

## **Зміни вмісту ДНК в тканинах у цьогорічки коропа за дії токсикантів**

**Дмитрій Філоненко**

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,  
Чернігів, Україна, mekhedolga@gmail.com*

**Ключові слова:** нуклеїнові кислоти, ДНК, РНК, риби, коропа лускатий

Зміни вмісту нуклеїнових кислот у тканинах риб є важливим біохімічним показником, який відображає реакцію організму на зовнішні фактори, зокрема на дію токсикантів (Пантюшенко, 2012; Мехед, 2013). Особливо чутливими до забруднювачів є молоді особини риб, що ще не повністю сформувалися і продовжують свій розвиток (Аравін, 2021). Серед таких видів особливий інтерес викликає цьогорічка коропа (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), яка є однією з найпоширеніших прісноводних риб в аквакультурі. Токсиканти, такі як важкі метали, пестициди та інші забруднювачі, можуть впливати на іхтіологічні показники (Желай, 2023) та біохімічні процеси у риб (Ніколаєнко, 2023; Полотнянко, 2023), що відображається на рівні нуклеїнових кислот, зокрема ДНК та РНК. Вивчення змін у вмісті нуклеїнових кислот дозволяє оцінити ступінь токсичної дії різних забруднювачів. Метою роботи було вивчення рівнів кількісного вмісту дезоксирибонуклеїнової кислоти в печінці, білих м'язах, крові та мозку цьогорічки коропа лускатого.

**Матеріали та методи.** Досліди проводилися у модельних умовах в акваріумах об'ємом 200 дм<sup>3</sup>, в яких рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 дм<sup>3</sup> води. Температура води коливалася в межах +15 - +16 °С, вміст розчиненого кисню знаходився в межах фізіологічної норми (5-7 мг/дм<sup>3</sup>). Воду змінювали кожні 3 доби. У експерименті риби знаходилися у чотирьох варіантах: контроль, та за дії пестицидів та солей важких металів. Кількісний вміст нуклеїнових кислот розраховували за методом Цанева, Маркова.

**Основні результати.** Нуклеїнові кислоти виконують дуже важливу роль у процесах життєдіяльності організму, основною функцією яких є збереження та передача генетичної інформації, що проявляється у біосинтезі білків. Тривале навантаження на тканини призводить до змін вмісту нуклеїнових кислот (Пантюшенко, 2012). За дії 2,4-Д вміст ДНК в білих м'язах цьогорічки коропа зменшується на 4 %.

В білих м'язах за дії зенкору вміст ДНК не змінюється, в той же час вплив йонів міді на коропа проявився у суттєвому (28 %,  $P \leq 0,05$ ) збільшенні кількісного вмісту ДНК. Вивчаючи вміст нуклеїнових кислот в печінці за дії токсикантів відмічено значні відхилення від норми при токсичній дії зенкору в тканинах печінки коропа - вміст нуклеїнових кислот значно зменшується.

Токсиканти, такі як важкі метали (кадмій, свинець, ртуть), пестициди, нафтові продукти та інші забруднювачі, можуть викликати генотоксичні ефекти, що призводять до пошкодження ДНК у клітинах риб. Пошкодження ДНК може проявлятися у вигляді мутацій, утворення аддуктів, розривів ланцюгів ДНК, а також змін у рівні метилювання. Ці процеси не лише знижують життєздатність імунної системи риб, але й можуть спричинити летальні наслідки, що негативно вплине на популяції коропа в аквакультурі.

Механізми дії токсикантів на ДНК можуть включати пряме зв'язування забруднювачів з молекулою ДНК або опосередковану дію через утворення активних форм кисню (АФК), що викликають оксидативний стрес. Оксидативний стрес, у свою чергу, може призводити до окислення нуклеотидів, що призводить до структурних змін ДНК. Наприклад, кадмій, накопичуючись у тканинах риб, може індукувати утворення АФК, що викликає розриви ДНК і змінює її репараційні механізми.

Висновки. Вивчення впливу токсикантів на вміст ДНК у цьогорічки коропа є важливим для розуміння механізмів токсичної дії забруднювачів і розробки заходів з мінімізації їхнього негативного впливу на аквакультуру. Наслідки пошкодження ДНК для аквакультури можуть бути значними. По-перше, порушення у генетичному матеріалі риб можуть призводити до зниження виживання потомства, що негативно впливає на продуктивність аквакультурних господарств. По-друге, генотоксичні ефекти можуть сприяти появі аномалій у розвитку риб, що погіршує їх комерційну цінність. І, нарешті, хронічний вплив токсикантів може призводити до накопичення пошкоджень ДНК у популяції, що з часом може призвести до зниження генетичної різноманітності і стійкості виду.

### Література

Аравін, П. А., Ячна, М. Г., Мехед, О. Б. & Третяк, О. П. (2021, 18 вересня). *Зміни кількісного вмісту загальних ліпідів в деяких тканинах коропа лускатого за комбінованого впливу гербіцидів та солей важких металів*. [Тези доповіді на конференції]. Актуальні питання біологічної науки, Київ, Україна.

Желай, М., Ячна, М., Мехед, О. & Третяк, О. (2023, September 27-29). *Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину T2*. [Abstracts of the report at the conference]. Natural Resources of Border Areas under a Changing Climate. The 7<sup>th</sup> International Scientific Conference, Chernihiv, Ukraine.

Мехед О. Б. (2013). Вміст нуклеїнових кислот в органах та тканинах коропа залежно від умов утримання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*, 3 (56), 73–78.

Ніколаєнко, Т. М., Іващенко, М. О., Іващенко, Н. В. & Мехед, О. Б. (2023, 25 травня). Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину T2. *Vin Smart Eco*, Вінниця, Україна.

Пантюшенко І. М., Мехед О. Б. & Третяк О. П. (2012). Особливості нуклеїнового гомеостазу цьогорічки коропа за токсичних умов утримання. *Екологічний інтелект*, 1, 63–65.

Полотнянко, Л. В. & Мехед, О. Б. (2023). *Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (Cyprinus carpio L.) під дією мікотоксину T-2*. Актуальні проблеми дослідження довкілля, Київ, Україна.

Lukash, O., Kupchuk, O., Karpenko, Y., Sliuta, A. & Kyrienko, S. (2016). Dynamics of riverbank ephemeral plant communities in the Stryzhen' river estuary (Chernihiv, Ukraine). *Ecological Questions*, 24, 27–35.