

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертацію Соханьчака Романа Романовича
«Адаптивний потенціал адвентивного моху *Catopylopus introflexus*
(Hedw.) Brid. на девастованих територіях гірничодобувних підприємств»,
представлену
на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за
спеціальністю екологія 03.00.16

Актуальність теми роботи

Кандидатська дисертація Соханьчака Р.Р. присвячена вивченняю адаптивного потенціалу адвентивного моху участі *Catopylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на девастованих територіях гірничодобувних підприємств. Бріоекологічні дослідження, що стосуються дослідження адвентивних видів, видів-неофітів ведуться ще не достатньо. На сьогодні, у зв'язку зі значним техногенним навантаженням на екосистеми, вони є важливими та своєчасними. Тому тема дисертаційної роботи є актуальною, а доцільність відповідних досліджень є незаперечними та своєчасними.

Офіційно дисертаційна робота виконувалася відповідно до наукової тематики відділу екоморфогенезу рослин Інституту екології Карпат НАН України (м. Львів).

Аналіз структури дисертації та результатів наукових досліджень

Робота викладена на 142 сторінках машинописного тексту, в тому числі основна частина її складає 120 сторінок і складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаної літератури та містить 26 рисунків та 20 таблиць.

У вступі роботи висвітлено актуальність теми, мету, завдання роботи, зв'язок з науковими темами, об'єкт, предмет та методи досліджень, наукову новизну та практичне значення, розкрито особистий внесок автора та апробацію результатів роботи. Метою роботи є визначення адаптивного потенціалу адвентивного моху *Catopylopus introflexus*, особливостей його екологічної мінливості та репродуктивної здатності на антропогенно змінених територіях гірничодобувних підприємств Львівської області. З поставленої мети логічно випливають і сформульовані автором завдання. Об'єктом дослідження є адаптивний потенціал адвентивного виду моху *Catopylopus introflexus* на територіях відвалів вугільних шахт, підземної виплавки сірки та колишніх торфокар'єрів. На нашу думку, коректніше було б об'єктом дослідження подати сам вид *C. introflexus*. Предметом дослідження є комплекс екологічних та морфо-фізіологічних показників *C. introflexus*, що характеризують його екологічну мінливість, морфологічну структуру дернин, репродуктивну здатність, первинну продуктивність та вплив моху на мікроумови субстратів девастованих територій. Хотілося б

знати, чим саме керувався автор при виборі трьох типів девастованих територій, що саме їх об'єднує, чи роз'єднує?

Перший розділ роботи «Історія поширення адвентивних видів мохоподібних у Європі» присвячений розгляду шляхів розповсюдження

адвентивних видів рослин, а саме шляхам їх проникнення та способам розповсюдження. По суті це огляд літературних джерел, в якому автор на належному рівні і достатньо широко та переконливо висвітлює особливості поширення адвентивних судинних рослин у Європі. Дисертант наводить низку загальноприйнятих класифікацій адвентивних рослин, характеризує потенційні причини для тривалого становлення інвазивних видів, розглядає групу гіпотез еволюції інвазивності та ін. Все це детально характеризується на прикладах судинних рослин та навіть прикладах представників тваринного світу. Значна увага автором приділена також розгляду особливостей інвазивності мохів. Дисертант намагається провести відмежування між процесами інвазивності у судинних рослин та мохоподібних. У останніх він пов'язує інвазивність зі специфікою будови та способами поширення, підкреслюючи, що серед мохоподібних у флорі Європи відомо тільки 22 види-неофіти, серед яких є тільки три адвентивні види. *На мою думку, у висновках до даного розділу необхідно було б чіткіше порівняти явище адвентивності у судинних рослин і в мохоподібних. Не коректно вживати для мохоподібних «частота самозапилення».*

Підрозділ 1.2 цього розділу розкриває особливості поширення конкретного виду, а саме *C. introflexus*. Він містить важливі відомості щодо умов існування, розмноження, фітоценотичних особливостей та ін. даного виду. Все це розглядається через призму аналізу літературних джерел та з наведенням цікавих прикладів. *Логічніше було б до цього розділу подати відомості про всі види адвентивних мохів та їх особливості.*

Окремим підпунктом дисертантом висвітлено сучасний стан дослідження виду в Україні, де зокрема вказано про те, що на території України цей вид був вперше виявлений автором з колегами.

У другому розділі «Район, об'єкт і методика досліджень» охарактеризовано локалітети поширення досліджуваного моху, а саме їхнє розміщення, особливості рослинного покриву та ін. *Необхідно було більше уваги приділити природнім умовам регіону дослідження, а саме кліматичним особливостям, гідрології, едафічним умовам.* У цьому ж розділі автор характеризує об'єкт та методику досліджень. *Об'єктом дослідженень автор вважає угруповання адвентивного моху ... (с. 43), тоді як у Вступі об'єктом дослідженень є адаптивний потенціал* Методика досліджень та методичні прийоми охарактеризовані достатньо, на належному науково-методичному рівні.

Розділ 3 «Екологічна мінливість і способи поширення *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на девастованих територіях Львівської області» присвячений детальному розгляду досліджуваного виду, структурі біоугруповань за його участю в різних локалітетах, а також низці

досліджень екологічної мінливості виду в залежності від екологічних чинників. Перший підрозділ містить детальний опис морфолого-біологічних особливостей гаметофіту та спорофіту моху, його репродуктивної здатності та ін. Відчувається, що ці відомості є результатом оригінальних самостійних досліджень автора, вони є достовірними і дуже детальними. У підрозділі 3.2. охарактеризовано структуру мохових угруповань з участю адвентивного виду *Camptylopus introflexus* в різних локалітетах. Отримані дані є цікавими, важливими, мають значний науковий інтерес для подальшого вивчення даного виду та угруповань з його участю, адже всебічне дослідження брюогруповань, їх класифікація є, на сьогодні, досить актуальними. Бажано було б дисертанту подати власне розуміння брюогруповань. Що це, брюоценози, чи брюосинузії чи інше? Наступний підрозділ 3.3 присвячений розкриттю впливу покриву *Camptylopus introflexus* на водно-температурний мікрорежим верхнього шару посттехногенних субстратів. У висновках до даного підрозділу дисертант чітко розкриває результати досліджень.

У підрозділі 3.4 детально розглянуто вплив екологічних чинників на статеву структуру та репродуктивну стратегію моху. Автором одержані цікаві дані щодо статової структури дернин моху, охарактеризовано статеву продуктивність фертильних рослин, здатність виду до вегетативного розмноження, зроблено відповідні висновки. Бажано було б пояснити, причини великої кількості стерильних рослин у дернінках моху з різних локалітетів, наприклад, на територіях підземної виплавки сірки та відвалах вугільних шахт в околицях м. Соснівка.

Розділ 4 «Морфологічна та фізіологічно-біохімічна мінливість *Camptylopus introflexus* (Hedw.) Brid. залежно від умов локалітетів»

У першому підрозділі цього розділу дисертантом виявлено особливості впливу умов існування на морфологічну структуру дернин моху, морфологічні ознаки листостеблового пагону в залежності від різноманітних екологічних чинників. Певні закономірності в залежності від умов локалітетів виявлені автором при визначенні фітомаси та проективного покриття моху (підрозділ 4.2), отримані результати достатньо узагальнені. Послідуючі підрозділи (4.3, 4.4, 4.5) містять результати визначення водного режиму дернинок моху, хлорофільногго індексу, вмісту біологічно активних речовин у гаметофіті моху та ін. Цей розділ характеризується значним за обсягом фактичним матеріалом, вдало ілюстрований таблицями та закінчується переконливими висновками.

Розділ 5 «Оцінка впливу дернин *Camptylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на умови субстратів антропогенно змінених територій» характеризує вплив дернинок моху на кислотність субстрату, нагромадження органічного Карбону у його верхньому шарі, основних макро- і мікроелементів та їх розподіл у субстраті та гаметофіті моху. Дисертантом встановлено, що ступінь розкладу дернин *Camptylopus introflexus* на антропогенно змінених територіях значною мірою залежить від температури, вологості та освітлення субстрату, дернини моху мають здатність нагромаджувати біологічно

важливі елементи, акумулювати їх у верхньому шарі субстрату, що є особливо важливим для процесів первинного ґрунтоутворення на кислих субстратах. Результати досліджень автора цікаві, добре викладені та узагальнені. Вони мають важливе практичне значення і ще раз підтверджують піонерну роль мохоподібних в заростанні техногенних субстратів.

Розділ 6. «*Екологічна пластичність та адаптивний потенціал для розширення ареалу Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.*» вигідно вирізняє рецензовану дисертаційну роботу як роботу екологічного спрямування. Узагальнюючи власні багаторічні дослідження, автор розкриває суть процесів, які впливають на адаптивний потенціал *Campylopus introflexus*, переконливо доводить його екологічну пластичність, підтверджуючи результатами власних досліджень, що даний вид може існувати в широкому діапазоні абіотичних чинників. Все це сприятиме розширенню в майбутньому ареалу даного адвентивного виду. Матеріали розділу достатньо обґрунтовані, переконливі.

Висновки у повному обсязі розкривають сутність результатів дисертаційної роботи та відповідають завданням, поставленим здобувачем для реалізації задекларованої мети оригінальних досліджень. Вони логічно витікають із наведеного матеріалу, обґрунтовані, ілюстративні.

Робота написана грамотно, читається легко, зрозуміло. Але в ході оформлення роботи допущено кілька описок, є некоректні вислови, наприклад, частота запилення у мохів та ін.

Список із використаних 195 джерел, в тому числі 111 – латиницею, складено згідно з вимогами до наукових друкованих праць. У дисертаційній роботі та авторефераті наводяться публікації здобувача.

Рисунки, схеми та таблиці, наведені у дисертації, вдало ілюструють та підкріплюють отримані результати.

Оцінка обґрунтованості і достовірності наукових положень та висновків

Рецензована дисертаційна робота Р.Р. Соханьчака є детальним зібранням наукових знань про адвентивний вид моху *Campylopus introflexus*, його участь у бріоугрупованнях, екологічну, морфологічну та фізіологічно-біохімічну мінливість, екологічну пластичність та адаптивний потенціал. Всі розділи дисертації ґрунтуються на великому обсязі фактичного матеріалу польових досліджень, зібраних автором самостійно. Наукові коментарі підкріплюються ілюстраціями (рисунками, схемами, таблицями). Результати досліджень мають теоретичне, методичне та вагоме практичне значення для сучасної бріології, екології рослин, фізіології рослин, а також для самовідновлення посттехногенних субстратів.

*Новизна отриманих результатів та їх практичне значення
Наукова новизна.*

Автором дисертаційної роботи за результатами аналізу існуючих та оригінальних даних уперше для України виявлено новий адвентивний вид *Campylopus introflexus* та проведено комплексний аналіз його адаптивного потенціалу на девастованих територіях гірничодобувних підприємств Львівської області. Уперше визначено зміни морфологічної структури дернин, фітомаси, проективного покриття і первинної продуктивності моху на територіях, порушених гірничодобувною діяльністю. Автором оцінено екологічну пластичність виду, його адаптивний потенціал в умовах антропогенно трансформованих ландшафтів, виявлено його високу здатність до генеративного та вегетативного розмноження. Встановлено вплив виду на мікроумови субстратів, перерозподіл макро- та мікроелементів у системі субстрат-рослина та ін.

Робота є піонерною у вивченні адвентивних видів бріофітів в Україні, їхньої ролі в формуванні мохового покриву.

Робота має важливе практичне значення.

Автором поглиблено уявлення про закономірності поширення, екологію та пристосування адвентивних видів мохів і з'ясування природи їх стійкості до абіотичних чинників техногенно зміненого довкілля. Отримані відомості є основою для розробки системи моніторингових досліджень за рівнем експансивності адвентивного моху та його впливу на бріоугруповання.

Отримані результати будуть успішно використовуватися при викладанні курсів екології рослин, фітоімунології та інших у освітніх закладах різного рівня акредитації.

Повнота викладення і оформлення матеріалу, відповідність його встановленим вимогам.

За темою дисертації Р.Р. Соханьчака опубліковано 23 наукових праці, у тому числі п'ять статей у періодичних фахових виданнях та вісімнадцять – у матеріалах та тезисах конференцій. У працях, опублікованих у співавторстві, автору дисертації належить відповідна частка матеріалу в усіх їх розділах.

Основні результати дисертації достатньо апробовані на конференціях (Україна, Росія), а також представлені на належному рівні в публікаціях.

За своєю структурою, змістом, а також за обсягом тексту та друкованих праць, кількістю та повнотою викладення матеріалу рецензована робота відповідає встановленим вимогам щодо кандидатських дисертацій. Текст грамотно написаний, добре проілюстрований. Автореферат і публікації об'єктивно відображають основні положення змісту дисертації. Оформлення дисертації відповідає встановленим вимогам.

Зауваження по дисертації Р.Р. Соханьчака стосуються переважно некоректних висловів, розміщення деяких підрозділів, а також включають дискусійні питання. Вони не знижують високого рівня дисертації, і не можуть суттєво вплинути на оцінку рецензованої праці.

Висновок офіційного опонента

Дисертаційна робота Соханьчака Романа Романовича, запропонована на рецензію, виконана на високому науковому та методичному рівні, є завершеним дослідженням автора, у котрому отримані нові наукові факти та результати, які сприятимуть розвитку сучасних проблем екології, бріології, вивченю екології мохоподібних, зокрема адвентивних видів, дослідженню бріорізноманіття техногенних комплексів. Основні положення та висновки роботи обґрунтовані, мають вагоме практичне значення, автореферат і публікації об'єктивно відображають зміст дисертації. Під час виконання дисертації дисерант виконав значний об'єм роботи, скрупульозно підійшов до виконання поставлених завдань, використав сучасні методи та методичні прийоми та провів всебічний аналіз адаптивного потенціалу адвентивного виду *Campylopus introflexus* в техногенних ландшафтах.

Дисертаційна робота Соханьчака Р.Р. вирізняється високим рівнем сучасного підходу до виконання дисертаційних робіт бріоекологічного спрямування, є піонерною щодо дослідження адвентивних мохоподібних в Україні, ґрунтуючись на власних дослідженнях автора і заслуговує високої оцінки.

Отже, дисертаційна робота «Адаптивний потенціал адвентивного моху *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. на девастованих територіях гірничодобувних підприємств», є вагомим внеском у розвиток сучасної бріології, екології та фізіології рослин. На цій підставі вважаю, що дисертація відповідає вимогам до кандидатських дисертацій згідно «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань» від 24.07.2013 року, а її автор Соханьчак Роман Романович заслуговує на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю екологія 03.00.16.

Офіційний опонент

доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри ботаніки,
екології та методики навчання
біології Полтавського національного
педагогічного університету
імені В.Г. Короленка

С.В. Гапон

