

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМ. І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2022

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*За матеріалами
XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції
від 10–11 жовтня 2022 р.*

Житомир
Видавець ПП «Свро-Волинь»
2022

УДК 577
Б 63

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету
імені Івана Франка (протокол №20 від 28 жовтня 2022 року)*

Рецензенти:

Бордюг Наталія – доктор педагогічних наук, професор, директор комунального закладу позашкільної освіти «Обласний еколого-натуралістичний центр» Житомирської обласної ради
Дунаєвська Оксана – доктор біологічних наук, доцент, завідувач фармацевтично-лабораторного відділення Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради
Шапран Юрій – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри біології, методології і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі

Біологічні дослідження – 2022: збірник наукових праць. Житомир :
Б 63 ПП «Євро-Волинь», 2022. – 300 с.
ISBN 978-617-7992-40-9

У збірнику представлено результати теоретичних, прикладних та науково-методичних досліджень з біології та суміжних галузей. Висвітлено широкий спектр біологічних проблем і перспектив наукового пошуку. Видання буде корисним здобувачам освіти, педагогам, науковцям, натуралістам-аматорам.

Редакційна колегія:

Киричук Галина Євгенівна – ректор ЖДУ імені Івана Франка, д. б. н., проф. (голова);
Боцян Тетяна Вікторівна – проректор з наукової і міжнародної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.е.н., доц.;
Корнійчук Наталія Миколаївна – проректор з навчальної роботи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Афанасьєв Сергій Олександрович – директор Інституту гідробіології НАН України, д.б.н., проф.;
Грубінко Василь Васильович – завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка, д.б.н., проф.;
Жовнерчук Ольга Валентинівна – ст.н.с. відділу акарології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, к.б.н.;
Корнюшин Вадим Васильович – гол.н.с. відділу паразитології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, д.б.н., проф.;
Крот Юрій Григорович – в.о. завідувача відділом екологічної фізіології гідробіонтів та біотехнології Інституту гідробіології НАН України, пр.н.с., к.б.н., ст.н.с.;
Романенко Віктор Дмитрович – почесний директор Інституту гідробіології НАН України, академік НАН України, д.б.н. проф.;
Романенко Олександр Вікторович – завідувач кафедри біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, академік НАН України, д.б.н., проф.;
Харченко Віталій Олександрович – директор Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, д.б.н., ст.н.с.;
Юришинець Володимир Іванович – заступник директора Інституту гідробіології НАН України з наукової роботи, д.б.н.;
Романюк Руслана Костянтинівна – декан природничого факультету ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., д.пед.н., проф. (б.в.з.);
Гарбар Олександр Васильович – завідувач кафедри екології та географії ЖДУ імені Івана Франка, д.б.н., проф.;
Гарлінська Алла Миколаївна – завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Константиненко Людмила Анатоліївна – завідувач кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Павлюченко Оlesia Вікторівна – завідувач кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Єрмошина Тетяна Вікторівна – доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Шевчук Світлана Юрївна – доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка, к.б.н., доц.;
Печериця Галина Дмитрівна – лаборант кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи ЖДУ імені Івана Франка.

Матеріали друкуються в авторській редакції. За достовірність фактів, власних імен та інші відомості відповідають автори публікацій. Думка редакції може не збігатися з думкою авторів.

ISBN 978-617-7992-40-9

©Житомирський державний університет імені Івана Франка
© Видавець ПП «Євро-Волинь», 2022

- О. Є. Ніпот, О. О. Шапкіна, Н. А. Єршова, Н. М. Шпакова, С. С. Єршов, Н. В. Орлова*
ТЕМПЕРАТУРА ТА ВИСНАЖЕННЯ ЗА АТФ ЯК ФАКТОРИ
ВПЛИВУ НА ПОСТГІПЕРТОНІЧНИЙ ГЕМОЛІЗ ЕРИТРОЦИТІВ
КРОЛИКА 165
- О. В. Сорока, С. М. Гриньків, Г. Б. Ковальська, О. І. Горин, О. І. Боднар*
МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ У *DANIO RERIO* ЗА ВПЛИВУ
ЕКОЛОГІЧНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ МАЛАТІОНУ 167

СЕКЦІЯ 10. МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

- В. Ю. Гречанюк, І. П. Новікова*
ФЕНІЛКЕТОНУРІЯ: ПРИЧИНИ, СИМПТОМИ, ДІАГНОСТИКА,
ЛІКУВАННЯ ТА НАСЛІДКИ ЗАХВОРЮВАННЯ 170
- Т. В. Коломійчук, Ю. Р. Каракай, Ю. О. Фоміна*
ПОКАЗНИКИ ПОВЕДІНКОВОЇ АКТИВНОСТІ ЩУРІВ ПРИ
ЗАСТОСУВАННІ КОМПЛЕКСУ МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТІВ
ТА ВІТАМІНУ D НА ТЛІ ГІПЕРТИРЕОЗУ 173
- Ю. І. Лукашевич, І. О. Погоріла*
ТРАНСПОЗИЦІЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ 175
- І. М. Михейцева, С. Г. Коломійчук, Т. І. Сіроштаненко, Хабіб
Аті, Н. В. Сторожук, М. К. Кузнецов*
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ В
ТКАНИНАХ ОКА КРОЛІВ З АДРЕНАЛІН-ІНДУКОВАНОЮ
МОДЕЛЛЮ ГЛАУКОМИ 177
- Н. С. Харченко, І. П. Новікова*
СИНДРОМ ЖИЛЬБЕРА 179
- О. Г. Чака, А. С. Зінченко*
ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗМІН ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ
ГЕПАТОЦИТІВ ПІД ВПЛИВОМ ВИСОКОКАЛОРІЙНОГО
РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ 181
- Р. В. Янко, С. Л. Сафонов*
МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЩУРІВ, ЯКІ
ОТРИМУВАЛИ ВИСОКОКАЛОРІЙНИЙ РАЦІОН ХАРЧУВАННЯ 184

СЕКЦІЯ 11. ІМУНОЛОГІЯ

- Л. П. Горальський, О. Ф. Дунаєвська, І. М. Сокульський*
ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ІМУНОФАНУ НА ТИМУС ТА
ПОКАЗНИКИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КРОВІ ЗА ВТОРИННОГО
ІМУНОДЕФІЦИТНОГО СТАНУ 186
- Л. П. Горальський, І. М. Сокульський, Н. Л. Колеснік*
МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ
СВІЙСЬКОГО СОБАКИ 188

невеликими гетерогенними та високодинамічними доменами. При зміні температури змінюється склад та розмір цих доменів. При підвищенні температури у зовнішньому моношарі скорочується кількість доменів, збагачених сфінгомієліном та збільшується – збагачених фосфатидилхоліном [1]. Перерозподіл фосфоліпідів може впливати на плинність мембрани, здатність витримувати розтягнення та змінювати критичний гемолітичний об'єм. Це може слугувати поясненням зменшення пошкодження еритроцитів при підвищенні температури в умовах постгіпертонічного шоку.

Отже, як умови навколишнього середовища, так і стан клітин на момент стресового впливу мають своє значення. В реальних умовах важко окремо відслідкувати всі процеси, для цього доцільно використовувати модельні експерименти, які здатні врахувати усі умови окремо та передбачити результати реального процесу. Так, за результатами досліджень впливу температури на постгіпертонічний гемоліз можна зробити висновок, що використання більш високої температури при переведенні клітини у фізіологічні умови зменшує відсоток пошкоджених клітин.

Література

1. Conrard L., Stommen A., Cloos A.-S., Steinkühler J., Dimova R., Pollet H., Tyteca D. Spatial relationship and functional relevance of three lipid domain populations at the erythrocyte surface. *Cellular Physiology and Biochemistry*. 2018. No. 51. P. 1544–1565.

2. Färber N, Westerhausen C. Broad lipid phase transitions in mammalian cell membranes measured by Laurdan fluorescence spectroscopy. *Biochimica et Biophysica Acta – Biomembranes*. 2022. Vol. 1864, No. 1. 183794. URL: <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2021.183794>.

3. Reinhart S. A., Schulzki T., Bonetti P. O., Reinhart W. H. Studies on metabolically depleted erythrocytes. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*. 2014. Vol. 56, No. 2. P. 161–173.

4. Semionova E. A., Yershova N. A., Yershov S. S., Orlova N. V., Shpakova N.M. Peculiarities of posthypertonic lysis in erythrocytes of several mammals. *Problems of Cryobiology and Cryomedicine*. 2016. Vol. 26, No.1. P. 73–83.

УДК [502/504: 597.551]:615

МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ У *DANIO RERIO* ЗА ВПЛИВУ ЕКОЛОГІЧНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ МАЛАТІОНУ

О. В. Сорока, С. М. Гриньків, Г. Б. Ковальська, О. І. Горин, О. І. Боднар

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. Максима Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027, Україна

Необхідність підвищення продуктивності сільського господарства та захисту культур у сучасній агрономії обумовлює стрімке зростання кількості та різноманіття пестицидів, що становить суттєву загрозу навколишньому

середовищу загалом та гідроекосистемам зокрема. Доведено здатність пестицидів викликати як гострі, так і хронічні токсичні ефекти, включаючи окисний стрес, генетичні пошкодження та репродуктивні розлади, у організмів різних екологічних та еволюційних груп [4, 8]. Малатіон – селективний інгібітор ацетилхолінестерази (АХЕ), один з найбільш часто застосовуваних фосфорорганічних інсектицидів, який відноситься до речовин середнього класу токсичності [2]. Водночас, може викликати структурно-функціональні порушення як окремих клітин та їх компартментів, так і органів загалом [4, 9]. Актуальними та важливими для розуміння небезпеки їх впливу на біоту та водні екосистеми є систематичні дослідження, з метою узагальнення прогнозів токсичності окремих полютантів.

З огляду на зазначене, нами досліджено вплив інсектициду малатіону у реальній (5 мкг/л) (МН) та субтоксичній (50 мкг/л) (МВ) концентраціях на коропову рибу *Danio rerio*. Для оцінки ступеня токсичності використали маркери ендокринних розладів та нейротоксичності, апробовані у попередніх наших дослідженнях [1].

Вміст вітелогеніноподібних протеїнів (Втг-ІІІ) використовували як маркер ендокринних розладів і визначали за вмістом лужнолабільних фосфатів. Активність ацетилхолінестерази (АХЕ), як показника нейротоксичності, – колориметричним методом Елмана [3, 5].

Експозиція данію у присутності екологічно реальної та субтоксичної концентрацій малатіону призвела до прояву ознак ендокринних порушень та нейротоксичності. Так, ступінь ендокринних ушкоджень змінювався концентраційно залежно – вміст Втг-ІІІ у групах МН та МВ зріс майже на 40% та 67 % відповідно. Активність АХЕ, як показника нейротоксичної дії, у групі, яка піддавалася впливу екологічно реальної концентрації малатіону, знизилася приблизно на 30 %.

Зазначимо, що малатіон, як один з інсектицидів класу органофосфатів, окиснюється цитохромами у печінці до електрофільних метаболітів (оксонів), які є високоефективними неспецифічними інгібіторами серинових гідролаз (наприклад, АХЕ та КЕ) [5, 7]. Ацетилхолінестераза гідролізує нейромедіатор ацетилхолін в нейронних і нервово-м'язових синапсах центральної і периферичної нервової системі, відтак її інгібування призводить до надлишкового накопичення нейромедіатора у щілинах синапсів, що обумовлює порушення холінергічної передачі сигналів [3]. Вважається, що небезпека зміни активності АХЕ за дії різних хімічних чинників полягає у зміні локомоторних функцій та поведінкових реакцій водних тварин, що в результаті може порушувати внутрішньовидову та міжвидову взаємодію.

Водночас, фосфорорганічні пестициди, до яких належить малатіон, мають здатність імітувати дію статевих стероїдів, впливати на гіпоталамо-гіпофізарно-гонадну вісь та порушувати гаметогенез [6]. Тому зростання вмісту вітелогеніну у крові самців *D. rerio* за впливу малатіону підтверджує здатність останнього спричиняти ендокринні порушення навіть за низьких, екологічно реальних концентрацій, а прямопропорційна залежність між концентраціями

Втг-ПП і пошкоджуючих чинників – релевантність використання даного показника як біомаркера забруднення водного середовища пестицидами.

Відтак можна зробити висновок, що незважаючи на відносно швидкий період розпаду та номіновану помірну токсичність, малатион вже в екологічно реальних концентраціях викликає у смугастого данію прояви ендокринних розладів та нейротоксичності. Відповідно, це може стати вихідною інформацією для розробки попереджувальних стратегій зменшення небезпечного впливу малатиону на рибу та припинення скорочення їх популяцій. Робота виконана за підтримки НФДУ (№ 2020.02/0270) та МОН (№МВ-2).

Література

1. Боднар О. І. Сенько С. В., Осипенко І. О., Хатіб І. та ін. Стан систем антиоксидантного захисту та прояви цитоксичності у смугастого данію за впливу органофосфатних гербіцидів. *Наук. зап. ТНПУ. Сер. Біол.* 2020. № 3-4. С. 34–41.

2. Colovic M. B., et al. Acetylcholinesterase inhibitors: pharmacology and toxicology. *Curr Neuropharmacol.* 2013. Vol. 11(3). P. 315–335.

3. Ellman G. I., Courtney K. D., Andres V. jr., Featherstone R.M. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem Pharmacol.* 1961. Vol. 7. P. 88–95.

4. Esen M., Uysal M. Protective effects of intravenous lipid emulsion on malathion-induced hepatotoxicity. *Bratisl Lek Listy.* 2018. Vol. 119. P. 373–378.

5. Geng X., Shao H., Zhang Z. Malathion-induced testicular toxicity is associated with spermatogenic apoptosis and alterations in testicular enzymes and hormone levels in male *Wistar rats*. *Environ Toxicol Pharmacol.* 2015. Vol. 39. P. 659–667.

6. Guo D., Liu W., Yao T., Ma M. et al. Combined endocrine disruptive toxicity of malathion and cypermethrin to gene transcription and hormones of the HPG axis of male zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere.* 2021. Vol. 267. P. 128864.

7. McAvoy T., Nairn A. C. Serine/threonine protein phosphatase assays. *Protoc Mol Biol.* 2010. Vol. 18. P. 8–15.

8. National Pesticide Information Center. URL: <http://npic.orst.edu/>.

9. Ozsoy A. Z., Nursal A. F., Karsli M. F. Protective effect of intravenous lipid emulsion treatment on malathion-induced ovarian toxicity in female rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016. Vol. 20. P. 2425–2434.