

Рішення

разової спеціалізованої вченої ради PhD 13309

про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії – Юнко Катерина Богданівна, 1999 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2021 році Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка за спеціальністю «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», аспірантка кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль, виконала акредитовану освітньо-наукову програму Біологія.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена рішенням Вченої ради Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль, від 28 квітня 2026 року, наказ № 143, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Боднар Оксана Ігорівна, доктор біологічних наук, професор, декан хіміко-біологічного факультету, професор Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка;

Рецензентів

Курант Володимир Зіновійович - доктор біологічних наук, професор, професор кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка;

Хоменчук Володимир Олександрович - кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка;

Офіційних опонентів

Божков Анатолій Іванович - доктор біологічних наук, професор, професор, завідувач кафедри молекулярної біології та біотехнології, директор Науково-дослідного інституту біології Харківського національного

університету імені В. Н. Каразіна;

Байляк Марія Михайлівна - доктор біологічних наук, професор, професор, завідувач кафедри біохімії та біотехнології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

на засіданні «23» червня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія Катерині ЮНКО на підставі публічного захисту дисертації «Порівняльне дослідження системи окисно-відновного гомеостазу двостулкових молюсків *Unio tumidus* та *Mytilus galloprovincialis* за впливу на організм психоактивних препаратів та мікропластику водного середовища» за спеціальністю 091 Біологія.

Дисертацію виконано в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль.

Науковий керівник – Столяр Оксана Борисівна, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який містить нові науково обґрунтовані результати, отримані здобувачкою в процесі проведення досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 09 Біологія. Дисертація виконана державною мовою, відповідно до вимог МОН, освітньо-наукової програми закладу, специфіки галузі знань та спеціальності. Дотримано усіх вимог 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 року № 44 (зі змінами).

Здобувачка має 14 наукових публікацій за темою дисертації, серед яких: 1 патент України на корисну модель, 7 статей у наукових фахових виданнях (з них 5 проіндексовано у міжнародній наукометричній базі Scopus, 2 - включено до переліку наукових фахових видань України категорії «Б») та 6 публікацій у

збірниках матеріалів наукових конференцій та з'їздів.

Статті, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Yunko, K., Martyniuk, V., Gnatyshyna, L., Khoma, V., Matskiv, T., Tulaidan, H., Mykhalyuk, O., Karitonas, R., Gylyte, B., Manusadžianas, L., & Stoliar, O. (2025). Alleviation of specific responses in the combined exposure of freshwater mussel *Unio tumidus* to psychoactive substances and microplastics. *Environmental toxicology and pharmacology*, 116, 104682. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2025.104682>
2. Impellitteri, F., Briglia, M., Porcino, C., Stoliar, O., Yunko, K., Germanà, A., Piccione, G., Faggio, C., & Guerrera, M. C. (2024). The odd couple: Caffeine and microplastics. Morphological and physiological changes in *Mytilus galloprovincialis*. *Microscopy research and technique*, 87(5), 1092–1110. <https://doi.org/10.1002/jemt.24483>
3. Impellitteri, F., Yunko, K., Calabrese, G., Porretti, M., Martyniuk, V., Gnatyshyna, L., Nava, V., Potorti, A. G., Piccione, G., Di Bella, G., Stoliar, O., & Faggio, C. (2024). Chlorpromazine's impact on *Mytilus galloprovincialis*: a multi-faceted investigation. *Chemosphere*, 350, 141079. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.141079>
4. Impellitteri, F., Yunko, K., Martyniuk, V., Khoma, V., Piccione, G., Stoliar, O., & Faggio, C. (2023). Cellular and oxidative stress responses of *Mytilus galloprovincialis* to chlorpromazine: implications of an antipsychotic drug exposure study. *Frontiers in physiology*, 14, 1267953. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1267953>
5. Impellitteri, F., Yunko, K., Martyniuk, V., Matskiv, T., Lechachenko, S., Khoma, V., Mudra, A., Piccione, G., Stoliar, O., & Faggio, C. (2023). Physiological and biochemical responses to caffeine and microplastics in *Mytilus galloprovincialis*. *The Science of the total environment*, 890, 164075. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164075>
6. Yunko, K., Impellitteri, F., Martyniuk, V., Multisanti, C. R., Zabolotna, M., Khoma, V., & Matskiv, T. (2024). The biochemical responses of bivalve

molluscs to neuroleptic chlorpromazine are comparable with the responses of higher vertebrates. *Biotechnologia Acta.* 17 (2), 90-92.

<https://doi.org/10.15407/biotech17.02.090>

7. Yunko, K., Martyniuk, V., Khoma, V., Gnatyshyna, L., Mykhalyuk, O., Baranovskii, V., Gladiuk, M., Tulaidan, H., Mudra, A., & Stoliar, O. (2024) Vulnerability of freshwater mussel *Unio tumidus* to waterborne mixture of psychoactive substances and microplastic. *Scientific Issues Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University Series: Biology.* 84 (3-4), 29.

<https://doi.org/10.25128/2078-2357.24.3-4.4>

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти та висловили зауваження:

Боднар Оксана Ігорівна – доктор біологічних наук, професор, декан хіміко-біологічного факультету, професор Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Без зауважень.

Божков Анатолій Іванович - доктор біологічних наук, професор, професор, завідувач кафедри молекулярної біології та біотехнології, директор Науково-дослідного інституту біології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, із зауваженнями:

1. Як Ви пояснюєте специфічну залежність біотрансформації ксенобіотиків?

2. На Вашу думку, яким чином можуть змінюватися механізми біотрансформації ксенобіотиків після їх вилучення із середовища, тобто яка буде поведінка метаболічних систем у подальшій динаміці?

3. Поясніть роль лізосом у формуванні видової специфічності апоптотичного каскаду.

4. У двох видів молюсків Ви виявили протилежні стратегії на рівні металотіонеїнів. Будь ласка, детальніше поясніть особливості цих стратегій та їхню роль у процесах адаптації.

Байляк Марія Михайлівна - доктор біологічних наук, професор, професор, завідувач кафедри біохімії та біотехнології Карпатського

національного університету імені Василя Стефаника, із зауваженнями:

1. У списку скорочень, для одних речовин скорочення англійською мовою, а для інших - українською. Варто було б уніфікувати. І дивно, бачити у списку скорочень розшифрування TBARS як перекисне окиснення ліпідів - насправді, це продукти перекисного окислення ліпідів, що реагують з тіобарбітуровою кислотою. Використання англійського скорочення «Caff» для кофеїну не є доцільним, оскільки це вже коротке слово.

2. С. 50. «Відбір молюсків здійснювався у верхів'ї р. Серет (притока Дністра у середній течії, 49°32'53.9"N 25°34'45.1"E), у регіоні, що раніше був охарактеризований як умовно чиста водойма (Falfushynska et al., 2009)» - чи за 15 років дійсно цей регіон дійсно зберіг статус «умовно чистої водойми»? Також варто вказати сезон, коли проводився відбір як прісноводних, так і морських молюсків, тому це могло мати вплив на видові відмінності реакцій.

3. В огляді літератури дуже добре проаналізовано, які дози досліджуваних ксенобіотиків можуть зустрічатися у водоймах, і зокрема вказано, що це дуже широкий діапазон. Тому у методах варто було б чіткіше обґрунтувати вибір доз мікропластика, хлорпромазину та кофеїну для досліджень (чи додати посилання, на основі яких робився вибір).

4. Чи морські молюски «*M. galloprovincialis*» теж були з умовно чистої водойми (які умови були на фермі, де їх вирощували)? Чому саме 14-денний період адаптації до лабораторних умов варто теж вказати (чому не тиждень, наприклад), чи є тут якісь стандарти? Чи всі молюски вижили до кінця експерименту?

5. 65 с. «у відповідь на накопичення АФК». Активні форми кисню не накопичуються, бо вони є короткоживучими, оскільки швидко реагують з біомолекулами. Тому краще формулювання «у відповідь на підвищення стаціонарної концентрації АФК»...

6. С. 74 «Вплив МР та Caff активує мітохондріальну Mn-SOD через гіперпродукцію АФК» тут є питання: активується синтез цієї форми (який все-таки відбувається у ядрі) чи просто фермент алостерично активується.

7. Якщо порівнювати абсолютні значення вмісту відновленого глутатіону та співвідношення GSH/GSSG у прісноводного та морського молюсків, то у морських GSH був удвічі нижчий і співвідношення GSH/GSSG було суттєво нижче, ніж у прісноводних, а також активність каталази та GST була нижчою, зокрема і за дії ксенобіотиків. Водночас саме морські молюски демонстрували менший рівень окисних пошкоджень за впливу ксенобіотиків, ніж прісноводні. То які ще механізми, окрім досліджуваних, могли забезпечити вищу толерантність мідій до ксенобіотиків. Чи тут важливі не абсолютні значення, а комплекс спостережуваних змін?

8. С. 89. «Зниження активності GST у дослідженнях на молюсках, незалежно від природи ксенобіотика (MP, Caff, Cpz), імовірно, пов'язане із залученням GST у глутатіонзалежні процеси захисту від окисного ушкодження» - це пояснення незрозуміле. Яким чином все-таки можна пояснити зниження активності глутатіон-S-трансферази у травній залозі *U. tumidus* після обробки ксенобіотиками.

Курант Володимир Зіновійович - доктор біологічних наук, професор, професор кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, із зауваженнями:

1. Автор зазначає, що протягом періоду адаптації до лабораторних умов молюски отримували корм, тоді як під час експозиції годівля припинялася. Чи не спровокував чинник голодування додатковий стрес, який міг впливати на досліджувані показники?

2. Чому автор використовує для опису стану молюсків поняття "редукційне зміщення", а не "редукційний стрес"?

3. Для оцінки стану редукційного зміщення у прісноводного виду та морського було використано різний обсяг біохімічних показників. Чим обґрунтована така вибірковість?

4. Аналіз представлених даних свідчить про те, що сумарний вміст цинкзв'язаної (Zn-MT) та апо-форми металотіонеїнів не завжди відповідає

визначеному їх загальному вмісту у травній залозі молюсків. Чим зумовлена така розбіжність?

5. Традиційно металотіонеїни розглядаються як специфічні біомаркери забруднення середовища важкими металами. Чому при плануванні експерименту Ви очікували, що за впливу ксенобіотиків, таких як кофеїн та хлорпромазин, система металотіонеїнів буде задіяна як молекулярна мішень?

6. Чому Ви вважаєте за можливе використовувати молюсків як модель для дослідження фармацевтичних препаратів, розроблених для людини?

Хоменчук Володимир Олександрович - кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, із зауваженнями:

1. Хотілося б більш детально почути про механізм сумісної дії ксенобіотиків. Токсичність зростає чи знижується? Так, в одних випадках показники за сумісної дії не змінюються (активність SOD та каталази у *U. tumidus*) в інших (система глутатіону) варіації в групі «MIX» найвищі.

2. Авторка стверджує «У межах проведеного експерименту вплив мікропластику виявився найслабшим з-поміж усіх досліджуваних чинників...» ст. 96, проте загальна активність супероксиддисмутази (SOD total) *U. tumidus* достовірно підвищувалася лише за впливу мікропластику, а Mn-SOD зростала у групах MP та Caff. Також відмічений значний вплив MP на систему GSH ↔GSSH. У морського виду *M. galloprovincialis* вміст металотіонеїнів у травній залозі зростав лише за дії MP. За ступенем зростання індексу IBR, який показує інтенсифікацію стресового навантаження група MP поступається лише комбінованому впливу ((IBR — Cpz (1,8) < Caff (2,4) < C (2,8) < MP (3,3) < Mix (4,4)).

3. В роботі Ви визначали співвідношення NADH/NAD⁺ - один із ключових показників енергетичного статусу клітин. Чому такий різновекторний характер змін пулу метаболітів (мікропластик та кофеїн знижують співвідношення NADH/NAD⁺ тоді, то дія хлоппромазин та суміші

підвищує цей індекс, сприяючи накопиченню відновних еквівалентів). Як це можна пояснити?

4. Як можна пояснити активацію металотіонеїнової системи дією досліджуваних токсикантів? Чому знижується співвідношення Zn/Cu і які наслідки це може мати для клітинного метаболізму?

5. Як можна пояснити більшу чутливість до досліджених токсикантів (мікропластик, кофеїн) прісноводних молюсків порівняно з морськими (показники вмісту продуктів окисного пошкодження ліпідів та ензимів антиоксидантного захисту)? Чи може це бути обумовлено різним ступенем адаптованості прісноводних та морських молюсків за рахунок різних концентрацій токсикантів у прісних та морських гідроекосистемах?

6. Поясніть, будь ласка, чим обумовлена величезна різниця у дослідних концентраціях хлорпромазину у 1000 разів ($12 \text{ нг} \cdot \text{л}^{-1}$ (Срз I) та $12 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$ (Срз II)). І як Ви вважаєте, чому зміни антиоксидантно-прооксидантного балансу у групах (Срз I) та (Срз II) практично однакові (зниження індексу на 52,8% та 50,8% порівняно з контролем)?

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» — членів ради.

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

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова

разової спеціалізованої вченої ради



Оксана БОДНАР