

Д. А. Вискушенко,
аспірант;

С. В. Бенедик,
студентка;

О. І.Поповичук
студентка

(Житомирський педуніверситет)

ВПЛИВ АЗОТНОКИСЛОГО СВИНЦЮ НА ВОДНИЙ БАЛАНС СТАВКОВИКА ОЗЕРНОГО (MOLLUSCA:PULMONATA:LYMNAEIDAE)

Наведено відомості про зміну водного балансу ставковика озерного з часом під впливом різних концентрацій азотнокислого свинцю.

На кінець ХХ століття серед полютантів, які забруднюють усі, без винятку, середовища життя, на перше місце за поширеністю та вагомістю негативних наслідків вийшли іони важких металів. Основними джерелами їх є різні промислові підприємства (металообробні, сталеплавильні, гальванічні, машинобудівні, хімічні та ін.) й автотранспорт. Із вихлопними газами автотранспортних засобів і з недостатньо очищеними або взагалі не очищеними заводськими та шахтовими скидами ці токсиканти потрапляють у навколишнє середовище, включаючись у біотичний кругообіг речовин. Потрапляючи у живі організми, накопичуючись там, при певних концентраціях йони важких металів спричиняють різні поведінкові, фізіологічні та біохімічні зрушення, котрі нерідко виявляються несумісними із життям.

Серед іонів важких металів, які забруднюють водне середовище, одним із найпоширеніших є свинець (Pb^{2+}) – реагент локальної дії [1], який накопичується в організмі прісноводних молюсків за рахунок адсорбції, дифузії та метаболізму [2].

Метою нашого дослідження було з'ясувати, як впливають іони свинцю на водний баланс ставковика озерного – звичайного компонента прісноводної малакофауни центрального (Житомирського) Полісся. Вибір саме цього тест-показника зумовлений першорядним значенням води для забезпечення життєдіяльності всіх тваринних організмів. Адже вода – це середовище, в якому відбуваються абсолютно всі реакції, сукупність котрих являє собою основу білково-нуклеїнової форми життя – загальний обмін речовин. Вона бере участь у численних реакціях (гідратації, гідролізу, окислення, набрякання колоїдів та ін.). У вигляді водних розчинів виділяються з організмів шкідливі для них продукти обміну речовин, накопичення яких могло б спричинитися до загибелі тварин. Особливості водного балансу впливають на обмін білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин [3].

Матеріал і методика: 270 екз. ставковика озерного *Lymnaea stagnalis* (Linne, 1758), зібраного вручну в р.Тетереви (у межах Житомира) у вересні-грудні 1998р. Маса тіла піддослідних тварин варіювала від $5,02 \pm 0,35$ до $7,42 \pm 0,25$ г. Молюсків із місця збирання у лабораторію перевозили у відкритих поліетиленових пакетах і відразу після доставки використовували в експериментах. Токсикологічні досліді поставлено за методикою Алексеева [4]. Як токсикант використано азотнокислий свинець. Розчини його, концентрацією 0,001, 0,01, 0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000 мг/л, готували на дехлорованій відстоюванням (24 год) водопровідній воді. Тварин попередньо зважували на технічних терезах, після чого вміщували в розчини токсиканта на 48 год. Через 24 год затруєне середовище оновлювали. Через 10 і 30 хв та через 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48 год піддослідних тварин вилучали з розчинів, осушували фільтрувальним папером і зважували, а потім повертали на попереднє місце.

Цифрові результати дослідів оброблено методами варіаційної статистики за Лакіним [5].

Результати дослідження та їх обговорення. При 0,001-1 мг/л азотнокислого свинцю в середовищі при 48-годинній експозиції ставковиків загальна маса тіла їх залишається в межах норми ($5,11 \pm 0,23$ і $5,05 \pm 0,23$ г відповідно для тварин контрольної та дослідної груп). У межах концентрацій 0,1-10000 мг/л токсиканта у напрямку їх збільшення спостерігається прогресуюча дегідратація тварин, зумовлена зростаючими втратами води:

Концентрація токсиканта, мг/л	0,1	1	10	100	1000	10000
Втрати води, %	7,4	8,2	16,2	8,5	27,3	34,7

Це становить велику небезпеку для ставковиків, оскільки при виникненні від'ємного водного балансу в організмі тварин завжди розвиваються передбачувані патологічні явища [6], як-от згущення гемолімфи, зростання осмотичного тиску, поява дистрофічних змін у тканинах, виникнення від'ємного білкового балансу (гіпопротеїнемія), збільшення кількості продуктів розкладу в тканинах різних органів.

Як видно з вищенаведених цифрових даних, наростання рівня збезводнювання цих молюсків залежить від концентрації азотнокислого свинцю в середовищі. Чим вищі значення цього показника, тим більшими є зрушення водного балансу в бік дегідратації організму ставковиків. Так, якщо при збільшенні кількості токсиканта в слабких розчинах на один порядок (від 0,1 до 1 мг/л) втрати води їх тілом становлять 0,8%, то в сильних розчинах (100 і 1000 мг/л) за тих же умов вони сягають значень 8,8 і 7,4% відповідно.

У тварин, підданих дії затруєного середовища, посилення виведення води з організму при дії на молюсків різних концентрацій токсиканта відбувається через різний проміжок часу від моменту постановки експерименту. З таблиці видно, що при 0,1 мг/л азотнокислого свинцю збезводнювання настає через 36 год, при 1 –

через 24, при 1000 – через 3, а при 10000 – через 1 год. Слід зауважити, що зменшення водного балансу до 10% є сумісним з життям. У тварин, вміщених після 48-годинної експозиції у чисте середовище, за досить короткий проміжок часу (3-6 діб) водний баланс приходить до норми. Перебуваючи в затруєному середовищі за умов водного голодування, ці моллюски дефіцит води нівелюють за рахунок води, що утворюється ендогенно як кінцевий продукт окислення вуглеводів, жирів, білків. При втраті близько 20% води лише частина тварин (15-24%) надалі зберігає життєздатність. Причому процес відновлення водного балансу затягується у них до 12-15 діб. Більше збезводнювання (понад 20%) спричиняється до загибелі тварин, що спостерігається при ознаках серцевої недостатності через 24 (при 1000 мг/л токсиканта) та через 6 год (при 10000 мг/л). При таких концентраціях азотнокислого свинцю в середовищі утворення ендогенної води, очевидно, не відбувається. Адже загальновідомо, що іони важких металів, у тому числі й Pb^{2+} , утворюють комплексні сполуки з білками ферментів, через що останні втрачають свої функціональні властивості.

Таблиця №1 Вплив різних концентрацій азотнокислого свинцю (мг/л) на загальну масу тіла (г) ставковика озера.

Інтервал часу	Концентрація токсиканта							
	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000
0 хв	5,11±0,23	5,89±0,26	7,13±0,34	7,42±0,25	7,09±0,28	6,84±0,43	5,02±0,29	5,68±0,32
10 хв	5,11±0,22	5,86±0,56	7,11±0,34	7,36±0,25	6,98±0,28	6,73±0,44	4,88±0,28	5,41±0,33
30 хв	5,12±0,22	5,86±0,26	7,08±0,34	7,31±0,25	6,80±0,28	6,66±0,45	4,70±0,28	5,00±0,30
1 год	5,07±0,22	5,83±0,26	6,97±0,34	7,21±0,25	6,59±0,29	6,60±0,46	4,41±0,26	4,39±0,27
3 год	5,04±0,22	5,79±0,25	6,97±0,34	7,16±0,24	6,54±0,29	6,57±0,46	3,93±0,24	3,71±0,27
6 год	5,02±0,22	5,78±0,26	6,95±0,33	7,03±0,25	6,41±0,28	6,48±0,47	3,73±0,22	
12 год	5,05±0,22	5,76±0,26	6,95±0,33	6,91±0,24	6,33±0,28	6,51±0,44	3,65±0,22	
24 год	5,05±0,22	5,75±0,26	6,73±0,34	6,86±0,25	6,33±0,28	6,07±0,44		
36 год	5,05±0,23	5,73±0,26	6,63±0,34	6,86±0,23	5,89±0,28	6,00±0,43		
48 год	5,05±0,23	5,74±0,26	6,60±0,35	6,81±0,23	5,84±0,27	5,78±0,43		

1. Метелев В.В., Канаев А.И., Дзасохова Н.Г. Водная токсикология. – М.: Колос, 1971. – 247с.
2. Шахмаев Н.К. Пресноводные униониды как биоиндикаторы и концентраторы марганца, кобальта, меди и железа : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1975. – 22с.
3. Збарский Б.И., Иванов И.И., Мардашев С.Р. Биологическая химия. – Л.: Медицина, 1965. – 520с.
4. Алексеев В.А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. – 1981. – Т.17, №3. – С. 92-100.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343с.
6. Журавель А.А., Кадыков Б.И., Малинин А.И., Косых В.Н. Патологическая физиология сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1968. – 432с.

Матеріал надійшов до редакції 21.09.99.

Выскушенко Д.А., Бенедик С.В., Поповичук Е.И. Влияние азотнокислого свинца на водный баланс прудовика озера (Mollusca: Pulmonata: Lymnaeidae).

Приведены сведения об изменении водного баланса прудовика озера с течением времени при действии на них разными концентрациями азотнокислого свинца.

Vyskushenko D.A., Benedyk S.V., Popovychuk O.I. Lead Nitrate Influence on Water Balance of Freshwater Molluscs.

The facts and data concerning the water balance change of Freshwater molluscs in the course of time under the influence of different concentrations of lead nitrate have been presented in the article.