

in juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Frontiers in Animal Science*, 4, 1281722. <https://doi.org/10.3389/fanim.2023.1281722>

Gruber-Dorninger, C., Müller, A., & Rosen, R. (2025). Multi-mycotoxin contamination of aquaculture feed: A global survey. *Toxins*, 17(3), 116. <https://doi.org/10.3390/toxins17030116>

Guindon-Kezis, K. A., & Mulder Massey, T. E. (2014). In vivo treatment with aflatoxin B1 increases DNA oxidation, base excision repair activity and 8-oxoguanine DNA glycosylase 1 levels in mouse lung. *Toxicology*, 321, 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2014.03>

Лукаш, О., Сікура, А., Мехед, О., & Стрілець, С. (2026). MANOVA як інструмент забезпечення доброчесності медико-біологічних та екологічних досліджень. *Biota. Human. Technology*, 1, 226–234. <https://doi.org/10.58407/bht.1.26.19>

Матюшко, С., & Мехед, О. (2024). Зміни вмісту аденілатів в тканинах коропа за дії мікотоксину Т2. *Biota. Human. Technology*, 3, 78–83. <https://doi.org/10.58407/bht.3.24.5>

Ніколаєнко, Т., Іващенко, М., Іващенко, Н., & Мехед, О. (2023). Адаптивні зміни показників крові коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) як відповідь на забруднення води. In *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату* (pp. 99–100). Чернігів: Десна-Поліграф.

Пантюшенко, І. М., Мехед, О. Б., & Третяк, О. П. (2012). Особливості нуклеїнового гомеостазу цьогорічки коропа за токсичних умов утримання. In *Екологічний інтелект – 2012* (pp. 63–65). Дніпропетровськ: ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна.

T-2 toxin and related mycotoxins as drivers of biochemical and adaptive responses in fish

Lidiia Polotnianska

T.H. Shevchenko National University “Chernihiv Colehium”, Chernihiv, Ukraine
mekhedolga@gmail.com

Mycotoxins are secondary metabolites of fungi that can contaminate feed, water, and aquatic ecosystems, posing a serious threat to aquatic organisms. T-2 toxin is among the most toxic trichothecenes and has been widely studied due to its ability to induce oxidative stress and disrupt physiological processes. Fish are particularly sensitive to mycotoxin exposure, especially carp species used in aquaculture. Previous studies indicate that exposure to T-2 toxin leads to significant changes in biochemical parameters of blood and tissues in experimental animals (Nikolaienko et al., 2023). In fish, such exposure results in altered metabolic activity and adaptive physiological responses (Polotnianska et al., 2023). Therefore, understanding the biological effects of mycotoxins is important for environmental safety and aquaculture productivity.

The study is based on the analysis of scientific literature and experimental data on the effects of T-2 toxin on aquatic organisms. The main objects of research include carp species (*Cyprinus carpio* L.) exposed to contaminated feed and environmental pollutants. Biochemical indicators of blood and tissue samples were used to assess physiological responses to toxic exposure (Nikolaienko et al., 2023). Ichthyological parameters were analyzed to determine adaptive changes in fish organisms under mycotoxin influence (Zhelai et al., 2023). Special attention was given to the accumulation of T-2 toxin in fish muscles under contaminated feeding conditions (Polotnyanko & Mekhed, 2023). Standard screening methods for simultaneous detection of multiple mycotoxins, including aflatoxin B1 and zearalenone, were considered for ecological monitoring (State Veterinary Medicine Department of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, 1996). Data interpretation was supported by ecological and statistical approaches, including MANOVA, to ensure reliability and integrity of biological research (Lukash et al., 2026).

The analysis demonstrated that exposure to T-2 toxin causes significant biochemical and physiological disturbances in fish organisms. Carp exposed to contaminated feed showed noticeable changes in metabolic processes and stress-related responses. One of the key findings was the accumulation of mycotoxins in muscle tissues, indicating their ability to persist in aquatic organisms through trophic transfer (Polotnyanko & Mekhed, 2023). Such accumulation increases the risk of chronic toxicity in fish populations and may affect their growth and survival.

Biochemical analysis revealed alterations in blood parameters of experimental animals exposed to T-2 toxin, indicating systemic toxic effects (Nikolaienko et al., 2023). These changes are associated with disruptions in protein metabolism, enzyme activity, and oxidative balance. Similar effects were observed in ichthyological indicators of carp, where adaptive responses were detected under toxin exposure (Zhelai et al., 2023).

Oxidative stress plays a central role in the toxic action of mycotoxins. Exposure to T-2 toxin leads to increased formation of reactive oxygen species, which in turn triggers lipid, protein, and DNA damage. Fish organisms respond to such stress through activation of antioxidant defense mechanisms. However, prolonged exposure may overwhelm these protective systems, resulting in cellular dysfunction.

The presence of multiple mycotoxins in feed and aquatic environments increases the complexity of toxic effects. Screening methods allow simultaneous detection of several toxins, including aflatoxin B1, patulin, sterigmatocystin, T-2 toxin, and zearalenone (State Veterinary Medicine Department of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, 1996). This is particularly important for ecological monitoring and risk assessment in aquaculture systems.

Statistical approaches such as MANOVA are useful for analyzing multidimensional biological data and ensuring research integrity in ecological studies (Lukash et al., 2026). Overall, the results confirm that T-2 toxin and related mycotoxins have strong negative effects on fish physiology, metabolism, and adaptive capacity.

T-2 toxin is a highly toxic mycotoxin that significantly affects aquatic organisms. Exposure to this toxin leads to biochemical and physiological changes in

fish tissues. Carp species are particularly sensitive to mycotoxin contamination in feed and water. Accumulation of T-2 toxin in muscle tissues increases the risk of chronic toxicity. Oxidative stress is a key mechanism of toxic action in fish organisms. Antioxidant defense systems are activated but may become insufficient under prolonged exposure. Mycotoxins cause disturbances in blood biochemical parameters and metabolic processes. Adaptive responses in fish are associated with changes in ichthyological indicators. Screening methods are essential for detecting multiple mycotoxins in environmental samples. Further research is needed to evaluate long-term ecological risks of combined mycotoxin exposure in aquatic ecosystems.

References

State Veterinary Medicine Department of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. (1996). *Screening method for simultaneous detection of aflatoxin B1, patulin, sterigmatocystin, T-2 toxin, zearalenone and vomitoxin in feeds*. Approved April 9, 1996.

Желай, М., Ячна, М., Мехед, О., & Третьак, О. (2023). Адаптивні зміни іхтіологічних показників коропових риб за дії мікотоксину Т2. In *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей* (pp. 77–78). Чернігів: Десна-Поліграф.

Лукаш, О., Сікура, А., Мехед, О., & Стрілець, С. (2026). MANOVA як інструмент забезпечення доброчесності медико-біологічних та екологічних досліджень. *Biota. Human. Technology*, (1), 226–234. <https://doi.org/10.58407/bht.1.26.19>

Ніколаєнко, Т. М., Іващенко, М. О., Іващенко, Н. В., & Мехед, О. Б. (2023). Біохімічні показники крові лабораторних тварин за дії мікотоксину Т2. In *Vin Smart Eco. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції* (pp. 276–277). Вінниця: КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти».

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

Полотнянко, Л., & Мехед, О. (2023). Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсиком. In *Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. VII Міжнародна наукова конференція: програма, тези доповідей* (pp. 105–106). Чернігів: Десна-Поліграф.

Тюпова, Т., Ткаченко, Г., Мехед, О., & Курхалюк, Н. (2023). Відповіді на оксидативний стрес у наземних молюсків як біомаркери для оцінки впливу токсикантів. *Biota, Human, Technology*, (1), 41–51.