

УДК 574.52

## **ВПЛИВ СЕЧОВИНИ НА ВМІСТ $\beta$ -КАРОТИНУ В ОРГАНІЗМІ СТАВКОВИКА ЗВИЧАЙНОГО**

**А. В. Музика<sup>1</sup>, М. О. Бовсуновська<sup>2</sup>, О. С. Сергійчук<sup>3</sup>,  
Г. Є. Киричук<sup>4</sup>**

<sup>1-4</sup> Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Сечовина є одним із важливих продуктів життєдіяльності водних організмів і присутня в природних водах, оскільки надходить у водні об'єкти з господарсько-побутовими стічними, колекторними водами, а також з поверхневим стоком в районах використання її як нітратного добрива. Карбамід також може накопичуватися в природних водах у результаті природних біохімічних процесів як продукт обміну речовин водних організмів, продукуватися рослинами, грибами, бактеріями як продукт зв'язування аміаку, що утворюється в процесі дисиміляції білків. Підвищення концентрації сечовини у водному середовищі може вказувати на забруднення водного об'єкта сільськогосподарськими та господарсько-побутовими стічними водами та зазвичай супроводжується активізацією процесів утилізації сечовини водними організмами і споживанням кисню, що призводить до погіршення кисневого режиму [3]. У процесі еволюції у живих організмів сформувалися захисні механізми, які дозволяють їм виживати в постійно мінливих умовах середовища. До числа таких механізмів відносяться каротиноїди, які допомагають організмам протистояти як токсичним, так і іншим стресовим впливам, а також є елементами антиоксидантної системи, що попереджають пошкодження, які викликаються активними формами кисню, що утворюються за дії більшості стресів, обумовлюють їх радіопротекторну, антимуутагенну, імуномодельючу, антиінфекційну та антиканцерогенну дію [6].

Матеріалом дослідження виступали 80 екз. *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758), зібраних у вересні – листопаді 2013 року в о. Мельком (с. Сонячне, Житомирська обл., Житомирський район). Термін аклімації – 14 діб, що є достатнім для формування адаптивних механізмів у гідробіонтів [5]. Тривалість токсикологічного експерименту – 2, 7, 14 та 21 доба. Як токсикант використано сечовину в концентрації, що відповідає 0,5 ГДК<sub>рибгосп</sub>.

Для дослідження у тварин препарували гепатопанкреас, мантию та ногу. Гемолімфу отримували за методикою Таргетта в модифікації А.П. Стадниченко [4]. Масу досліджуваних об'єктів вимірювали на електронних вагах WPS1200/C. Зразки тканин гомогенізували і проводили екстракцію гексаном (1:4). Вміст каротиноїдів визначали за методикою [7]. Цифрові матеріали оброблено методами варіаційної статистики [1]. Всього виконано 320 біохімічних аналізи.

За шкалою токсичності отруйних речовин для гідробіонтів сечовина для *Lymanaea stagnalis* є реагентом протоплазматичної дії, слабкотоксичним [2], однак продукт її ензиматичного розщеплення – вільний аміак – є достатньо токсичним для гідробіонтів.

У результаті проведеного експерименту встановлено закономірні зміни вмісту  $\beta$ -каротину в організмі ставковика звичайного за токсичного впливу сечовини.

Виявлено, що вміст  $\beta$ -каротину в організмі *L. stagnalis* залежить не лише від дії токсиканту, а й від тривалості його впливу на організм. Так, у гемолімфі досліджуваних тварин зареєстровано збільшення вмісту даного пігменту за експозиції 21 доба (майже в 2 рази). Разом з тим відмічено зменшення вмісту  $\beta$ -каротину на 61,5% та 36,25 % відповідно за дії токсиканту протягом 7 та 14 діб. Для гепатопанкреасу зафіксовано однотипове зростання обговорюваного показника як за короткострокової, так і за довгострокової експозиції. Пік збільшення концентрації  $\beta$ -каротину відмічено при експозиції 14 діб (20,7 рази). У мантиї досліджуваних тварин також відмічається збільшення вмісту  $\beta$ -каротину при експозиції 2 та 14 діб на 33,92%, та 25,61% відповідно, а при 21 добі в 3,7 рази. Зазначимо, що за дії токсиканту протягом 7 діб відмічається зменшення вмісту досліджуваного пігменту в даному органі на 12,4%. Встановлено, що в нозі тварин за дії сечовини, концентрацією 0,5 ГДК прослідковується зниження обговорюваного показника за короткотривалої експозиції та його збільшення при зростанні терміну перебування у затруєному середовищі. Так, за короткострокової дії токсиканту (2 та 7 діб) реєструється зниження вмісту  $\beta$ -каротину на 9,17% та 29,05% відповідно. Збільшення терміну дії сечовини до 14 та 21 діб сприяє зростанню значення досліджуваного показника на 27,2% та 126,98% відповідно.

За експозиції 2 доби відмічається збільшення вмісту  $\beta$ -каротину у гепатопанкреасі в 14,63 рази, а у мантиї на 33,92%. У гемолімфі тварин вміст  $\beta$ -каротину знаходиться в межах контрольної групи. Збільшення терміну експозиції до 7 діб призводить до зменшення значення обговорюваного показника у тканинах та органах ставковика звичайного: на 61,54% у гемолімфі, на 12,4% у мантиї та на 29,05% у нозі. Однак у гепатопанкреасі зареєстровано зростання обговорюваного показника у 15 разів. За довгострокової експозиції (14, 21 доба) спостерігається однотипове збільшення вмісту  $\beta$ -каротину в організмі *L. stagnalis*. Так, за тривалості експозиції 14 діб відмічається збільшення обговорюваного показника на 1970,75% у гепатопанкреасі, на 25,61% у мантиї, на 27,20% у нозі та його зменшення у гемолімфі на 36,25%. Дія сечовини протягом 21 доби виявилась стимулюючою абсолютно для всіх тканин та органів тварин: спостерігається збільшення вмісту  $\beta$ -каротину у 2,27 рази у нозі, у 2,94 рази в гемолімфі, у 4,72 рази у мантиї та у 12,8 рази у гепатопанкреасі.

За допомогою каротиноїдів відбувається адаптація клітин гемолімфи, мантиї, гепатопанкреаса і ноги до забруднення середовища існування. Стосовно тканинно-органного розподілу, то найвищими показниками вмісту  $\beta$ -каротину характеризується гепатопанкреас, найнижчими. Така закономірність пов'язана з метаболічною активністю тканин та органів молюсків. Так, гепатопанкреас є метаболічно найактивнішим органом, що швидко реагує на несприятливі умови довкілля кількісними змінами свого хімічного складу.

#### *Література*

1. Лакин Г. Ф. Биометрия / Лакин Г.Ф. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
2. Метелев В. В. Водная токсикология / В. В. Метелев, А. И. Канаев, Н. Г. Дзасохова. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
3. Справочник по гидрохимии / [Т. В. Гусева и др.]. – М.: Эколайн, 1998.
4. Стадниченко А. П. Изменения белкового спектра крови *Viviparus contectus* (Millet, 1813) (Gastropoda, Prosobranchia) при инвазии личиночными формами трематод / А. П. Стадниченко // Паразитология. – 1970. – № 5. – С. 484–488.
5. Хлебович В. В. Акклимация животных организмов / Хлебович В. В. – Л.: Наука, 1981. – 135 с.
6. Johnson E. J. The role of carotenoids in human health / E. J. Johnson // Nutr. Clin. Care. – 2002. – Vol. 5. – P. 56–65.
7. Tailor S. L. Sensitive fluorometric method for tissue tocopherol analysis / S. L. Tailor, M. P. Lambden, A. L. Tappel // Lipids. – 1976. – Vol. 11, № 7. – P. 530–538.