

УДК 597.551.2:577.2:579.67

**Д. А. ФІЛОНЕНКО**

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка  
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14017, Україна

### **ЗМІНИ ВМІСТУ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ В ТКАНИНАХ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO L.*) РІЗНОГО ВІКУ ЗА НАЯВНОСТІ МІКОТОКСИНУ T2 В СЕРЕДОВИЩІ**

Нуклеїнові кислоти є основою генетичного матеріалу всіх живих організмів, і їхній вміст у тканинах організмів відображає функціональний стан клітин. Вплив різних токсичних речовин, зокрема мікотоксинів, на живі організми є важливим напрямом досліджень в екології та біології. Одним із таких мікотоксинів є T-2 токсин, який є продуктом життєдіяльності грибів роду *Fusarium*. Цей токсин виявляє сильну токсичність для тварин і може викликати численні патологічні зміни в організмі (Апецько, 2021). Вивчення змін вмісту нуклеїнових кислот у тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*) різного віку під впливом мікотоксину T-2 є важливим для розуміння механізмів токсичності та можливих наслідків для водних екосистем (Полотнянко, 2023).

На сьогоднішній день проблема забруднення водних екосистем мікотоксинами стає дедалі актуальнішою через зростання масштабів сільськогосподарської діяльності та використання агрохімікатів (Лукаш, 2012). Мікотоксини, потрапляючи у водойми, можуть накопичуватися в організмах риби, що призводить до змін на молекулярному рівні, які можуть негативно вплинути на здоров'я риби і, відповідно, на біорізноманіття екосистеми (Полотнянко, 2023). Вивчення змін вмісту нуклеїнових кислот у тканинах риби під впливом мікотоксинів дозволяє виявити механізми їхнього впливу на організми та оцінити ризики для здоров'я риби і стабільності водних екосистем.

Метою нашого дослідження було вивчення кількісного вмісту нуклеїнових кислот в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*) за наявності мікотоксину T2 в середовищі залежно від віку риби.

Дослідження проводилися на базі проблемної лабораторії екологічної біохімії, іхтіології та біокорозії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Об'єктом дослідження слугували деякі метаболіти ліпідного обміну в крові коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*). Риби відбирали з природних водойм (ВАТ «Чернігіврибгосп»). Піддослідних риби адаптували до умов акваріума не менше 3 діб. Протягом всього періоду досліджень підтримували гідрохімічний режим. Вміст кисню знаходився в межах 9,6-12,5 мг / дм<sup>3</sup>; рН – 7,4-8,4; аміаку – 0,014 мг / дм<sup>3</sup>. Зазначені умови не викликали розвитку в організмі коропа гіпоксії, гіперкапнії, гіпотермії. За даними іхтіопатологічних досліджень риби ектопаразити не виявлені. Стрічкові паразити також не зафіксовані. Експеримент проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, рибу в які розміщували з розрахунку 1 особина на 40 дм<sup>3</sup> води. Концентрація T2 токсину відповідала 2 ГДК. Після встановленого часу впливу ксенобіотиків тварини були декапітовані з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2002).

Рівень ДНК у тканинах (мозок, печінка, білі м'язи) коропа різного віку (цьогорічки і дворічки) сталий і дає уявлення про кількість клітин у досліджуваній тканині. Рівень ДНК залежить від кількості зруйнованих клітин, оскільки ДНК

відображає ступінь деструкції. Рівень РНК мінливий залежно від інтенсивності функціональної активності клітин та характеризує її здатність до синтезу. У коропа дворічки в результаті дії Т2 мікотоксину в печінці спостерігалось збільшення співвідношення вмісту РНК/ДНК відповідно на 76% та 46% відносно риб контрольної групи. За дії токсину вміст ДНК в білих м'язах дворічки зменшується на 16%, одночасно спостерігали незначне збільшення РНК всього на 11% відносно контрольної групи. За токсичної дії вміст РНК в цій тканині цьогорічки зменшується в 2 рази ( $P < 0,001$ ). Вплив мікотоксину на показники коропа дворічки в порівнянні з показниками коропа цьогорічки проявився у значному підвищенні кількісного показника РНК у 2,5 рази ( $P < 0,001$ ) відносно контролю, тоді як вміст ДНК збільшився на 16%. Таким чином, як свідчать наші дослідження нуклеїнових кислот в різних тканинах *Syrphus carpio* L. за дії токсичних умов, вираженість змін кількісного спектра нуклеїнових кислот характеризується значною зміною їх вмісту і активності залежно від віку. Виявлена безпосередня залежність між порушеннями нуклеїнового гомеостазу та токсиканту. Дослідження показали, що мікотоксин Т-2 значно впливає на вміст нуклеїнових кислот у тканинах коропа лускатого різного віку. Було виявлено вікові відмінності в реакції організму на токсин, що свідчить про можливу різницю в механізмах адаптації та захисту від токсичних впливів. Отримані дані можуть бути використані для розробки стратегій мінімізації негативного впливу мікотоксинів на рибні популяції та для оцінки екологічного стану водойм.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Апецько А. М., Симонова Н. А., Мехед О. Б. (2021). Зміни біохімічних показників в органах та тканинах коропа лускатого *Syrphus carpio* L. за дії гербіцидів в поєднанні із солями цинку. *Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології*: Матеріали XIV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (м. Харків, 23-25 вересня 2021 року). Харків: Факт. С. 9-13

Лукаш О.В., Сапегін Л.М., Кирієнко С.В., Лукаш І.М., Дайнеко М.М., Тимофєєв С.Ф. (2012). Стан прибережно-водних екосистем на рекультивованих примостових ділянках Чернігівської і Гомельської областей у прикордонній смузі з Брянською обл. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. № 1. С. 121–127.

Желай, М., Ячна, М., Мехед, О., Третяк, О. (2023). Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. С. 77-78

Мехед О. Б. (2013). Вміст нуклеїнових кислот в органах та тканинах коропа залежно від умов утримання. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. №3 (56). С. 73-78

Ніколаєнко, Т.М., Іващенко, М.О., Іващенко, Н.В., Мехед, О.Б. (2023). Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину Т2. *Vin Smart Eco*. 276-277

Пантюшенко І. М., Мехед О. Б.? Третяк О. П. (2012). Особливості нуклеїнового гомеостазу цьогорічки коропа за токсичних умов утримання. Екологічний інтелект. 63-65.

Полотнянко Л.В., Мехед О.Б. (2023). Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Syrphus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. *Актуальні проблеми дослідження довкілля* : Матеріали X Міжнародної наукової конференції. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. С. 205-207

Полотнянко Л., Мехед О. (2023). Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Syrphus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-

токсином. *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату*. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей. Чернігів : ДЕСНА-Поліграф. С. 105-106

*World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. UMS. 2002. P. 42—46.

Symonova N.A., Mekhed O.B., Kupchuk O.Y., Tretyak O.P. (2018). Toxicants in the degradation of lipids in the organism scaly carp. *Ukrainian Journal of Ecology* Volume 8, No 4. P. 6-10

УДК 591.133:597.552.51:577.151.6

**С. М. МАТЮШКО, Н. А. СИМОНОВА**

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка  
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14017, Україна

### **ЗМІНИ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У ПЕЧІНЦІ КОРОПА ЛУСКАТОГО (*CYPRINUS CARPIO L.*) ЗА НАЯВНОСТІ МІКОТОКСИНУ Т2 В СЕРЕДОВИЩІ**

Антиоксидантна система організму відіграє ключову роль у захисті клітин від оксидативного стресу, який може бути спричинений різноманітними факторами, включаючи токсини, забруднення навколишнього середовища та патогени (Симонова, 2022). Мікотоксин Т-2, що продукується грибами роду *Fusarium*, є одним із найнебезпечніших токсинів, який впливає на тварин і людей (Мехед, 2022). У рибництві, особливо в умовах інтенсивного виробництва, мікотоксини можуть накопичуватися у водоймах через забруднення кормів і води, що призводить до значних проблем зі здоров'ям риб. В той же час біохімічні показники є доволі чутливим маркером змін в організмах тварин (Апецько, 2021).

Короп лускатий (*Cyprinus carpio L.*) є однією з найбільш поширених видів риб, які використовуються в ставковому господарстві. Печінка коропа відіграє центральну роль у детоксикації та нейтралізації шкідливих сполук, включаючи мікотоксини. Однак вплив мікотоксину Т-2 на антиоксидантну систему коропа, зокрема на активність ферментів у печінці, залишається недостатньо дослідженим.

Актуальність дослідження зумовлена загрозою, яку мікотоксин Т-2 становить для здоров'я риб у сучасному рибництві. Мікотоксини можуть не лише викликати різноманітні патології, але й негативно впливати на продуктивність рибницьких господарств, що призводить до економічних втрат (Симонова, 2018). Вивчення змін активності ферментів антиоксидантного захисту в печінці коропа за дії мікотоксину Т-2 дозволить глибше зрозуміти механізми захисних реакцій організму риб на оксидативний стрес і сприятиме розробці ефективних методів профілактики та лікування токсикозів у рибництві.

Метою нашого дослідження було вивчення активності ферментів системи антиоксидантного захисту у печінці коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*) за наявності мікотоксину Т2 в середовищі.

Дослідження проводилися на базі проблемної лабораторії екологічної біохімії, іхтіології та біокорозії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка. Об'єктом дослідження слугували деякі метаболіти ліпідного обміну в крові коропа лускатого (*Cyprinus carpio L.*). Риб відбирали з природних водойм (ВАТ «Чернігіврибгосп»). Піддослідних риб адаптували до умов акваріума не менше 3 діб.