

## ВІДЗИВ

### офіційного опонента на дисертаційну роботу **Абоїмової Олександр** **Миколаївни "ВИДИ РОДУ *JUGLANS* L. У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ** **ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ: БІОЕКОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ** **ОСОБЛИВОСТІ, ВИКОРИСТАННЯ»,**

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

**Актуальність роботи.** На сьогодні у світі спостерігається великий попит на сировину горіхів. Всі види роду *Juglans* L. використовують як цінні харчові, лікарські та фітомеліоративні рослини. Відомо, що всі частини рослин горіхів – плоди, листки, кора, деревина стовбурів і капів, – знаходять широке застосування у народному господарстві та медицині. Особливо цінними є плоди і деревина. З плодів отримують цінні для промисловості продукти – харчове і технічне масло, вітаміни, дубильні та інші біологічно-активні речовини. Деревина використовується в меблевій промисловості, як виробний матеріал (Щепотьєв, 1975; Горохова, 2009).

В Україні масштабні дослідження роду *Juglans* розпочато разом з розширенням колекцій деревних та горіхоплідних видів рослин в ботанічних садах, дендрологічних парках та інших наукових установах і дослідних станціях. Вивченням роду *Juglans* займалися М.І. Кічунов (1931), М.К. Вехов (1934, 1953, 1978), А.П. Єрмоленко (1936), Л.А. Смольянінова (1936). Продовжили цю роботу Ф.Л. Щепотьєв, (1956), Б.К. Гришко-Богменко (1969), С.Л. Жигалова (2007), Г.П. Іщук (2009), О.Б. Мацюк (2015) та інші.

У процесі літературного пошуку було виявлено, що більшість робіт присвячено питанням практичного використання і селекції горіха грецького, завдяки великій його господарській цінності (Тиж, 1984; Стріла, 1990; Канівець, 1990; Кривобокова, 2009 та ін.).

В той же час питання репродуктивної здатності, біохімічного складу плодів та вегетативних органів, морфологічних особливостей плодоношення, стійкості до несприятливих абіотичних чинників у розрізі порівняльної характеристики видів, що походять з різних флористичних областей, у Правобережному Лісостепу України не вирішувалися. Тому питання комплексної оцінки успішності інтродукції представників роду *Juglans* і виділення з них найстійкіших до абіотичних і біотичних чинників і цінних для практичного використання залишаються актуальними.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертації, їх достовірність та новизна.** Мета дослідження, яка полягала у встановленні біоекологічних, морфологічних особливостей та біохімічних властивостей семи видів роду *Juglans*, різного географічного походження у Правобережному Лісостепу України, оцінці успішності інтродукції та перспектив культивування досягнута повною мірою.

Винесені на захист наукові положення та висновки, сформульовані О.М. Абоїмовою у дисертаційній роботі, базуються на критичному аналізі літературних даних та достатньому обсязі фактичного матеріалу. Загальні

висновки дисертації з її науковими положеннями є достатньо обґрунтованими, а їх результати достовірними. Це забезпечено широким застосуванням у роботі сучасних методів дослідження та значним обсягом дослідженого матеріалу.

Висновки чітко сформульовані, цілком обґрунтовані та достовірні, витікають із основного змісту дисертації.

**Наукова новизна роботи.** У роботі вперше в умовах глобальних погодно-кліматичних змін досліджено особливості сезонного розвитку семи видів роду *Juglans* в умовах Правобережного Лісостепу України. Визначено посухостійкість рослин *Juglans* на основі змін водно-фізичних властивостей листкового апарату і досліджено анатомо-морфометричні особливості листків у зв'язку з посухостійкістю. Встановлено тривалість органічного спокою і оцінено зимостійкість рослин. Визначено, як біологічний маркер комплексного оцінювання зимостійкості, узгодженість вмісту антоціанів і юглону у вегетативних органах рослин. Встановлено вміст біологічно-активних речовин (юглону, антоціанів, флавоноїдів, ліпідів) і їх антиоксидантну активність у вегетативних і генеративних органах. Опрацьовано методи насінного розмноження. Проаналізовано історію інтродукції та поширення в культурі *J. regia* L. f. *fertillis* Petz. et Kirch. Оцінено успішність інтродукції і перспективи культивування *Juglans* spp.

**Практична значимість роботи полягає в наступному.** Результати дисертаційної роботи використовуються у викладанні курсів «Дендрологія», «Плодівництво», «Селекція», «Зелене будівництво» та у методичних розробках до цих курсів. Встановлені оптимальні строки і способи сівби плодів рослин роду *Juglans* забезпечують вирощування якісного садивного матеріалу. Запропонована нова горіхоплідна культура в Правобережному Лісостепу України – крупноплідна форма *J. ailantifolia* var. *cordiformis* Max. Отримані дані про анатомо-морфологічну будову листків, квіток і плодів видів роду *Juglans* доповнюють низку видоспецифічних ознак для визначення дерев цього роду.

**Повнота викладу результатів досліджень в опублікованих працях.** Результати досліджень О.А. Абоїмової викладено в 22 наукових працях: з них одна стаття у виданні, що входить до міжнародних наукометричних баз, 6 статей у фахових виданнях України та 12 публікацій у збірниках матеріалів конференцій, 3 публікації в інших наукових виданнях. Головні положення дисертаційної роботи та результати проведених досліджень достатньою мірою висвітлені в опублікованих працях, за змістом та формою відповідають всім вимогам. .

**Зміст дисертації.** Загальний обсяг дисертації становить 259 сторінок комп'ютерного набору, з яких основний текст займає 182 сторінки. Дисертаційна робота складається зі вступу, семи розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел та 17 додатків. Робота ілюстрована 114 рисунками та містить 46 таблиць.

Список використаної літератури нараховує 332 джерел, з них 70–іноземними мовами.

Структура роботи добре продумана, розділи логічно взаємопов'язані.

У **Вступі** викладені актуальність теми; зв'язок роботи з науковими програмами; мета та завдання досліджень; наукова новизна одержаних результатів; їх практичне значення; відображено особистий внесок здобувача; наведено відомості про публікації та апробацію роботи.

У **Першому розділі** дисертаційної роботи «Положення в системі, географічне походження, природний ареал, ботанічна характеристика видів роду *Juglans* L.» здійснено огляд численних літературних джерел, де в хронологічному порядку на основі морфологічних особливостей показано бачення вітчизняних і зарубіжних дослідників щодо систематичного положення роду *Juglans* і родини *Juglandaceae* в цілому. Найбільш сучасні молекулярні дослідження, до думки яких схиляється й дисертантка, проведені W. Manning (1978) та M. Aradhya, D. Potter (2007) на сьогодні вважаються найбільш прийнятними для систематичного положення роду *Juglans*. На основі палеоботанічних досліджень встановлено Голарктичне походження видів роду *Juglans* та проаналізовано їх морфологічну характеристику за довідниками з дендрології.

У **Другому розділі** «Історія вивчення, поширення та використання видів роду *Juglans* L.» проаналізовано історію інтродукції видів роду *Juglans* в Україні, їх формове та сортове різноманіття в Україні і світі, культургенні ареали семи досліджуваних видів. Формове і сортове різноманіття видів роду *Juglans* є вихідним матеріалом для подальшої селекційної роботи. За статистичними даними встановлено, що Україна займає перше місце серед Європейських країн по виробництву плодів *J. regia* (FAOSTAT, 2018) за період 1992-2018 років.

У розділі також зазначено, що різні частини рослин *Juglans*: листки, кора, плоди та корені (Фруентов, 1987; Горохова, 2009; Kozlovski, 2018) використовуються у медицині, фармакології та харчовій промисловості. Сировина видів роду *Juglans* містить різноманітні хімічні компоненти, включаючи юглон, діарилгептаноїди, хінони, поліфеноли, флавоноли та терпени.

**Розділ 3 «Умови, об'єкти і методи дослідження»** містить вичерпний перелік джерел, умов та обсягу фактичного матеріалу, який було покладено в основу дисертаційної роботи. Докладно описані методики досліджень та аналізу даних.

Під час дослідження анатомічної будови листків з допомогою японського скануючого електронного мікроскопу JSM-670F визначали число продихів на одиницю листової поверхні, їх стан та розміри у 10 полях зору. Вимірювання продихового апарату, пилкових зерен, анатомічних зрізів листової пластинки здійснювалося за допомогою ліцензійної програми AxioVs 40 V 4.8.2.0 SP2 (CarlZeiss).

У розділі представлені формули, за якими проводили розрахунки водоутримуючої здатності листків та дефіциту води у них, коефіцієнту репродуктивної здатності, вмісту антоціанів, акліматизаційного числа для кожного виду і форми. Відповідно до поставлених завдань застосовувались методики дослідження морфометричних показників вегетативних і генеративних органів видів роду *Juglans*, їх сезонного розвитку а також біохімічні властивості та посухостійкість на основі змін водно-фізичних властивостей листкового апарату.

У цілому розділ не залишає сумнівів у репрезентативності та достовірності фактичного матеріалу, покладеного в основу дисертаційної роботи Абоїмової Олександри Миколаївни.

**У Розділі 4 «Морфологічні особливості представників роду *Juglans* L. у Правобережному Лісостепу України»** на основі проведеного аналізу морфологічних особливостей та морфометричних параметрів будови вегетативних та генеративних органів рослин видів роду *Juglans* визначено діагностичні ознаки для визначення виду в межах роду, що дає можливість для оцінки важливих ознак з метою використання у селекційній роботі.

Встановлено, що листки видів роду *Juglans* характеризуються широким спектром поліморфності, а тому унеможливають використовувати цю ознаку для визначення видів.

Визначено, що видоспецифічною ознакою для *J. cinerea* є видовженоовальна зав'язь з характерним колоподібним утовщенням у період квітування. Встановлено, що видам з Ірано-Туранської та Атлантико-Північноамериканської флористичних областей властива видовжено-овальна зав'язь. Для рослин зі Східноазійської флористичної області характерна пляшкоподібна форма зав'язі і розташування тичинкових суцвіть в пазухах листків. Видоспецифічною є ознака довжини сережок у рослин *J. ailantifolia*, яка склала  $20 \pm 0,6$  см у довжину.

Формоспецифічною ознакою рослин *J. regia* f. *fertillis* є щорічне літнє цвітіння і утворення аномальних суцвіть рожево-жовтого кольору.

Аналіз морфологічної будови пагонів показав, що латеральний тип формування пагонів є формоспецифічною ознакою видів *J. regia* f. *fertillis*. З'ясовано, що термінальним пагонам властиве моноподіальне розгалуження, а для латеральних пагонів характерний симподіальний ріст.

Рослинам зі Східноазійської флористичної області (*J. ailantifolia* var. *cordiformis*, *J. mandshurica* *ailantifolia*) властиве тільки гроноподібне формування плодів на плодоніжці.

У цілому розділ дуже добре ілюстрований оригінальними фотографіями і не залишає сумнівів у репрезентативності та достовірності фактичного матеріалу, покладеного в основу дисертаційної роботи Абоїмової Олександри Миколаївни.

**У розділі 5 «Сезонний цикл розвитку, репродуктивна здатність представників роду *Juglans* L.»** представлено феноспектр подекадного сезонного розвитку представників роду *Juglans* з прив'язкою кожної фази

розвитку до накопичення сум ефективних температур, наведено строки формування генеративних бруньок, встановлено типи дихогамії, показано динаміку росту плодів, проаналізовано періодичність плодоношення. Значну увагу приділено насіннєвому розмноженню горіхів, а також представлено репродуктивну здатність та урожайність видів роду *Juglans*.

Авторка показала вплив кліматичних змін на ріст і розвиток видів роду *Juglans* на прикладі колекції цього роду у НБС ім. М.М. Гришка НАН України шляхом порівняння власних досліджень (2015-2020 рр.) з даними Б.К. Гришка-Богменко, який проводив дослідження на об'єктах цієї колекції у 1960–1969 р.р. Зокрема, було встановлено, що загальна тривалість вегетації дослідних рослин збільшилась, але настання і завершення кожної фази вегетації залежить від необхідного, генетично визначеного інтервалу часу та суми ефективних температур. Вегетаційний період рослин з Атлантико-Північноамериканської і Мадреанської флористичних областей зміщений в бік осінньо-зимового сезону.

Дисертанткою встановлено, що закладання чоловічих і жіночих генеративних бруньок відбувається не одночасно і прив'язане до накопичення сум ефективних температур. Проведеними дослідженнями встановлено, що середні показники розвитку дерев (висота, товщина стовбура, життєздатність) з різним типом дихогамії (протоандрійний, протогінійний, гомогамійний) у межах видів, різновидів та форм суттєво не відрізняються, проте урожайність та маса плодів у різних типів значно відрізняються, а достовірність різниці підтверджується статистично.

У результаті дослідження встановлено, що спокій насіння видів *Juglans* – глибокий екзо-ендогенний, а тип проростання кістянок всіх видів – гіпогенний – на поверхню виходить епикотиль, сім'ядолі ж залишаються під землею. Встановлено, що оптимальною схожість насіння для більшості дослідних видів *Juglans* виявилась за осіннього посіву кістянок з оплоднями в ґрунт, що зменшує затрати на очищення плодів та процес штучної стратифікації умовах розсадників.

У цілому розділ не залишає сумнівів у репрезентативності та достовірності фактичного матеріалу, покладеного в основу дисертаційної роботи Абоїмової Олександри Миколаївни.

У розділі 6. «**Біоекологічні, анатомо-морфометричні особливості представників роду *Juglans* L.**» представлено дослідження стійкості видів роду *Juglans* до посухи на основі аналізу морфоструктури їх продихового апарату та встановлено корелятивну залежність між розмірами продохів і параметрами посухостійкості.

Встановлено, що стійкість до посухи у рослин роду *Juglans* обумовлена анатомо-морфологічною структурою листка. Найменша площа продохів відзначена у листках більш посухостійкого виду *J. regia* ( $245,52 \pm 10,34$ ); у менш посухостійкого виду *J. ailantifolia* цей показник склав ( $305,01 \pm 7,61$ ). Найбільша ступінь відкритості продохів відзначена у *J. ailantifolia* ( $14,22 \pm 2,30$ ), що корелює з високою інтенсивністю втрати вологи листками

через 24 години після збору. З підвищенням ксероморфності відмічено зменшення кількості продихів на одиницю поверхні, що складає від 160,1 (*J. mandshurica*) до  $76,4 \pm 3,67$  (*J. regia*). Візуальні спостереження за посухостійкістю підтверджено лабораторно-польовими експериментами.

Листки *J. regia*, *J. regia f. fertillis*, *J. nigra*, *J. microcarpa*, *J. major* покриті потужним шаром воскового нальоту на поверхні адаксіального епідермісу. Товщини мезофілу найбільша у рослин *J. ailantifolia* var. *cordiformis*  $148,54 \pm 3,4$ , а найменша – у *J. microcarpa*  $121,74 \pm 2,6$ . Зменшення товщини тканин мезофілу свідчить про ксероморфність рослин.

Встановлено, що для всіх видів роду *Juglans* характерна наявність трихом, що розміщуються на абаксіальній та адаксіальній поверхні листків, і є проявом ксероморфності цих рослин.

Отримані дані візуальної оцінки зимостійкості рослин роду *Juglans* узгоджуються з вмістом антоціанів у пагонах у листопаді, січні та лютому. З'ясовано, що на початку зими вміст антоціанів у пагонах дослідних рослин коливався від 40,17 у *J. regia f. fertillis* до 149,57 мг/100 г у *J. microcarpa*. Зменшення вмісту антоціанів у пагонах дослідних видів спостерігалось під час відлигу лютому.

При дослідженні вмісту антоціанів у пагонах видів роду *Juglans* спостерігається узгодженість їхнього вмісту з показниками низьких температур і фенологічними фазами, що доцільно, на думку авторки використовувати як біологічний маркер комплексної оцінки зимостійкості. Встановлено, що вміст юглону у пагонах рослин *Juglans* генетично обумовлений і залежить від флористичної області походження.

У цілому розділ дуже добре ілюстрований оригінальними мікрофотографіями абаксіальної та адаксіальної сторони листка і не залишає сумнівів у репрезентативності та достовірності фактичного матеріалу, покладеного в основу дисертаційної роботи Абоїмової Олександри Миколаївни.

У заключному 7 розділі «**Використання представників роду *Juglans* L. у Правобережному Лісостепу України**» проаналізовано вміст біологічно активних речовин у вегетативних і генеративних органах видів роду *Juglans*, їх репрезентативність у міських насадження та проведено оцінку успішності інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України.

Аналізуючи результати біохімічних досліджень, було з'ясовано, що вміст біологічно активних речовин пов'язаний із сезонним розвитком рослин. Так, у період дозрівання листків вміст антоціанів коливався від (149,33 мг/г) у *J. regia f. fertillis* до (333,33 мг/г) у *J. microcarpa*. Вивчення вмісту антоціанів у пагонах рослин роду *Juglans* виявило їх збільшення у період завершення вегетації, що склало від (143,16 мг/г) у *J. microcarpa* до (186,67 мг/г) у *J. nigra*, що вказує на підвищену стійкість видів до дії низьких зимових температур.

Вивчення вмісту юглону та флавоноїдів у листках відкриває перспективи використання видів роду *Juglans* як цінних технічних культур.

Комплексна оцінка успішності інтродукції, проведена Олександром Миколаївною Абоїмовою, показала, що види роду *Juglans* добре адаптувалися до ґрунтово-кліматичних умов Правобережного Лісостепу України.

**Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації.** Основні наукові положення, отримані результати виконаного дисертаційного дослідження повністю відображені в авторефераті. Звертаємо увагу на те, що зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації.

### **Зауваження та побажання щодо змісту дисертації.**

1. У розділі 3 «Умови, об'єкти і методи дослідження», наводячи перелік видів дослідження, необхідно було уточнити їх кількість, вік вказати таксаційні показники, навести фото цих дерев. Натомість підрозділ 3.3. цього розділу перевантажений розгорнутим описом методик досліджень.

2. У розділі 4 «Морфологічні особливості представників роду *Juglans* L. у Правобережному Лісостепу України», підрозділах 5.4 «Репродуктивна здатність» і 6.2. «Анатомо-морфометрична характеристика листків представників роду *Juglans*» необхідно уточнити, скільки зразків і повторностей було використано для визначення морфометричних показників вегетативних та генеративних органів видів роду *Juglans*, а також для визначення насінневої продуктивності та для анатомо-морфологічних досліджень. Бажано було б отримані дані морфометричних показників вегетативних генеративних органів видів роду *Juglans* прив'язати до географічного походження видів.

3. Зважаючи на вивчення біохімічних показників (вміст, юглону, флавоноїдів) та аналізу репрезентативності видів бажано було б надати більш детальні рекомендації до створення садово-паркових композицій з видами роду *Juglans*, запропонувати список дерев і кущів, які можуть рости поряд з горіхами, та список трав'янистих рослин, придатних для задерніння ґрунту під деревами горіхів у міських насадженнях, що дуже актуально для ландшафтних дизайнерів та озеленювачів.

4. Більшу увагу необхідно було б приділити дослідженню процесу утворення кап, оскільки вони мають практичне значення для виготовлення шпону, меблів та інших предметів інтер'єру.

5. Практичні рекомендації доцільно доповнити агротехнічними заходами з догляду за насадженнями видів роду *Juglans*, зокрема, запропонувати схему підживлення горіхів і розробити правила обрізки та кронування видів роду *Juglans*, як для декоративних, так і для плодкових насаджень.

6. Дослідження вмісту антоціанів, представлені у підпунктах «6.3 Зимостійкість» і «7.1. Вміст біологічно активних речовин у вегетативних і

генеративних органах рослин видів роду *Juglans*» доцільно об'єднати у підрозділ 7.1.

7. Незважаючи на досить ґрунтовне опрацювання експериментального матеріалу та наведення значного переліку обґрунтованих висновків, у авторефераті й роботі є технічні помилки. Так, на с. 62 дисертації вказано: «Ботанічний сад займає площу близько 130 га. Його географічні координати наступні: 50° 22' північної широти і 0° 10' східної довготи». Є також певна частина граматичних помилок та русизмів. Наприклад, на с. 58 – «узколиста», на с. 65 – «выще», на с. 92 – «рильце», на с. 160 – «анатомоморфометричеськіх» тощо. Також у тексті дисертації на сторінках 45, 67-78 представлені не коректні посилання на літературні джерела – у круглих дужках прізвище автора з роком видання літературного джерела, а не його порядковий номер зі списку джерел.

8. У підписі до рис. 4.1.14 доцільно вказати, яка саме форма верхівкової бруньки у кожного виду. У діаграмах на рисунках 4.1.10, 4.1.12, 4.1.15- 4.1.18, 4.2.3-4.2.4, 4.3.5, 4.3.7, 4.4.3-4.4.9 не підписана вертикальна вісь Y, а у легенді наведені різні показники, наприклад, на рис. 4.1.10 – кількість жилок, товщина листка, довжина черешка, довжина листка, ширина листка.

Разом з тим, слід зазначити, що висловлені зауваження швидше мають характер побажань та жодною мірою не знижують загального високого рівня роботи та не зменшують вагомості отриманих О.М. Абоїмовою результатів. Слід зазначити, що у своїх поглядах на перспективність використання видів роду *Juglans* Олександра Миколаївна була дуже послідовна, що було висвітлено у публікаціях.

Виконання дисертаційної роботи, яка рецензується, потребувала від Олександра Миколаївни знань у багатьох галузях біологічної науки – систематики, таксономії, палінології, анатомії та морфології, карпоботаніки, фітогеографії, теорії еволюції, володіння методами інтродукції рослин.

На наш погляд, дисертаційна робота О.М. Абоїмової є важливим внеском у розвиток порівняльної морфології вегетативних і генеративних органів видів роду *Juglans*. Результати досліджень можуть бути використані для мобілізації вихідного матеріалу з селекційною метою і для розвитку галузі горіхівництва в Україні.

В цілому, дисертаційна робота Абоїмової О.М. добре ілюстрована оригінальними фотографіями, основні положення викладені літературною українською мовою, з врахуванням сучасної ботанічної термінології та номенклатури.

**Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам.** Аналіз дисертації, автореферату та наукових публікацій свідчить, що за змістом та обсягом дисертаційна робота Абоїмової Олександри Миколаївни "Види роду *Juglans* L. у Правобережному Лісостепу України: біоекологічні та морфологічні особливості, використання" є завершеною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що є суттєвими для



морфології та анатомії видів роду *Juglans*, описової морфології та анатомії рослин та опрацювання методів впровадження видів роду *Juglans* у Правобережний Лісостеп України у мовах зміни клімату.

Висновки дисертаційної роботи обґрунтовані значним обсягом самостійно отриманого фактичного матеріалу, відповідають завданням роботи та характеризують її зміст; повністю відображені в статтях, опублікованих у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, фахових виданнях та апробовані на вітчизняних та міжнародних форумах науковою громадськістю. Автореферат відбиває основні положення дисертаційної роботи.

Отже, це дає підставу стверджувати, що за своєю актуальністю, науковою новизною і практичною значимістю кандидатська дисертаційна робота Абоїмової Олександри Миколаївни "Види роду *Juglans* L. у Правобережному Лісостепу України: біоекологічні та морфологічні особливості, використання" повністю відповідає вимогам п.п. 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», що висуваються до дисертаційних робіт, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 р., а її автор – Олександра Миколаївна АБОІМОВА, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05 - "ботаніка".

Доцент кафедри садово-паркового господарства  
Білоцерківського національного аграрного  
університету, доктор біологічних наук

Л.П. Іщук

Підпис Л.П. Іщук засвідчую:  
Начальник відділу кадрів БНАУ



Д.В. Ромасишин