

УДК 597.551.2:591.145

Зміни морфологічних та фізіолого-біохімічних показників коропа лускатого за дії іонів свинцю

В. О. Коваль

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

The changing of morphological and physiological-biochemical parameters of carp under the influence of lead ions

V. O. Koval

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

Для важких металів, на відміну від інших класів токсичних речовин, механізм самоочищення не діє, і вони циркулюють у компонентах екосистем. Потрапляючи в організм гідробіонів, токсиканти порушують проникливість біологічних мембран, викликають порушення ліпідного обміну, синтез білків; відбуваються зміни активностей ферментів. Це може призводити до ослаблення організму, захворювання окремих особин. Одним із найпоширеніших токсикантів водних об'єктів є свинець. Мета роботи – оцінити зміни морфологічних та фізіолого-біохімічних показників коропа лускатого за дії іонів свинцю.

Дослідження проводили в лабораторних умовах на дворічках коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), вагою 200–250 г. Риб тримали в 200-літрових акваріумах із відстояною водопровідною водою, в умовах стандартного газового та гідрохімічного режимів. Умови інтоксикації моделювали шляхом внесення до водного середовища солі $Pb(NO_3)_2$ у концентрації, що відповідають 2 рибогосподарським ГДК. Період аклімації становив 14 діб, що вважається достатнім для формування захисних фізіолого-біохімічних механізмів до дії токсикантів. Для визначення морфологічних показників риб вимірювання проводили згідно з методичними рекомендаціями (Методи..., 2006). Визначали такі пластичні ознаки, як зоологічна та промислова довжина риб, найбільша та найменша висота тіла, а також визначали масу риб, масу нутроців, печінки, селезінки. Розраховували коефіцієнт вгодованості за Фултоном (Кф); індекси печінки (печінково-соматичний індекс), селезінки, висоти тіла риб, відносної товщини тіла риб, компактності риб, м'ясистості риб.

Для дослідження активності ферментів використовували цитоплазматичну та мітохондріальну фракції печінки та м'язів коропа. У цитоплазматичній фракції печінки визначали активність лактатдегідрогенази, глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, глюкозо-6-фосфатази та фруктозо-1,6-дифосфатази. Мітохондріальну фракцію використовували для визначення активності сукцинатдегідрогенази. Визначення активності ферментів проводили за загальноприйнятими методиками (Методи..., 1968). Ферментативну активність глюкозо-6-фосфатази та фруктозо-1,6-дифосфатази оцінювали за неорганічним фосфором, який визначали за Фіске – Суббароу. Білок у пробах визначали методом Лоурі.

Аналіз зовнішнього огляду риб, яких утримували в акваріумі з катіонами свинцю показав, що зміна забарвлення покриву тіла, плавців не відбувалась. Але в усіх представників цієї групи риб спостерігалось темно-червоне забарвлення пелюсток зябер. Патоморфологічні дослідження виявили у коропів зернистість тканин печінки, її жирове переродження та збільшення розмірів. Щодо селезінки, встановлено її збільшення у розмірі, утворення досить темно-червоного забарвлення порівняно з контрольною групою. Розрахункові індекси печінки та селезінки підтвердили результати зовнішнього огляду. Індекс печінки склав 116 %, індекс селезінки – 121 % порівняно з контролем. За дії іонів свинцю на 18 % зростав коефіцієнт вгодованості (за Фултоном). Результати, одержані при вивченні морфометричних показників коропа лускатого в умовах токсикозу протягом 14 діб не виявили вірогідних змін. Розрахункові індекси: висоти тіла риб, відносної товщини тіла, компактності, м'ясистості риб

експериментальної групи, теж були в нормі. Отримані результати засвідчили, що концентрація токсиканту 2 ГДК за такий короткий час не могла викликати морфологічні зміни в організмі коропа.

Для дослідження впливу іонів свинцю на організм коропа обрано такі фізіолого-біохімічні показники, як активність ключових ферментів енергозабезпечення (сукцинатдегідрогеназа, глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа) та вуглеводного обміну (лактатдегідрогеназа, глюкозо-6-фосфатаза, фруктозо-1,6-дифосфатаза). Експериментальне дослідження одного з ферментів гліколізу (лактатдегідрогенази) показало, що у печінці іони свинцю призводять до зростання її активності на 33 %. У білих м'язах відбуваються менш значні зміни: активність зростає лише на 11 % ($p > 0,05$). Щодо активності сукцинатдегідрогенази у печінці коропа, катіони свинцю активують її з $4,50 \pm 0,14$ (контроль) до $6,05 \pm 0,22$ нмоль сукцината/мг білка за 1 хв. (дослід). У білих м'язах коропа відбуваються подібні зміни. Дослідження активності цитоплазматичної глюкозо-6-фосфатдегідрогенази (одного з ферментів пентозо-фосфатного шунта) засвідчило, що за дії токсиканту її активність теж зростає у печінці (50 %) та м'язовій тканині (33 %). При вивченні впливу іонів свинцю на активність фруктозо-1,6-дифосфатази та глюкозо-6-фосфатази зафіксоване пригнічення їх активності. У м'язах фруктозо-1,6-дифосфатазна активність зменшувалась на 54 %, а у печінці – на 68 % від контролю. Подібний інгібувальний ефект спостерігався і на другий ключовий фермент – глюкозо-6-фосфатазу.

На підставі отриманих результатів експерименту можна дійти висновків: по-перше, що іони свинцю, надходячи в організм коропа, стимулюють процеси гліколізу, ЦТК, пентозофосфатного циклу та пригнічують глюконеогенез; по-друге, викликають у першу чергу біохімічні зміни, потім – морфологічні.

УДК 597.08:591.5

Основні екологічні проблеми використання водних біоресурсів Придніпров'я та шляхи їх вирішення

В. М. Кочет

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський», Дніпропетровськ, Україна, kochet-63@i.ua

The main environmental problems of water bioresources use of Prydniprov'ya and their ways of solutions

V. N. Kochet

Natural Reserve "Dniprovs'ko-Oril's'ky", Dnipropetrovsk, Ukraine

Екологічна та економічна ефективність господарської експлуатації тварин знаходиться у прямому зв'язку з упровадженням екологічно обґрунтованих норм їх вилучення та заходів зі збереження вихідних умов відтворення. Найінтенсивніше у даний час розвивається процес регулювання експлуатації водних біологічних ресурсів, у першу чергу – риби. Як свідчить практика впровадження та подальшого дотримання закладених у обґрунтуваннях норм експлуатації та заходів зі збереження та відновлення вихідних природних екосистем (вимоги діючого законодавства), відбувається процес вилучення, який відрізняється збалансованістю, є економічно ефективним і екологічно беззбитковим, порівняно із нерегульованим вилученням даної групи тварин.

Регулювання процесу експлуатації водних біоресурсів у даний час потребує удосконалення (як, загалом, і всі інші прояви людської діяльності, і не тільки в Україні). Безпосередньо напрямки удосконалення даного процесу можливо розподілити на законодавчі природоохоронні, відновлювальні гідротехнічні та меліоративні. До законодавчих актів слід віднести такі:

1) прискорення процесу надання відведеним зарезервованим природним системам статусу повноцінних природоохоронних територій. Відомо, що продовжує розвиватися захват даних територій під сільгоспугіддя, неконтрольоване рекреаційне безсистемне освоєння