

# ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК 591.145-034.3:597.551.2

В.О. КОВАЛЬ

Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка  
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14000, Україна

## **ВПЛИВ ЙОНІВ МІДІ НА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПА ЛУСКАТОГО РІЗНОГО ВІКУ**

Досліджено зміни морфологічних показників коропа за дії йонів міді. Виявлено залежність між віковими особливостями риб та відповіддю на дію токсичного середовища. Показано, що більш згубна дія токсиканта проявляється у молодших риб (цьогорічки) – відбувається значне зростання показників індексу печінки та селезінки.

*Ключові слова:* короп, мідь, морфологічні показники, індекс печінки, індекс селезінки

Зимівля риб, що є важливим етапом природного циклу та техногенного процесу вирощування товарної риби, супроводжується впливом токсичних чинників абіотичного і біотичного характеру. Різні за хімічною будовою сполуки призводять до порушення в організмі риб окремих ланок метаболізму.

Серед хімічних речовин, що забруднюють континентальні водойми, значну небезпеку для водяних тварин, включно і риб, становлять йони важких металів [7]. Відомо, що солі кобальту і міді у певних концентраціях додаються у воду ставів як біостимулятори для розвитку зоопланктону при підросуванні личинок рослиноїдних риб [6]. Йони міді входять до складу фунгіцидів, наприклад купростату, мідного купоросу, що використовується у практиці сільського господарства. В. Іванеха, Т. М. Лукіна з'ясували [2], що щодо для важких металів, на відміну від інших токсичних речовин, механізм самоочищення екосистем від них не відбувається. Вони циркулюють у компонентах екосистем. Тому риби, які займають найвищий трофічний рівень, накопичують метали. Наприклад, вміст важких металів таких, як залізо, цинк, нікель та кобальт, у органах і тканинах прісноводних риб р. Десна знаходиться на рівні фонових значень, а вміст йонів марганцю, міді та свинцю – перевищує норму [8].

Метою роботи було дослідження впливу йонів міді на морфологічні показники коропа лускатого різного віку.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження проведені у лабораторних умовах на цьогорічках та дворічках коропа (*Cyprinus carpio* L.). Риб витримували в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою (1 екземпляр на 40дм<sup>3</sup> води) в умовах стандартного газового і гідрохімічного режимів. Вивчали вплив йонів міді на організм риб у концентрації, що відповідає 2 рибогосподарським гранично допустимим концентраціям (ГДК). У воду акваріумів вносили  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Для досягнення стану розвитку та максимального прояву функціонування компенсаторно-адаптивних реакцій до токсиканту аклімацію риб проводили протягом 14 діб [9]. З метою зниження впливу на риб їх власних екзометаболітів воду в акваріумах змінювали кожні три доби.

Для визначення морфологічних показників риб вимірювання проводили згідно з методичними рекомендаціями [5]. Визначали такі пластичні ознаки: зоологічну та промислову

довжину риби, найбільшу та найменшу висота тіла, масу риби, масу нутрощів, печінки, селезінки. Розраховували коефіцієнт вгодованості за Фултоном ( $K_f$ ) та індекси: печінки (печіночно-соматичний), селезінки, висоти тіла риби ( $IBT$ ), відносної товщини тіла риби ( $ITT$ ), компактності риби ( $IK$ ), м'ясистості риби ( $IM$ ).

Одержані результати опрацьовано методами варіаційної статистики з використанням  $t$ -критерію Стьюдента [3].

### Результати досліджень та їх обговорення

За результатами первинних вимірювань екстер'єру коропа риби розподілили на три групи: I – цьогорічки з масою 50-85г; II – дворічки з масою 230-260г; III – дворічки з масою 390-440г (табл.).

Таблиця

Основні пластичні ознаки риби до початку експерименту (n = 10)

№	Показник	Дворічки		
		Групи риби за масою		
		I	II	III
1.	m	61,2±11,7	242,6±12,4	418,6±19,6
2.	L	14,2±1,3	26,20±1,90	29,5±2,0
3.	l	11,5±1,0	21,50±1,50	24,0±1,0
4.	H	4,5±0,5	7,32±0,48	9,0±1,0
5.	O	11,00±1,0	16,87±0,63	22,0±1,50
6.	h <sub>2</sub>	1,5±0,5	3,24±0,26	3,5±0,5
7.	h <sub>3</sub>	3,3±0,2	5,60±0,26	6,5±0,5
8.	h <sub>4</sub>	2,0±0,1	3,00±0,10	3,5±0,5
9.	g	2,4±0,2	4,1±0,4	4,5±0,5

Примітки: m – маса риби, г; L – зоологічна довжина, см; l – промислова довжина, см; H – найбільша висота тіла, см; O – обхват риби, см; h<sub>2</sub> – висота тіла на рівні анального плавця, см; h<sub>3</sub> – найбільша висота анального плавця, см; h<sub>4</sub> – найменша висота тіла, см; g – найбільша товщина тіла, см.

Після 14-денної дії йонів міді встановлено, що показник екстер'єру коропа в різних групах не змінився. У зовнішньому вигляді риби (зміні забарвлення покривів тіла, плавців) істотні зміни теж не помічені. Внутрішні органи (печінка і селезінка) мали певні зміни. У риби, які утримувались у воді з йонами міді, зафіксовано жирове переродження тканин і зернистість печінки, у окремих тварин спостерігали жовтувате забарвлення печінки. Суттєві зміни зазнала селезінка цьогорічок. Вона мала збільшені розміри і темно-червоне забарвлення. Тому одним із завдань нашого дослідження було визначення розрахункових індексів печінки та селезінки.

Аналіз морфологічних досліджень показав, що лише у групі цьогорічок різниця між контрольними та дослідними рибами, які утримувались у воді з йонами міді, була вірогідною (рис.1А). Так, печінково-соматичний індекс у I групі збільшився на 38% ( $p \leq 0,05$ ), у риби II групи зафіксовано незначне зменшення цього показника на 12%, а у риби з масою 390-440г індекс ПСІ зріс на 22% ( $p \geq 0,05$ ). Відомо, що індекс печінки відображає рівень накопичення поживних речовин (глікогену, жирів), тому цей показник може різко змінюватися в залежності від фізіологічного стану риби, живлення та інших чинників [1].

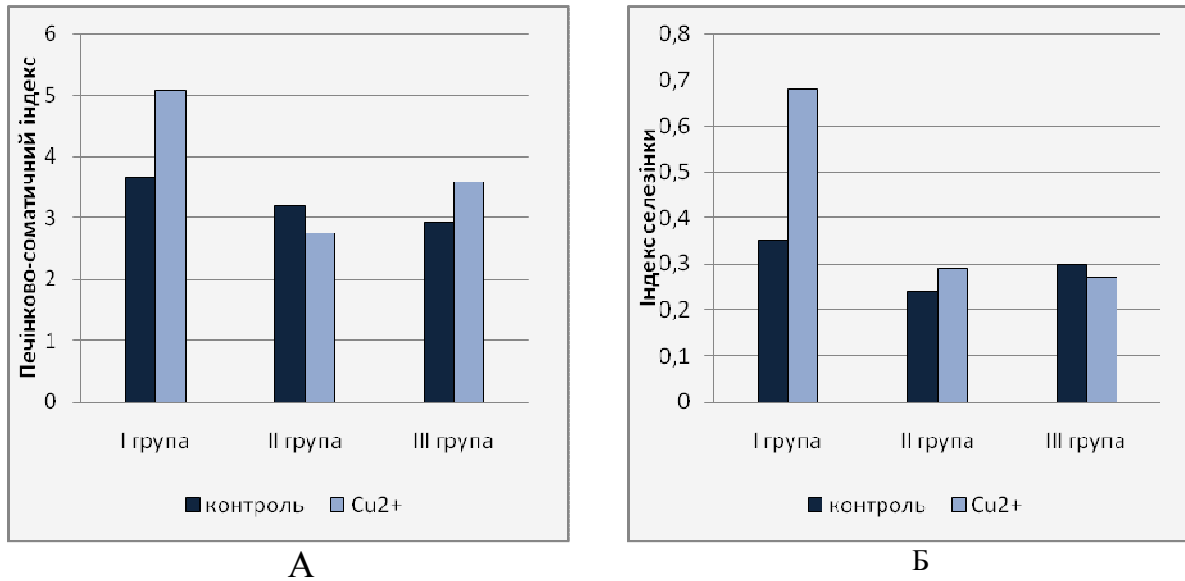


Рис.1. Дія йонів міді на печінково-соматичний індекс (А) та індекс селезінки (Б) у коропа різного віку

Щодо індексу селезінки (рис.1Б), то значне збільшення (на 94%) було виявлено у цьоголіток з масою 50-85г. Аналогічні зміни мали місце і у дворічок з масою 230-260г ( $p \geq 0,05$ ). Це можна пояснити тим, що селезінка є кровотворним органом, а важкі метали здатні викликати функціональні порушення органів кровотворення [6].

Серед інших індексів найбільші зміни за дії йонів міді на риб спостерігали для коефіцієнту вгодованості (таб. 2).

Таблиця 2

Морфометричні показники коропа за дії йонів міді (n = 10)

Показ- ник	I група		II група		III група	
	контроль	Cu <sup>2+</sup>	контроль	Cu <sup>2+</sup>	контроль	Cu <sup>2+</sup>
Кф	4,14±0,21	3,39±0,04	3,21±0,34	2,65±0,04	1,77±0,02	1,66±0,01
ІВТ	2,56±0,06	2,53±0,13	2,94±0,22	2,63±0,18	2,57±0,14	2,40±0,20
ІТТ	20,86±1,90	18,69±1,30	19,91±1,90	18,72±1,30	18,75±0,3	18,32±1,54
ІК	77,42±1,31	75,3±2,95	75,61±0,39	74,28±1,35	75,15±1,02	73,60±2,78
ІМ	0,18±0,02	0,20±0,02	0,09±0,02	0,10±0,01	0,06±0,01	0,050±0,01

У групі цьоголіток досліджуваний показник змінився на 18% ( $p \geq 0,05$ ). Йони міді (2ГДК) протягом 14-денної дії на цьоголіток та дворічок коропа не викликає змінювали індекси: висоти тіла риб, відносної товщини тіла, компактності і м'ясистості риб.

### Висновки

Дію йонів міді на організм коропа достатньо інформативно відображають печінково-соматичний індекс, індекс селезінки та коефіцієнт вгодованості. Найбільш чутливими до йонів міді є цьогорічки коропа.

1. Бруснынина И.Н. Возрастные изменения внутренних органов рыб. Биология и продуктивность водных организмов / И.Н. Бруснынина // Сб. науч. тр. Ин-тута экологии растений и животных УФАИ СССР, 1970. – Вып. 72. – С. 25–26.
2. Иванеха Е.В. Тяжелые металлы и хлорорганические соединения в объектах аквакультуры и среде их обитания / Е.В. Иванеха, Т.М. Лукина // Актуальні проблеми аквакультури та раціон. використання водних біоресурсів. – К., 2005. – С. 94–96.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа. – 1990. – 352с.

4. Мелякина Э. И. Биологическая оценка эффективности применения солей кобальта и меди при подращивании личинок растительноядных рыб / Э. И. Мелякина // Вторая всес. конф. по рыб-хоз. токсикол.: Санкт-Петербург, 1991. – Санкт-Петербург, 1991. – Т. 2. – С. 38–39.
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко [та ін.] ; за ред. В. Д. Романенка. – К. : ЛОГОС, 2006. – 408 с.
6. Мур Дж. В. Тяжелые металлы в природных водах / Дж. В. Мур, С. Рамамурти. – М. : Мир, 1987. – 285 с.
7. Романенко В. Д. Основи гідроекології / В. Д. Романенко. – К. : Обереги, 2001. – 728 с.
8. Ситник Ю. М. Важкі метали в організмі деяких видів риб гирлової ділянки річки Десна / Ю. М. Ситник // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. – 2010. – № 2 (43). – С. 444–448.
9. Хлебович В. В. Акклимация животных организмов / В. В. Хлебович – Л. : Наука, 1981. – 135с.

*В.А. Коваль*

Черниговский национальный педагогический университет им. Т.Г. Шевченко, Украина

### ДЕЙСТВИЕ ИОНОВ МЕДИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРПА ЧЕШУЙЧАТОГО В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

Исследовали изменения морфологических показателей карпа чешуйчатого при действии ионов меди. Установлена зависимость между возрастными особенностями рыб на реакцию-ответ действия токсической среды. Показано, что сеголетки карпа больше подвержены действию токсиканта – у них наблюдаются максимальные изменения показателей индекса печени и селезенки.

*Ключевые слова: карп, медь, морфологические показатели, индекс печени, индекс селезенки*

*V.O. Koval*

Chernihiv Taras Shevchenko National Pedagogical University, Ukraine

### THE IMPACT OF COPPER IONS ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF CARP IN UNEVEN-AGED GROUPS

There have been investigated the changes of morphological parameters of carp under the influence of copper ions. The correlation between age peculiarities of the fish and response on the impact of toxic environment has been discovered. Younger fish (this year) proved to be more subject to effects of the toxicant. They tend to develop maximum changes in the parameters of liver and spleen indices.

*Key words: carp, copper, morphological parameters, liver index, spleen index*

Рекомендує до друку

В.З. Курант

Надійшла 25.01.2013