

Особливості енергетичного обміну коропа лускатого за дії мікотоксину Т2

*Національний університет "Чернігівський колегіум"
імені Т.Г. Шевченка, Україна*

Peculiarities of energy metabolism of scaly carp under the influence of mycotoxin T2 were studied. Changes in the quantitative ratio of macroergic compounds, the activity of enzymes of the tricarboxylic acid cycle, glycolysis and some other indicators were noted.

Key words: scaly carp, mycotoxin T2, energy metabolism

Мікотоксини – це отруйні речовини, які виділяються деякими грибами, що ростуть на рослинах або продуктах харчування. Вони можуть бути небезпечними для здоров'я людини та тварин, а також мати негативний вплив на навколишнє середовище. Основними джерелами мікотоксинів є пошкоджені або зіпсовані продукти харчування, такі як зерно, яке було заражене грибами. Мікотоксини можуть накопичуватися в ґрунті, воді та повітрі, що призводить до загрози для рослин, тварин та людей. Вони можуть спричиняти різні захворювання, включаючи інтоксикації, алергічні реакції та онкологічні захворювання. Крім того, мікотоксини можуть мати негативний вплив на екосистему, знижуючи біорізноманіття та призводячи до змін в природному середовищі. Їх вплив також може проявлятися у втраті врожаю та зниженні якості продуктів харчування. Ефективні заходи контролю та моніторингу мікотоксинів важливі для забезпечення безпеки харчових продуктів та охорони навколишнього середовища.

Спільність водних екосистем і гідросфери може виражатися у тому, що забруднення токсинами є одним з найпотужніших наслідків антропогенного впливу. Це може викликати забруднення водного середовища і отруєння живих організмів. Це, в свою чергу, може обмежувати нормальне функціонування водних екосистем і їх здатність до продукції. Ксенобіотики, які можуть накопичуватися у рибах і впливати на їхні життєві процеси, мають велике значення в цьому контексті. Трансформація токсичних речовин у водному середовищі визначає можливість їх попадання в організми водяних організмів, їх участь у метаболічних процесах і рівень впливу на організм. Реакція водяних організмів на інтоксикацію може включати зміни у біохімічних і фізіологічних процесах, спрямовані на відновлення функцій або адаптацію до інтоксикації. Проте, тривалий або інтенсивний вплив токсинів може призвести до незворотних змін, патології або смерті організмів [1].

Раніше нами було досліджено зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2 [2], та вивчено адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2 [3]. Також досліджували накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсинам [4]. Крім того, було вивчено зміни енергетичного обміну риб за дії токсикантів різної хімічної природи [5, 6]. Також вивчались окремі ланки ліпідного обміну за дії ксенобіотиків [7].

Метою нашого дослідження було вивчення впливу мікотоксину Т2 на окремі ланки енергетичного обміну дворічок коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.).

Дослідження проводилися на базі лабораторії біохімії Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка. Експеримент проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, рибу в які розміщували з розрахунку 1 особина на 40 дм³ води. Температуру підтримували близькою до природної. Маса риб коливалася в межах 300-400 г. Дослідження проводили у трьох повторностях з 5 риб у кожній. Дослідження проводили з дотриманням вимог міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до лабораторних тварин [8].

Концентрація аденілатів у тканинах коропа різного віку була варіативною, що відповідає результатам, одержаним для інших токсикантів [9]. Однак загалом виявлено, що у тварин спостерігався вищий рівень цих сполук, ймовірно, через активніші обмінні процеси. Максимальна кількість АТФ була зафіксована у білих м'язах, а найменша – у головному мозку. Проте за умов токсичного фактору співвідношення змінювались: у м'язах кількість АТФ зменшувалась у 4,8 разів. Зміни кількості АДФ у м'язах залежали концентрації мікотоксину, але рівень АМФ підвищувався незначно за будь-яких токсичних умов. У дворічних коропів порядок зменшення кількості АТФ був такий: "печінка - білі м'язи - мозок". Токсикоз у дворічних коропів мав інші характеристики порівняно з молодшими особинами, викликаючи, наприклад, зниження рівня аденілових нуклеотидів у білих м'язах.

Під впливом мікотоксину спостерігали також зміни в метаболізмі коропа, зокрема, це впливає на активність клітинних ферментів. Різні ферменти, що відповідають за різні шляхи обміну вуглеводнів, реагують по-різному на вплив Т2, бо зміни в їх активності є ключовим механізмом регулювання метаболічних процесів. Наприклад, активність лактатдегідрогенази менше змінюється порівняно з ізоцитратдегідрогеназою, що може свідчити про більшу стійкість гліколізу під час токсикозу. Зміни активності малатдегідрогенази в умовах токсикозу мають виражений вплив на різні тканини.

Література

1. Грубінко В. В. Роль металів в адаптації гідробіонтів: еволюційно-екологічні аспекти. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. 2011. С. 237–262.
2. Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. *Актуальні проблеми дослідження довкілля* : Матеріали Х Міжнародної наукової конференції (Суми-Тростянець, 25-27 травня 2023 р.). Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205-207
3. Желай М., Ячна М., Мехед О., Третяк О. Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей (Україна, Чернігів, 27 – 29 вересня 2023 р.). Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 77-78.
4. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсинам. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей (Україна, Чернігів, 27-29 вересня 2023 р.). Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 105-106.
5. Ніколаєнко Т.М., Іващенко М.О., Іващенко Н.В, Мехед О.Б. Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину Т2. “*Vin Smart Eco*”. За науковою редакцією Мудрака О.В. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції (18-20 травня 2023, м. Вінниця, Україна). Вінниця: КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”, 2023. С. 276-277.
6. Мехед О.Б., Яковенко Б.В. Вплив пестицидного забруднення водного середовища на вміст малату, оксалоацетату, лактату, пірувату і активність ЛДГ та МДГ в тканинах коропа. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Спеціальний випуск „Гідроекологія”. 2005. №3 (26). С.302-304
7. Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П., Яковенко Б. В. Вміст фосфоліпідів у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) за дії натрій лаурилсульфатвмісного та безфосфатного синтетичних миючих засобів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету*. Серія.Біологія, 2019, № 2 (76). С.48-52
8. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. UMS. 2002. P. 42-46.
9. Мехед О.Б., Жиденко А.О., Яковенко Б.В. Зміни вмісту аденілатів в тканинах цьоголітки і дволітки коропа при дії пестицидів. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Біологія. Спеціальний випуск „Гідроекологія”. 2005. 3 (26). С.299-302