

УДК594.38:574.64

О.М. ВАСИЛЕНКО

Житомирський державний університет ім. Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна

ВПЛИВ ІОНІВ КАДМІЮ НА ТРИВАЛІСТЬ ПРОХОДЖЕННЯ КОРМУ ЧЕРЕЗ ТРАВНИЙ ТРАКТ СТАВКОВИКІВ (MOLLUSCA: PULMONATA: LYMNAEIDAE)

Встановлено вплив іонів кадмію в кількості 0,5 ГДК_{рибгосп.} та 3 ГДК_{рибгосп.} на тривалість проходження корму через травний тракт 10 видів молюсків роду *Lymnaea* за споживання ними листя частухи. Виявлено, що іони кадмію у зазначених концентраціях у всіх без виключення досліджених видів молюсків викликають зменшення часу проходження корму через травний тракт, що відповідає депресивній фазі патологічного процесу, зумовленого отруєнням тварин. Це вказує на надзвичайно високу токсичність іонів кадмію для ставковиків.

Ключові слова: *Lymnaeidae*, іони кадмію, проходження корму через травний тракт

Гідрохімічний склад річкової мережі Центрального Полісся є характерним для річок Українського Полісся. Він сформувався протягом тривалої еволюції поверхневих вод цієї ландшафтно-кліматичної зони України, в основному, під впливом природних чинників, хоча в останні десятиліття у воді з'явилися нові хімічні сполуки, не характерні у таких кількостях, у яких вони трапляються зараз, для природних вод згаданого регіону, а серед них іони важких металів [3]. Такий стан не може не позначитися на функціонуванні природних гідроценозів Центрального Полісся. Тому не дивно, що дослідження їх впливу на гідробіонтів різних систематичних груп, включно на молюсків, є досить актуальним.

Одними з найпоширеніших біонтів прісноводних гідроценозів є молюски родини ставковикових *Lymnaeidae*. Деякі види цієї родини можуть бути об'єктами біомоніторингу, тому дослідження всіх сторін їхньої життєдіяльності є важливим.

Іони кадмію потрапляють у природні води при вилужуванні ґрунтів, поліметалічних і мідних руд, у результаті розкладання відмерлих гідробіонтів, здатних його накопичувати. Сполуки кадмію виносяться у поверхневі води з стічними водами свинцево-цинкових заводів, рудозбагачувальних фабрик, деяких хімічних підприємств (виробництво сульфатної кислоти), гальванічного виробництва, а також з шахтними водами. Зниження концентрації розчинених сполук кадмію відбувається унаслідок сорбції, випадання в осад гідроксиду і карбонату кадмію та їх споживання водяними організмами.

Розчинені форми кадмію у природних водах – це його мінеральні та органо-мінеральні комплекси. Основною завислою формою кадмію є його сорбовані сполуки. Сполуки кадмію у мікродозах відіграють важливу роль у процесах життєдіяльності тварин [2, 9]. У більших концентраціях він токсичний, особливо у поєднанні з іншими токсичними речовинами.

Зважаючи на зазначене, метою дослідження було встановлення впливу надлишкових кількостей іонів кадмію у воді та такий показник травлення як швидкість проходження корму через травний тракт.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом були власні збори молюсків протягом 2003–2009 р.р. з території Житомирського Полісся: р. Тетерів (м. Житомир), заплави р. Тетерів (околиці м. Житомира), р. Лісова (с. Барашівка Житомирської обл.), р. Вива (с. Садки Житомирської обл.), озерця та меліоративні канали поблизу с. Глибочиця (Житомирська обл.).

Лабораторними дослідженнями охоплено найпоширеніших ставковиків (10 видів) як фауни України взагалі, так і згаданого її регіону зокрема, що входять до складу п'яти підродів роду *Lymnaea* і представляють основні екологічні групи цього роду: *Lymnaea* (*L. stagnalis*

(Linné, 1758)); *Corvusiana* (*L. corvus* Gmelin, 1791, *L. gueretiniana* Servain, 1881); *Stagnicola* (*L. palustris* (O. F. Müller, 1774)); *Radix* (*L. auricularia* (Linné, 1758)); *Peregriana* (*L. peregra* (O. F. Müller, 1774), *L. ovata* (Draparnaud, 1805), *L. balthica* (Linné, 1758), *L. fontinalis* (Studer, 1820), *L. patula* (Da Costa, 1778).

Перед проведенням досліджень тварин попередньо аклімували протягом 14 діб до лабораторних умов: стала рН (7,2–7,5), температуру води – 16–19⁰С. Як корм у всіх дослідах використовували листя частухи (*Alisma*).

Тривалість проходження корму через травний тракт (ТПК) встановлювали за методикою Д. А. Вискушенка [7]. Молосків, яких утримували в акваріумах, заповнених дехлорованою відстояною (одна доба) водопровідною водою, годували тонкими скибочками мацерованої (5–7 діб) у воді моркви до появи фекалій, забарвлених в оранжевий колір. Потім їх уміщали по одному в заповнені водою ємності (250 мл) та задавали їм корм зеленого кольору (листя частухи). Встановлювали тривалість часу (хв) між появою першого екскременту, що містив залишки цього корму та початком споживання зеленого корму. Дослід поставлено у триразовій повторності.

Екотоксикологічні досліди проведено згідно [1]. У лабораторних дослідах використано Cd²⁺ (хлорид на сіль) в кількостях, що відповідають 0,5 ГДК_{рибгосп.}, 2 та 3 ГДК_{рибгосп.} (ГДК_{рибгосп.} становить 0,001 мг/дм³ [3, 10]).

Отримані числові результати опрацьовано методами варіаційної статистики [8].

Результати дослідження та їх обговорення

З'ясовано, що іони кадмію у використаних у дослідах концентраціях у всіх без виключення досліджених молосків викликають статистично вірогідне зменшення тривалості проходження корму через травний тракт (рис. 1).

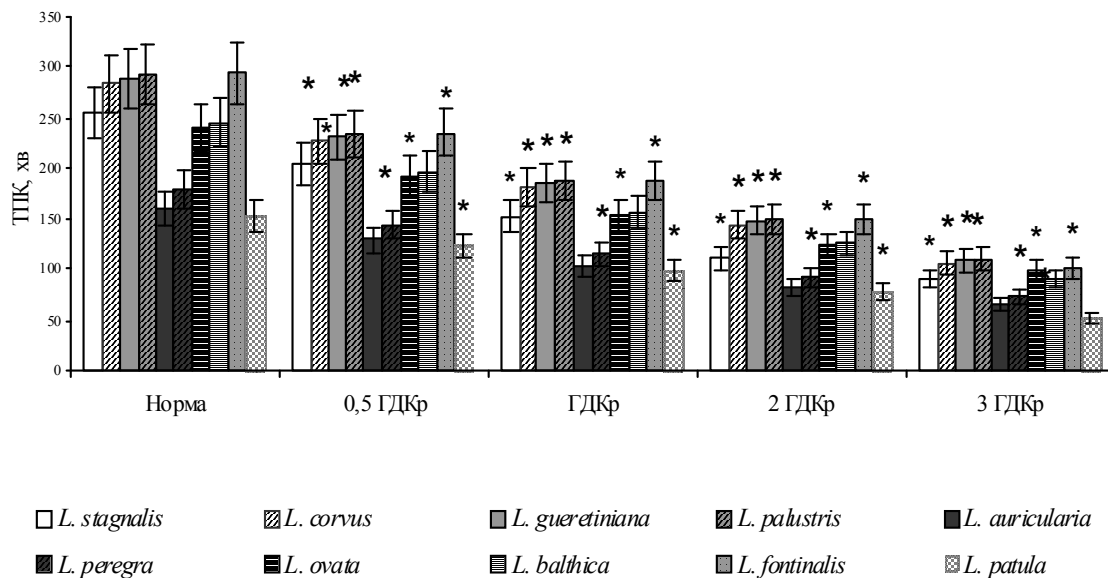


Рис. 1. Вплив іонів кадмію на тривалість проходження корму через травний тракт ставковиків

Примітка. * – статистично вірогідна різниця (P≥94,5%) щодо норми.

Так, за концентрації токсиканту в 0,5 ГДК_{рибгосп.} відбувається зменшення ТПК (P≥94,5%) від 1,2 (у *L. patula* за споживання листя рдесника) до 3 разів (у *L. fontinalis* за споживання листя частухи). З збільшенням концентрації токсиканту відбувається подальше зниження ТПК щодо норми (P≥98,5%) від 1,4 (*L. patula* за споживання листя рдесника) до 3,6 разів (*L. fontinalis* за споживання листя частухи).

За концентрації токсиканту у 2 ГДК_{рибгосп.} ТПК зменшується (P>99,9%) від 1,4 (у *L. corvus* за споживання листя тополі) до 3,8 разів (у *L. palustris* за споживання листя частухи).

ГІДРОБІОЛОГІЯ

За концентрації токсиканту в 3 ГДК_{рибгосп.} Зменшення відбувається значень ТПК від 1,5 (у *L. corvus* за споживання листя тополі) до 4,2 разів (у *L. gueretiniana* за споживання листя частухи).

Однією з перших трофологічних реакцій на дію іонів кадмію у досліджених молюсків є зменшення споживання ними корму або повна відмова від його споживання, що є наслідком прояву патологічних поведінкових реакцій ставковиків на затруєння середовища. За всіх використаних у дослідах концентрацій іонів кадмію у молюсків значною мірою послаблюється або повністю втрачається рухова активність, вони не намагаються залишити токсичне середовище (гальмується захисна реакція – уникнення). Кількість тварин, відмовляються від споживання корму, із підвищенням концентрації іонів кадмію у воді зростає (табл.).

Таблиця

Частота відмови ставковиків від споживання корму за різних концентрацій Cd²⁺

Кількість Cd ²⁺ , ГДК _{рибгосп.}	Частка особин (%), які відмовляються від корму
0,5	21 – 49
1,0	23 – 57
2,0	35 – 68
3,0	37 – 83

Висновки

Отже, іони кадмію у кількостях від 0,5 до 3 ГДК_{рибгосп.} у всіх, без виключення, досліджених видів молюсків за споживання ними листя частухи викликають зменшення значень тривалості проходження корму через травний тракт, що відповідає депресивній фазі патологічного процесу, зумовленого отруєнням тварин [4–6, 11]. Це вказує на надзвичайно високу токсичність іонів кадмію для ставковиків. Із підвищенням концентрації токсиканту у застосованих у дослідах межах відбувається прогресуюче зменшення значень дослідженого показника.

1. Алексеев В. А. Патология поведения, функциональная и морфологическая патология у беспозвоночных при интоксикации / В. А. Алексеев // Теоретические проблемы водной токсикологии. Норма и патология. – М. : Наука, 1983. – С. 141–148.
2. Арсан В. О. Енергозабезпечення організму коропа при адаптації до змін концентрації іонів важких металів у водному середовищі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Спец. “Гідробіологія”. – Київ, 2004. – 20 с.
3. Брень Н. В. Использование беспозвоночных для мониторинга загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами / Н. В. Брень // Гидробиологический журнал. – 1999. – Т. 35, № 4. – С. 75–88.
4. Веселов Е. А. Классификация сточных вод и их компонентов по их действию на водоемы и водные организмы / Е. А. Веселов // Критерий токсичности и принципы методик по водной токсикологии. – М. : Изд-во МГУ, 1971. – С. 73–76.
5. Веселов Е. А. Основные фазы действия токсических веществ на организмы / Е. А. Веселов // Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. по вопросам водной токсикологии. – М. : Наука, 1968. – С. 15–16.
6. Веселов Е. А. Современные проблемы водной и рыбохозяйственной токсикологии в связи с охраной среды от загрязнения / Е. А. Веселов // 10-я сессия Учен. совет по проблемам биологическим ресурсам Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. – Сыктывкар, 1977. – С. 11–13.
7. Вискушенко Д. А. Інвазія як обтяжуючий чинник при антропоному пресингу / Д. А. Вискушенко, М. Є. Минюк, Т. В. Черномаз, О. М. Василенко // Екологія. Людина. Суспільство. Мат. IV Міжн. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених. – К. : НТУУ КПІ, 2001. – С. 19.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1973. – 343 с.
9. Мур Дж. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния / Дж. Мур, С. Рамамурти. – М. : Мир, 1987. – 288 с.
10. Новиков Н. В. Методы исследования качества воды водоемов / Н. В. Новиков, К. О. Ласточкина, З. Н. Болдина. – М. : Медицина, 1990. – 400 с.
11. Проблемы водной токсикологии / Под. ред. Веселова Е. А. – Петрозаводск : ПГУ, 1984. – 119 с.

О.Н. Василенко

Житомирський державний університет ім. Івана Франко, Україна

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ КАДМИЯ НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ КОРМА ЧЕРЕЗ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ ПРУДОВИКОВ (MOLLUSCA: PULMONATA: LYMNAEIDAE)

Установлено влияние ионов кадмия в количестве 0,5 ПДК_{рыбхоз.}, 1,0 и 3,0 ПДК_{рыбхоз.} на длительность прохождения корма через пищеварительный тракт 10 видов моллюсков рода *Lymnaea* при потреблении ими листья частухи. Обнаружено, что ионы кадмия в отмеченных концентрациях у всех без исключения исследованных видов моллюсков вызывают уменьшение значений длительности прохождения корма через пищеварительный тракт, что соотносится с развитием депрессивной фазы патологического процесса. Это свидетельствует о чрезвычайно высокой токсичности ионов кадмия для прудовиков.

Ключевые слова: *Lymnaeidae*, ионы кадмия, прохождения корма через пищеварительный тракт

O.N. Vasylenko

Ivan Franko Zhytomir State University, Ukraine

THE INFLUENCE OF IONS OF CADMIUM IS ON DURATION OF PASSING OF FEED THROUGH DIGESTIVE HIGHWAY OF LYMNAEIDAE (MOLLUSCA: PULMONATA: LYMNAEIDAE)

Influence of concentrations of ions of cadmium is set 0,5, 1,0 and 3,0 MSC on duration of passing of feed through a digestive highway 10 types of shellfishes of sort of *Lymnaea* for a consumption by them leaves of *Alisma*. It is discovered that ions of cadmium in the noted concentrations in all, without an exception, investigational types of shellfishes cause diminishing of values of duration of passing of feed through a digestive highway, which answers the depressed phase of pathological process, predefined by poisoning of animals. It specifies on extraordinarily high toxicities of ions of cadmium for *Lymnaea*.

Keywords: *Lymnaeidae*, cadmium, the duration of passing of feed through a digestive highway

Рекомендує до друку

Надійшла 24.02.2011

В.З. Курант