

Стадниченко А.П., Волосяк В.В.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ВПЛИВ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ НА ВМІСТ ІОНІВ КАЛЬЦІЮ У ГЕМОЛІМФІ *LYMNAEA STAGNALIS* (MOLLUSCA: GASTROPODA: PULMONATA) У НОРМІ І ЗА ІНВАЗІЇ ЙОГО ТРЕМАТОДАМИ

Прісноводні черевоногі молюски, отже і ставковик озерний *Lymnaea stagnalis* (Linné, 1758), належать до категорії “кальцієвих” організмів. У тілі цих тварин кальцій знаходиться у двох формах: по-перше, у молекулярній (у складі вуглекислого кальція у черепашці і у сполуках з білками у гемолімфі) і, по-друге, у іонній формі (у внутрішньому середовищі молюсків – гемолімфі). Вміст вуглекислого кальція у складі черепашок молюсків значний: він становить 38 – 50% від сирової загальної маси їх тіла (у перерахунку на CaO). Середній вміст Ca²⁺ у гемолімфі *Lymnaea stagnalis* з водойм Центрального Полісся сягає [1] 24,96±0,8 мг% (амплітуда коливання означеного показника – 9,0–36,0). До слова, це – єдине повідомлення, котре стосується рівня вмісту Ca²⁺ у внутрішньому середовищі організму *L. stagnalis* з українських популяцій. На долю кальція, зв’язаного з білками, припадає в середньому близько 30% від загального вмісту його в організмі молюсків [3].

Надходження кальція в організм ставковиків здійснюється двома шляхами – з навколишнього водного середовища і разом з їжею. За результатами досліджень вітчизняних гідробіологів [2], більшу частину кальція (70%) *L. stagnalis* отримують з рослинною їжею і лише 30% – із води. Шкірні покриви цих молюсків характеризуються вибірковою проникненістю щодо Ca²⁺, через що електрохімічний потенціал кальція у їх гемолімфі і у навколишньому водному середовищі тотожній, за виключенням тих випадків, коли ці тварини перебувають у водоймах з дуже низьким вмістом Ca²⁺ у воді. І це при тому, що концентрація Ca²⁺ у гемолімфі ставковиків у дуже незначній мірі залежить від концентрації його у воді, визначаючись, в основному, рівнем вмісту карбонатів у внутрішньому середовищі організму молюсків [3].

Загальновідомо, що ставковики беруть участь у циркуляції гельмінтів (головним чином, трематод) у природних екосистемах як облігатні проміжні, а, часом, і додаткові хазяї цих плоских червів.

Мета нашої роботи полягала у з'ясуванні того, наскільки патогенним за різної інтенсивності інвазії є вплив трематод на внутрішнє середовище організма молюсків. Задля реалізації її як тест-маркер використано концентрацію Ca^{2+} в їх гемолімфі.

Об'єкт дослідження – *L. stagnalis*, зібраний у жовтні 2009 р. у р. Тетерів на ділянці, розміщеній між скелею Чацького і Житомирським водосховищем (Житомир).

Гемолімфу отримували повним знекровленням молюсків. Вміст у ній Ca^{2+} з'ясовували (КФК–3_{УХЛ4.2}) застосуванням стандартної фотоколориметричної методики (комплект реактивів "Tifilit–Діагностика"). Трематодну інвазію виявляли (МБР, 7×8) на живому матеріалі (на тимчасових гістологічних препаратах, виготовлених з тканин гепатопанкреаса).

З'ясовано, що вміст Ca^{2+} у гемолімфі *L. stagnalis* широко варіює. Причому амплітуда коливання його значень у незаражених особин у 1,5 рази більша порівняно з особинами вільними від інвазії (таблиця).

Таблиця

Вміст Ca^{2+} у гемолімфі *L. stagnalis* у нормі і за інвазії його трематодою *Hemistomum spathaceum*

| Інвазія | lim | M±m | σ | CV |
|---------|-----------|-----------|------|-------|
| Немає | 3,08–4,85 | 3,98±0,17 | 0,63 | 15,76 |
| Є | 2,95–4,15 | 3,59±0,11 | 0,45 | 12,47 |

Середні значення обговорюваного показника виявилися дуже близькими у обох груп досліджених тварин. Це, на наш погляд, пояснюється тим, що серед інвазованих особин кількісно переважали *L. stagnalis* з дуже незначною інтенсивністю зараження. У їх гепатопанкреасі спостерігалися поодинокі і до того ж невеличкі за об'ємом вогнища паразитарного ураження. Випадки генералізованої трематодної інвазії були поодинокими. Отже, діяльність

гепатопанкреаса за слабкої інтенсивності інвазії *L. stagnalis* трематодою *H. spathaceum* не порушувалася і він в оптимальному режимі здійснював притаманні йому функції – біосинтетичну, секреторну, екскреторну і детоксикаційну. У слабо інвазованих трематодами тварин рівень надходження Ca^{2+} в гемолімфу зі споживаної ними їжі, швидше усього, залишався незмінним. Тяжка ж трематодна інвазія і, як наслідок її, значна руйнація гепатопанкреаса спричинялися до різкого зменшення вмісту Ca^{2+} у гемолімфі *L. stagnalis* (до 26%). Сталий дефіцит Ca^{2+} в організмі молюсків неодмінно супроводжуватиметься зменшенням вмісту його як у гемолімфі, так і в м'яких тканинах, а також у черепашці. У ювенільних особин це викличе сповільнення росту. Виснаження депо кальцію небезпечно і тим, що воно веде до зрушення нормального співвідношення між кальцієм і натрієм. А це, у свою чергу, супроводжується підвищенням збудливості нервової системи, м'язів і сприяє виникненню судом. За зменшення вмісту Ca^{2+} у внутрішньому середовищі організма молюсків зростає ступінь проникненості клітинних мембран у різних тканинах і органах. Нестача кальція в організмі молюсків може вплинути негативно і на обмін білків, жирів, вуглеводів, оскільки він збільшує активність фосфоліпази, ліпази, рибонуклеази, дезоксірибонуклеази, забезпечує третинну і четвертинну структури α – амілази.

Отже, зараження *L. stagnalis* трематодами викликає зменшення вмісту Ca^{2+} в їх гемолімфі. Ступінь цього зрушення прямо пропорційно залежить від інтенсивності інвазії.

Література

1. Стадниченко А.П. Изменение содержания некоторых неорганических ионов в гемолимфе пресноводных моллюсков при инвазии их партенитами трематод // Паразитология, 1979. – Т. 13, вып. 4. – С. 386 – 390.
2. Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидробионтов. – К.: Наук. думка, 1982. – 152 с.
3. Schoffenteis E. Distribution du calcium diffusible et non-diffusible dans le plasma sanguine de l'Anodonte. – Arch. Int. Physiol., 1951. Vol. 59. – S. 49 – 52.