподібними пастками. Обидва типи пасток розміщували по три у довільному порядку, на відстані приблизно 10м одна від одної, на кожній ділянці з відповідним біотопом та характерною рослинністю. Таким чином, на кожній стаціонарній дослідній ділянці було закладено по 9 пробних площ і встановлено по 9 лійкоподібних і комбінованих пасток. Загалом було встановлено 36 пасток – по 18 на кожному хребті. В такому випадку, чотирирічні збори колеоптер за відзначеною схемою однозначно свідчать про об'єктивність і незаперечну коректність та достатню репрезентативність отриманого матеріалу. Використана методика дозволила повноцінно вивчити видовий склад та структуру угруповань верхньої межі лісу північно-західної

частини Полонинського хребта та порівняти їх фауністичний склад і структуру за основними показниками біорізноманіття у різних типах екосистем.

Класичний розділ біологічних робіт «Фауністичне та хорологічне різноманіття твердокрилих верхньої межі лісу» виявився базовим для оцінки загального стану колеоптерофауни в районі досліджень. Таксономічний список нараховує 684 види зі 133 підродин, 63 родин, 21 надродина і 2 підрядів ряду Coleoptera. Родзинкою результатів досліджень є інформація про перші знахідки 3 видів твердокрилих для фауни України, двох видів для фауни Українських Карпат та одного виду для фауни Закарпаття. Водночас, виявлено цілу низку маловідомих і рідкісних видів, знахідки яких були відомі лише з минулих століть. Важливим здобутком дисертаційної роботи виявився аналіз репрезентативності і видового багатства виявлених родин твердокрилих та ступінь їх домінування в угрупованні верхньої межі лісу. А чудовим інформативним доповненням розділу, що дає можливість вирішувати питання фауногенезу, виявився підрозділ 4.3 «Хорологічний аналіз колеоптерофауни...». Ядро колеоптерофауни верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта складають види Європейського (30,12%) та Транспалеарктичного (27,49%) зоогеографічних комплексів при значній частці європейсько-сибірських видів. Поряд з цим, західно-палеоарктичні види (19 видів, 2,78 %) та карпатські ендеми (16 видів, 2,34 %) представлені в досліджуваному районі бідно.

Важливий екологічний аспект стосовно досліджуваних твердокрилих розглянуто в п'ятому розділі, що стосується трофічної структури угруповань. Дисертантка проаналізувала трофіку не тільки всіх видів, але й врахувала особливості живлення як на личинковій, так і на імагінальній стадіях. Було виявлено, що головними типами живлення твердокрилих ВМЛ Полонинського хребта є фітофагія та зоофагія, які разом притаманні для понад половини всіх жуків на обох – імагінальній і личинковій стадіях. Водночас, порівняно висока частка сапрофагів, насамперед на личинковій стадії. Міцетофагія притаманна для близько 10% видів на обох стадіях розвитку, а змішане живлення більш ніж удвічі частіше трапляється на стадії імаго (59 проти 26). Крім того, для 8 видів жуків ВМЛ, на імагінальній стадії, властива афагія.

Дуже цікавим і важливим з позиції розуміння якісного стану угруповань дослідних ділянок став розділ «Структурні показники угруповань твердокрилих верхньої межі лісу». Тут проаналізована рясність родин твердокрилих та визначений домінантний комплекс, сформований із 12 видів різних таксономічних груп: один еудомінант з родини Staphylinidae — *Eusphalerum alpinum* (11,15%), один домінант *Anaspis frontalis* (Scraptiidae) (6,10%), і 10 видів із 6 родин субдомінантів. У групу рецедентів увійшло 13 видів. Решта,

659 видів належать до субрецентів і становили 96,34% усіх виявлених видів на досліджуваній території. Значення основних показників видового багатства та різноманіття вищі для гірського масиву Стінка, що вказує на кращу збереженість природного стану екосистем, які сформувались на верхній межі лісу, порівняно з масивом Явірника. Доволі несподівано виявилось, що в угрупованнях твердокрилих екотонів ВМЛ не спостерігається «ефекту узлісся», тобто різкого збільшення показників видового багатства та різноманітності, порівняно з прилеглими лісовими і лучними ділянками. Відносна однорідність цих показників у градієнті ліс – екотон – лука вказує на комплексний екотонний характер усієї ландшафтної екосистеми верхньої межі лісу.

Заключний, сьомий розділ дисертаційної роботи «Рідкісні види твердокрилих верхньої межі лісу...» традиційно охоплює сферу охорони та збереження біорізноманіття. На основі аналізу величезного пласту зібраних колеоптер з верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта виявлено 33 види рідкісних жуків, відзначено статусні категорії охоронності. Важливим доповненням є пропозиція занесення ще 18 видів до регіонального червоного списку рідкісних тварин Закарпатської області та використовувати їх, разом із іншими рідкісними та охоронюваними видами твердокрилих в якості індикаторів для оцінки стану збереженості лісових екосистем і встановлення відповідного режиму природокористування. Незаперечною науковою цінністю дисертаційної роботи є знахідки 15 видів колеоптер, які відповідають критеріям реліктів. Ці види є індикаторами пралісових екосистем і наявність їх свідчить про природність і особливо високу природоохоронну цінність території досліджень.

Загальні висновки дисертації добре сформульовані та опираються на зміст кожного із розділів. Загалом вони забезпечені достатньою достовірністю матеріалу і статистично обґрунтовані. Виявлені закономірності, зв'язки і тенденції характеризуються новизною різного ступеня в теоретичному, регіональному і локальному аспектах.

Зміст дисертації достатньо повно висвітлений у наукових публікаціях, а результати роботи добре відомі науковій громадськості та є достовірними і обґрунтованими.

Наукова новизна свідчить про пріоритетність результатів досліджень у сфері інтересів вітчизняної біології та екології. Виявлені факти значно доповнюють інформаційну базу про населення комах та структурну організацію угруповань твердокрилих верхньої межі лісу Полонинського хребта Східних Карпат. Вони розширюють і доповнюють відомості про екологічні та хорологічні особливості досліджуваних угруповань і достовірно оцінюють параметри їх різноманіття.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації не є критичними. Вони стосуються окремих друкарських огріхів, залишених без виправлення та кількох пунктуаційних помилок в тексті.

У вступній частині Методи дослідження прописані не зовсім коректно «...загальноприйнятими для даної групи організмів методиками...», бо комбіновані пастки – це доволі сучасний метод швейцарських ентомологів.

Розглядаючи колеоптерофауну двох географічно віддалених дослідних ділянок на гірських масивах Стінка і Явірник, дисертантка не диференціювала ряд показників для їх угруповань твердокрилих. Рецензент не побачив хоровологічних відмінностей та різниці у трофічній структурі угруповань Стінки та Явірника у четвертому і п'ятому розділах. Було б цікаво оцінити обидва угруповання з позиції репрезентативності рідкісних видів жуків.

Водночас, висловлені зауваження характеризують складність та об'ємність досліджуваних проблем, мають дискусійний характер, а тому у цілому не є принциповими і ніяким чином не знижують наукову і практичну цінність дисертаційного дослідження і не ставлять під сумнів достовірність та обґрунтованість висновків і положень, що виносяться на захист.

Загалом Н.П. Коваль виконала дисертаційну роботу на високому методичному і науковому рівні. Сформульовані наукові завдання виконані у повному обсязі.

Викладене дозволяє зробити висновок, що дисертація “Угруповання твердокрилих (Insecta, Coleoptera) верхньої межі лісу північно-західної частини Полонинського хребта (Українські Карпати)” є завершеною працею і повністю відповідає вимогам “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії” №44 від 12.01.2022 р. і може бути рекомендована до захисту у спеціалізованій вченій раді, а її авторка Коваль Неля Пилипівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія» (09 - Біологія).

Рецензент, кандидат біологічних наук, доцент, професор кафедри ентомології та збереження біорізноманіття ДВНЗ “Ужгородський національний університет”

**Рошко
Володимир
Гаврилович**

Автор цифрового підпису Рошко Володимир Гаврилович
Дата: 2024.01.26 15:11:05 +02'00'

Володимир РОШКО

Підпис к.б.н., доц. Рошка В.Г. засвідчую
Начальник юридичного відділу



Василь ТИМЧАК