

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101922

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-12-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мацьків Тетяна Романівна

2. Matskiv Tetyana R.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія та біохімія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 091 Біологія

Дата захисту: 16-02-2024

Спеціальність за освітою: 014 Середня освіта (Біологія)

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): 3947

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

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, буд. 2, 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, буд. 2, 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: 31.27, 34

Тема дисертації:

1. Дослідження ролі металотіонеїнів у запальних процесах на моделях двостулкового молюска *Dreissena polymorpha* та лабораторних щурів

2. Investigation of the role of metallothioneins in inflammatory processes on the models of the bivalve mollusk *Dreissena polymorpha* and laboratory rats

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню ролі металотіонеїнів у реакції організму на вплив стресорних чинників запальної/антизапальної дії на моделях філогенетично віддалених організмів. У I-й експериментальній серії молюсків *Dreissena polymorpha* аборигенної (р. Дніпро поблизу м. Херсон, Kh) та інвазивної (р. Серет, Тернопільський став, Tn) популяцій піддавали дії таких мікрополютантів-імуномодуляторів, як мікропластику полістиролу розміром 2 мкм (концентрація 1 мг•л⁻¹ (MP)), фармацевтичного препарату кофеїну (Caf) (концентрація 20,0 мкг•л⁻¹), підвищеної температури 25 °С (Т) та суміші мікропластику з кофеїном за двох температурних режимів – 18 °С (Mіx) та 25 °С (MіxТ), задля порівняння стійкості імунної та стресової реактивності у двох популяціях стосовно участі металотіонеїнів (MT). У II-й

серії досліджень вивчали функціонування МТ при запальних процесах на моделі карагенан-індукованого гонартриту (ГА) у щурів. Дослідження показало, що за впливу імуномодуючих чинників та запалення в обох модельних ситуаціях виникає дисбаланс металюваної та апо-форми МТ із зростанням вмісту останньої, що сприяє посиленню антиоксидантних можливостей тіолів. Крім того, у аборигенних молюсків зростав також рівень металюваних МТ за усіх впливів, а відповідь глутатіону була більш чутливою при експозиції МР та сумішшю. Вплив запалення у щурів, провокував як збільшення метал-акумуючої здатності МТ, так і сприяв значному накопиченню його апо-форми, котра може бути залучена безпосередньо у захист від окисного стресу, тоді як загальний рівень глутатіону пригнічувався. Проте, накопичення цинку у МТ відбувалося за рахунок інгібування інших цинк-залежних протеїнів. Вплив низки стресорних чинників у молюсків та запалення у щурів ініціювали прояви окисного стресу. Аборигенна популяція молюсків виявляла менший рівень прояву антиоксидантів, порівнюючи з інвазивною, а зростання рівня перекисного окиснення протеїнів підтвердило більшу її вразливість. У обох популяціях фенолоксидаза пригнічувалась за впливу МР та активувалась за теплових і комбінованих впливів. Проте, інтенсивність відповідей була вищою у інвазивних представників. При патології ГА у щурів спостерігався дисбаланс антиоксидантного захисту проявлявся у підвищеній активності супероксиддисмутази та зниженні активності каталази, що призвело до зростання рівня перекисного окиснення ліпідів. У інвазивних молюсків спостерігались вищі рівні активностей каспази-3 та загального катепсину Д, порівнюючи з аборигенними, що свідчить про короткочасність їх життєвого циклу. Вплив суміші викликав витік катепсину Д з лізосом у аборигенних молюсків. Усі експозиції спричинили зниження стабільності лізосомальних мембран у дрейсени, проте вплив факторів виявився більш згубним для аборигенних представників. Зростання рівня сіалових кислот у плазмі крові та зниженням холінестеразної активності у суглобі щурів підтвердило наявність запалення та ураження синовіальної тканини. Відтак, отримані результати довели, що МТ беруть участь у редокс-реактивності організму на стресорні чинники. Зростання рівнів МТ узгоджувалося з активацією фенолоксидази у молюсків та зростанням вмісту сіалових кислот як показника запального процесу у щурів. Посилення цинк-депонуальної функції МТ залежить від особливостей преадаптації до дії стресорного чинника. Інвазивна популяція молюсків демонструвала переваги у резистентності до стресових впливів. При цьому, вплив суміші викликав в обох популяціях синергічний ефект.

2. The dissertation is devoted to the investigation of the role of metallothioneins in the response to the influence of inflammatory/anti-inflammatory stressors on models of phylogenetically distant organisms. In the 1st experimental series the native (Dnipro River near Kherson, Kh) and invasive (Seret River, Ternopil Stav, Tn) populations of *Dreissena polymorpha* molluscs were exposed to such micropollutants-immunomodulators, as polystyrene microplastics of 2 μm (concentration 1 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (MP)), a caffeine of pharmaceutical quality (Caf) (concentration 20.0 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), an elevated temperature of 25 $^{\circ}\text{C}$ (T) and a mixture of microplastics with caffeine at two temperature regimes – 18 $^{\circ}\text{C}$ (Mix) and 25 $^{\circ}\text{C}$ (MixT), in order to compare the stability of immune and stress reactivity in two populations regarding the participation of metallothioneins (MT). In the 2nd experimental series, the functioning of MT during inflammatory processes was studied in the model of carrageenan-induced gonarthrititis (GA) in rats. The study showed that under the influence of immunomodulatory factors and inflammation in both model schemes, an imbalance of the metallated and apo-forms of MT take place with an increase in the content of the last one that contributes to the strengthening of the antioxidant capabilities of thiols. In addition, the level of metallated MT also increased in native molluscs under all exposures, and the glutathione response was more sensitive under exposition to MP and mixture. The influence of inflammation in rats provoked both an increase in the metal-accumulating capacity of MT and contributed to a significant accumulation of its apo-form, which can be directly involved in protection against oxidative stress, while the total level of glutathione was suppressed. However, the accumulation of zinc in MT occurred due to the inhibition of other zinc-dependent proteins. Exposure to a number of stressful factors in molluscs and inflammation in rats initiated manifestations of oxidative stress. The native population of molluscs showed a lower level of antioxidants activity, compared to the invasive one, and the increase in the level of proteins peroxidation that confirmed its greater vulnerability. In both populations, phenoloxidase was inhibited under exposure to MP and activated under

thermal and combined exposures. However, the intensity of responses was higher in invasive species. During the GA-pathology in rats, an imbalance of antioxidant protection was observed, manifested in increased activity of superoxide dismutase and decreased activity of catalase, which led to an increase in the level of lipid peroxidation. Significantly higher levels of caspase-3 and total cathepsin D activities were observed in invasive molluscs compared to native ones, which indicates the shortness of their life cycle. Exposure to the mixture caused efflux of cathepsin D from lysosomes in native molluscs. All exposures caused a decrease in the stability of lysosomal membranes in mussels, but the influence of factors was more harmful for native representatives. An increase in the level of sialic acids in blood plasma and a decrease in cholinesterase activity in the rat joint confirmed the presence of inflammation and synovial tissue damage. Thus, the obtained results proved that MT participate in the redox reactivity of the organism to stressful factors. The increase in MT levels was consistent with the activation of phenoloxidase in mussels and the increase in sialic acid content as an indicator of the inflammatory process in rats. The zinc-depositing function of MT depends on the features of pre-adaptation to the action of a stressor. The invasive mollusk population showed advantages in resistance to stress effects. At the same time, the effect of the mixture caused a synergistic effect in both populations.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Mackiv T., Lytkin D., Shebeko S., Khoma V., Martinyuk V., Gnatyshyna L., & Stoliar O. (2021). Metallothioneins involment in the pathogenesis of synovial tissue inflammation in rats with acute gonarthritis. *The Ukrainian Biochemical Journal*, 93(5), 63-71.
- Matskiv, T., & Stoliar, O. (2023). Biochemical responses of the *Dreissena polymorpha* from municipal pond to caffeine, microplastics, and heating in single and combined exposures. *Studia Biologica*, 17(2), 27-42.
- Matskiv T., Martyniuk V., Khoma V., Yunko K., Orlova-Hudim K., Gnatyshyna L., Geffard A., Palos-Ladeiro M., & Stoliar O. (2024). Biochemical basis of resistance to multiple contaminations in the native and invasive populations of *Dreissena polymorpha* *Comparative Biochemistry & Physiology. Part C*, 276, 109803.
- Гнатишина Л.Л., Загричук Г. Я., Мудра А. Є., Хома В. В., Мартинюк В. В., Мацьків Т. Р., Столяр О.Б. Спосіб експрес аналізу токсичності ксенобіотиків у водних екосистемах: 149750 UA, МПК А61К 35/08 (2015.01), А23L 17/50 (2016.01), G01N 33/18 (2006.01) № u202103868; заявл. 05.07.2021; опубл. 01.12.2021, Бюл. № 48

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Столяр Оксана Борисівна

2. Oksana 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, буд. 2, 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. Сибірна Наталія Олександрівна

2. Nataliya O. Sybirna

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9217-3931

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Байляк Марія Михайлівна

2. Maria M. Bayliak

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6268-8910

Додаткова інформація: 23494636700; P-8950-2015;

<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=ErcNDtkAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, буд. 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Боднар Оксана Ігорівна

2. Oksana I. Bodnar

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8416-5464

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, буд. 2, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хоменчук Володимир Олександрович

2. Volodymyr O. Khomenchuk

Кваліфікація: к. б. н., доц., 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0500-6754

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02125544

Місцезнаходження: вул. М. Кривоноса, буд. 2, 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**

Грубінко Василь Васильович

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

Грубінко Василь Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Пньова Юлія Михайлівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна