

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Євгенія БОРОДАЙ, 1990 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2012 році навчання в Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара за спеціальністю «Фізіологія рослин». Навчається в аспірантурі Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України з 2021р., виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Біологія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, місто Дніпро від 06.07.2026 р. № 248, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Ольги КУНАХ, доктора біологічних наук, професора, в.о. завідувача кафедри біорізноманіття та екології Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара;

Офіційних опонентів – Марини ЯКУБИ, кандидата біологічних наук, доцента, доцента кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету;

Юрія КАРПЦЯ, доктора біологічних наук, професора, завідувача кафедри лісівництва та мисливського господарства Державного біотехнологічного університету (м. Харків);

Рецензентів – Ірини ІВАНЬКО, кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника, директора НДІ біології Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара;

Бориса БАРАНОВСЬКОГО, кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника, провідного наукового співробітника НДІ біології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

На засіданні «4» вересня 2026 року прийняли рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – Біологія Євгенії БОРОДАЙ на

підставі публічного захисту дисертації «Інтегрована відповідь газонних та квітково-декоративних рослин за умови мегаполісу на фоні змін клімату» за спеціальністю 091 Біологія.

Дисертацію виконано у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, місто Дніпро.

Науковий керівник: Юрій ЛИХОЛАТ, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології та інтродукції рослин Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису відповідно до пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Дисертація містить результати комплексного дослідження фізіолого-біохімічних адаптаційних механізмів квітково-декоративних і газонних рослин за сумісної дії кліматичної аридизації та техногенного навантаження в умовах мегаполісу Степової зони України (на прикладі м. Дніпро). Із використанням методів спектрофотометрії та атомно-абсорбційного аналізу досліджено вміст важких металів, динаміку фотосинтетичних пігментів, рівень оксидативного стресу та стабільність антиоксидантної системи рослин у зонах із різним ступенем антропо-техногенного навантаження.

Досліджено характер накопичення і транслокації важких металів у надземні й підземні органи та встановлено специфіку екологічних стратегій для різних категорій рослин. З'ясовано, що газонні злаки мають вищу екологічну пластичність завдяки механізму фітостабілізації металів у кореневій системі. Розраховано інтегральний індекс стійкості, на основі якого визначено толерантні види (*Chrysanthemum* × *koreanum*, *Aster dumosum*, *Iris* × *hybrida*, *Tagetes erecta*, *Elytrigia repens*, *Festuca valesiaca*) та виявлено критично чутливі види (*Petunia* × *hybrida*, *Setaria viridis*).

На основі отриманих результатів розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації асортименту міських насаджень, підбору видів для фіторе mediaції та обмеження використання чутливих культур у зонах із високим техногенним навантаженням. Матеріали дослідження впроваджено в науково-практичну діяльність Ботанічного саду ДНУ, а також використано під час розробки навчальних програм дисциплін «Оранжерейне та промислове квітництво», «Біологічні основи газоноведення» та «Пришкільна навчально-дослідна ділянка та озеленення школи» у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара.

Дисертація виконана державною мовою з дотриманням академічного стилю викладення результатів наукових досліджень.

Здобувачка має 15 наукових публікацій за темою дисертації, з них 2 статті у виданнях, що індексуються у наукометричній базі Scopus та WoS, 8

статей у наукових фахових виданнях України, 5 тез доповідей в матеріалах вітчизняних і міжнародних конференцій, які відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, зокрема:

1. Alexeyeva, A. A., Lykholat, Y. V., Khromykh, N. O., Kovalenko, I. M., & **Boroday, E. S.** (2016). The impact of pollutants on the antioxidant protection of species of the genus *Tilia* at different developmental stages. *Visnyk of Dnipropetrovsk University, Biology, Ecology*, 24(1), 188–192. DOI: <https://doi.org/10.15421/011623> (**Web of Science**)

2. Kulbachko Y. L., **Boroday Ye. S.**, Lykholat T. Y., Lykholat O. A., Kvitko M. O., Marenkov O. M., Yevtushenko E. O. Lykholat Y. V. Accumulation of heavy metals by different representatives of biota in the operation zone of the Prydniprovsk thermal power plant. *The Materials of the V International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2024)*, Kryvyi Rih, Ukraine, May 21–24, 2024. Sustainable Futures in a Changing World – Reflections from the 5th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2024). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1415. DOI [10.1088/1755-1315/1415/1/012005](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1415/1/012005) (**Scopus**)

3. **Бородай Є. С.**, Лихолат Ю. В. Вплив аерополутантів примігстральних територій на активність антиоксидантних ферментів вегетативних органів дерноутворюючих трав. Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) / за заг.ред.В.І. Шейко.– Ніжин:НДУ ім.М.Гоголя, 2025. № 3. С. 33-43. DOI: <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2025-BN-3-33-43> (**фахове видання**).

4. **Бородай Є. С.**, Лихолат Т. Ю., Лихолат Ю. В. Динаміка активності СОД та накопичення ТБК-активних продуктів у процесі онтогенезу деяких дерноутворюючих рослин в умовах мегаполісу. 2023 *Ecology and Noospherology*, 34(2), 112–116. doi: <https://doi.org/10.15421/032317> (**фахове видання**).

5. Домницька І. Л., Лихолат Ю.В., Наумова Т.О., **Бородай Є.С.** Порівняння розеткових та короткостеблових видів *Gesneriaceae* Dumort., інтродукованих у ботанічний сад Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. 2022. Том 51. С. 43-71. DOI <https://doi.org/10.15421/442206> (**фахове видання**).

6. Лихолат Ю. В., Білик І. В., **Бородай Є. С.**, Буряк І. Ю. Стійкість високодекоративних квіткових рослин за різних екологічних умов. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. 2015. Вип. 44. С. 72-79. http://nbuv.gov.ua/UJRN/pslis_2015_44_15 (**фахове видання**).

7. Кабар А. М., Лучка Я. О., Давидов В. Р., **Бородай Є. С.**, Сокур О. В. Активність пероксидази як показник ефективності інтродукції представників гібридогенних плодових кісточкових рослин в умовах

Степового Придніпров'я. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. Вип. 1. <https://scireports.com.ua/uk/journals/tom-71-1-2018> (фахове видання).

8. Кабар А. М., Лихолат Ю. В., Лучка Я. О., Давидов В. Р., **Бородай Є. С.**, Тропанець В. Ю. Активність каталази як показник інтродукції гібридогенних форм кісточкових в умовах Степового Придніпров'я. 2017. Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Том 46. С. 92-97. DOI: <https://doi.org/10.15421/441715> (фахове видання).

9. **Бородай Є. С.**, Лихолат Ю. В., Серга О. І., Григорюк І. П., Сокур О. В.. Зміна морфометричних та фізіолого-біохімічних показників газоноутворюючих трав як механізм адаптації до дії важких металів . Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 3. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_3_3. <https://scireports.com.ua/uk/journals/tom-60-3-2016> (фахове видання).

10. Легостаєва Т. В., Григорюк І. П., Лихолат Ю. В., **Бородай Є. С.**, Трусевич Д. А., Ломига Л. Л. Біологічні особливості деяких представників родини Рутових в умовах Ботанічного саду ДНУ. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. Вип. 6. <https://scireports.com.ua/uk/journals/tom-63-6-2016> (фахове видання).

11. Lykholat Yu., Lykholat T., **Boroday Eu.**, Sydorova V., Burhovych M. Use of representatives of the genus *Centaurea* L. on the school educational research land plot. Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference. Florence, Italy. 2025. Pp. 204-207. <https://isg-konf.com/scientific-research-integration-of-science-and-practice-for-effective-development/>

12. Lykholat Y. V., **Boroday Y. S.**, Lykholat T. Y., Kvitko M. O., Lykholat O. A. Lawn-forming grasses in the conditions of an industrial city. 6. BILSEL INTERNATIONAL GORDION SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS June 01-02, 2025, ANKARA/TÜRKİYE. P. 663. <https://bilselkongreleri.com/wp-content/uploads/6.-BILSEL-INTERNATIONAL-GORDION-CONGRESS-BOOK.pdf>

13. Лихолат Ю. В., Лихолат Т. Ю., Квітко М. О., **Бородай Є. С.**, Гальченко В. М. Стан та перспективи відновлення рослинного покриву на техногенних територіях. The 31st International scientific and practical conference "Methodological aspects of education: achievements and prospects" (August 06 – 09, 2024) Rotterdam, Netherlands. International Science Group. 2024.P.21–25.URL:<https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2024/08/METHODOLOGICAL-ASPECTS-OF-EDUCATION-ACHIEVEMENTS-AND-PROSPECTS.pdf>

14. Роль інтродукованих штучних деревних насаджень степового Придніпров'я як одного з ключових елементів накопичення забруднення при експлуатації теплоелектростанцій [Електронний ресурс] / М. О. Квітко, Ю. В. Лихолат, О. А. Лихолат, О. М. Маренков, Е. О. Євтушенко, **Є. С. Бородай**, Т. Ю. Лихолат // Безпека людини у сучасних умовах : зб. доп. 16-ї Міжнар. наук.-метод. конф., 6-7 грудня 2024 р. = Human safety in modern conditions :

coll. of 16th Intern. Sci. and Methodological Conf., December 6-7, 2024 / відп. за вип. Вамболь С. О. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2024. – С. 93-95.

URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/86955>

15. Квітко М., Лихолат О., Лихолат Т., **Бородай Є.**, Лихолат Ю. Значення інтродукції рослин для оптимізації стану деревних екосистем Придніпровського степу України. *Новітні досягнення біотехнології* : матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, Нац. авіаційний ун-т, 21–22 вересня 2023. Київ, 2023. С. 43–44. DOI: <https://doi.org/10.18372/2306-6407.1.18098>

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої ради та присутні на захисті фахівці:

Голова спеціалізованої вченої ради, Кунах Ольга Миколаївна, доктор біологічних наук (03.00.16 – екологія), професор, в.о.завідувача кафедри біорізноманіття та екології, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. Зауважень немає.

Офіційний опонент – Якуба Марина Станіславівна, кандидат біологічних наук (03.00.16 – екологія), доцент, доцент кафедри садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Зауваження:

1. При визначенні актуальності роботи варто було б врахувати та взяти до уваги той факт, що місто Дніпро, у якому проводилися дослідження, є прифронтовим і зазнає постійних значних негативних впливів військових дій та їх екологічних наслідків, тому варто було б розглядати категорію впливів на міські рослини не лише антропо-техногенного характеру, а й мілітарного.

2. У розділі 2 «Характеристика району дослідження та об'єкти дослідження» бажано було б детальніше обґрунтувати вибір конкретних модельних майданчиків з різним рівнем техногенного навантаження, на яких проводився відбір проб рослинного матеріалу. Бажано було б більш детально розкрити ступінь і характер забруднення обраних локацій.

3. Основну увагу в дослідженні приділено певній обмеженій кількості видів-інтродуцентів та газонних злаків. Зважаючи на високу практичну цінність отриманих даних, асортимент досліджуваних квітково-декоративних рослин у майбутньому варто розширити.

4. У підрозділі 4.6, присвяченому акумуляції та розподілу важких металів в компонентах урбоекосистем, діаграми розподілу важких металів виглядають дещо перевантаженими інформацією, що досить складно сприймається і потребує додаткового текстового опису або представлення цього матеріалу окремими частинами. Також доречним було б представити узагальнення результатів дослідження цього питання з метою осмислення загальної картини забруднення довкілля важкими металами та адаптивної реакції на дану ситуацію досліджених рослин у складі міських насаджень.

5. Представлені практичні рекомендації доцільно було б розширити специфікою та конкретизацією архітектурно-ландшафтного

застосування видів у міському озелененні, наприклад рекомендувати або не рекомендувати досліджені види рослин для створення роздільних смуг на магістралях, озеленення промислових площ чи локацій паркових зон.

6. У тексті роботи, при загальному високому рівні оформлення матеріалу дисертації, трапляються поодинокі стилістичні неточності, друкарські помилки та дрібні технічні огріхи, що не впливають на актуальність та змістовність роботи в цілому та не знижують її значимість і практичну актуальність та важливість.

Офіційний опонент – Карпець Юрій Вікторович, доктор біологічних наук (03.00.12 – фізіологія рослин), професор, завідувач кафедри лісівництва та мисливського господарства Державного біотехнологічного університету (м. Харків). Зауваження:

1. Терміни «інтегрований стрес» та «інтегрована відповідь» у роботі вживаються у дещо перебільшеному значенні. Для прикладу, використання терміну «інтегрована відповідь» передбачає комплексний біохімічний, фізіологічний та анатомо-морфологічний аналіз. У назві роботи та у висновках має сенс використання цих термінів для узагальнення. Але у тексті роботи варто було обмежитися терміном «показники стресової відповіді» або подібними.

2. В тексті роботи не наведено дані щодо репрезентативності та факторостатності відбору проб рослинного матеріалу. Такі біохімічні показники як вміст пігментів, співвідношення між хлорофілами *a* і *b*, активність антиоксидантних ферментів, вміст проліну можуть істотно варіювати протягом доби, залежно від ярусу листка та безпосередньої інсоляції. В таких дослідженнях уніфікація часу і умов відбору рослинного матеріалу має велике значення для презентабельності та інтерпретації результатів.

3. В методиці та експериментальних розділах недостатньо обґрунтований вибір асортименту видів рослин. Газонні трави та квітково-декоративні рослини мають різні стратегії адаптації та типи метаболізму. Тому виникає питання щодо вибору видів та порівняння їх між собою в межах єдиної концепції дисертаційної роботи. Хоча у роботі показані видові відмінності у окремих показниках стресової реакції, але не наведено достатнє узагальнення цих результатів.

4. Показник вмісту проліну в останні роки викликає певний скепсис у наукових колах стресових фізіологів рослин. Якщо 20-30 років тому цей індикатор вважався одним з ключових маркерів стресового стану рослин, то в останній період він втрачає такі позиції через значну варіабельність в часі, залежність від виду, фази розвитку рослини, стресора та сили його впливу. Зокрема, в роботі у підрозділі 5.3. також показана значна варіабельність вмісту проліну, але недостатньо обговорені отримані результати, в тому числі із порівнянням з літературними даними.

5. У експериментальних розділах дисертаційної роботи детально досліджені особливості надходження важких металів з ґрунту до рослин та розподіл їх у

системі «грунт-рослина», але бажано було б охарактеризувати вплив фонового вмісту та величини емісії важких металів протягом вегетаційного періоду на досліджувані показники.

6. У експериментальних розділах та у висновках недостатньо узагальнено та мало висловлена власна думка авторки, які саме біохімічні маркери є найбільш інформативними при вивченні стресового впливу на види декоративних рослин у регіоні дослідження.

7. Зважаючи на досить великий обсяг емпіричних даних, глибокий математичний аналіз, виявлені видові закономірності та наочну візуалізацію у вигляді теплових карт варто було виділити окремими розділами «Узагальнення результатів» та/або «Практичні рекомендації». Крім того, вважаю, що результати дисертаційного дослідження можуть бути опубліковані у вигляді окремих рекомендацій щодо озеленення і фіторе mediaції промислових населених пунктів та антропогенно трансформованих територій, або ж включені до практичних рекомендацій за відповідною науково-дослідною темою кафедри.

8. На основі отриманої видової відмінності за фізіолого-біохімічними показниками у різних умовах антропогенного навантаження і стресового впливу екологічного середовища в подальшому доцільним розробити конкретну шкалу ранжування щодо асортименту декоративних рослин за ступенем стійкості, рекомендації регламенту їх застосування та економічної і екологічної оцінки ефективності використання досліджених видів, а також видати у вигляді окремої наукової публікації чи практичних рекомендацій.

Рецензент – Іванько Ірина Анатоліївна, кандидат біологічних наук (03.00.16 – екологія), старший науковий співробітник, директор НДІ біології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Зауваження:

1. У літературному огляді варто було б більше зосередитись на попередніх наукових дослідженнях квітково-декоративних рослин та газонних трав міста Дніпра.

2. У розділі 4 у складі рисунків, що представляють показники акумуляції важких металів не зазначено, яка дослідна ділянка відповідає позначенням на графіку.

3. Є окремі неточності в оформленні списку використаних джерел.

4. Вважаю, що було б доцільним використати в даній роботі сучасні міжнародні номенклатури таксономічної належності видів, зокрема POWO.

5. Не зовсім зрозуміло – при дослідженнях кореневищних видів були використані тільки корені або і кореневища? Якщо вивчалась вся підземна фітомаса, більш коректним було б писати «підземні органи», а не «корені» (зокрема, стор. 60; 65).

6. За узагальненням результатів досліджень було б доцільним надати деталізовані рекомендації щодо використання досліджених видів у різних типах біотопів промислових міст степової зони з урахуванням антропо-техногенної трансформованості територій озеленення.

Рецензент – Барановський Борис Олександрович, кандидат біологічних наук (03.00.16 – екологія), старший науковий співробітник НДІ біології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Зауваження:

1. У анотації твердження «сучасні урбофітоценози Степової зони України опинилися в умовах подвійного екологічного тиску: стрімкі кліматичні зміни (зростання середньорічних температур, дефіцит опадів, тенденція до аридизації)» є дискусійним, тому, що попри підвищення температур повітря, дані метеостанцій свідчать про підвищення рівня опадів внаслідок активної дії циклонів.

2. У розділі 4.6 легенди рисунків нечітко представлені та сформульовані.

3. Чому у дослідженні приділили увагу трав'янистим видам, тоді як відомо, що при озелененні міських територій у умовах субаридної території степової зони бажано використовувати деревні насадження?

4. Потребує пояснення, чому для дослідження були обрані саме такі види квітково-декоративних рослин.

5. Чому для дослідження були закладені моніторингові ділянки на просп. Б. Хмельницького та вул. Набережна Перемоги?

6. У тексті дисертаційної роботи трапляються орфографічні та технічні помилки.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Євгенії Бородай ступінь доктора філософії з галузі знань 09 – Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



(підпис)

Ольга КУНАХ

(власне ім'я та прізвище)