

УДК 597.2/5:574.522

**ДІЯ ТОКСИКАНТІВ РІЗНОЇ ХІМІЧНОЇ ПРИРОДИ
НА ВМІСТ ВОЛОГИ У ТКАНИНАХ КОРОПА
В УМОВАХ ЗИМОВОГО ГОЛОДУВАННЯ**

В. О. Коваль

Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка,
Чернігів, Україна, kovalchernigov@gmail.com

**EFFECT OF TOXICANTS OF DIFFERENT CHEMICAL NATURE
ON THE MOISTURE CONTENT IN CARP TISSUES
DURING WINTER STARVATION**

V. O. Koval

T. G. Shevchenko Chernihiv State Pedagogical University, Chernihiv, Ukraine

Внаслідок органічного, хімічного та теплового забруднення водних екосистем порушується режим середовища перебування багатьох гідробіонтів. До найпоширеніших токсикантів водойм України належать іони важких металів, фенол і амоніак. У поверхневій воді важкі метали можуть надходити зі стічними водами гірничозбагачувальних комбінатів, металургійних заводів (Романенко, 2005). Феноли потрапляють у водойми зі стоком підприємств нафтопереробної, лісохімічної, коксохімічної промисловостей, а також при переробці нехарчового рослинного продукту целюлозно-паперових заводів (Вяткина, 2007). А вимивання з полів, надходження стічних вод тваринницьких комплексів, комунально-побутових і промислових стічних вод, призводять до збільшення амоніаку у водних екосистемах.

Один з основних промислових об'єктів рибництва – короп лускатий (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), постійний мешканець ставків природного та штучного походження, а також річки Десна. Основні дослідження впливу токсичних речовин на організм риб спрямовані на оцінку накопичення токсикантів у тканинах (Ситник, 2009), дії полютантів на морфологічні та біохімічні характеристики. Важливий показник морфологічних досліджень – вміст вологи або вміст сухої речовини. Тому мета нашої роботи – оцінити дію токсикантів різної хімічної природи на вміст вологи у тканинах коропа в умовах зимового голодування.

Дослідження проводили в лабораторних умовах на дворічках коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.), вагою 200–250 г. Риб тримали у 200-літрових акваріумах із відстояною водопровідною водою. Рибу розміщували з розрахунку 1 екз. на 40 л води, в умовах стандартного газового та гідрохімічного режимів. Величина *pH* коливалась у межах 7,6–7,8, вміст кисню – 7,0–8,0 мг/л, вуглекислого газу – 2,2–2,8 мг/л, температуру в акваріумах, у яких утримували контрольних і дослідних риб підтримували близькою до природної залежно від пори року. Умови інтоксикації моделювали шляхом внесення до води акваріумів, де знаходилися дослідні групи риб, буферної суміші $NH_4OH + NH_4Cl$, фенолу, відповідних солей $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $Pb(NO_3)_2$. Період аклімації становив 14 діб. Згідно поставлених завдань для дослідження відбирали тканини білих м'язів спини, передньої долі печінки, зябра та мозок. Отриманий матеріал висушували у сушильній шафі до сталої ваги. Вміст сухої речовини визначали у відсотках (%).

Аналіз тканин коропа виявив, що кількість вологи залежить від тканини (табл. 1) та періоду зимового голодування.

Таблиця 1. Вміст вологи (%) у тканинах коропа у різні періоди зимівлі

Орган	Жовтень – листопад	Грудень – січень	Лютий – березень
Печінка	75,6 ± 1,3	79,7 ± 1,6	81,6 ± 1,0
М'язи	81,0 ± 1,0	85,7 ± 2,2	88,0 ± 1,6
Зябра	83,7 ± 1,4	85,3 ± 0,7	86,6 ± 1,3
Мозок	78,2 ± 0,5	79,6 ± 1,1	80,2 ± 0,7

Більший вміст вологи на початку голодування спостерігається у зябрах, менший – у м'язовій тканині. Вологість печінки складала 75,6 %. Досліджувані тканини в порядку зменшення вмісту вологи на початку зимівлі можна розташувати так: «зябра – м'язи – мозок – печінка». У грудні – січні показники починають змінюватись: вміст вологи у печінці зростає і дорівнює кількості вологи у мозку. У кінці зимового голодування (лютий – березень) вміст вологи у тканинах коропа можна представити наступним ланцюгом в порядку зменшення: «м'язи – зябра – печінка – мозок». Отже, у процесі зимового голодування найбільші зміни вмісту вологи спостерігаються в м'язовій тканині. Це зростання вмісту вологи у м'язах можна пояснити використанням білків для енергетичних потреб. Подібні зміни виявлено К. Ф. Сорвачовим (1985), який досліджував голодування *C. carpio* L. при температурі +12...+15 °C: вміст вологи у м'язах становив 88 %. Найменші зміни протягом зимівлі відбуваються у мозку.

Таблиця 2. Вміст вологи (%) у тканинах коропа за дії іонів цинку, міді та амоніаку

Орган	Контроль	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Амоніак
Печінка	79,7 ± 1,6	78,6 ± 0,6	81,3 ± 1,4	80,6 ± 1,1
М'язи	85,7 ± 2,2	87,2 ± 0,7	87,8 ± 1,2	85,0 ± 0,6
Зябра	85,3 ± 0,7	83,7 ± 1,1	84,9 ± 0,5	85,2 ± 0,9
Мозок	79,6 ± 1,1	78,9 ± 1,2	79,2 ± 0,8	79,4 ± 1,6

Результати експерименту стосовно впливу токсичних речовин на вміст вологи у різних тканинах коропа показали (табл. 2, 3), що істотних змін не спостерігалось. За дії таких токсикантів, як амоніак, манган, мідь і фенол відбувалось збільшення вмісту вологи у тканинах печінки. Лише іони цинку, які знаходились у водному середовищі, навпаки, зменшували досліджуваний показник (78,6 ± 0,6 % – дослід, проти 79,7 ± 1,6 – контроль). Тканини мозку та м'язів риб найменше піддаються дії токсикантів. У м'язовій тканині коропа амоніак та іони мангану не впливали на вміст вологи. Фенол і йони свинцю сприяли збільшенню досліджуваного показника на 2,4 і 2,1 % відповідно.

Таблиця 3. Вміст вологи (%) у тканинах коропа при інтоксикації важкими металами та фенолом

Орган	Контроль	Pb ²⁺	Mn ²⁺	Фенол
Печінка	75,6 ± 1,3	77,7 ± 3,6	80,0 ± 3,0	78,0 ± 4,0
М'язи	81,0 ± 1,0	79,7 ± 0,7	81,0 ± 1,0	81,6 ± 0,6
Зябра	83,7 ± 1,4	85,3 ± 0,7	83,4 ± 1,3	84,7 ± 4,3
Мозок	78,2 ± 0,5	78,9 ± 1,2	75,2 ± 2,5	78,7 ± 2,1

При дослідженні зябрового апарату коропа за дії токсикантів різної хімічної природи, які містяться у водному середовищі, встановлено, що реакція – відповідь була неоднозначною. Амоніак не викликав змін. Іони біогенних металів, мангану та цинку, зменшували вміст вологи, а свинець і фенол мали протилежний ефект. Таким чином,

серед досліджуваних токсикантів (2ПДК) найменші зміни вмісту вологи викликав амоніак. Це можна пояснити тим, що риби та інші гідробіоти в процесі життєдіяльності продукують дану речовину, у певні періоди року вона накопичується у ставках. Фенол, іони свинцю та цинку викликали найсуттєвіші зміни в усіх експериментальних тканинах коропа порівняно з іншими токсикантами. Нашими дослідженнями підтверджується той факт, що токсиканти викликають найбільші зміни в зябрах (контактний орган риб) і печінці (приймає участь у знешкодженні токсичних речовин).

УДК 639.31.053.1:556.114:549.28

НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У КОМПОНЕНТАХ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ СТАВІВ

Н. Л. Колесник

Інститут рибного господарства НААНУ, Київ, Україна, kolesnik_natalia@mail.ru

ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN COMPONENTS OF PONDS' HYDROECOSYSTEM

N. L. Kolesnik

Institute of Fisheries NAASU, Kyiv, Ukraine

Останнім часом все гостріше постають питання про негативні наслідки забруднення екосистем як накопичувачів токсичних речовин, у першу чергу важких металів (ВМ). При цьому великого значення набувають дослідження взаємозв'язку між накопиченням і розподілом ВМ у компонентах водних екосистем. Дослідження змін у гідроекосистемах за дії ВМ носить комплексний характер, особливо при хронічному забрудненні. Цьому сприяє розподіл важких металів у воді та донних відкладах, а також розподіл у межах трофічних ланцюгів: фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, рибі.

Дослідження проводили у повносистемному господарстві ВАТ «Сумирибгосп» протягом 2001–2002 років, що використовує інтенсивну технологію вирощування риби у полікультурі (короп і товстолоб) із трирічним оборотом. У період вирощування риби задіяно вирощувальні стави I і II порядків і нагульний. У період вирощування риби для досягнення оптимальних результатів рибопродуктивності при посадці личинок, однорічок і дворічок обрано оптимальні щільності враховуючи біотехнічні нормативи та особливості росту риби у ставах, що вплинуло на високу рибопродуктивність.

Навесні, влітку та восени проводили дослідження вмісту ВМ (*Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Co, Pb* і *Cd*) у компонентах гідроекосистеми ставів (воді, донних відкладах, фіто- та зоопланктоні, зообентосі, органах і тканинах коропових риб). Відбір проб та їх аналіз проводили за загальноприйнятими методиками в гідрохімії, гідробіології та токсикології (Алекин, 1977; Усачев, 1961; Киселев, 1956; Жадин, 1956; Грибовская, 1969; Хавезов, 1980; Львов, 1966).

Залежно від здатності накопичувати важкі метали, компоненти водної екосистеми у порядку зменшення слід розмістити у наступні ряди:

– *Fe* – донні відклади → фітопланктон → зоопланктон → зообентос → зябра → нирки → шкіра → печінка → м'язи;