

**РІШЕННЯ РАЗОВОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ
ДФ 58.053.037 ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА
ФІЛОСОФІЇ**

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 58.053.037 Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль, прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» на підставі прилюдного захисту дисертації «Біохімічні механізми впливу мікропластику на організм двостулкового молюска *Unio tumidus* поокремо та за комбінованої дії» за спеціальністю 091 «Біологія».

10 листопада 2023 року.

Мартинюк Вікторія Валентинівна 1996 року народження, закінчила Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка у 2018 році, за спеціальністю «Біологія», кваліфікація – викладач біології та хімії (диплом М18 № 186814).

Трудова діяльність:

У 2018 р – працювала на посаді техника III категорії НДР МОН України № 132Б. «Екотоксикологічна оцінка впливу гідроелектростанцій на довкілля».

У 2019 р – головний фахівець-агрохімік Державна установа «Тернопільська обласна фітосанітарна лабораторія».

З 2019 р. – аспірантка кафедри хімії та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

У 2021 р. – працювала на посаді молодшого наукового співробітника НДР України М/70-2021 «Розробка набору біопроб – біомаркерів для оцінки впливу фармацевтичних препаратів на водні екосистеми».

У 2022 р. – працювала на посаді молодшого наукового співробітника НДР України М/13-2022 «Імунологічне та біохімічне порівняння резистентності інвазивних і природних двостулкових молюсків до впливу викликів довкілля».

З 2023 року до цього часу прийнята на посаду асистента кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Дисертацію виконано у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка.

Науковий керівник:

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

Здобувачка має 15 наукових публікацій за темою дисертації, з них 1 стаття у науково фаховому виданні України, 4 статті у зарубіжних виданнях, 2 патенти, 8 тез доповідей на наукових конференціях:

1. Martyniuk, V., Gylytė, B., Matskiv, T., Khoma, V., Tulaidan, H., Gnatyshyna, L., Orlova-Hudim, K., Manusadžianas, L., & Stoliar, O. (2022). Stress responses of bivalve mollusc *Unio tumidus* from two areas to ibuprofen, microplastic and their mixture. *Ecotoxicology*, 31(9), 1369–1381. <https://doi.org/10.1007/s10646-022-02594-8>
2. Martyniuk, V., Khoma, V., Matskiv, T., Baranovsky, V., Orlova-Hudim, K., Gylytė, B., Symchak, R., Matciuk, O., Gnatyshyna, L., Manusadžianas, L., & Stoliar, O. (2022). Indication of the impact of environmental stress on the responses of the bivalve mollusk *Unio tumidus* to ibuprofen and microplastics based on biomarkers of reductive stress and apoptosis. *Comparative biochemistry and physiology. Toxicology & pharmacology*, 261, 109425. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2022.109425>
3. Martyniuk, V., Khoma, V., Matskiv, T., Yunko, K., Gnatyshyna, L., Stoliar, O., & Faggio, C. (2023). Combined effect of microplastic, salinomycin and heating on *Unio tumidus*. *Environmental toxicology and pharmacology*, 98, 104068. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2023.104068>

У дискусії взяли участь голова і члени разової спеціалізованої вченої ради:

1. Грубінко Василь Васильович доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Без зауважень.

2. Матишевська Ольга Павлівна доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту біохімії імені О. В. Палладіна Національної академії наук України. Зауваження, висловлені у відгуку опонента:

1) Як пояснити вибір концентрації досліджуваних сполук, якщо врахувати що обраний вміст забруднювачів перевищує відомий з літератури екологічно релевантний ПЕТ 850 часток/л проти 0,2- 25/л), Полістиролу -240 мільйонів /л проти 6-200/л, а також фармацевтиків, концентрація яких на декілька порядків перевищує ту, що трапляється у забруднених водоймах.

2) У *Таблиці 3.1.2* представлено результати поглинання МП молюсками, відібраними з чистого чи з забрудненого водного середовища? Чи відрізнявся ступінь поглинання МП молюсками з цих різних середовищ і якщо так, то як саме? У цій таблиці є колонка «Кількість частинок в організмі» в усьому організмі (тоді як це оцінювали) чи у травній залозі?

3) Чи змінювався розмір МП у середовищі утримання молюсків та розмір накопичених у травній залозі МП упродовж 14 днів експозиції, чи лише їх кількість? Що може бути причиною зменшення кількості накопичених МП на 14-й день експозиції?

4) Окрім впливу на адаптаційний потенціал, чи не проявляються ознаки цитотоксичності досліджуваних сполук і чи не потрібно для з'ясування цього провести гістологічний аналіз тканини травної залози?

5) При інтерпретації отриманих даних щодо підвищеної активності катепсину Д у необробленому тритоном гомогенаті авторка використовує термін аутофагія. Скоріше продемонстровано факт підвищеної проникності

мембрани лізосом, або, можливо, посилення ролі катепсину як травного ензиму. Значне ушкодження лізосомальної мембрани може призводити до лізосомального шляху загибелі клітин, але у роботі це не доведено. Щодо аутофагії, то цей механізм реалізується за відсутності ознак апоптозу.

6) Відомо, що визначальною і першочерговою ланкою біотрансформації ксенобіотиків є система цитохрому P450, присутня і у організмі моллюсків. Чи не варто було оцінити її активність за дії полютантів і чи є відповідні дані у літературі?

7) Висновки є дещо перенавантаженими (схожі на перелік отриманих результатів). Залишаються недостатньо чітко сформульованими узагальнення та відповіді на питання: які ж відмінності у біохімічних реакціях адаптованих до забруднення та неадаптованих моллюсків на дію МП?; чи можна говорити про цитотоксичний ефект МП чи лише про індукцію адаптації?; чи посилюється дія фармацевтиків за сумісної дії з МП (векторний ефект, на небезпечності якого наголошують)?

Питання до методичної частини:

- Як саме здійснювали підрахунок кількості накопичених МП?
- Як оцінювали інтенсивність поглинання смуг на електрофореграмах?
- Наномолі чого вказано в одиницях активності катепсину Д?

Зауваження щодо використаних термінів.

Редукційний стрес правильно редокс-стрес (або окисно-відновний), тому що дослівно reduction stress це зниження стресу. Є оксидативний (окисний) стрес - це надмірне утворення АФК, і окисно-відновний (редокс стрес), коли зачіпається статус відновлювальних елементів.

Приклади невдалих виразів активність, фільтруючий вільна активність катепсину, апоптозна (фільтрувальний) пошкоджуючий (пошкоджувальний) вплив способу харчування,

3. Байляк Марія Михайлівна, доктор біологічних наук професор, завідувач кафедри біохімії та біотехнології Прикарпатського національного

університету імені Василя Стефаника. Зауваження, висловлені у відгуку опонента:

1. Виявлені біохімічні зміни в травній залозі перлівниці за впливу мікропластику різного розміру 0,5-1 мкм та 2 мкм дисертанткою пояснюються виключно різницею у розмірі частинок. Але ж мікропластик також був різного хімічного складу: 0,5-1 мкм МР це були ПЕТ (поліетилентерефталат) частинки, а 2 мкм МР частинки полістиролу. Чи може тип частинок, а не лише розмір, зумовлювати одержані ефекти?

2. Варто пояснити детальніше, чому для оцінки впливу температури взяли власне температуру 25°C, тобто наскільки комфортно ця температура є для молюска *Unio tumidus*. І чи піддаються впливу такої температури молюски у природніх водоймах, з яких вони були зібрані,

3. Молюски референтної водойми мали вищий вміст металотіонеїнів, вищу потужність антиоксидантних ферментів та вищий вміст глутатіону, ніж особини антропогенно навантаженої ділянки після періоду акліматизації. Які потенційні пояснення цього можуть бути? Бо пояснення на кшталт «Можна припустити, що в організмів із референтної місцевості наявні кращі умови для біосинтезу металотіонеїнів, ніж в організмів, які перебувають під хронічним впливом токсикантів» виглядають не зовсім науково. Н-д, чи міг це бути результат гормезису? Бо навіть у відносно чистій воді молюски могли зазнати впливу низьких доз різних речовин чи стресів.

4. Зменшення у балансі $NAD^+/NADH$ аргументуються тим, що молюски факультативні анаероби - і могли переходити з аеробного дихання на анаеробне дихання. Чи можна було б це перевірити додатково,

5. Таблиця 4.1.1. Чому зростання рівня відновленого глутатіону ознака окисного стресу, а зниження то редуційного? І дисертантка по тексту часто оперує поняттями окисний та редуційний (редуктивний стрес), але самого пояснення, що вкладено у ці поняття не має. У вступі коротко згадано, що актуальним є дослідження характеристик редуційного стресу, а саме

відновного статусу функціональних груп їх біомолекул». У цьому контексті відновлений глутатіон також показник відновного статусу.

6. Вплив мікропластику поокремо та у комбінації з ксенобіотиками на системи автофагії та апоптозу обговорюється окремо від впливу на систему антиоксидантного захисту та процеси окислення. Але очевидно ж між ними є взаємозв'язок, який варто було б обговорити.

7. Наявні дрібні друкарські огріхи, як-то відсутність ком та крапок та помилки у словах, вживання русизмів: «у якості біохімічних мішеней» замість «як біохімічні мішені»; «у свою чергу» замість «своєю чергою»; «у порівнянні» замість «порівняно з»; «в залежності від» замість «залежно від». Анотація англійською мовою містить стилістичні помилки.

8. Є некоректно сформульовані фрази: - «водні молюски є облігатними анаеробами» (стор. 24), хоча далі по тексті вказується, що молюски факультативні анаероби.

- Вплив МР концентрацією 0,26 мг/л на *Dicentrarchus labrax* спричиняла у мозку» (стор. 32).

- «загибеллю клітин у нейронах» (стор. 47).

«до специфічних ефектів ібупрофену можна віднести антиоксидантну активність», - у тому контексті, що вживає далі дисертантка ібупрофен стимулює антиоксиданту систему організму, але не є власне антиоксидантом.

9. Є неточності у цитуваннях, н-д:

- стор. 37. - абзац про вплив саліноміцину транспорт К з мітохондрій - цитує джерело по антимікробній активності саліноміцину і де описані механізми не згадуються.

- стор. 79 - фраза про «співвідношення вмісту Zn/Cu вважають одним із діагностичних показників патології» а у посиланні література, яка описує акумуляцію Cd та Zn.

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

4. В роботі неодноразово вказується, що преадаптація, як правило, збільшує опірність організму до несприятливих чинників. Чи завжди так відбувається?

5. У висновках сказано «Тепловий вплив нівелює реакцію ензимів апоптозу/аутофагії на дію суміші ксенобіотиків». На Вашу думку це сприятливий вплив температурного чинника на молюсків чи просто виснаження організму?

Результати відкритого голосування:

«за» – 5,

«проти» – немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Мартинюк Вікторії Валентинівні ступінь доктора філософії з галузі знань 09 «Біологія» зі спеціальності 091 «Біологія».

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Василь ГРУБІНКО