

ВІДГУК

опонента доктора біологічних наук, професора
КРИНИЦЬКОГО Григорія Томковича
на дисертацію кандидата біологічних наук, доцента
КУЛЬБАНСЬКОЇ Івонни Миколаївни
на тему: «Лісівничо-екологічні засади формування
біотичної стійкості деревостанів за участі *Abies alba* Mill.
у Покутсько-Буковинських Карпатах»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук
з наукової спеціальності 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво»

1. Ступінь актуальності обраної теми докторської дисертації. Лісові ценози є не лише визначальним резерватом наземного біорізноманіття, а й центральною компонентою біогеохімії Землі та джерелом важливих екосистемних послуг для добробуту людини. В останні десятиріччя кліматичні зміни у комплексі з антропогенним пресом призвели до відчутних порушень природних закономірностей взаємозв'язків між компонентами лісового біоценозу як саморегулюючої системи.

Темпи антропогенної зміни клімату наразі значно перевищують ті, при яких лісові екосистеми, де переважають нерухомі довгоживучі організми, здатні адаптуватися. Деадаптація лісів, що виникає внаслідок цього, потенційно негативно впливає на функціонування екосистеми. Крім того, оскільки багато видів живих організмів, що живуть у лісах, вагомо залежать від переважаючих видів деревних рослин, відтермінована реакція останніх на зміну клімату може маскувати втрату біорізноманіття, викликану кліматом. При цьому, роль змін клімату неможливо продемонструвати так само наочно, як роль патогенів, тому наразі необхідно покладатися на непрямі докази. Незрозуміло, чи є вплив клімату прямим чи синергетичним, проте ясно, що зміни клімату взаємодіють і будуть в майбутньому взаємодіяти і впливати на стійкість дерев до дії патогенів, що залежить від стохастичної генетичної варіації, сформованого імунітету, пластичності та толерантності виду, а також екологічних умов навколишнього середовища. Водночас, як лісові деревні рослини у більшості будуть змушені адаптуватися до змін клімату без втручання людини, то раціональним веденням лісогосподарської діяльності на основі сучасних методів прогнозування та моделювання на окремих лісових ділянках можна мінімізувати небажані ефекти прогнозованого збільшення відмирання дерев внаслідок кліматичних (погодних) аномалій.

Представлені напрацювання докторської дисертації І. М. Кульбанської спрямовані на дослідження нагальних проблем у галузі лісознавства, екології та фітопатології. Обрана для дослідження тема є актуальною з огляду

на проблему глобального порушення біотичної стійкості лісів Карпатського регіону у контексті кліматичних змін та недосконалу систему комплексної діагностики його патологій.

Актуальність теми дисертації І. М. Кульбанської зумовлена необхідністю підвищення стійкості та поліпшення стану деревостанів дослідного регіону, що підтверджено змістом тематичного плану науково-дослідних робіт, у яких дисертантка брала активну участь як виконавець окремих розділів. Це зокрема такі теми як: «Дослідити стан і структуру гірських захисних лісів і розробити заходи з їх раціонального використання» (номер державної реєстрації 0120U105144, термін виконання – 2020–2024 рр.), а також госпрозрахункових тем «Дослідити фітосанітарний стан листяних деревостанів у ДП «Словечанський лісгосп АПК» (Н-03-25/з від 31.03.2023 р., термін виконання – з 31.03.2023 р. по 31.12.2024 р.), «Дослідити видовий склад фітофагів сосни звичайної у ДП «Словечанський лісгосп АПК та визначити шляхи поліпшення санітарного стану лісів» (Н-11-02/23 від 17.11.2023 р., термін виконання – з 17.11.2023 р. по 31.07.2024 р.).

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у докторській дисертації, їхні новизна і загально-національне/світове значення. Обґрунтованість наукових положень забезпечується глибоким аналізом літературних джерел (488 джерел, у тому числі 296 – латиницею), логічним формулюванням мети, завдань дослідження, методології їхнього виконання, плануванням і реалізацією цих завдань із використанням сучасних методів аналізу отриманих даних.

Дисертація характеризується класичним підходом до вивчення проблематики відповідно до теми та завдань, які поставлені перед здобувачкою. Робота складається із анотацій українською та англійською мовами, вступу, шести розділів, які об'єднують двадцять чотири підрозділи, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обґрунтованість положень, сформульованих у дисертації, підтверджується критичним аналізом наявних літературних джерел вітчизняних та зарубіжних науковців та статистичною оцінкою результатів проведених досліджень. Структура дисертації дозволила авторці достатньо повно охопити предмет дисертаційного дослідження. Справляє позитивне враження джерельна база роботи, що свідчить про системне і повне опрацювання проблеми і високий рівень наукової підготовки авторки, її наукову зрілість.

У основу методології дисертаційного дослідження І. М. Кульбанської покладено комплексний еколого-лісівничий підхід, який базується на системному аналізі чинників, що зумовлюють формування біотичної стійкості деревостанів за участі *Abies alba*. Методичне забезпечення включає

багаторівневі й взаємодоповнювальні підходи, що охоплюють: фітоценотичне обстеження насаджень з участю *Abies alba* у різних типах лісорослинних умов для виявлення структурно-функціональних особливостей фітоценозів, ступеня біотичної деструкції та характеру її просторової диференціації. Моніторинг фітосанітарного стану деревостанів і розрахунок індексу санітарного стану, що дозволяє здійснювати кількісну та якісну оцінку ураження/пошкодження дерев біотичними агентами та визначати показники життєвого стану *Abies alba* в умовах біотичного стресу. У роботі також використано інформацію щодо сучасного стану лісів із бази даних ДАЛРУ, ВО «Укрдержліспроект», лісогосподарських та лісозахисних підприємств (зокрема, ДСЛП «Івано-Франківськлісозахист»), УкрНДІгірліс імені П. С. Пастернака. Проведено фітопатологічну й мікробіологічну діагностику, зокрема ізоляцію, ідентифікацію та функціональне тестування ендofітних і фітопатогенних мікроорганізмів, із застосуванням культуральних, мікроскопічних та молекулярно-біологічних методів; тестування антагоністичної активності ізольованих ендofітів щодо ключових збудників хвороб деревних рослин, що дозволяє оцінити потенціал біоконтрольних механізмів у складі мікробіоти *Abies alba*. Застосовано статистико-аналітичний інструментарій (дисперсійного, кореляційного, кластерного аналізів) для виявлення зв'язків між структурними параметрами деревостанів, фітосанітарними індикаторами та мікробіологічними характеристиками.

Польові дослідження проводилися упродовж 2016–2023 рр. у межах лісового фонду 26 лісництв, які репрезентують типові умови Покутсько-Буковинських Карпат. Загалом обстежено 230 дослідних ділянок, які характеризуються різним рівнем біотичного тиску. Для поглибленого аналізу процесів формування біотичної стійкості закладено 15 тимчасових пробних площ, на яких здійснено детальне лісопатологічне обстеження, а також відбір зразків для лабораторного аналізу. Усього відібрано 280 зразків для міко- та мікробіологічних досліджень. Ізольовано 43 штами бактерій, що були ідентифіковані до роду або виду за морфологічними, культуральними та біохімічними ознаками, а частково – з використанням молекулярно-генетичних маркерів (16S рРНК-аналіз). У межах мікологічного блоку проведено ідентифікацію 65 видів макроміцетів. Враховано як фітопатогенні, так і сапротрофні види, що дозволило оцінити структурно-функціональний аналіз мікробіоти деревостанів за участі *Abies alba*.

Обрана методологія дозволяє інтегрувати лісівничі, екологічні та мікробіологічні дані задля виявлення механізмів, що лежать в основі формування біотичної стійкості лісових фітоценозів, і створює наукове

підґрунтя для розроблення адаптивних та біоорієнтованих лісогосподарських стратегій.

За результатами наукових досліджень авторкою зроблено 10 висновків, які загалом відображають основні положення дисертації, базуються на аналітичних і експериментальних матеріалах, мають наукову та практичну цінність.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що І. М. Кульбанська визначила видовий склад патогенної мікро- і мікобіоти, пов'язаної з деградацією деревостанів за участі *Abies alba*, в їх системній взаємодії з лісовими деревними рослинами в залежності від лісівничо-екологічних, біотичних та фітоценотичних чинників як передумов порушення біотичної стійкості у лісах дослідного регіону. Дисертантка встановила поширення збудників патологічних процесів та особливості структурно-функціональної і ценотичної організації патогенної біоти у різних типах лісорослинних умов і в лісах різного видового складу, а також генезису лісостану як чинника його біотичної резистентності. Виокремила ключові чинники ослаблення деревостанів за участі *Abies alba* та охарактеризувала етапи їх деградаційного розвитку. Детально дослідила головні предиктори ослаблення деревостанів за участі *Abies alba* та виділила стадії її деградації, при цьому вперше описала симптоматику і етіологію виразково-пухлиноподібної хвороби. Кульбанська І. М. сформувала схему формування біотичної стійкості лісових деревних рослин, у т. ч. підкреслила потенційну роль ендofітної міко- та мікробіоти у цьому процесі. Дисертантка з тканин *Abies alba*, на основі сукупності результатів морфолого-культуральних досліджень, а також аналізу послідовностей нуклеотидів фрагменту гена 16S рРНК, виділила штам *Lelliottia amnigena* Ab (L-22) як складник ендofітної мікробіоти та внесла до бази даних GenBank за номером PP734867. Також здійснила оцінку біопротекторних та антагоністичних властивостей бактерій, що здатні підвищувати біотичну стійкість лісових деревних рослин. Одержані дані дали змогу І. М. Кульбанській розробити концептуальні засади формування біотичностійких деревостанів Покутсько-Буковинських Карпат; удосконалити методологію досліджень деревостанів із ознаками захворювання едифікаторного виду, а також розширити методичні підходи до виявлення і діагностування стану деревостанів зі зниженим ступенем біотичної стійкості.

Набули подальшого розвитку: поліфакторіальна теорія виникнення та розвитку деградацій деревостанів як ознаки порушення їх біотичної стійкості під впливом чинників довкілля; фітоценотична методика діагностування причин виникнення патологічних процесів у лісах; методичні підходи

до виявлення і діагностування стану деревостанів зі зниженим ступенем біотичної стійкості.

Практичне значення одержаних І. М. Кульбанською результатів полягає у формуванні системи заходів із підвищення еколого-біотичної стійкості деревостанів Покутсько-Буковинських Карпат. Зокрема, шляхом підбору біотичностійких (резистентних) форм лісових деревних рослин для ведення лісового господарства, а також застосування антагоністичних властивостей мікроорганізмів для профілактики і захисту лісів від збудників інфекційних хвороб.

Таким чином, представлені в дисертації І. М. Кульбанської наукові положення та висновки достатньо обґрунтовані, містять новизну, мають теоретичне та практичне значення. Тема розкрита, мета та завдання виконані. Цифровий матеріал проаналізовано статистичними методами, що підтверджує обґрунтованість висновків. Впровадження результатів у виробничу діяльність філій «Кутське ЛГ» та «Чернівецьке ЛГ» ДП «Ліси України», УкрНДІгріліс ім. П. С. Пастернака, ВО «Укрдержліспроект». Результати досліджень застосовуються в освітньому процесі під час викладання дисциплін «Лісова фітопатологія», «Інтегрований захист лісу», «Захист декоративних рослин», «Гриби лісів України», студентам спеціальностей 205 «Лісове господарство» та 206 «Садово-паркове господарство» ОС «Магістр» та ОС «Бакалавр» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

3. Повнота викладення основних результатів докторської дисертації в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні положення дисертації опубліковано в 54 наукових працях, з яких 18 статей у періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, та/або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 6 статей у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 2 статті у наукових виданнях інших держав, 28 тез наукових доповідей.

4. Відсутність академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. У дисертації І. М. Кульбанської відсутні порушення академічної доброчесності. Робота є самостійною кваліфікаційною науковою працею. Використання ідей і результатів інших авторів мають посилання на відповідні джерела. Використання текстів інших авторів відсутнє.

5. Зауваження та дискусійні питання щодо положень докторської дисертації. Загалом позитивно оцінюючи дисертацію І. М. Кульбанської, зазначимо окремі недоліки, висловимо зауваження та побажання:

1. У тексті слід дотримуватися загальноприйнятих правил цитування латинських назв видів згідно Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури:

при першому згадуванні виду необхідно наводити повну біноміальну назву (родова й видова назви курсивом, із зазначенням автора опису виду), а при подальших згадуваннях допускається скорочене написання родової назви без згадки автора виду.

2. У переліку умовних позначень і скорочень допускається залишати аббревіатури загальновідомих міжнародних організацій без розшифрування, таких як IUFRO, за аналогією з PGPB, що також подається без перекладу.

3. У літературному огляді бажано б було навести еколого-лісівничо-ценотичну характеристику *Abies alba* в контексті біотичної стійкості деревних рослин.

4. На с. 41 відсутнє текстове посилання на рисунок 1.1 та на с. 97 на рисунок 2.1, що суперечить вимогам до оформлення ілюстративного матеріалу.

5. На с. 134 доцільно замінити термін «схеми змішування» на більш коректний і точний термін «видовий склад», що краще відображає суть аналізованого поняття.

6. У таблиці 3.8 (с. 136) доцільно замінити формулювання «частки ялиці (%) у породному складі» на «частки ялиці (%) у видовому складі»

7. У таблиці 4.6 (с. 201) доцільно розділити кількісні показники ізольованих бактеріальних штамів та загальну кількість штамів, представивши їх у окремих стовпчиках. Це сприятиме кращій структурованості даних, підвищить інформативність таблиці та полегшить їхнє сприйняття.

8. На с. 209, 211 у тексті, підписі рисунка 4.16 та підписі таблиці 4.11 слід замінити термін «великовікові дерева» на більш коректний і усталений у науковій літературі термін «багатовікові дерева» з метою точності і відповідності лісівничій термінології.

9. У тексті дисертації бажано уникати абзаців, що складаються лише з одного речення. Такі фрагменти варто доповнити або об'єднати з логічно пов'язаними абзацами з метою покращення стилістичної цілісності та дотримання норм академічного письма.

10. По тексту дисертації зустрічаються окремі орфографічні та стилістичні помилки.

Водночас наведені недоліки не зменшують науково-практичної цінності дисертації, яка є цілісним і завершеним науковим дослідженням із чітко поставленою і досягнутою метою та містить результати, які є важливими для науковців і практиків.

6. Висновок. Зважаючи на актуальність обраної проблематики, добре планування та фахове виконання, достовірність і новизну отриманих результатів, логічність їх викладення, обґрунтованість і чіткість висновків,

практичне значення пропозицій, подана до захисту дисертація Кульбанської Іванни Миколаївни є цілісною та завершеною науковою працею, яка вирішила поставлені наукові завдання, що доводить її наукову та практичну цінність.

Вважаю, що докторська дисертація на тему «**Лісівничо-екологічні засади формування біотичної стійкості деревостанів за участі *Abies alba* Mill. у Покутсько-Буковинських Карпатах**» оформлена відповідно до вимог наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог про оформлення дисертації», відповідає вимогам Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1197 від 17 листопада 2021 року, а її авторка **Кульбанська Іванна Миколаївна** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора біологічних наук з наукової спеціальності 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво».

Професор кафедри лісівництва
Національного лісотехнічного
університету України,
доктор біологічних наук,
професор



Григорій Криницький



ЗВІРЯЮ
Начальник відділу кадрів
Національного лісотехнічного
університету України
Підпис: О. Юськевич