

**ВІДГУК**  
**офіційного опонента**  
**на дисертацію Квітка Максима Олександровича «Еколого-біологічні**  
**особливості та оцінка стійкості деревних угруповань спеціального**  
**призначення центральної частини Криворіжжя», представлену на здобуття**  
**ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091**  
**«Біологія»**

**Актуальність теми.** В умовах глобальних кліматичних змін, що супроводжуються температурними коливаннями, посухами та деградацією ґрунтів, проблема дослідження деревних насаджень спеціального призначення у Криворізькому промисловому регіоні є актуальною. Негативна дія екстремальних кліматичних чинників Степової зони на деревні фітоценози посилюється антропогенним впливом, забрудненням атмосферного повітря, вод і ґрунтів. Все це у сукупності пригнічує ростові процеси, знижує життєвість і стійкість, обмежує біорізноманіття, а часто стає причиною пошкоджень деревостанів й загибелі. Така реакція пов'язана з обмеженою здатністю багатьох сучасних штучних деревних екосистем адаптуватися до несприятливих чинників (посуха, промислові викиди), що створює загрозу як економічній стабільності міських територій, так і екологічній безпеці регіону в цілому. Розуміння впливу абіотичних й антропогенних стресорів на життєвий стан і структуру деревостанів, таксаційні показники, видове різноманіття є важливим для розробки стратегій підвищення стійкості домінуючих деревних видів, створення та підтримання тривалоіснуючих лісових насаджень в умовах Криворіжжя.

**Зв'язок роботи з науковими програмами і темами.** Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи кафедри фізіології та інтродукції рослин ДНУ «Інтродукція рідкісних, реліктових природних видів рослин і малопоширених сортів культурних рослин в умовах Степового Придніпров'я» (№ 0122U001454, період виконання 2022-2024 рр.), та госпрозрахункової теми: «Наукова консультація, наукове обслуговування та розробка інвентаризації зелених насаджень ПрАТ «ДНПРОСПЕЦСТАЛЬ». Результати досліджень впроваджено в науково-практичну роботу ландшафтного заказника «Гурівський ліс», Криворізького ботанічного саду Національної Академії Наук України, в освітні програми кафедри фізіології та інтродукції рослин Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кафедри хімії та безпеки життєдіяльності Криворізького державного педагогічного університету. Основні теоретичні положення й матеріали дисертації застосовуються при викладанні дисциплін: «Оранжереєне і промислове квітникарство», «Пришкільна навчально-дослідна ділянка та озеленення школи», «Основи здоров'язбереження та безпеки життєдіяльності», «Регіональна екологія», проведення навчальної практики студентів, виконання курсових і дипломних робіт. На основі отриманих даних розроблено рекомендації щодо менеджменту міських деревних насаджень. Матеріали дослідження були використані під час аналізу тенденцій змін флористичного складу деревних і чагарникових угруповань, оцінки фізіологічної стійкості рослин в умовах

техно- та урболандафтів на базі Криворізького ботанічного саду НАН України, що підтверджується відповідними актами впровадження.

**Мета і завдання дослідження.** Основною метою даної роботи було дослідження стану деревних насаджень спеціального призначення з позицій фітоценотичного та екосистемного підходу як вагомого чиннику реалізації парадигми сталого розвитку Криворізького металургійного комплексу і гірничовидобувного району в природних умовах степового аридного клімату. Для досягнення мети дослідження були поставлені такі завдання: оцінити екологічні умови територій розташування домінуючих угруповань деревної та чагарникової рослинності центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області; з'ясувати основні закономірності структурної організації домінуючих угруповань деревної та чагарникової рослинності центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області; проаналізувати показники біорізноманіття деревних видів рослин домінуючих угруповань деревної та чагарникової рослинності центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області; встановити життєвий стан та дендрометричні характеристики деревостану домінуючих угруповань деревної та чагарникової рослинності центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області; розробити стратегію заходів використання домінуючих угруповань деревної та чагарникової рослинності центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області у фітооптимізації довкілля промислових регіонів

*Об'єкт досліджень* – домінуючі угруповання деревної та чагарникової рослинності спеціального призначення в межах центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області.

*Предмет досліджень* – структурна організація та сучасний стан, таксономічна, біоморфічна, екологічна, географічна структури, біорізноманіття та вирівняність, життєвість, дендрометричні характеристики, біохімічні особливості підсистеми “лістковий покрив - листковий опад” домінуючих угруповань деревної та чагарникової рослинності центральної частини Криворізького району Дніпропетровської області.

**Методи дослідження:** флористичні – з'ясування таксономічного складу рослинності, методи біоморфічного та екоморфічного аналізу флори, фітоіндикаційні методи, фізіолого-біохімічні методи аналізу листкових пластинок, фізико-хімічні методи аналізу листового опаду, статистичні методи опрацювання експериментальних даних.

#### **Аналіз основного змісту дисертаційної роботи.**

Дисертаційна робота викладена на 282 сторінках комп'ютерного тексту й складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Вона містить 21 таблицю і 43 рисунки. Список літературних посилань містить 307 джерел, 164 з яких – англійською мовою.

У *Вступі* охарактеризовані передумови виконання досліджень, обґрунтована актуальність, сформульована мета і завдання дослідження, вказаний об'єкт, предмет і методи досліджень, наукова новизна та теоретичне значення отриманих результатів.

У розділі 1 «*Дослідження деревної та чагарникової рослинності в сучасних умовах техногенезу*» розглянуті сучасні екологічні підходи до класифікації лісів Європи, Північної Америки та України. Акцентується увага на різноманітних підходах до цієї проблеми як закордонних, так і вітчизняних наукових шкіл. Розглядаються основні положення класифікацій за біогеокліматичними характеристиками екосистем, за типами середовищеіснування, на базі позначення екологічних зон (ESD), на основі лісової типології тощо. Звертається увага на важливість підходів генетичної типології

для класифікації деревної рослинності. Автор доволі детально і логічно аналізує основні літературні джерела з питань класифікації деревних насаджень, що свідчить про достатньо високий теоретичний рівень підготовки дисертанта.

У розділі 2 *«Характеристика регіону дослідження»* надана ґрунтово-кліматична характеристика центральної частини Криворізького регіону, звертається увага на особливості природних умов, а також рівень техногенного навантаження, забруднення атмосферного повітря, водного середовища, ґрунтового покриву. М.О. Квітко коротко характеризує дендрофітоценози промислових регіонів, дослідження яких було здійснено вченими Криворіжжя, а також роль інтродукованих деревних порід у створенні зелених насаджень в умовах посушливого клімату степової зони.

В розділі 3 *«Об'єкти та методи дослідження»* охарактеризовані об'єкти досліджень, надається опис дослідних ділянок (координати, площа, рельєф, гідрологічні показники, роки створення насаджень). Викладено суть польових, лабораторних та камеральних методів, за якими проводили дослідження, або надані посилання на літературні джерела з їх розгорнутим описом. Вказані публікації та база даних, які використовувалися для здійснення екологічного аналізу деревної рослинності. Дисертант застосував сучасні методи дослідження, які відповідають рівню, що передбачений для виконання дисертаційних робіт.

У розділі 4 представлені результати вивчення таксономічного складу деревних насаджень спеціального призначення центральної частини Криворіжжя. Багато уваги автор роботи приділив аналізу біоморфічного та екоморфічного спектрів життєвих форм дендрофлори, що відображає характер адаптації рослин до різноманіття умов зростання в різних біотопах територій дослідження (підрозділи 4.2 і 4.3). Суттєва увага приділяється розгляду взаємозв'язку ареалу походження видів деревних рослин обстежених пробних площ з їх екоморфічними характеристиками (підрозділ 4.4).

Розділ 5 *«Аналіз життєвого стану та дендрометричних характеристик домінуючих порід деревних угруповань спеціального призначення центральної частини Криворіжжя»* присвячений аналізу показників життєвості домінуючих видів деревних угруповань спеціального призначення на території дослідження. В підрозділі 5.1 розглядається структурна організація дендрофітоценозів, наводяться результати оцінки біомаси деревостану, показників висоти та діаметра, запасів деревини. В підрозділі 5.2 обговорюються дані з вивчення біоморфічних показників домінуючих порід дерев і чагарників ключових ділянок деревних насаджень спеціалізованого призначення центральної частини Криворіжжя.

У розділ 6 *«Фізіологічні особливості адаптаційної стійкості домінуючих порід деревних угруповань спеціального призначення центральної частини Криворіжжя»* викладені результати визначення показників водного режиму, накопичення сірки, вмісту фотосинтетичних пігментів та активності ферментів антиоксидантного захисту (СОД, АПО) у листках домінуючих порід ділянок деревостанів різного функціонального призначення. Проаналізована роль та значення підтримання й збереження деревних насаджень як частини еколого-біологічних програм сталого розвитку центральної частини Криворізького гірничо-металургійного регіону. Спираючись на літературні дані та власні пропозиції, М.О. Квітко розробив підходи щодо подальшого моніторингу розвитку і відновлення деревної рослинності спеціального призначення на території центральної частини Криворіжжя для підтримання її фіторізноманіття.

**Висновки до розділів за результатами роботи** сформульовані достатньо чітко. Вони розкривають зміст роботи, відповідають головній меті та завданням дисертаційної роботи.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Основні положення дисертаційного дослідження, що визначають новизну отриманих наукових результатів, полягають у наступному:

*вперше:*

- надано біометричні, морфометричні, екоморфічні характеристики сучасного стану угруповань деревних насаджень в природно-кліматичних умовах Степового Придніпров'я та під впливом постійного антропогенно-техногенного навантаження Криворізького району;
- досліджено життєвий стан домінуючих порід деревних видів спеціального призначення за показниками кількості стовбурів, запасами стовбурної деревини, суми площ поперечних перерізів;
- проаналізовано індекси екоморфічного спектру за показниками чисельності та життєвості складу деревних угруповань в природно-кліматичних умовах Степового Придніпров'я та умовах постійного антропогенно-техногенного навантаження;
- встановлена активність і динаміку показників хлорофілу у листових пластинках домінуючих порід деревних угруповань спеціального призначення центральної частини Криворіжжя;
- проведена оцінка активності аскорбатпероксидази та супероксиддисмутази у складі листових пластин домінуючих деревних порід спеціального призначення в умовах центральної частини Криворіжжя;
- встановлено взаємозв'язок між структурою деревостану і фізіологічними показниками листових пластинок домінуючих порід у деревних насадженнях спеціального призначення центральної частини Криворіжжя;
- запропоновано практичні рекомендації щодо комплексної оцінки стану життєвості в залежності від умов розташування та оптимізації етапів розвитку деревних насаджень спеціального призначення Криворіжжя;

*Набуло подальшого розвитку:*

- теоретичні основи екоморфічної оцінки складу деревостану за показниками чисельності та об'єму стовбурної деревини як частина концепції організації екосистем;
- теоретичні основи математичного кореляційного аналізу показників життєвості деревних рослин спеціального призначення в умовах центральної частини Криворіжжя;
- підходи до просторової структури ярусів рослинності в умовах урбанізованого середовища Степового Придніпров'я;
- підходи до оцінки екологічних параметрів домінуючих деревних порід деревостану в угрупованнях спеціального призначення за допомогою трофоморфічних, геліоморфічних, гідроморфічних характеристик
- використання деревних угруповань як частини еколого-біологічної програми сталого розвитку центральної частини Криворізького гірничо-металургійного району;
- використання індексів різноманіття як інструменту для екологічного моніторингу деревних насаджень спеціального призначення.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані результати дослідження є фундаментальним підґрунтям для розуміння процесів адаптації рослинного покриву на територіях спеціального призначення центральної частини Криворіжжя та слугують основою для розробки заходів відновлення рослинного

покриву на території шумопилових захисних деревних насаджень території міста Кривого Рогу. Запропоновані стратегії коригування розвитку для лісової рекультивациі рекомендовані до використання в ході відновлення рослинності на території промислових об'єктів.

Основні положення дисертації впроваджені в освітній процес Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара та Криворізького державного педагогічного університету у курсі лекцій: «Популяційна екологія», «Методика викладання біології», «Регіональна екологія».

**Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, наукова новизна досліджень.** Викладені у дисертації наукові положення, відповідні висновки та рекомендації є обґрунтованими, достовірними і мають наукову новизну. Визначені автором об'єкт і предмет дослідження відображені в основному змісті дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційного дослідження підтверджується обґрунтованими та чітко сформульованими висновками, доповнюється пропозиціями та рекомендаціями автора. Зміст дисертації викладено послідовно та логічно, структура розкриває покладену в її основу авторську наукову ідею. Отримані дисертантом теоретичні та практичні результати свідчать про досягнення поставлених завдань дослідницької роботи.

**Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.** Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковані в 47 наукових працях, із них: 4 – у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science, 11 – у виданнях які входять до переліку «Б» фахових, 3 – в наукових закордонних виданнях, 1 – в наукових виданнях України, 27 – у збірниках матеріалів наукових конференцій. Опубліковано розділ у монографії.

#### **Зауваження та побажання до дисертаційної роботи:**

Слід відзначити, що Квітко М.О. виконав великий обсяг досліджень, це дозволило розробити ряд теоретичних та практичних питань. Проте, в ході уважного ознайомлення з роботою були виявлені певні недоліки.

1. У розділі 1 надано ґрунтовний аналітичний огляд підходів до лісової екологічної класифікації в Європі, Канаді, Україні. Проте, на нашу думку, необхідно було б приділити увагу різним аспектам досліджень деревних фітоценозів в умовах техногенезу, що дало б змогу краще обґрунтувати актуальність, та окреслити проблеми, щодо вирішення питань структурної організації та функціонування деревних угруповань у промислових регіонах. Розв'язанню саме цих питань і присвячена дана дисертаційна робота.

2. Дисертант помилково відносить *Syringa vulgaris* до родини *Poaceae* (с. 107, 114, 116), *Sambucus nigra* – до *Caprifoliaceae* (с. 108, 109, 113), *Carpinus betulus* – до *Corylaceae* (с. 108), *Quercus robur* – до *Fabaceae* (с. 109). Неправильно вказані українські назви таких видів дерев як *Gleditsia triacanthos* – гледичія чорна, *Robinia pseudoacacia* – акація чорна (с. 110). Клен гостролистий на латині буде *Acer pseudoplatanus*, а не *Acer neegunes*. Родина *Poaceae* включена до переліку родин деревних видів, що зростають на обстежених територіях.

3. До деревних видів віднесено багаторічну трав'янисту рослину *Solidago canadensis* (с. 112, 113, 114, 122).

4. Автор неодноразово пише «деревні рослини і кущі». Деревя і кущі – життєві форми деревних рослин.

5. Не зрозуміло, що дисертант мав на увазі, коли писав «аборигенних (інвазивних) та інтродукованих видів» (с. 10). Аборигенні рослини виникли і еволюціонували в даній місцевості й понині на ній зростають, а інвазійні – чужорідні види рослин, що активно розповсюджуються та впроваджуються до нових середовища існування.

6. В одному і тому ж реченні написано «видів з анемохорами (51,51%)..., анемохорів 9,07%» (с. 121).

7. В примітці до таблиці 4.4.7 (с. 134) бажано було б зробити посилання на таблицю у додатку, в якій навести назви видів рослин, що відносяться до певної групи екоморф.

8. У розділі 4, класифікуючи деревні види рослин, М. О. Квітко виділяє групи каудексових (с. 121, 135) та довгокореневищних видів (с. 122, 124, 135). Каудекс мають переважно трав'янисті багаторічні рослини або деякі деревні рослини пустель. Довгокореневищні рослини – це також трав'янисті багаторічники. Можливо, була видалена частина роботи, що стосувалася багаторічних трав'янистих рослин, а назви залишилися. Це ж стосується і деяких інших термінів.

9. У таблиці 6.1.5 «аналіз вмісту проліну в листових пластинах ...» представлені дані з аскорбатпероксидази (АПО) (с. 170). Це ж саме і в описі таблиці та висновку 2 розділу 6, а також у висновку 5 загальних висновків.

10. У висновку 1 до розділу 6 вказується на узгодження збільшення вмісту сірки зі зростанням вмісту глутатіону, однак даних кількісних показників цієї сполуки у листках деревних рослин у розділі не наведено.

11. У розділі 3.3 «Лабораторні та камеральні методи проведення аналізів» немає посилань на методики визначення активності аскорбатпероксидази і супероксиддисмутази. Проте надана послідовність визначення каталази, опис змін активності якої в листі деревних рослин на досліджених ділянках не зустрічається. Не вказуються терміни (дати) відбору проб для виконання фізіологічних і біохімічних досліджень.

12. Назва підрозділу 5.2 «Загальна характеристика біометричних показників...» не відповідає його змісту і в певній мірі помилково дублює назву підрозділу 5.1.

13. Зустрічається невідповідність тексту матеріалам таблиць, на які робиться посилання (с. 161, табл. 6.1.2, 6.1.3).

14. Текст дисертаційної роботи загалом добре відредагований, але трапляються стилістичні огріхи на с. 8, 58, 59 тощо, друкарські помилки (с. 7, 47, 48, 49, 111, 140, 141, 153 та ін.). Часто замість тире стоїть дефіс. Зустрічаються невдалі вирази: «активність і динаміка показників хлорофілу у листових пластин», «у порід домінантних видів» (с. 149), «висоти деревини» (с. 146), «показники біомаси (шт./га)» (с. 148).

Проте ці недоліки не є радикальними і не знижують науково-практичної значущості дисертаційної роботи, і мають бути ураховані автором у подальших дослідженнях за обраним напрямком.

#### **Загальний висновок щодо дисертаційної роботи.**

Дисертаційна робота Квітка Максима Олександровича «Еколого-біологічні особливості та оцінка стійкості деревних угруповань спеціального призначення центральної частини Криворіжжя» є завершеним, самостійним науковим дослідженням, що характеризується актуальністю, науковою новизною, обґрунтованістю результатів та практичним значенням.

За своїм змістом та рівнем виконання представлена дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження

вимог до оформлення дисертації» та Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» з останніми змінами внесеними постановою Кабінету Міністрів № 341 від 21.03.2022 р., а її автор, Квітко Максим Олександрович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія».

**Офіційний опонент:**

Доктор біологічних наук,  
професор кафедри садово-паркового мистецтва  
та ландшафтного дизайну  
Дніпровського державного  
аграрно-економічного університету



Валентина БЕССОНОВА

Підпис офіційного опонента Бессонової В.П.  
посвідчую

