

Таким чином, в різні сезони одного року значення окремих частин водосховища для нагулу ляща виявилися різним. Як правило, індекси наповнення у риб на колишніх руслових ділянках верхньої і середньої частин водосховища були значно менші, ніж на мілководдях літоральної зони. На нижній частині, де заселення дна бентичними організмами відбувалося більш рівномірно по всій його акваторії, ця різниця була менш помітною. В складі поживи риб, виловлених тралом, відносне значення личинок хірономід звичайно було менше, а детриту – більше, ніж у риб, виловлених неводомом.

#### *Список літературних джерел*

1. Христенко Д.С. Кількісний та якісний розподіл молоді риб на різних ділянках Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. – К.: Аграрна наука, 2010, №2. – С. 36–40.
2. Котовсько О.Г. Строки нересту основних промислових видів риб у Кременчуцькому водосховищі / Г.О. Котовська // III Міжнар. наук. конф. – Львів, 2007. – С. 286–287.
3. Дослідження екологічного стану Кременчуцького водосховища в межах Черкаської області методами ДЗЗ // Загородня С.А., Шевякіна Н.А., Новік М.І., Радчук І.В. – Ученые записки Таврического университета им. В.И. Вернадского. Серия «География», том 23 (62). 2010, №2. – С. 84–92
4. Бульон В.В. Зависимость рыбопродуктивности водоемов от первичной продукции / В.В. Бульон // Биол. внутр. вод. – 2006. – № 1. – С. 48–56.
5. Бузевич І.Ю. Наукові основи спрямованого формування іхтіофауни Дніпровських водосховищ / І.Ю. Бузевич, О.М. Третяк // Проблеми відтворення аборигенних видів риб. – К.:Наук. думка, 2013. – 216 с.

УДК637.05: 637.55 (477.4+292.485)

**А.М. Разанова**, аспірант кафедри екології та охорони навколишнього середовища факультету агрономії та лісівництва

*Вінницького національного аграрного університету*

### **ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗАБРУДНЕННЯ М'ЯСА ДИКИХ ТВАРИН ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

*Встановлено, що концентрація Pb у м'ясі кабана дикого була вища за ГДК у 2,3 рази, а Cd нижча відповідно у 1,25 рази. Концентрація Zn і Cu у м'ясі кабана дикого була на межі ГДК. У жирів кабана дикого Pb, Cd, Zn та Cu не виявлено.*

*У м'ясі козулі європейської концентрація Pb та Zn перевищувала ГДК у 6,8 рази та 2,4 рази відповідно. Концентрація Cd і Cu у м'ясі козулі європейської була нижча за ГДК відповідно у 6,25 рази та 2,45 рази. В жирів тварини козулі європейської перевищень ГДК по Pb, Cd, Zn і Cu не виявлено.*

**Ключові слова:** м'ясо, козуля європейська, кабан, важкі метали, Pb, Cd, Zn та Cu.

**Постановка проблеми.** Питання забезпечення населення високоякісними продуктами харчування, у тому числі м'ясом - є одним із важливих соціальних завдань.

М'ясо в харчуванні людини відіграє важливу роль забезпечуючи її замісними та незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами, вітамінами, ферментами та іншими життєво-важливими біологічно активними речовинами. Серед основних продуктів харчування м'ясо характеризується високою засвоюваністю поживних речовин [15].

Джерелом надходження на продовольчий ринок м'яса є індивідуальні та колективні сільгоспідприємства. Частину потреб населення у м'ясі забезпечує галузь лісівництва за рахунок диких тварин, таких як кабан дикий, козуля європейська та ін. [10].

Практика показує, що попит населення на м'ясо диких тварин постійно зростає, водночас підвищуються і вимоги до його якості та безпеки. Доведено, що м'ясо дичини містить більше мінеральних солей і вітамінів і менше жиру. Разом з цим м'ясо дичини більш багате азотистими речовинами, переважно білками. За засвоюваності м'ясо диких тварин є більш цінним продуктом, насамперед через низький вміст жиру і високий вміст повноцінних білків, вітамінів і деяких мінеральних речовин, особливо кальцію, заліза і фосфору, тому і користується високим попитом серед населення [2].

Відомо, що безпека м'яса тварин в значній мірі залежить від якості кормової сировини, умов існування тварин та ін. В сучасних екологічних умовах Вінниччини спостерігається зростаючий антропогенний вплив на навколишнє середовище. Потужним впливом на стан навколишнього середовища є галузь рослинництва, яка характеризується на даний час високим рівнем хімізації [7]. За таких умов якість і безпека кормової сировини та умов проживання диких тварин різко знижується через накопичення в тій чи іншій мірі токсикантів, зокрема важких металів, які трансформуються у тканинах тварин [12].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вирішенню наукових та практичних питань, пов'язаних із моніторингом важких металів у навколишньому середовищі, накопиченню в кормовій сировині та продовольчій продукції тваринництва присвячені роботи вчених і практиків (Савченко Ю.І., 2017 [12]; Поліщук А.А., 2009 [11]; Засєкін Д.А., 1999 [5]; Штик І., 2013 [14]; Калин Б.М., 2013 [6, 7]; Буцяк В.І., 2005 [4]; Авраменко Н., 2017 [2] та ін.).

Останні дослідження свідчать, що використання продукції диких тварин в якості продовольчої сировини сприяє підвищенню негативного впливу токсикантів на населення. Адже надходження до організму людини важких металів викликає цілу низку порушень, які супроводжуються різноманітними захворюваннями та високим рівнем смертності серед населення [3]. Так Мицик В. і Пенькова І. у своїх працях зазначають, що перше місце серед найбільш шкідливих для здоров'я тварин займають важкі метали. Не дивлячись на те, що роль їх двояка і більшість із них необхідні для нормальної життєдіяльності організму, однак високі концентрації є токсичними, а деякі небезпечними [8, 9].

Якщо питання безпеки та якості м'яса в Україні останнім часом вивчають досить активно, то проблема безпеки та якості м'яса диких тварин залишається, як правило, поза увагою науковців [1, 13].

Виходячи з цього виникає потреба у проведенні постійного моніторингу інтенсивності забруднення м'яса як свійських, так і диких тварин з метою його безпеки та придатності до використання в харчуванні населення.

**Мета статті** – провести моніторинг забруднення важкими металами м'яса основних диких тварин.

**Методика дослідження.** Дослідження по обраній темі проводили в умовах території Лісостепу правобережного на території Вінниччини. Для вивчення інтенсивності забруднення м'яса диких тварин було зроблено відстріл тварин по 4 голови з кожного виду та відібрано стегнове м'ясо з кожної тварини. Концентрацію важких металів (Pb, Cd, Zn та Cu) визначали атомно-абсорбційним методом.

**Основні результати дослідження.** Аналіз забруднення важкими металами м'яса козулі європейської показав, що концентрація Pb та Zn в ньому була вища за гранично допустимі рівні відповідно у 6,8 рази та 2,4 рази, тоді як Cd та Cu навпаки нижча у 6,25 рази та 2,45 рази.

У м'ясі кабана дикого перевищення гранично допустимих концентрацій спостерігалось лише по Pb у 2,3 рази. Водночас необхідно відмітити, що концентрація Cd у м'ясі кабана дикого була нижча за гранично допустимі рівні у 1,25 рази. Тоді як концентрація Zn і Cu у м'ясі кабана дикого була на межі гранично допустимих рівнів. Концентрація важких металів у жирі кабана дикого була нижча за гранично допустимі рівні по Pb у 2,5 рази, Zn у 6,2 рази та Cu у 250 рази. Тоді як концентрація Cd у жирові кабана дикого була на межі гранично допустимих рівнів, які складають 0,05 мг/кг.

У жирі козулі європейської концентрація Pb, Cd, Zn та Cu була також нижча за гранично допустимі рівні у 1,1 рази; 25, 4,0 та 71,0 рази відповідно.

Аналіз інтенсивності забруднення важкими металами м'яса та жиру козулі європейської показав, що у м'язовій тканині спостерігалася вища концентрація Pb у 7,5 рази, Cd у 40 разів, Zn у 9,8 рази та Cu у 102 рази порівняно з жировою тканиною. У м'ясі кабана дикого концентрація Pb була вища у 5,7 рази, Cd у 20 раз, Zn у 6,2 рази та Cu у 102 рази порівняно з жиром.

Результати досліджень показали певні відмінності по забрудненню важкими металами м'яса та жиру в залежності від виду тварин. Зокрема, у м'ясі козулі європейської було більше Pb у 2,9 рази, Zn у 2,4 рази та Cu у 4,08 рази, а Cd менше у 5,0 рази порівняно з м'ясом кабана. У жировій тканині козулі європейської було менше Cd у 25 рази, а Pb, Zn і Cu більше відповідно у 2,25 рази, 1,5 рази та 35,8 рази порівняно з жиром кабана дикого. Характеризуючи коефіцієнт безпеки важких металів у продукції диких тварин необхідно відмітити, що коефіцієнт безпеки Pb у м'ясі козулі європейської був вищий у 2,9 рази, Zn у 2,4 рази та Cu у 4 рази, а Cd навпаки нижчий у 2,0 рази порівняно з аналогічною продукцією кабана дикого.

**Висновки.** В умовах Лісостепу правобережного в м'ясі кабана дикого виявлено перевищення ГДК лише по Pb у 2,3 рази; концентрація Cd, Zn та Cu була в межах норми. В м'ясі козулі європейської перевищення по ГДК спостерігалось по Pb у 6,8 рази та Zn у 2,4 рази, тоді як вміст Cd і Cu був у межах норми. Перспективою подальших досліджень є вивчення способів зниження концентрації важких металів у м'ясі кабана дикого та козулі європейської.

#### **Список літературних джерел**

1. Авраменко Н.О. Актуальні аспекти дослідження дикої фауни та м'яса диких тварин. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 11 (39). С. 75-78.
2. Авраменко Н.О. М'ясо диких тварин: особливості та склад. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 108-109.
3. Bendeddouche B., Zellagui R., Bendeddouche E. LevelsofSelectedHeavyMetalsinFreshMeatfromCattle, Sheep, ChickenandCamelProducedinAlgeria. *AnnualResearch&ReviewinBiology*. 2014. № 4. P. 1260–1267.
4. Буцяк В.І., Кравців Р.Й., Буцяк Г.Й. Екологічний моніторинг ведення тваринництва у біогеохімічних провінціях. Львів, 2005. 254 с.
5. Засекін Д. А. До питання надходження важких металів в організм тварин. *Вісник аграрної науки*. 1999. №12. С. 59-61.
6. Калин Б. М., Буцяк Г.А. Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів різнофункціональних зон урбоєкосистеми. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2012. Т. 14. № 3(2). С. 332-336.
7. Калин Б.М., Буцяк Г.А., Фоміна М.В. Ґрунт як початкова ланка міграції важких металів у екосистемах. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2013. Т. 15. № 1(4). С. 56-61.

8. Мицьк В.Е. Исследования роли цинка и других микроэлементов в питании животных в Западных районах Украины: Київ, 1965. 19 с.
9. Пенькова И., Мишина О. Использование нетрадиционных кормовых средств для производства экологически безопасной продукции скотоводства. *Молочное и мясное скотоводство*. 2009. №6. С. 23-26.
10. Пешук Л.В., Штик І.І., Карнадей Т.Д. М'ясо паркових оленів – перспективна сировина для інноваційних м'ясних продуктів. *Прогресивні техніки та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2012. № 2 (16). С. 27-34.
11. Поліщук А.А., Булавкіна Т.П. Дослідження токсичності важких металів у свинарстві. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. №1. С. 53–56.
12. Савченко Ю.І., Савчук І. М., Ковальова С. П. Концентрація  $^{137}\text{Cs}$  і важких металів у м'ясі качок, вирощених у різних зонах радіоактивного забруднення. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 3. С. 31–38.
13. Чайка Ю.М., Шміголь Т.Ю., Москалюк О.Є. Дослідження можливості використання м'яса диких тварин в технології фаршевих, делікатесних м'ясопродуктів та напівфабрикатів. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 2010 рік: матеріали 76 наук. конф., 12–13 квіт. 2010 р. К.: НУХТ, 2010. Ч. 2. С. 80-81.*
14. Штик І., Іванова Т., Дидюк О. Якісні показники та біологічна цінність м'яса диких тварин. *Ukrainian food journal*. 2013. Vol. 2, Issue 2. С. 157-162.
15. Янчева М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса та м'ясопродуктів: Видавництво ЦУЛ, 2017. 302 с.

УДК 574.522

**Н.А. Симонова**, аспірант кафедри біології  
**А.К. Блоха**, магістрант кафедри біології  
**О.Б. Мехед**, кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології  
*Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*

#### **АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ СИСТЕМИ АОЗ КРОВІ КОРОПА ЗА КОМБІНОВАНОГО ВПЛИВУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

*Експериментальне дослідження присвячене вивченню динаміки змін ферментативної ланки в організмі коропа лускатого (*Suprinus carpio L.*) за одночасної дії токсикантів різної хімічної будови, проведено дослідження та здійснено аналіз активності ферментів системи антиоксидантного захисту (АОЗ) при дії важких металів у концентрації 2 ГДК та натрій лаурилсульфату. Отримані дані дозволили виявити зміни в активності ферментів супероксиддисмутази та каталази.*

**Ключові слова:** короп лускатий (*Suprinus carpio L.*), система антиоксидантного захисту (АОЗ), поверхнево-активні речовини (ПАР), токсиканти, гранично допустимі концентрації (ГДК), важкі метали (ВМ), натрій лаурил сульфат (НЛС).

Наявність у природних водоймах йонів важких металів є одним із лімітуючих факторів існування водних екосистем та значно впливає на їх біопродуктивність. Значною мірою їх ВМ пов'язана із впливом на активність ферментів, які містять у своєму складі іони металів, або активуються ними. Крім того, входячи до складу багатьох органічних речовин, або вступаючи з ними у взаємодію, йони ВМ сожуть впливати на перебіг біохімічних процесів в організмі гідробіонтів [7]. Поверхнево активні речовини широко застосовуються у господарській діяльності та побуті як мийні засоби, антикорозійні речовини, емульгатори і суспензатори пестицидів, у виробництві мінеральних добрив і кормових добавок, компонентів лікарських препаратів і косметики. В той же час в природних умовах часто на організм впливає декілька факторів одночасно. Раніше нами вивчався комбінований вплив ВМ та різних ПАР на активність ферментів та вміст субстратів системи АОЗ в різних органах та тканинах коропа [9, 11], однак стосовно крові дослідження не проводилось. Вищезазначене обумовлює актуальність нашого дослідження.

Мета роботи: вивчення окремого та комбінованого впливу токсичних концентрацій йонів важких металів ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ) та поверхнево-активної речовини – натрій лаурил сульфат (додецил сульфат) на активність антиоксидантних ферментів в крові дворічки коропа лускатого.

Об'єктом дослідження слугував короп (*Suprinus carpio L.*) масою до 300-350 г. Рибу вилловлювали з Чернігівського рибозплідника ПрАТ «Чернігіврибгосп». Досліди проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою. Період адаптації складав 3 доби, експериментальний період 2 тижні, температура води близька до природної, постійно підтримувався повітряний режим води, риб під час досліду не годували, вода змінювалась з урахуванням концентрації внесених токсикантів. Дані іхтіопатологічних спостережень паразитичних хвороб у риб не виявили. Рибу утримували за умов одночасного впливу солі одного із ВМ ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$  або  $\text{Cu}^{2+}$ ) та натрій лаурилсульфату. Концентрація токсикантів дорівнювала 2 ГДК. Дослідження проводили з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин. Активність каталази визначали згідно методичних рекомендацій [10]. Визначення ак-