

УДК 639.371.5:577.115:636.085.12:611.73

Янович Н.Є., асистент кафедри водних біоресурсів ©**Янович Д.О.**, доцент кафедри екології та біології*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького*

ЗАГАЛЬНИЙ ВМІСТ БІЛКІВ ТА СПІВВІДНОШЕННЯ ОКРЕМИХ БІЛКОВИХ ФРАКЦІЙ У СИРОВАТЦІ КРОВІ КОРОПА ЗА РІЗНОГО ВМІСТУ МІДІ У ВОДІ

Наведені дані про вплив міді при підвищенні його рівня у воді до 0,024 і 0,064 мг/л на вміст загального білку та співвідношення окремих білкових фракцій у сироватці крові коропів через 21 день після внесення мікроелементу у воду. Показано вірогідне підвищення рівня загального білку та відносного вмісту альбумінів, та зниження відносного вмісту β та γ -глобулінів в сироватці крові коропа під впливом іонів міді.

Ключові слова: мідь, загальний білок, білкові фракції, короп.

Вступ. Однією з актуальних проблем, що має екологічне та рибогосподарське значення, є забруднення екосистем рібницьких ставів важкими металами [1-3]. Термін «важкі метали» об'єднує цілий ряд елементів, серед яких є як безумовно токсичні для живих організмів (ртуть, свинець, миш'як), так і життєво важливі біометали [4]. Одним з таких життєво важливих для риб елементів є мідь. Біологічне значення міді для організму риб обумовлено участю її в якості компоненту цілого ряду ферментів, що приймають участь у окисно-відновних процесах, а також процесах пігментації, формування кісткової і сполучної тканини та відтворення [5,6]. Мідь відіграє важливу участь у фенольному, азотистому та нуклеїновому обмінах, процесах еритропоезу, функціонуванні системи антиоксидантного та імунного захисту [6].

Дослідження останніх років показали, що надлишок міді у воді рибоводних ставів призводить до різнонаправлених змін обміну речовин та активності ферментативних процесів в організмі риб. Зокрема, за надлишку міді спостерігається зниження активності споживання кисню організмом риби, що призводить до стимуляції анаеробних процесів та використання білку в якості окиснювального субстрату в організмі риби [6-8]. Надлишок міді в організмі риби спричиняє також посилення переокисних процесів в крові та печінці за рахунок зниження активності супероксиддисмутази та каталази в печінці і еритроцитах [9]. Крім того, встановлено вплив міді на окремі показники білкового обміну в органах і тканинах риб [10,11]. Разом з тим, фізіологічні норми міді в раціоні риб досі не встановлені, оскільки залишається відкритим питання про динаміку міді в онтогенезі риб, взаємовідносини її з іншими мікроелементами та вплив на організм риби залежно від віку [6].

У зв'язку з цим, метою даної роботи було дослідження впливу міді за різного її вмісту у воді на рівень загального білку та співвідношення білкових фракцій в сироватці крові коропа.

Матеріал і методи. Дослід проведений на 3-х групах дворічок лускатого коропа (*Cyprinus carpio L.*) масою 450-500 г., по три риби в кожній, у Львівському відділенні Інституту рибного господарства УААН. Риби всіх груп утримувалися в акваріумах об'ємом 0,3 м³, які наповнювалися водою з річки Верещиця. Воду в акваріумах замінювали раз на тиждень, регулярно проводили аерацію води. Риби 1-ї групи, які утримувались у воді без добавок міді, правили за контроль. Риби 2-ї і 3-ї груп протягом 21 дня утримувалися у воді, до якої додавали мідь у вигляді CuSO₄. Концентрація міді у воді, в якій утримувалися риби 1-, 2- і 3-ї груп становила відповідно відповідно 0,011; 0,024 і 0,064 мг/л. Через 21 день риб всіх груп одержували зразки крові для досліджень. У сироватці крові визначали загальний вміст білку [12] та співвідношення білкових фракцій [13]. Одержані цифрові дані опрацьовували статистично.

Результати досліджень. З наведених у таблиці даних видно, що вміст загального білку в сироватці крові коропа 2-ї групи був більший на 12,76% порівняно до контролю, проте ці різниці невірогідні (P<0,5). При цьому вміст загального білку в сироватці крові коропа 3-ї групи був на 29,79% вищий порівняно до риб 1-ї групи (P<0,05). Одержані дані дозволяють зробити висновок про збільшення інтенсивності синтезу білків, зокрема мідь-зв'язуючих, в печінці коропа за дії іонів міді, що, очевидно, відіграє адаптивну роль при зростанні рівня важких металів у воді.

Таблиця

Загальний вміст білків та співвідношення окремих білкових фракцій у сироватці крові коропа за різного вмісту міді у воді (M±m, n=3)

Фракції білків	Групи риб		
	1	2	3
Загальний білок, г/100 мл	4,7±0,23	5,3±0,22 12,76	6,1±0,27* 29,79
Альбуміни, %	35,62 ±2,16	39,14 ±1,22	41,23 ± 0,87*
α1-глобуліни, %	8,74 ± 0,16	9,02 ±0,26	8,98 ± 0,31
α2-глобуліни, %	13,82 ± 1,80	15,02 ±1,67	19,36 ± 1,38
β-глобуліни, %	34,22 ±2,16	30,40 ±2,02	23,50 ± 2,28*
γ-глобуліни, %	7,59 ±0,11	6,41 ±0,19**	6,93 ± 0,28

Примітка: * – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Проведені нами дослідження показали, що підвищення рівня міді у воді супроводжується змінами відносного вмісту окремих білкових фракцій у сироватці крові. Так, рівень альбумінів у сироватці крові коропа дослідних груп був вищий порівняно до контролю, проте вказані різниці були вірогідні лише для риб 3-ї групи (P<0,05). Вказані відмінності можна пояснити зокрема транспортною та детоксикаційною функцією альбумінів в організмі риб – за підвищеного рівня

важких металів в організмі вони зв'язуються альбумінами та транспортуються у печінку.

Проведені нами дослідження показали, що підвищення рівня міді не впливає на відносний вміст α 1-глобулінів у сироватці крові коропа. Відносний вміст α 2-глобулінів у сироватці крові коропа 2-ї та 3-ї груп був вищим порівняно до риб контрольної групи, проте вказані різниці були невірогідні ($P < 0,5$). Деяке підвищення відносного вмісту α 2 глобулінів в сироватці крові риб дослідних груп можна пояснити тим, що до їхньої фракції входить зокрема білок церулоплазмін, що зв'язує більше 90% міді у сироватці крові.

Відносний вміст β -глобулінів в сироватці крові коропа обох дослідних груп, що перебував у воді з підвищеним рівнем міді, був нижчим порівняно до контролю ($P < 0,5$; $P < 0,05$). Так само нижчим був відносний вміст γ -глобулінів у сироватці крові коропа 2-ї та 3-ї груп ($P < 0,01$; $P < 0,5$). Вказані відмінності, на нашу думку, можуть свідчити про зниження захисних властивостей організму коропа під впливом іонів міді.

Загалом, проведені нами дослідження свідчать про різнонаправлений вплив міді при надходженні її в організм коропа з води на загальний вміст білків та білкового складу сироватки крові.

Висновки. При підвищенні концентрації міді у воді в сироватці крові коропа збільшується рівень загального білку та відносний вміст альбумінів, та зменшується відносний вміст β та γ -глобулінів.

Література

1. Линник П. Н. Тяжелые металлы в поверхностных водах Украины: содержание и формы миграции / Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 1. – С. 22–41.
2. Мур Дж. Рамамурти. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. – М.: Мир, 1987. – 312.
3. Мельник А.П., Курганський С.В., Власова Н.М., Михайленко Н.Г. Вміст та розподіл важких металів в органах і тканинах промислових видів риб Київського водосховища /Рибогосподарська наука України.– 2009.– №1.– С. 93-99.
4. Трахтенберг І.М. Книга про отрути та отруєння: Нариси токсикології: пер. з рос.– Тернопіль, ТДМУ, 2008.– 364 с.
5. Underwood E.J., Suttle N.F. The Mineral Nutrition of Livestock.– CABI Publishing.– 1999.– 614 p.
6. Воробьев В.И. Биогеохимия и рыбоводство.– Саратов: МП Литера, 1993.– 224 с.
7. Коваленко В.Ф. Особенности обменных процессов у рыб в условиях воздействия сублетальных концентраций меди и цинка // Гидробиол. журн.– 2004.– Т. 40, №2.– С. 97-103.
8. Колупаев В.И. Дыхание гидробионтов в норме и патологии.– Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989.– 189 с.
9. Леус Ю.В., Грубинко В.В. Активность антиоксидантной системы карпа при действии ионов тяжелых металлов // Гидробиол. журн.– 1998.– Т. 34, №2.– С. 59-63.

10. Синюк Ю.В. Обмін амінокислот і фракційний склад білків у організмі коропа за дії іонів марганцю, цинку, міді та свинцю / Автореф. дис... канд. біол. наук. Інститут біології тварин УААН. Львів, 2003. –16 с.

11. Курант В.З. Динамика белков и нуклеиновых кислот в организме карпа под влиянием повышенных концентраций марганца, цинка и меди // Гидробиол. журн. – 2001. – Т.37, № 4. – С. 45–51.

12. Илков А., Николаев Т. Электрофорез растворимых белков в агаровом геле // Вопросы медицинской химии.– 1959.– В. 5, №5.– С. 388-392.

13. Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин.– Львів, 1998.– 131 с.

Summary

Yanovich N.E., Yanovych D.O.

TOTAL PROTEINS CONTENT AND SEPARATE PROTEIN FRACTIONS RATIO IN CARPS SERUM AT DIFFERENT COPPER CONCENTRATION IN WATER

Data concerning copper influence on total protein content and separate protein fractions ratio after 21 days since increasing of copper level in water up to 0,024 and 0,064 mg/l are presented. Realistically greater increasing of total protein content and albumins fraction and decreasing of β - and γ -proteins fractions under copper ions influence was established.

Key words: *copper, general protein, protein fractions, carp.*

Рецензент - д.с.-г.н., проф. Параняк Р.П.