

ВПЛИВ НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ХЛОРИДУ АМОНІЮ НА ВМІСТ ЛІПІДІВ В ОРГАНІЗМІ СТАВКОВИКА ЗВИЧАЙНОГО

Гордієнко Мальвіна Володимирівна
здобувач освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти

Музика Лідія Володимирівна
доцент, кандидат біологічних наук
Житомирський державний
університет імені Івана Франка

Однією з серйозних екологічних проблем є забруднення гідроекосистем, спричинене розвитком промисловості та інтенсифікацією сільськогосподарської діяльності, що призводить до погіршення якості води та становить загрозу біорізноманіттю. Серед джерел забруднення поверхневих вод особливе місце посідає хлорид амонію (NH_4Cl), який широко використовується в різних галузях промисловості, а також у сільському господарстві як азотне добриво для підвищення родючості ґрунтів [1, 3]. Відомо, що амоніак і йони амонію належать до групи токсикантів комбінованої дії, які здатні викликати нервово-паралітичні і гемолітичні ефекти, обумовлювати порушення низки біохімічних процесів загального обміну речовин та призводити до розвитку хімічного стресу в гідробіонтів. Окрім цього, ці токсиканти мають окислювальні властивості, можуть ініціювати активацію вільнорадикальних процесів у клітинах гідробіонтів та посилювати процеси перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Це супроводжується порушенням структури та функцій клітинних мембран, дезактивацією ферментів, порушенням енергетичного метаболізму та нерідко може призводити до летальних наслідків [1, 2, 3].

Зважаючи на те, що проблему адаптації гідробіонтів до підвищення токсичності середовища значно допомагають вирішувати фізіолого-біохімічні дослідження, нами в якості біохімічного показника було обрано вміст ліпідів в організмі прісноводних молюсків.

Матеріалом для дослідження слугували молюски *Lymnaea stagnalis* (Linné, 1758), зібрані у вересні 2024 року у річці Гуйва (м. Житомир). Перед токсикологічним дослідженням тварини проходили аклімацію до лабораторних умов протягом 14 діб. Як токсикант використано NH_4Cl у концентрації, що відповідала 0,5 та 2 ГДК_{рибогосп.} Експозиція досліду – 2 та 7 діб.

Перед початком біохімічного дослідження у молюсків визначали морфометричні параметри та зважували масу тіла і органів (з точністю до 0,01 г). Для аналізу відбирали зразки гемолімфи, гепатопанкреасу, мантиї та ноги. Вміст загальних ліпідів (ЗЛ) визначали за методом Фолча [4]. Для виявлення трематодної інвазії з гепатопанкреасу кожного молюска готували тимчасові гістологічні препарати, які досліджували під мікроскопом.

Отримані експериментальні дані обробляли методами варіаційної статистики, використовуючи t-критерій Ст'юдента [5].

У результаті проведеного дослідження встановлено, що дія NH_4Cl в допороговій концентрації (0,5 ГДК) протягом 2 діб призводить до збільшення вмісту загальних ліпідів у гемолімфі та мантиї *L. stagnalis* на 46,41–90,91 % та обумовлює зниження показників (на 13,67 – 42,48 % ($p < 0,05$)) у гепатопанкреасі та нозі. При збільшенні часу контакту з токсикантом до 7 діб спостерігається зниження показників на 28,13–41,67 % у гемолімфі та мантиї молюсків, тоді як у гепатопанкреасі статистично значущих відмінностей від контрольної групи не виявлено. У нозі за таких умов експерименту вміст ліпідів зростав у 3,44 рази.

Зі зростанням концентрації токсиканту до рівня, що відповідає 2 ГДК_{рибогосп.} (експозиція – 2 доби) відзначено зменшення вмісту загальних ліпідів у всіх досліджених органах на 36,28–67,78% ($p < 0,05$). При цьому, найбільш суттєві відхилення від контролю зафіксовані у нозі, а найменші – у гепатопанкреасі. У гемолімфі за таких умов експерименту зареєстровано зростання показників на 59,09 % щодо контролю. За умови пролонгації токсичного впливу до 7 діб динаміка відмінна, адже за дії амоній хлориду вміст ліпідів збільшувався (на 18,24 – 33,95 %) у нозі та гепатопанкреасі та знижувався на 15,63 – 39,28 % у гемолімфі та мантиї.

Така динаміка може вказувати як на активацію компенсаторно-захисних механізмів у молюсків, так і на токсичний вплив, що супроводжується фізіологічними та біохімічними порушеннями в їхньому організмі.

Отже, NH_4Cl навіть у низьких концентраціях обумовлює перебудову метаболізму гідробіонтів, у зв'язку з чим може розглядатись як потенційно небезпечна сполукою для водних екосистем, присутність якої у природних водах може мати серйозні наслідки. Це свою чергу потребує зменшення антропогенного впливу на водні ресурси шляхом впровадження сучасних технологій очищення, зменшення використання хімічних речовин у сільському господарстві та підвищення екологічної обізнаності суспільства.

Список літератури

1. Дудник С. В., Євтушенко М. Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування: Монографія. К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. 297 с.
2. Киричук Г. Є., Музика Л. В. Вплив концентрації амоній хлориду на вміст каротиноїдних пігментів в організмі *Lymnaea stagnalis*. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2015. 23 (2). С. 154-160.
3. Anjum S., Kumari A. Effects of Ammonium Chloride on Some Vital Organs of Snakehead Fish, *Channa punctatus* (Bloch.). *Uttar pradesh journal of zoology*. 2024. 45 (14). P. 94–101.
4. Folch J., Lees M., Sloane Stanley A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J Biol Chem*. 1957. 226 (1). P. 497–509

5. Kosimov X. O. Experimental data on toxicity of zenkor herbicide. *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)*. 2019. 8 (11). 86–90.