

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОТІКАННЯ ВУГЛЕВОДНОГО ОБМІНУ В ОРГАНІЗМІ  
*PLANORBARIUS PURPURA* ЗА ДІЇ ІОНІВ МАНГАНУ**

**Елерт І. А., Зілінська М.С., Киричук Г. Є.**

*Кафедра ботаніки Житомирського державного університету імені Івана Франка  
м. Житомир, Україна*

Відомо, що молюски слугують основними об'єктами біомоніторингу, що пов'язано з особливостями їх життєдіяльності, високою біомасою, широким ареалом розповсюдження, простотою збору, живленням та розмноженням, в межах постійних місць їх існування. Зростання антропологічного забруднення водного середовища спонукає необхідність дослідження особливостей впливу окремих його компонентів, зокрема, іонів важких металів на гідробіонтів. Основною метою дослідження є встановлення вмісту молочної кислоти (МК) в органах і тканинах *Planorbarius purpura* за хронічної дії іонів мангану.

**Матеріал та методика досліджень.** Матеріалом слугували 300 екз. неінвазованих *Planorbarius purpura* (O. F. Müller, 1774), зібраних в вересні-жовтні 2011 р. у басейні р. Тетерів (р. Мика, м. Радомишль, Житомирська область). Визначення видової належності молюсків здійснювали загальноприйнятим методом (Кутиков Л. А., Старобогатов Я. И., 1977, Стадниченко А. П., 1990), спираючись при цьому винятково на конхіологічні ознаки досліджуваних тварин. В окремих випадках застосовували компараторний метод. Відмітимо, що існує думка, щодо існування у фауні України лише надвида *Planorbarius corneus*, що включає в себе два вікаруючих аловиди (Гарбар Д. А., 2006). Однак ми зупинилися на більш роздрібленій класифікації, оскільки, якщо у подальшому загальновизнаною стане менш роздрібнена класифікація, то отримані нами результати досліджень без будь-яких утруднень можна буде екстраполювати на визнані на той час види.

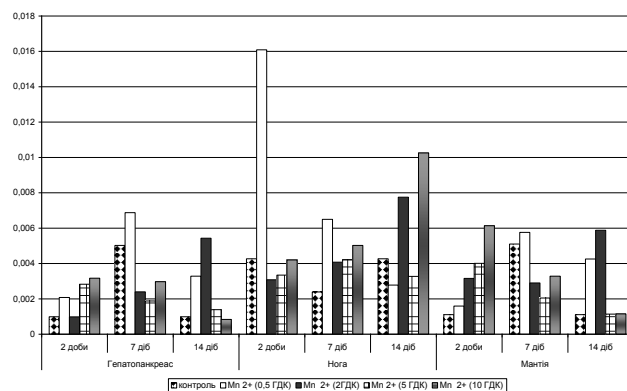
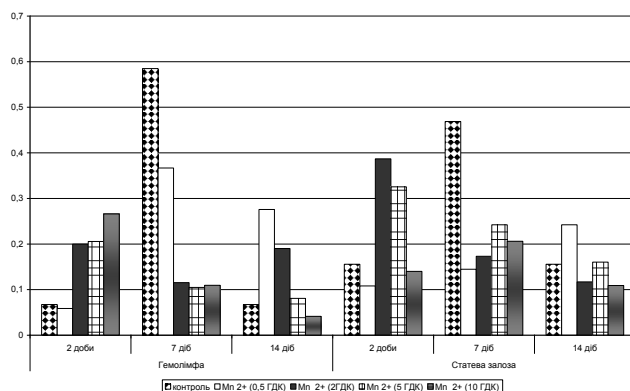
Тварин однієї і тієї ж розмірної групи утримували у дехлорованій відстоюванням протягом доби водопровідній воді (рН 7,3–7,7), температура якої становила 18–20°C. Вміст кисню у воді підтримували на рівні 7,0–8,2 мг/л. Тварин по 10 особин утримували в акваріумах об'ємом 5 л. Термін аклімації становив 14 діб, що вважається достатнім для формування у гідробіонтів адаптивних механізмів (Хлебович В. В., 1981). З метою запобігання впливу на піддослідних тварин їх власних екзометаболітів в акваріумах щодоби змінювали воду на свіжу тієї ж якості. Як токсиканти використано солі мангану  $MnCl_2 \cdot 4H_2O$  марки «ч.д.а». Розрахунок концентрацій проведено на катіон. У токсикологічному досліді експозиція становила 2, 7 та 14 діб. Використано концентрації іонів, що відповідають 0,5, 2, 5 та 10 ГДК<sub>рибогосп.</sub> (0,15, 0,6, 1,5 та 3 мг/дм<sup>3</sup>). Для дослідження відбирали гемолімфу, гепатопанкреас, мантию, статеву залозу та ногу. Гемолімфу отримували за методикою Таргетта в модифікації А. П. Стадниченко (Стадниченко А. П., 1970) безпосередньо перед дослідженням. Масу досліджуваних об'єктів вимірювали на електронних вагах WPS 1200/C. Для визначення вмісту метаболітів виготовляли тканинні екстракти. Для визначення кількості молочної кислоти (МК) тканини гомогенізували в 30%-ному розчині КОН (1:2). Для осадження білкових фракцій використовували 8%-ний розчин трихлороцтової кислоти (1:1). Вміст МК визначали за реакцією з параоксидифенілом (Горячковий А. М., 1994). Інтенсивність забарвлення кольорових екстрактів в усіх випадках визначали фотометрично на КФК-3. Всього виконано 1500 біохімічні аналізи (у триразовій повторності). Отримані результати піддавали статистичній обробці за загальноприйнятою методикою з використанням *t*-критерію Стюдента (Лакин Г. Ф., 1973).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Дослідження вмісту іонів важких металів в водотоках Житомирського Полісся доповнює картину екологічного стану водойми та дозволяє прогнозувати їх дію. Зазначимо, що у водоймах Житомирського Полісся вміст іонів маргану коливається від 0,009 до 0,353 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрація цих іонів в останні роки дослідження (2002–2011 рр.) перевищувала ГДК в 1,5–3,5 рази. Доведено (Сніжко С. І., 2001),

що природні органічні речовини легко розчиняють піролюзит і гаусманіт, переводячи їх в іони мангану. Крім того, значна кількість цих іонів потрапляє до гідроценозів при відмиранні гідробіонтів (синьо-зелених та діатомових водоростей, вищих водяних рослин тощо). Разом з тим молюски виступаючи постійними компонентами біоценозів одні з перших реагують на збільшення на водойми антропогенного пресингу. Гемолімфа цих тварин, разом з гепатопанкреасом, швидко реагує на несприятливі умови довкілля кількісними змінами хімічного складу. Гепатопанкреас має величезне значення для організму молюсків. Він виконує безліч життєво важливих функцій: фагоцитарну, ферментативну, всмоктуючу, екскреторну та депонуючу. Мантия та нога безпосередньо контактують з розчинами поллютанта першими отримуючи на себе токсичний «удар», статеві залози продукуючи статеві клітини забезпечує збереження самовідтворення популяцій молюсків.

У процесі проникнення іонів важких металів в організм гідробіонтів виділяють щонайменше два етапи. На першому проходить досить швидке поглинання елемента з водного середовища в результаті сорбційних процесів чи іонообмінних або хімічних взаємодій з поверхневими структурами (Курант В. З., Хоменчук В. О., Бияк В. Я., 2011). Крім того, процес накопичення лімітується іншими чинниками, такими як проникнення іонів металів через мембранні структури, залученням їх до процесів метаболізму, швидкістю екскреції та інші, які й обумовлюють другий етап. При певній концентрації металу в організмі, настає динамічна рівновага між його надходженням та виведенням (Патин С. А., 1981). Зазначимо, що в першу чергу накопичуються іони металів, що беруть активну участь в метаболічних процесах, здатні реагувати з білковими чи іншими групами організму, що легко і швидко засвоюються водними організмами з води чи з їжею та включаються в метаболічні процеси (Playle R. C., 1992).

Іони мангану виявляють різноплановий вплив на динаміку вмісту молочної кислоти, що в значній мірі залежить від дози та тривалості її дії. Ефекти підпорогових доз (0,5 ГДК) зумовлюють зниження вмісту лактату за експозиції 2 доби, що, ймовірно, можна пояснити збільшенням енергозатрат для формування у цих тварин адаптивних систем. Концентрація іонів мангану, що відповідає 2-5 ГДК призводить до стимуляції обмінних процесів. Найвагомніше збільшення величини обговорюваного показника мало місце в гепатопанкреасі (на 63-188%), а найменше – в гемолімфі (на 20-82%) (рис.) Надлишок лактату вказує на ймовірне накопичення недоокислених продуктів обміну і активацію анаеробних процесів. Збільшення концентрації токсиканту до 10 ГДК за експозиції 7-14 діб призводить до нерівномірного зниження вмісту лактату в переважній більшості досліджуваних органах і тканинах. Виключення складає нога де відмічено підвищення вмісту молочної кислоти в 2,1-2,4 рази. Двохдوبова експозиція за дії даної концентрації іонів мангану виявилась для більшості досліджуваних органів і тканин стимулюючою.



БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2012: матеріали конференції. – Житомир: Вид-во ЖДК ім. І. Франка, 2012. – 20–23

Рис. Вміст молочної кислоти (ммоль/г) в організмі *Planorbarius purpura* за дії різних концентрацій іонів мангану