

ВПЛИВ НИЗЬКОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ СЕЧОВИНИ НА ВМІСТ ЛІПІДІВ В ОРГАНІЗМІ VIVIPARUS VIVIPARUS (L.) (GASTROPODA, VIVIPARIDAE)

Ковтун Юлія Вікторівна

здобувачка вищої освіти магістерського рівня

Музика Лідія Володимирівна

кандидат біологічних наук, доцент

Житомирський державний

університет імені Івана Франка, Україна

Одним з найпоширеніших і ефективних азотних добрив є сечовина (карбамід), яка широко використовується як монодобриво, так і у складі комплексних мінеральних препаратів у сучасному землеробстві та рибному господарстві, зокрема під час зариблення водойм [3-5]. Окрім антропогенних джерел, карбамід утворюється живими організмами внутрішньоклітинно шляхом катаболізму пуринів та/або в циклі сечовини [5]. Сечовина тісно пов'язана з життєдіяльністю водних організмів, є реакційноздатним джерелом азоту, проте її надлишкове надходження у водойми може викликати суттєві зміни фізико-хімічних параметрів водного середовища, що, у свою чергу, зумовлює порушення біологічних процесів та розвиток токсичних ефектів у гідробіонтів різних систематичних рівнів [3-5]. Проте, незважаючи на актуальність проблеми, дослідження впливу азотних добрив та оцінка їхньої токсичності для прісноводних молюсків є не повними. Окрім цього, мало вивченим залишається питання динаміки зміни біохімічних показників, зокрема ліпідного вмісту в організмі *V. viviparus* за умов інтоксикації сечовиною, що і обумовило наші дослідження.

У токсикологічному досліді використано сечовину в концентрації, яка відповідала 2 ГДК_{рибогосп.} (експозиція – 2 та 7 діб). Досліди супроводжувались контролем, яким слугувала вода без додавання сечовини. Для аналізу тварин препарували й відбирали гепатопанкреас, мантию та гемолімфу. Загальні ліпіди екстрагували за методом Фолча [2] з подальшим видаленням неліпідних домішок

1 % розчином KCl. Кількість ліпідів визначали ваговим методом. Статистичну обробку виконано з використанням t-критерію Ст'юдента.

У результаті проведеного експерименту з'ясовано, що низька концентрація сечовини (2 ГДК_{рибогосп.}) не спричиняє летальних ефектів в організмі *V. viviparus*, проте зумовлює достовірні, адаптивно спрямовані, зміни вмісту загальних ліпідів у їхніх тканинах і органах. Так, дія сечовини протягом 48 годин викликала статистично вірогідне зменшення вмісту загальних ліпідів у мантиї та гепатопанкреасі *V. viviparus*, незалежно від їхньої статеві належності, на 16,62–53,19 % ($p < 0,001–0,05$). Така реакція, ймовірно, відображає мобілізацію наявних енергетичних резервів – передусім вуглеводів і ліпідів, з метою часткового нівелювання негативного впливу токсиканту. Водночас у гемолімфі тварин зафіксовано зростання обговорюваних показників на 13,95–24,58%, що може свідчити про перерозподіл ліпідів між органами для підтримання осмотичного балансу та забезпечення енергетичних потреб в умовах стресу. При пролонгуванні впливу сечовини до 7 діб виявлено іншу метаболічну тенденцію, за якої вміст загальних ліпідів у гемолімфі та гепатопанкреасі *V. viviparus* незалежно від статі збільшувався на 28,0–43,83 % порівняно з контролем. Це може свідчити про перехід організму у фазу активної метаболічної перебудови та активізацію компенсаторно-адаптаційних механізмів, спрямованих на підтримання гомеостазу. Очевидно, що такий характер змін відповідає фазі стимуляції, за якої тимчасове посилення метаболізму сприяє формуванню стійкості до токсичного навантаження [1].

Отже, сечовина в концентрації, яка відповідає 2 ГДК викликає перебудову метаболізму ліпідів в організмі *V. viviparus*, що є компенсаторною реакцією та проявляється виснаженням енергетичних резервів за короткострокової токсичної дії та активацією процесів ліпогенезу за більш тривалого впливу.

Список використаних джерел

1. Киричук Г. Є., Музика Л. В., Микула М. М. Особливості впливу низьких концентрацій іонів важких металів на вміст β -каротину в організмі *Lymnaea stagnalis*. Гідробіологічний журнал. 2024. 60 (2). С. 79–94.
2. 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
3. Huang W., Shao H., Li W., Jiang H., Chen Y. Effects of urea on growth and photosynthetic metabolism of two aquatic plants (*Cabomba caroliniana* A. Gray and *Elodea nuttallii* (Planch.) H. St. John). Aquatic Botany. 2017. 140. P. 69–77.
4. Maitra S., Nath S. Toxic impacts of urea on the hematological parameters of air breathing fish heteropneustes fossils (Bloch). Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci. 2014. 14(4). P. 336–342.
5. Solomon C. M., Collier J. L., Berg G. M., Glibert P. M. Role of urea in microbial metabolism in aquatic systems: a biochemical and molecular review. Aquatic Microbial Ecology. 2010. 59 (1). P. 67–88.