

**Міністерство освіти і науки України
Національна академія аграрних наук України
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького
Львівська дослідна станція Інституту
рибного господарства НААН
Інститут рибного господарства НААН України
Львівський національний університет імені Івана Франка**

**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ
ТА ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ»**

**Матеріали XI міжнародної іхтіологічної
науково-практичної конференції
18 – 20 вересня 2018 року, м. Львів, Україна**

Львів – 2018

ББК 28.69
УДК:597.2/5

Науково-організаційний комітет конференції

Стибель В.В. – д.вет.н., професор, ректор Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького, Львів, Україна; *Грициняк І.І.* – академік НААН України, д.с.-г.н., професор, директор Інституту рибного господарства НААН, Київ, Україна; *Хамар І.С.* – к.б.н., декан біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, Львів, Україна; *Божик В.Й.* – к.б.н., професор, завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, Львів, Україна; *Ковальчук О.М.* – директор Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН України, Львів, Україна; *Забитівський Ю.М.* – к.б.н., заступник директора Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН України, Львів, Україна; *Габуда О.А.* – директор ТЗОВ «Карпатський водограй», м. Пустомити, Львівська обл., Україна; *Бузевич І.Ю.* – д.б.н.; *Матвієнко Н.М.* – д.б.н.; *Бех В.В.* – д.с.-г.н.; *Третяк О.М.* – д.с.-г.н.; *Александров Б.Г.* – д.б.н., професор; *Демченко В.О.* – д.б.н.; *Шекк П.В.* – д.с.-г.н.; *Новіцький Р.О.* – к.б.н., професор; *Шевченко П.Г.* – к.б.н., професор; *Заморов В.В.* – к.б.н.; *Демченко Н.А.* – к.б.н.; *Худий О.І.* – к.б.н.

Редакційна колегія:

Забитівський Ю.М., Демченко В.О., Демченко Н.А., Новіцький Р.О., Божик В.Й.

Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: Матеріали XI іхтіологічної науково-практичної конференції (Львів, 18 – 20 вересня 2018 року). за заг. ред. Забитівського Ю.М. – Львів, 2018. – 250 с.

У збірнику опубліковано матеріали доповідей учасників XI іхтіологічної конференції «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології», яка відбулася у Львові 18 – 20 вересня 2018 року. У матеріалах подано інформацію щодо сучасного стану іхтіологічних досліджень, які розкривають питання систематики, екології, етології та охорони рідкісних видів риб. Розглянуто перспективні напрямки розвитку рибницької галузі, зокрема, аквакультури. В роботах також представлені актуальні проблеми іхтіології та рибництва, запропоновано сучасні способи їх вирішення. Особливу увагу надано проблемам іхтіопатології та паразитарним захворюванням риб як в природних так і штучних екосистемах, а також представлено результати робіт, які описують фізіолого-біохімічну відповідь організму риб на дію різних поллютантів.

Збірник матеріалів буде корисним для фахівців у галузі іхтіології, аквакультури, фізіології та біохімії риб, біотехнології гідробіонтів, промислової іхтіології, а також для студентів, магістрів та аспірантів які набувають фах у вищезгаданих спеціальностях.

Всі матеріали друкуються в авторській редакції.

ББК 28.69
УДК: 597.2/9
© Колектив авторів, 2018

Божик О.В. ДИНАМІКА ЗАРАЖЕНОСТІ КОРОПА <i>CARYOPHYLLAEUS</i> <i>BRACHYCOLLIS</i> , ВПЛИВ СЕЗОННИХ ТА ВІКОВИХ ФАКТОРІВ .	46
Божик В.Й., Божик О.В. ЕПІЗООТИЧНИЙ СТАН РИБНИХ ГОСПОДАРСТВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ	50
Дегтяренко О.В., Гаврилюк М.В., Пліщ Ю.О., Хоменко К.В., Дегтяренко Л.І. ВИДОВИЙ СКЛАД МОЛЮСКІВ СТАВІВ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ НУБІП УКРАЇНИ	53
Демченко В.О. ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ БИЧКА КРУГЛЯКА В АЗОВСЬКОМУ МОРІ ..	57
Диденко А.В., Кружилина С.В., Гурбик А.Б. СЕЗОННОСТЬ В ПИТАНИИ РЫБЫ-ИГЛЫ ПУХЛОЩЕКОЙ (<i>SYNGNATHUS ABASTER</i>) В ПРЕСНОВОДНОМ БИОТОПЕ	60
Dvoretzky Anatoly, Sydorov Nikolay, Bajdak Leonid, Onyshchenko Olena, Rozhkov Volodymir, Sapronova Valentina BASIS OF RATIONAL USE OF COMBINED FORAGES IN AQACULTURE	64
Грубінко В.В. ЕКОЛОГІЧНА БІОХІМІЯ РИБ:РЕТРОСПЕКТИВА І ПЕРСПЕКТИВА	67
Гетьман Т.П. МЕТОДЫ ФОТО- И ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ В ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	71
Гоч І.В., Худий О.І., Демченко В.О., Бушуєв С.Г. ПЕРШИЙ КРОК ДО ОЦІНКИ СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ ОСЕТРОВИХ ВИДІВ РИБ В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ	74
Гончаров Г.Л. НОВІ ЗАГРОЗИ МІШКАННЮ УКРАЇНСЬКОЇ МІНОГІ <i>EUDONTOMYZON MARIAE</i> (BERG, 1931) У МАЛИХ РІЧКАХ	77
Хоменчук В.О., Рабченюк О.О., Станіславчук А.В., Курант В.З. ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНЕ ПЕРЕКИСНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У ТКАНИНАХ РИБ ЗА ДІЇ ФЕРУМУ (III)	82
Хомич В.В., Митяй І.С., Шевченко П.Г., Халтурин М.Б., Бойко Ю.В., Кайстро С.О. СУЧАСНИЙ СТАН ГІДРОБІОНТІВ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ	86

ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНЕ ПЕРЕКИСНЕ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У ТКАНИНАХ РИБ ЗА ДІЇ ФЕРУМУ (III)

Хоменчук В.О., Рабченюк О.О., Станіславчук А.В., Курант В.З.

Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира
Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль 46027, Україна
Email: khomenchuk@tnpu.edu.ua

У процесі аеробного метаболізму у тварин утворюються активні форми кисню (АФК), що є проміжними продуктами неповного відновлення кисню у дихальному ланцюзі. Основним мішенями для АФК (супероксид аніонрадикал, гідроген пероксид, гідроксильний радикал) є поліненасичені жирні кислоти. Перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) – типовий вільнорадикальний процес один з найважливіших окисних процесів в аеробних організмах, у тому числі і риб. Продукти ПОЛ є невід’ємною частиною здорового організму та сприяють підтриманню сталого біохімічного статусу клітин. Проте за дії стресових чинників різного генезису (радіація, температурний стрес, пестициди, важкі метали тощо), коли продукуються додаткові кількості АФК, ПОЛ є основною причиною пошкодження ліпідів мембран (Lushchak, 2011).

Механізми атиоксидантного захисту у риб включають ферментні системи та низькомолекулярні антиоксиданти, подібні до тих, що існують у ссавців. Продуктами перекисного окиснення є дієнові кон’югати, гідроперокси, окси-, кетокислоти та ряд інших сполук. За їх кількістю можна судити про інтенсивність вільнорадикального перекисного окиснення у різних біологічних системах організму, що робить можливим використання їх в якості фізіолого-біохімічних маркерів (Особа, 2012).

Перехідні метали, в тому числі і Ферум, індукують окисний стрес у прісноводних риб. Надмірне поглинання Феруму або порушення його регуляції може бути токсичним, що пов’язано з його здатністю індукувати утворення АФК через реакцію Фентона. Однак вплив підвищених концентрацій Феруму у воді на ПОЛ в організмі окремих видів прісноводних риб вивчено недостатньо. Тому в роботі ми досліджували дію різних концентрацій іонів Fe^{3+} на вміст гідропероксидів ліпідів, дієнових кон’югатів та малонового діальдегіду, які є важливими індикаторами окисного стресу у тканинах коропа та щуки.

Дослідження проведено на дворічках коропа (*Cyprinus carpio L.*) і щуки (*Esox lucius L.*) з середньою масою 300-350 г. Дослідних риб виловлювали із ставків Тернопільського рибкомбінату, урочище Залісці. В експериментах

риб утримували в лабораторних акваріумах об'ємом 200 л з розрахунку 40 л на одну особину. З метою запобігання хронічного впливу на рибу їх власних екзаметаболітів воду в акваріумах змінювали щодобово. Вивчали вплив іонів Fe^{3+} на рибу в концентраціях 0,2 і 0,5 мг/дм³, що відповідали 2 та 5 рибогосподарським ГДК. Необхідні концентрації іонів металу у воді створювали внесенням солі $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ кваліфікації "х.ч.". Період утримування риби в експериментальних умовах становив 14 діб.

Згідно поставлених завдань для дослідження відбирали та гомогенізували на холоді тканини зябер та передньої долі печінки. В отриманих гомогенатах визначали вміст дієнових кон'югатів, гідропероксидів ліпідів та малонового діальдегіду.

Вміст дієнових кон'югатів визначали за методикою (Стальная, 1977). Кількість гідропероксидів ліпідів у гомогенатах тканин визначали за методом, що базується на осадженні протеїну трихлороцтовою кислотою з наступним внесенням у середовище тіоціанату амонію (Мирончик, 1984). Концентрацію малонового діальдегіду у гомогенатах тканин вимірювали на основі його кольорової реакції з тіобарбітуровою кислотою (ТБК) в умовах високої температури і кислого середовища, що призводить до утворення забарвленого триметинового комплексу (Коробейникова, 1989).

Аналіз отриманих результатів показав, що вміст дієнових кон'югатів у печінці коропа за дії 5 ГДК іонів Феруму (III) зростав у 1,2 рази ($p < 0,05$), тоді як за впливу 2 ГДК іонів металу достовірних відмінностей щодо контролю відмічено не було. У зябровій тканині коропа мало місце прямопропорційне до концентрації іонів Fe^{3+} зростання кількості дієнових кон'югатів у 1,8 та 2,1 рази відповідно. Це свідчить про активацію процесів пероксидації ліпідів. Дієнові кон'югати є первинними продуктами ПОЛ, що відносяться до токсичних метаболітів, які можуть здійснювати пошкоджуючу дію на ліпопротеїди, білки, ферменти та нуклеїнові кислоти.

У печінці щуки було відмічено подібну до коропа динаміку змін кількості дієнових кон'югатів. Так, за впливу 2 ГДК іонів Феруму мало місце зростання вмісту ДК у печінці щуки в 1,4 рази, а за дії 5 ГДК іонів Fe^{3+} у 1,6 рази ($p < 0,05$). У зябрах щуки за дії 2 ГДК іонів металу було відмічено достовірне зниження концентрації дієнових кон'югатів у 1,7 рази, тоді як за впливу 5 ГДК іонів Fe^{3+} вміст досліджуваних метаболітів не відрізнявся від контрольних значень.

Гідропероксиди ліпідів як і дієнові кон'югати є первинними продуктами ПОЛ. Аналіз вмісту гідропероксидів ліпідів за впливу підвищених концентрацій іонів Феруму (III) показує яскраво виражений видовий та тканинний характер змін. Так, максимальна з досліджуваних концентрацій іонів металу викликала зростання рівня гідропероксидів

ліпідів у 1,5 рази в печінці та у 1,2 рази у зябровому апараті коропа відносно контрольних значень ($p < 0,05$). За впливу 2 ГДК іонів Fe^{3+} зміни вмісту відмічено лише в зябрах коропа, де спостерігалось достовірне зниження вмісту гідропероксидів у 2,1 рази. При цьому у печінці коропа за даної концентрації іонів металу спостерігалася тенденція до зниження кількості гідропероксидів ліпідів. У печінці щуки мало місце достовірне зниження гідропероксидів ліпідів у 1,3 рази лише за 5 ГДК іонів Fe^{3+} ($p < 0,05$). У зябрах щуки спостерігалось зростання вмісту гідропероксидів ліпідів у 1,1 та 1,2 рази за впливу 2 та 5 ГДК іонів металу щодо контролю відповідно. Отже, в цілому спостерігається зростання вмісту даних метаболітів за дії 5 ГДК іонів Fe^{3+} .

Одним із вторинних продуктів ПОЛ є малоновий діальдегід, який може утворюватися з гідропероксидів. Негативна роль малонового діальдегіду полягає в тому, що він зшиває молекули ліпідів, знижуючи плинність мембрани, викликаючи порушення процесів пов'язаних зі зміною поверхні мембрани: фагоцитоз, піноцитоз, клітинна міграція тощо. Аналіз отриманих результатів показав, що вміст малонового діальдегіду у печінці та зябрах коропа за впливу підвищених концентрацій іонів Феруму достовірно не відрізняється від контрольних значень.

На відміну від коропа у зябрах щуки має місце зменшення у 1,5 рази кількості малонового діальдегіду за дії 2 ГДК іонів металу ($p < 0,05$). За впливу 5 ГДК іонів Fe^{3+} рівень даного метаболіту дещо зростає однак не досягає контрольних значень. Очевидно, йони Fe^{3+} за концентрації 2 ГДК у воді інгібують ПОЛ у зябрах щуки. У печінці щуки достовірних змін щодо кількості малонового діальдегіду як за дії 2, так і 5 ГДК іонів Fe^{3+} не виявлено.

Отже, в цілому іони Феруму здійснюють значний вплив на про- та антиоксидантні системи організму риб. Ініціація вільнорадикального окиснення та утворення його продуктів має індивідуальний характер для кожного виду риб та виражену тканинну специфіку. Високі концентрації іонів Fe^{3+} (5 ГДК іонів металу) посилюють процеси ПОЛ в зябрах та печінці риб, на що, в цілому, вказує підвищення вмісту дієнових кон'югатів та гідропероксидів ліпідів. Разом з тим дія 2 ГДК іонів Феруму (III) здебільшого не викликала зростання вмісту активних форм кисню відносно контролю, що підтверджується відсутністю накопичення, а в окремих випадках зниженням кількості продуктів ПОЛ.

Список використаних джерел

1. Lushchak V.I. Environmentally induced oxidative stress in aquatic animals. *Aquatic Toxicology*. – 2011. – Vol. 1. – P. 13–30.

2. Allen T. Resistance to oxidative stress in a freshwater fish *Channa punctatus* after exposure to inorganic arsenic / T. Allen, R. Singhal, S.V. Rana // *Biological Trace Element Research*. – 2004. – Vol. 98. P. 63–72.

3. Стальная И. Д. Определение диеновых конъюгатов: Современные методы в биохимии / Под ред. В. Н. Ореховича. – М: Медицина, 1977. – С. 63–64.

4. А. с. № 1084681 СССР, МКИ G № 33/48. Способ определения гидроперекисей липидов в биологических тканях / Мирончик В. В. (СССР). – № 3468369/28-13; заявл. 08.07.82 ; опубл. 07.04.84, Бюл. № 13.

5. Коробейников Э. Н. Модификация определения продуктов ПОЛ в реакции с тиобарбитуровой кислотой / Э. Н. Коробейников // *Лаб. дело*. – 1989. – № 7. – С. 8–10.

6. Особа І. А. Вміст продуктів вільнорадикального перекисного окиснення ліпідів у скелетних м'язах та печінці однорічок лускатих та рамчастих коропів несвицького зонального типу / І.А. Особа // *Біологія тварин*. – 2012, т. 14, № 1–2. – С. 179-183.

V.O. Khomenchuk, O.O. Rabchenyuk, A.V. Stanislavchuk, V.Z. Kurant
Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University, Ternopil
**FREE RADICAL LIPID PEROXIDATION IN FISH TISSUES UNDER THE
INFLUENCE OF IRON (III)**

The influence of 0.2 and 0.5 mg / dm³ of Fe³⁺ ions on the content of diene conjugates, lipid hydroperoxides and malonic dialdehyde in gills and liver of carp and pike were studied. It was shown that ferromagnetic ions have a significant influence on the pro- and antioxidant systems of the organism of fish. The initiation of free radical oxidation and the formation of its products has an individual character for each species of fish and a pronounced tissue specificity. High concentrations of Fe³⁺ ions (5 MPCs of metal ions) increase the processes of lipid peroxidation in gills and liver of fish, which, in general, indicates an increase in the content of diene conjugates and lipid hydroperoxides. However the action of 2 MPCs of iron ions, for the most part, did not cause an increase in the content of active forms of oxygen relative into control, which is confirmed by the lack of accumulation, and in some cases by the decrease in the amount of LP products.