

ВІДЗИВ

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Журби Михайла Юрійовича

«Рід *Lucium* L. в Україні: інтродукція, біоекологічні, морфологічні, біохімічні особливості»

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка

Збагачення фіторізноманіття в Україні було і залишається однією з найважливіших наукових та господарських проблем.

Введення у культуру нових видів рослин з високими харчовими і лікарськими властивостями є перспективним, завдання полягає у виділенні з великої кількості видів і сортів найцінніших, що відповідають сучасним вимогам. Йдеться про використання рослин для харчової та фармацевтичної промисловості: в Україні росте попит на продукти профілактичного та оздоровчого харчування, дію яких спрямовано на профілактику розвитку різних хвороб.

Важливим завданням біологічної науки наразі є розробка програм пристосування рослинництва, садівництва та інших галузей сільського господарства до зміни клімату шляхом мінімалізації впливу на врожай і якість плодів, введення в культуру нових видів рослин з комплексом стійкості до примх природи і таких, що мають важливе соціальне і економічне значення.

Інтродукція – виправдане прагнення збільшити чисельність культурних рослин за рахунок нових цінних видів. Повій, дереза, ліцій, *Lucium* в останні два десятиріччя буквально захопила прихильників здорового способу життя, це – рослина, яка відома і використовується у країнах Східної Азії, як лікарська і харчова, понад 1000 років. Спостерігається збільшення площ під насадженнями і у європейських країнах.

В Україні ще немає насаджень дерези. Відсутні відомості щодо видового складу роду *Lucium*, історії інтродукції, використання. Повій мало відомий або ж зовсім відсутній у колекціях ботанічних садів, дослідних станцій спеціального призначення, чи інших ботанічних установах.

Інтродукція і освоєння нових видів потребує вирішення багатьох питань для реалізації їх потенційних можливостей і адаптації, а саме – дослідження біоекологічних, морфологічних, біохімічних особливостей і господарських властивостей і на цій основі – формулювання наукових основ і практичного їх використання. У цьому і є актуальність представленої роботи.

Дисертаційну роботу виконано у розрізі двох наукових тем відділу акліматизації плодових рослин № 372 ПЛР «Біоекологічні основи інтродукції, адаптації, селекції і збереження генофондів нових і нетрадиційних плодових рослин», державний реєстраційний номер 0114U001126 (2013–2018 рр.) та 397 ПЛР «Теоретичні основи адаптивної інтродукції для збереження біологічного різноманіття плодових рослин світової флори» (2019–2023 рр.).

Мета дослідження – проаналізувати історії інтродукції *Lucium* spp. в Україні, систематичне положення, окреслити природний і культигенний ареали у світі і в Україні, встановити морфологічні, біоекологічні особливості, біохімічні властивості видів роду *Lucium* L. у Правобережному Лісостепу України, оцінити перспективи культивування.

Для реалізації цієї мети автором сформульовано чіткі, конкретні завдання, які свідчать про комплексний підхід до вирішення проблеми.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформованих у дисертації, повнота їх викладення в опублікованих працях.

Основні положення дисертації викладено у 13 наукових публікаціях, 3 з яких входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science, 2 статті у наукових фахових виданнях, 8 тез доповідей та матеріалів конференцій. Результати досліджень було висвітлено на численних засіданнях, Міжнародних конференціях, семінарах.

На основі аналізу літератури висвітлено Систему роду *Lucium*, географічне походження, природний і культигенний ареали видів. Детально проаналізовано історію інтродукції кожного виду. Наведено новий систематичний огляд роду *Lucium* флори України. Уперше наведено три нових види з детальним морфологічним описом.

Визначено сезонні ритми росту і розвитку, залежність строків настання і тривалість фенофаз від погодно-кліматичних умов.

З'ясовано і охарактеризовано особливості і динаміку розвитку флоральної сфери рослин, як одного з найважливіших чинників продуктивності. Досліджено зимо- і посухостійкість рослин, відмічено високу посухостійкість у видів *L. truncatum* і *L. barbarum*, нижчу – у *L. chinense*.

Досліджено морфологічні ознаки і морфометричні параметри вегетативних і генеративних органів видів і сортів *Lucium*. Встановлено рівні їх мінливості, визначено важливі і індиферентні для селекції ознаки.

Оцінено біохімічний склад плодів і листків рослин *Lucium* spp. та їх антиоксидантну активність для оцінювання можливостей використання сировини у фармації.

Розроблено способи і визначено строки насінного і вегетативного розмноження.

Оцінено перспективи культивування *Lucium* spp. в Україні.

У Національному ботанічному саду сформовано унікальний генофонд видів і сортів *Lucium* spp., інтродукованих з географічних регіонів Північної Америки, східної Азії та Європи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що автором уперше наведено три нових види *Lucium* – *L. chinense* Mill., *L. truncatum* Y.C.Wang та *L. ruthenicum* Murray з детальним морфологічним описом. Проаналізовано положення роду *Lucium* L. в системі покритонасінних. Вперше досліджено історію інтродукції, стан та перспективи культивування *Lucium* spp. у світі і в Україні, окреслено природний та культигенний ареали *Lucium barbarum* L. та *Lucium chinense*. Вперше в умовах інтродукції досліджено

морфологічні ознаки і морфометричні параметри вегетативних і генеративних органів видів і сортів *Lycium*. Встановлено рівні їх мінливості, визначено важливі і індиферентні для селекції ознаки. Вперше одержано оригінальні дані з біоекологічних особливостей трьох видів *Lycium*, інтродукованих в умови Правобережного Лісостепу України. З'ясовано і охарактеризовано особливості і динаміку розвитку флоральної сфери рослин *Lycium*. Визначено зимостійкість видів і сортів *Lycium* та їх репродуктивну здатність. Визначено посухостійкість рослин на основі змін водно-фізичних властивостей листового апарату. Оцінено біохімічний склад плодів та листків рослин *Lycium*. Опрацьовано способи і визначено строки насінного і вегетативного розмноження. Оцінено перспективи культивування досліджених видів і сортів у Правобережному Лісостепу України. Сформовано у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України унікальний генофонд видів і сортів *Lycium* spp., інтродукованих з різних географічних регіонів Північної Америки, Східної Азії та Європи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі експериментальних досліджень встановлено оптимальні строки насінного та вегетативного розмноження. Зібраний генофонд видів і сортів слугуватиме для селекції нових сортів і впровадження їх у практику садівництва. Результати морфологічних досліджень вегетативних і генеративних органів можуть бути використані у роботах з морфології рослин при написанні визначників та курсів «Флора України», «Морфологія», «Дендрологія», «Плодівництво», «Селекція».

Аналіз структури дисертації та результатів досліджень.

Рецензована дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел (356 найменувань, з них – 285 латиною). Матеріали дисертаційної роботи викладено на 207 сторінках, з яких 145 сторінок основного тексту.

У «Вступі» викладено загальну характеристику дисертаційної роботи, відмічено актуальність, зв'язок її з плановими науково-дослідними темами, визначено мету і завдання досліджень, наукову новизну, практичне значення, особистий внесок здобувача, місце апробації наукових результатів, кількісно і якісно охарактеризовано список публікацій.

Розділ 1. Коротка історія дослідження роду *Lycium* L. (с. 16–36).

Розділ структуровано на 4 підрозділи і присвячено аналізу літературних даних щодо Системи роду *Lycium*, географічного походження, природного і культигенного ареалів видів. Розглянуто місце роду *Lycium* у системі Покритонасінних.

Рід Повій належить до порядку Solanales Berchtold & J. Presl родини Solanaceae Juss., яка включає 102 роди та близько 2280 видів, поширених по всьому світу, особливо в Південній Америці. Рід *Lycium* належить до підродина Solanoideae Kosteletzky. Обсяг роду *Lycium* складає 90 видів (за Levin et al., 2011). Філогенетичний аналіз не охоплює усіх видів роду, зокрема

нових, описаних з Китаю за останні 10 років і тому це питання потребує подальших досліджень.

Автор аналізує походження видів *Lucium* spp. і інформує про те, що ареали видів значною мірою перекриваються і припускає, що види мають спільне походження, що підтверджується філогенетичними дослідженнями.

Види роду *Lucium* spp. культивують у промислових масштабах на десятках тисяч гектарів у Китаї, Кореї, США, Іспанії, Греції, Німеччині, Швейцарії, Словаччині, Словенії, Турції, Польщі, Румунії, Молдові. Цікаво, що перші спроби вирощування почато і в Україні на площі 2 гектари культивують *L. ruthenicum* Murr. у Херсонській області.

Детально висвітлено у розділі первинний ареал *L. barbarum*, – північно-центральний Китай. Вид натуралізувався в Європі, Північній і Південній Америці, Австралії, Новій Зеландії. В багатьох країнах він входить до списку інвазійних рослин.

Розділ досить об'ємний, інформативний завдяки аналізу великого літературного огляду. Йдеться ще й про те, що близькі до *L. barbarum* види часто не розрізняють або плутають з ним, тому питання їх типіфікації і досі проблематичне.

Розділ 2. Умови, об'єкти та методи проведення досліджень (с. 37–47).

Розділ структуровано на 3 підрозділи: умови, об'єкти та методи проведення досліджень.

Здобувач наводить детальні показники умов проведення досліджень – кваліфіковано характеризує середньорічні, максимальні та мінімальні температурні режими, суми опадів, тривалість безморозного періоду.

До досліджень було залучено види і сорти *Lucium barbarum*, *L. chinense*, *L. truncatum* колекційного фонду Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України.

У підрозділі «Методи проведення досліджень» достатньо інформативно подано характеристику використаних дисертантом методів і методик досліджень для визначення положення видів у Системі, видового складу об'єктів, ботаніко-географічних аналізів, оцінювання біоекологічних особливостей і біохімічного складу органів рослин, успішність інтродукції і перспективи використання. В основу написання дисертаційної роботи покладено фактичні експериментальні дані і обґрунтовано аналізи результатів польових і лабораторних досліджень, проведених здобувачем у 2016-2020 рр. Статистичну обробку даних проведено за допомогою комп'ютерних програм PAST та SAS.

Розділ 3. Морфологія видів роду *Lucium* L. Мінливість морфологічних ознак (с. 48–95).

У двох підрозділах – Конспект роду *Lucium* L. України і – Мінливість морфологічних ознак дисертант склав конспект роду *Lucium* флори України, навівши назву таксонів українською мовою і латиною, номенклатурну цитацію, основні синоніми і детальну морфологічну характеристику.

У підрозділі «Мінливість морфологічних ознак» дисертант визначив діапазон мінливості низки морфологічних ознак, а також виділив найважливіші, за якими перспективна селекційна робота.

Для аналізу щільності зв'язків між морфологічними ознаками було зроблено кластерний аналіз середніх показників морфометричних параметрів, що дозволив ідентифікувати види, сорти і охарактеризувати ступінь їх генетичної спорідненості за показниками плодів, насіння, листкової пластинки. Отримані дані щодо кількісних і якісних морфологічних ознак видів і сортів мають важливе науково-теоретичне і практичне значення для використання їх у селекції.

Розділ 4. Біоекологічні особливості рослин видів роду *Lucium* в Україні (с. 96–131).

Структурований на 4 підрозділи. Йдеться про сезонні ритми росту і розвитку рослин *Lucium* spp. і залежність їх від накопичення сум ефективних температур. Визначено тривалість вегетаційного періоду у досліджених видів і відмічається, що сезонний ритм розвитку рослин *Lucium* spp. узгоджується з умовами регіону досліджень.

Проаналізовано результати досліджень продуктивності рослин, яка залежить від особливостей функціонування флоральної сфери, життєздатності пилку. Оцінено рясність плодоношення усіх видів і культиварів, яку було оцінено за кількістю плодів на метр довжини пагона, вона становила 216–263 шт у *L. barbarum*, 181 шт – у *L. chinense* і 105 шт – у *L. truncatum*.

Оцінено зимо- та посухостійкість рослин *Lucium* spp. Результати візуального оцінювання зимостійкості свідчать про високу зимостійкість генотипів усіх видів, в окремі роки зі значним зниженням температур взимку відмічено лише підмерзання верхівок однорічних пагонів.

Досліджено і проаналізовано посухостійкість рослин *Lucium* spp. за візуальним оцінюванням і лабораторним – на основі змін водно-фізичних властивостей листкового апарату. Найпосухостійкішими виявилися генотипи LB02 (*L. barbarum*), LC05, Delikat (*L. chinense*), N1 Lifeberry (*L. truncatum*), менш посухостійкими – LC03, Tibet. Для оцінювання посухостійкості використано також індекс амфістоматичності листків.

Розділ 5. Особливості насінного і вегетативного розмноження (с. 132–142).

Аналізуються підрозділи: насінне і вегетативне розмноження. На основі проведених досліджень розроблено способи насінного та вегетативного розмноження. Ефективним способом насінного розмноження є осінній посів насіння у ґрунт відразу після збору плодів. Вегетативними способами розмноження є: живцювання зеленими, напівздерев'янілими і здерев'янілими живцями, а також відсадками. Найвищий вихід обкорінених живців відмічено у *L. chinense*.

Розділ 6. Біохімічний склад та антиоксидантна активність *Lucium* spp.
Перспективи використання як харчових та лікарських рослин (с. 143–170).

Надзвичайно цікавий розділ, зважаючи на те, що в Україні, за даними дисертанта, не проводилось жодне дослідження біохімічних властивостей плодів *Lucium* spp. Відомо, що плоди і листки повію дуже давно використовуються у китайській традиційній та народній медицині завдяки високій терапевтичній дії. За літературними даними, унікальною особливістю рослин повію є присутність в них одночасно комплексу біологічно активних речовин, які мають широкий спектр фармакологічної дії, володіють антиоксидантною активністю.

Встановлено вміст сухих, дубильних, пектинових речовин, вуглеводів, органічних кислот. Показано, що плоди *Lucium* spp. є джерелом високого вмісту поліфенольних сполук, які володіють антиоксидантною активністю.

Антиоксидантну активність плодів і листків було визначено за кількома методами. Показано, що за методом ABTS абсолютні значення антиоксидантної активності вищі у порівнянні з такими за методами DPPH та FRAP. Загальний вміст поліфенольних сполук має високі та позитивні кореляційні зв'язки між антиоксидантною активністю методами DPPH, FRAP та ABTS ($r = 0,526$, $r = 0,812$, $r = 0,873$, відповідно).

Дослідження біохімічного складу плодів, виконаних у широкому аспекті визначення різних хімічних складових, свідчать про можливість широкого застосування плодів та листків *Lucium* spp. як джерела цінних речовин з високою антиоксидантною активністю у харчовій, фармацевтичній галузях.

Важливою заслугою дисертанта є створення унікального генофонду, зібраного ним у процесі виконання роботи, генофонд має важливе наукове і економічне значення, як база для селекції та процесу коригування видового складу вирощуваних у Лісостепу України плодів рослин на користь більш теплолюбних і посухостійких через глобальні кліматичні зміни.

Поряд з тим, детальний аналіз дисертаційної роботи, спонукає зробити кілька зауважень за змістом роботи і висловити деякі побажання.

Зауваження.

1. Найсуттєвішим зауваженням до дисертаційної роботи є те, що в назві йдеться про всю Україну, а експериментальні дослідження проведено у Національному ботанічному саду, хоча, висвітлюючи масштаби культивованого ареалу, дисертант наводить деякі відомості щодо інших регіонів України (зокрема, Херсонську область, де повію культивують вже кілька років).
У висновках, якщо йдеться про всю Україну, необхідно визначитися у яких саме природно-кліматичних зонах, на думку автора, найдоцільніше вводити в культуру види *Lucium*.
2. У дослідженнях використано сорти *Lucium* spp. Вони є у колекції, створеній автором. Потрібно було би навести джерела їх походження, країни, де їх відселектували. В Україні, як ми зрозуміли, до здобувача ніхто не вводив їх в культуру.
3. Грунтовні біохімічні дослідження показали, що унікальною особливістю рослин *Lucium* є присутність в різних органах комплексу біологічно активних речовин з широким спектром антиоксидантної активності.

Наведено порівняльний вміст біохімічних складових у різних видів і сортів. Визначено вміст таких складових, як сухі речовини, органічні кислоти, антоціани і низки інших сполук. Було би доречно розподілити досліджені сорти по групах за вмістом окремих сполук з високими показниками, аби відібрати генотипи найцінніші для оформлення їх до сортовипробування і занесення до Реєстру сортів рослин України, зважаючи на відсутність сортів *Lycium* spp. в Реєстрі.

4. Щодо вегетативного розмноження, якому було приділено достатньо уваги. Як зазначає дисертант, у природних умовах рослини *L. barbarum* добре розмножуються, утворюючи поросль, її можна використати для тиражування відібраних генотипів зі збереженням притаманних їм морфологічних, біологічних і господарських ознак. Однак, коефіцієнт виходу матеріалу не високий у порівнянні з іншим способом, який випробував автор – з розмноженням живцями, завдяки хорошому щорічному вегетативному приросту. Дисертант показав ефективність цього способу розмноження у період активного росту пагонів (у червні). Застосувавши стимулятори росту за такого способу розмноження, дисертант не одержав більш високих показників у порівнянні з такими без стимуляторів. Хотілося би почути пояснення щодо цього феномену. Яка ж дія стимуляторів при їх застосуванні для підвищення ризогенезу у живців?
5. Подаючи структуру і обсяг дисертації, автор чомусь забув включити практичні рекомендації, які є, і – досить слушні.

Висновки офіційного опонента

Дисертаційна робота М.Ю. Журби є завершеною науковою працею, виявлені деякі недоліки і зауваження не знижують загального хорошого враження від цілісної та оригінальної роботи. Дисертант своїм науковим доробком збагатив не лише ботаніку, а й фітоергономіку, рослинництво, садівництво, дендрологію, селекцію.

Підготовлена до захисту дисертація – перше найповніше наукове дослідження представників *Lycium* spp. (Повій) на усьому пострадянському просторі.

Експериментальні дослідження проведено з використанням різних методів, завдяки чому представлені матеріали носять класичний монографічний характер.

Дисертаційна робота, представлена до захисту – підтвердження пріоритетності для наукової спільноти роботи із дослідження малопоширених, маловідомих та нетрадиційних плодових рослин, яку проводять упродовж десятків років у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України.

Робота М.Ю. Журби – системні, завершені наукові дослідження. Аналіз матеріалів дисертаційної роботи свідчить про те, що дисертант отримав нові науково-обґрунтовані результати, що за своєю сукупністю вирішують важливу наукову проблему збагачення культивованого біологічного

різноманіття новими корисними для використання у різних галузях видами (та культиварами) рослин. Науково-обґрунтовані результати дисертації є вагомим внеском у подальший розвиток ботанічної науки, теорії та практики інтродукції і селекції рослин.

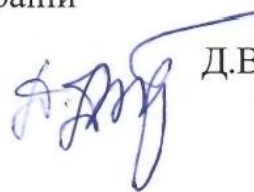
Дисертаційна робота М.Ю. Журби «Рід *Lucium* L. в Україні: інтродукція, біоекологічні, морфологічні, біохімічні особливості» є завершеною науковою роботою, теоретично обґрунтованою з великим практичним значенням.

Отже, щодо відповідності дисертаційної роботи вимогам МОН, вважаю, що дисертаційна робота М.Ю. Журби «Рід *Lucium* L. в Україні: інтродукція, біоекологічні, морфологічні, біохімічні особливості» за актуальністю теми, науково-методичним рівнем, обсягом експериментальної роботи, обґрунтованістю і достовірністю результатів досліджень, висновків і рекомендацій, новизною, теоретичним обґрунтуванням і практичною значимістю, вирішенням важливої наукової проблеми, повнотою викладу у наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутністю порушень академічної доброчесності відповідає вимогам п. 9 та 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 (зі змінами, затвердженими Постановами Кабінету Міністрів України), а її автор **Журба Михайло Юрійович** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 – ботаніка.

Головний науковий співробітник відділу
геоботаніки та екології Інституту ботаніки
ім. М.Г. Холодного НАН України

доктор біол. наук, професор

19 квітня 2021 р.



Д.В. Дубина

Підпис Д.В. Дубини завіряю:

Начальник відділу кадрів

19 квітня 2021 р.



Л.М. Зайцева