

УДК 594.38:595.122:591.5

О.О. Колесник,
студентка;
М.Б. Сайкін,
студент
(Житомирський педуніверситет)

ЗРУШЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ВОДНОГО БАЛАНСУ У СТАВКОВИКІВ ПІДДАНИХ ДІЇ ХЛОРИДА ЦИНКУ

Досліджено вплив розчинів хлориду цинку (2, 10, 18 мг/л) на водний баланс ставковиків озерних в нормі і інвазованих трематодами.

Вміст води в м'язовому тілі ставковика озерного *Lymnaea stagnalis* (Linné, 1758) становить 70,9±0,6 %. Вже один цей факт говорить про велику значимість води в життєдіяльності цих тварин. Однак для нормального життя моллюсків провідне значення має не тільки наявність певної кількості води в їх тілі, але й стабільність водного балансу, вкрай необхідна для підтримання гомеостазу їх внутрішнього середовища на оптимальному рівні.

В умовах зростаючого з дня на день забруднення водного середовища неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами промислових підприємств (металообробних, машинобудівних, сталеплавильних, гальванічних, хімічних, інструментальних та ін.), рудничними та шахтними водами збільшується забруднення їх йонами важких металів. Щодо гідробіонтів, усі вони є дуже небезпечними поллютантами, оскільки, потрапляючи до організму, утворюють стійкі комплекти з біологічно важливими сполуками білкової природи (ферменти, гормони та ін.), котрі втрачають при цьому притаманні їм властивості. Це супроводжується порушеннями різних фізіолого-біохімічних процесів, які призводять до зниження життєздатності тварин, а у важких випадках – до їх загибелі.

Серед йонів важких металів одним з найпоширеніших є Zn^{2+} . Його розчинну у воді сіль (хлорид цинку) ми й обрали для проведення дослідів.

Матеріалом для них послужили 235 екз. *L. stagnalis* (155 незаражених і 79 заражених партенітами та личинками трематоди *Echinoparyphium aconiatum* (Dietz)), зібраних вручну у червні-липні 2000р. в ставку (басейн р. Кам'янка, Житомир). Відомості про масу тіла використаних у досліді тварин можна знайти в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1.

Загальна маса (мг) тіла піддослідних *Lymnaea stagnalis*

Концентрація токсиканта, мг/л	Незаражені	Заражені	P, %	Відхилення, %
0	6100±10,24	7970±18,45	>99,9	31,0
2	6470±0,43	6770±0,59	>99,9	4,6
10	5670±0,34	7610±0,52	>99,9	34,0
18	6870±0,25	6600±0,52	>99,9	3,9

Таблиця 2.

Маса (мг) м'язового тіла піддослідних *Lymnaea stagnalis*

Концентрація токсиканта, мг/л	Незаражені	Заражені	P, %	Відхилення, %
0	3060±5,5	3850±7,81	>99,9	26
2	3180±0,23	3600±0,28	>99,9	13
10	2840±0,22	3630±0,28	>99,9	32
18	3530±0,3	3390±0,19	>99,9	4

Розчини токсикантів готували на дехлорованій відстоюванням (24 год) водопровідній воді. Використано три концентрації – 2, 10, 18 мг/л хлориду цинку. Експозиція становила 48 год. Через 24 год розчини замінювали свіжеготовленими. Тварин, вилучених з токсичного середовища по завершенні гострого досліді, обсушували фільтрувальним папером і зважували на технічних терезах (Т-100) з точністю до 1 мг. Потім звільняли їх тіло від черепашки, намагаючись не ушкодити при цьому вісцерального мішка, і встановлювали його масу. Пізніше отримували гемолімфу методом прямого знекровлювання та за допомогою діабетичного шприца вимірювали її об'єм. Далі зі шматочка гепатопанкреаса виготовляли тимчасовий мікропрепарат і досліджували його під мік-

роскопом (МБР) для реєстрації наявності чи відсутності партеніт і личинок трематод, виду приналежність яких встановлювали на живому матеріалі. Цифрові результати експериментів оброблено варіаційно-статистичними методами за Лакінім [1].

У дослідах використано тварин однієї і тієї ж генерації, тобто однакового віку. Аналіз матеріалів, наведених у таблицях 1 і 2, свідчить про те, що як загальна маса, так і маса м'якого тіла у заражених паразитами тварин статистично вірогідно більша (Р більше 99,9 %), ніж у незаражених особин. Це – підтвердження явища, названого гігантизмом і описаного раніше щодо інших видів молюсків [2].

При 2 мг/л хлориду цинку (1 ГДК по Zn^{2+}) у воді та 48-годинній його дії на молюсків маса м'якого тіла усіх піддослідних тварин не зазнає статистично вірогідних змін. Отже, за цих умов робота систем, які забезпечують стабільність водного балансу ставковиків, не порушується. Це стосується як не інвазованих молюсків, так і уражених трематодами. А це означає, що за обговорюваним показником санітарно-гігієнічна норма ГДК, прийнята зараз для Zn^{2+} – 1 мг/л, не є для них шкідливою.

В середовищі, що містить 10 мг/л токсиканта (5 ГДК по Zn^{2+}), спостерігається зростання негативного водного балансу (на 9 % проти норми) у вільних від паразитів ставковиків. Натомість у інвазованих особин значення вищезазначеного токсиканта зростає тільки на 6 %. Відомо, що зрушення водного балансу у межах до 10 % є сумісними із життям [3].

При 18 мг/л хлориду цинку в середовищі (9 ГДК по Zn^{2+}) у неінвазованих ставковиків інтенсивно відбувається гідратація, що призводить до появи у них позитивного водного балансу. Маса м'якого тіла у них зростає на 15 % проти норми. Натомість у інвазованих тварин продовжується подальше зневоднення: маса м'якого тіла їх зменшується проти норми на 14,4 %, що свідчить про яскраво виражений негативний водний баланс. Отже, при найвищій із використаних у наших дослідах концентрацій у незаражених ставковиків спостерігається статистичне вірогідно (Р більше 99,9 %) порушення водного балансу діаметрально протилежного характеру. Обидва вони вкрай небезпечні для тварин. Але все ж таки, котрий із них можна вважати менш шкідливим для молюсків за умов перебування їх у токсичному середовищі? І чому за однакових інших умов (затруєння середовища хлоридом цинку в концентрації 18 мг/л) у незаражених молюсків має місце позитивний, а у заражених – негативний водний баланс?

Відомо [3], що обводнення тканин до певного рівня (коли вміст води в організмі молюсків досягає 85-86 % від їх загальної маси) є захисно-приспосувальною реакцією. Вона сприяє посиленому надходженню кисню в клітини та інтенсифікації дихання. Крім того, накопичення води в організмі при впливі на них токсикантів має значення для детоксикації, оскільки відбувається розведення нею токсичних речовин [5]. Отже, незаражені ставковики при 18 мг/л хлориду цинку у воді спроможні стимулювати надходження води в їх організм.

Зневоднення молюсків у будь-яких випадках виявляється для них небезпечно шкідливим. У інвазованих трематодами тварин при максимальній застосованій нами в досліді концентрації токсиканта (18 мг/л) через вплив паразитарного чинника розладнюються захисно-приспосувальні механізми, порушується водний обмін у бік розвитку негативного водного балансу. Слід наголосити на тому, що зрушення останнього торкаються лише м'якого тіла ставковиків, але не їх гемолімфи (Табл. 3.).

Таблиця 3.

Об'єм гемолімфи (мл) піддослідних *Lymnaea stagnalis*

Концентрація токсиканта, мг/л	Незаражені	Заражені	P, %	Відхилення, %
0	0,9±0,07	1,2±0,14	94,3	33
2	0,92±0,07	1,12±0,15	77,0	22
10	0,87±0,09	1,11±0,15	39,1	31
18	1,0±0,054	1,20±0,15	80,6	20

Це свідчить про той факт, що на фоні зазначених вище зрушень водного балансу загальний об'єм гемолімфи у всіх без виключення, піддослідних тварин залишається на рівні норми.

1. Лакін Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш.шк., 1973. – 343с.
2. Гинецинская Т.ФА. Трематоды. Их жизненные циклы, биология и эволюция. – Л.: Наука, 1968. – 411с.
3. Вискушенко Д.А., Бенедик С.В., Поповичук О.І. Вплив азотнокислого свинцю на водний баланс ставковика озерного (Mollusca: Pulmonata: Lymnaeidae) // Вісн. Житомир. педагог.ун-ту. – Вип. 4. – 1999. – С. 87-88.
4. Коштыяц Х.С. Влияние колебания количества воды на физиологические свойства гладкой мускулатуры моллюсков // Арх.биол.наук. – Т. 45. – Вип.3. – 1937. – С. 113-118.
5. Кизеветтер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. – М.: Пищев. пром-сть, 1973. – 424с.

Матеріал надійшов до редакції:21.08.01.

Колесник О.А. Сайкин М.Б. Нарушения стабильности водного баланса у прудовиков, подверженных воздействию хлоридом цинка.

Исследовано влияние растворов хлорида цинка (2, 10, 18 мг/л) на водный баланс прудовиков озерных в норме и инвазированных трематодами.

Kolesnik O.I., Sajkin M.B. Breach of the stability of the water balance of *Lymnaea stagnalis* under the influence of the zinc chlorid.

*Influence of the zinc chlorid (2, 10, 18 mg/l) on the water balance of *Lymnaea stagnalis* is described.*