

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001338

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-05-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марків Віктор Степанович

2. Viktor S. Markiv

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Біологія

Дата захисту: 12-06-2026

Спеціальність за освітою: Середня освіта (Хімія)

Місце роботи здобувача: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 13352

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.33.33, 69.25.49

Тема дисертації:

1. «Особливості ліпідного складу та стану антиоксидантної системи прісноводних риб за дії іонів кобальту»
2. Features of Lipid Composition and Antioxidant System Status in Freshwater Fish Exposed to Cobalt Ions.

Реферат:

1. Актуальність дослідження зумовлена впливом важких металів на гідроекосистеми внаслідок зростання антропогенного навантаження. Зокрема, інтенсивне надходження іонів кобальту з промисловими стічними водами спричиняє перевищення їхніх безпечних концентрацій у локальних водоймах. Незважаючи на те, що кобальт є есенціальним мікроелементом, дія його підвищених доз чинить токсичний ефект на біоту, індукуючи дестабілізацію ліпідного профілю, розвиток оксидативного стресу та порушення функціонування антиоксидантної системи. Важкі метали здатні накопичуватися в тканинах риб і провокувати системні патофізіологічні зміни, тому комплексне дослідження компенсаторних реакцій та біохімічних маркерів риб за умов інтоксикації кобальтом є необхідним для з'ясування фундаментальних механізмів метаболічної адаптації водних організмів. Наукова новизна та теоретичне значення дослідження полягають у тому, що вперше: – встановлено закономірності перебудови ліпідного складу, інтенсивності пероксидного окиснення

ліпідів та функціонування антиоксидантної системи у карася та щуки за дії іонів кобальту. Доведено, що вища екологічна резистентність карася корелює з меншою кількістю вірогідних відхилень у ліпідному складі та більш стабільною роботою антиоксидантної системи порівняно з щукою; – охарактеризовано систему «ліпіди – пероксидне окиснення ліпідів – антиоксидантний захист», що дозволяє описати механізм токсичності Co^{2+} як єдиний процес; – з'ясовано, що головними мішенями пероксидного окиснення ліпідів виступають поліненасичені жирні кислоти: докозагексаєнова у карася та ейкозапентаєнова у щуки, що призводить до їх виснаження та зниження харчової цінності рибної продукції; – доведено, що в умовах стресу пул неестерифікованих жирних кислот поповнюється переважно за рахунок деструктивного фосфоліпазного гідролізу структурних мембранних фосфоліпідів, а не шляхом класичного ліполізу резервних триацилгліцеролів; – розширено уявлення про функціонування антиоксидантної та детоксикаційної систем риб за умов хронічного токсичного навантаження. Практичне значення полягає у тому, що згадані вище показники можуть слугувати чутливими біомаркерами оксидативного стресу у риб та використовуватися у системах біомоніторингу водного середовища. Результати дослідження доцільно використовувати у практиці рибного господарства для оцінки фізіологічного стану риб та моделювання наслідків антропогенної трансформації середовища на їх метаболічні процеси і продуктивність. Виявлені зміни жирнокислотного складу можуть бути враховані при оцінці харчової та біологічної цінності рибної продукції за дії кобальту. Встановлені механізми взаємозв'язку між процесами пероксидного окиснення ліпідів, перебудовою жирнокислотного складу та активністю антиоксидантної системи можуть бути корисні у подальших експериментальних дослідженнях для оцінки дії інших екотоксикантів та пошуку ефективних шляхів корекції оксидативного стресу. Результати роботи також можуть бути впроваджені у навчальний процес при викладанні дисциплін «Біохімія», «Гідробіологія», «Водна токсикологія», «Експериментальна екологія», «Екологічний моніторинг» для здобувачів закладів вищої освіти природничих спеціальностей. У першому розділі дисертації здійснено теоретичне узагальнення наукових даних щодо біологічної ролі кобальту та його впливу на гідробіонтів. На основі аналізу фахової літератури охарактеризовано вплив важких металів на ліпідний обмін та механізми розвитку окисного стресу. У другому розділі дисертації наведено загальну схему експериментального дослідження та охарактеризовано використанні біохімічні та аналітичні методи. У третьому, четвертому, п'ятому та шостому розділах викладено результати дослідження і аналіз впливу підвищених концентрацій іонів кобальту на процеси його накопичення у зябрах, печінці та м'язах карася і щуки, зміни загального вмісту ліпідів, фракційного складу неполярних ліпідів, фосфоліпідів і жирних кислот, показники стану антиоксидантної системи та пероксидного окиснення ліпідів, що може використовуватися для оцінки стану організму риб. У роботі підтверджено перспективність використання біохімічних маркерів (фракцій холестеролу, фосфатидилхоліну, сфінгомієліну, фосфатидилетаноламіну, поліненасичених жирних кислот, вмісту глутатіону, активності глутатіон-S-трансферази та інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів) для оцінки токсикологічного статусу водних екосистем. Доведено, що щука виступає чутливими біоіндикатором ранніх стадій забруднення водойм кобальтом, тоді як карась є репрезентативним видом для оцінки загального адаптаційного потенціалу іхтіофауни за умов хронічного навантаження.

2. The relevance of this study stems from the impact of heavy metals on hydroecosystems due to increasing anthropogenic pressure. In particular, the intensive discharge of cobalt ions via industrial wastewater leads to concentrations exceeding safe levels in local water bodies. Although cobalt is an essential trace element, exposure to elevated doses has a toxic effect on biota, inducing destabilization of the lipid profile, the development of oxidative stress, and disruption of the antioxidant system. Heavy metals can accumulate in fish tissues and trigger systemic pathophysiological changes. Therefore, a comprehensive study of compensatory responses and biochemical markers in fish under conditions of cobalt intoxication is necessary to elucidate the fundamental mechanisms of metabolic adaptation in aquatic organisms. The scientific novelty and theoretical significance of this study consist in the fact that, for the first time: – patterns of changes in lipid composition, the intensity of lipid peroxidation, and the functioning of the antioxidant system in crucian carp and pike under the influence of cobalt ions have been established. It has been demonstrated that the higher ecological resistance of crucian carp

correlates with fewer significant deviations in lipid composition and more stable functioning of the antioxidant system compared to pike; – the “lipids–lipid peroxidation–antioxidant defense” system is characterized, allowing the mechanism of Co²⁺ toxicity to be described as a single process; – it has been established that the primary targets of lipid peroxidation are polyunsaturated fatty acids: docosahexaenoic acid in crucian carp and eicosapentaenoic acid in pike, which leads to their depletion and a reduction in the nutritional value of fish products; – It has been demonstrated that under stressful conditions, the pool of non-esterified fatty acids is replenished primarily through the destructive phospholipase hydrolysis of structural membrane phospholipids, rather than through the classical lipolysis of reserve triacylglycerols; – the understanding of how the antioxidant and detoxification systems of fish function under conditions of chronic toxic stress has been expanded. The practical significance consists in the fact that the above-mentioned parameters can serve as sensitive biomarkers of oxidative stress in fish and be used in aquatic environment biomonitoring systems. The results of the study should be applied in fisheries management to assess the physiological condition of fish and to model the effects of anthropogenic environmental changes on their metabolic processes and productivity. The identified changes in fatty acid composition can be taken into account when evaluating the nutritional and biological value of fish products under the influence of cobalt. The established mechanisms linking lipid peroxidation, changes in fatty acid composition, and antioxidant system activity may be useful in future experimental studies to assess the effects of other ecotoxicants and identify effective ways to mitigate oxidative stress. The research results can also be incorporated into the curriculum when teaching courses such as “Biochemistry,” “Hydrobiology,” “Aquatic toxicology,” “Experimental ecology,” and “Environmental monitoring” to students in natural science programs at institutions of higher education. The first chapter of the dissertation presents a theoretical synthesis of scientific data on the biological role of cobalt and its effects on aquatic organisms. Based on an analysis of the scientific literature, the chapter describes the effects of heavy metals on lipid metabolism and the mechanisms underlying the development of oxidative stress. The second chapter of the dissertation presents an overview of the experimental study and describes the biochemical and analytical methods used. Chapters 3, 4, 5, and 6 present the results of the study and an analysis of the effects of elevated cobalt ion concentrations on the processes of cobalt accumulation in the gills, liver, and muscles of crucian carp and pike, changes in total lipid content, the fractional composition of nonpolar lipids, phospholipids, and fatty acids, as well as indicators of the antioxidant system and lipid peroxidation, which can be used to assess the condition of fish. The study confirms the potential of using biochemical markers (fractions of cholesterol, phosphatidylcholine, sphingomyelin, phosphatidylethanolamine, polyunsaturated fatty acids, glutathione content, glutathione-S-transferase activity, and lipid peroxidation intensity) for assessing the toxicological status of aquatic ecosystems. It has been demonstrated that pike serves as a sensitive bioindicator of the early stages of cobalt pollution in water bodies, whereas crucian carp is a representative species for assessing the overall adaptive potential of the ichthyofauna under conditions of chronic stress.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Марків, В. С., Хоменчук, В. О., & Курант, В. З. (2024). Накопичення кобальту в організмі прісноводних риб за його підвищеного вмісту у воді. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, (6), 78–82.
- Марків, В. С., Вовчек, Н. О. (2024). Кобальт у водних екосистемах: Форми знаходження, біологічне значення та токсичність для риб. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*, 84(2), 58–73.

- Markiv, V. S., Khomenchuk, V. O., & Kurant, V. Z. (2025). Influence of elevated concentrations of cobalt ions on content of non-polar lipids in freshwater fish tissues. *Hydrobiological Journal*, 61(6), 69–79.
- Markiv, V. S., Petrushka, B. M., Khomenchuk, V. O., & Kurant, V. Z. (2025). Dynamics of fatty acid composition in the muscles of crucian carp and pike under the influence of elevated concentrations of cobalt ions. *The Animal Biology*, 27(3), 61–67.
- Марків, В. С. (2025). Біомаркери окисного стресу у карася та щуки за дії іонів кобальту. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*, 85(3), 13–19.
- Марків, В. С., Хоменчук, В. О., та Курант, В. З. (2026). Фосфоліпідний склад тканин прісноводних риб за дії підвищених концентрацій іонів кобальту. *Гідробіологічний журнал*, 62(1), 66–77.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Курант Володимир Зіновійович
2. Volodymyr Z. Kurant

Кваліфікація: д.б.н., професор, 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3349-046X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Маренков Олег Миколайович
2. Oleh Marenkov

Кваліфікація: к. б. н., доц., 03.00.10

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3456-2496

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шевченко Петро Григорович

2. Petro Shevchenko

Кваліфікація: к.б.н., доц., 03.00.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5996-4328

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Потрохов Олександр Спиридонович

2. Oleksandr Potrokhov

Кваліфікація: д.б.н., с.н.с., 03.00.10

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8274-6898

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут гідробіології Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417029

Місцезнаходження: Проспект Володимира Івасюка, Київ, 04210, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Столяр Оксана Борисівна
2. Oksana B. Stoliar

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8579-2881

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Боднар Оксана Ігорівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Боднар Оксана Ігорівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Любінецька Марія Ігорівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна