

8. Клевезаль Г. А. Ритмы роста и развитие животных / Г. А. Клевезаль, М. В. Мина // Проблемы космической биологии. – Ч. 1. – М : Наука, 1980. – С. 139–160.
9. Золотарев В. Н. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков / В. Н. Золотарев – Киев : Наукова думка, 1989. – 112 с.
10. Холодов В. И. Некоторые результаты экспериментальной разработки биотехники выращивания мангровой устрицы / В. И. Холодов // Экология моря. – 1990. – Вып. 35. – С. 71–79.

Н. А. Болтачова

Інститут біології південних морів ім. О. О. Ковалевського НАН України

**PICT MANGROVE OYSTERS *CRASSOSTREA TULIPA* (LAMARCK, 1819)
У МІКСОГАЛІННИХ ЕСТУАРІЯХ ГВІНЕЇ**

Максимальна тривалість життя мангрової устриці *Crassostrea tulipa* у естуаріях Гвінеї – один рік. Ріст устриць в проміжок часу від 2 до 9 місяців описується рівнянням лінійної залежності. Темпи росту і максимальний вік устриць з різних за ступенем міксогалінності естуаріїв відрізняються. Тривалість життя молюсків вища в естуарії з більшою солоністю. Темп росту цих молюсків, навпаки, вищий в естуарії з меншою солоністю тривалішим періодом розпріснення.

Ключові слова: естуарій, Гвінея, мангрова устриця, Crassostrea tulipa, ріст

N. A. Boltachova

The A. O. Kovalevsky Institute of the Southern Seas NAS of the Ukraine

**THE GROWTH OF MANGROVE OYSTERS *CRASSOSTREA TULIPA* (LAMARCK, 1819) IN THE
MIXOGALINE ESTUARIES OF GUINEA**

The maximum longevity of mangrove oyster *Crassostrea tulipa* in the estuaries of Guinea is about 1 year. The growth of oysters in the time interval from 2 to 9 months, is described by a linear relationship. Growth rates and maximum ages of the oysters that live in estuaries with different salinity regime are different. The longevity is higher in estuaries with greater salinity. The growth rate of these oysters, however, is higher in the estuary with lower salinity and more prolonged desalination.

Key words: estuary, Guinea, mangrove oyster, Crassostrea tulipa, growth rate

УДК594.38:574.64

О. М. ВАСИЛЕНКО

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

**ВПЛИВ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ВЕЛИЧИНУ
СЕРЕДНЬОДОБОВОГО РАЦІОНУ *LYMNAEA CORVUS*
(MOLLUSCA: PULMONATA)**

Досліджено вплив різних концентрацій Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{3+} на величину середньодобового раціону *Lymnaea corvus* за споживання ним різних видів корму (листя частухи, рдесника, тополі). Встановлено, що іони різних важких металів, узятих в однакових концентраціях (ГДКр), спричиняють неоднаковий вплив на ставковиків, викликаючи при цьому прояв у них різних фаз патологічного процесу, викликаного отруєнням тварин.

Ключові слова: Lymnaea corvus, іони цинку, іони кадмію, іони хрому, трематодна інвазія, величина середньодобового раціону

Важливість і необхідність пізнання кількісних сторін живлення тварин визначається тим, що кількість спожитого корму має не тільки фізіологічне, але й екологічне значення, бо є важливим чинником балансу енергії на рівні організму чи популяції.

Молюски родини Lymnaeidae –невід’ємний компонент циклів живлення у гідроценозах Центрального Полісся. Належачи до другого трофічного рівня як компоненти ланцюгів живлення, вони відіграють важливу роль у колообігу речовин в екосистемах, оскільки відзначаються значною якісною різноманітністю, високою щільністю популяцій та чималою біомасою. Загальновідомо, що ці молюски є проміжними і додатковими живителями багатьох видів трематод, марити яких паразитують у різних хребетних тварин [8]. Зараженість молюсків-живителів цими гельмінтами сягає часом 85–98%. Високою буває і інтенсивність інвазії цими паразитами.

Оскільки деяких ставковиків використовують як тест-об’єкти у системі екологічного моніторингу рівня забруднення природних вод, доцільним є з’ясування того, наскільки впливає трематодна інвазія на значення основних трофологічних характеристик Lymnaeidae. Актуальність таких досліджень визначається також забрудненням водного середовища різними за своєю природою та концентраціями поллютантами, у тому числі і іонами важких металів (ВМ).

Матеріал і методи досліджень

У дослідях використано 347 екз. *Lymnaea corvus* Gmelin, 1791, зібраних у озерцях та меліоративних каналах поблизу с. Глибочиця (Житомирська обл.) у 2004 – 2006 р.р.

Для визначення середньодобового раціону тварин попередньо аклімували протягом 14 діб до лабораторних умов. Упродовж аклімації підтримували сталу активну реакцію середовища (рН 7,2–7,5) і температуру води на рівні 16–19⁰С. Молюсків обсушували фільтрувальним папером, зважували (електронні ваги марки WPS 1200С) та поміщали одночасно з наважкою корму по одному у заповнені водою ємності об’ємом 200 мл. Як корм використовували листя частухи (*Alisma plantago*), рдесника (*Potamogeton natans*), проварене та мацероване у воді протягом 5 діб листя тополі (*Populus alba*). Наважки корму кожного виду попередньо поміщали між аркушами фільтрувального паперу під тягарем масою в 1 кг на 20 хв. Тривалість дослідів – 2 доби. Після експерименту корм, що залишився не спожитим, витягували з води, осушували вищезгаданим способом та зважували. За різницею маси наважки та корму, що залишився, визначали величину добового споживання його кожною окремою особиною. Середньодобовий раціон (% від загальної (сирої) маси тіла молюсків) розраховували за формулою:

$$x = \frac{a \times 100}{p}, \text{ де:}$$

x – величина середньодобового раціону; a – маса спожитого корму; p – загальна (сира) маса тіла молюска.

Екотоксикологічні дослідів поставлено згідно з методикою В. А. Алексєєва [1]. Тварин, аклімованих до лабораторних умов протягом 14 діб, обсушували та зважували на терезах марки WPS 1200/С і уміщали одночасно з наважкою корму в ємності (200 мл), заповнені розчинами токсиканту. У дослідях застосовано солі Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{3+} у формі хлориду у розчинах з концентраціями (в розрахунку на катіон), що становлять 0,5 рибогосподарських гранично допустимих концентрацій – ГДКр, 2 ГДКр, 3 ГДКр. За чинними нормами для іонів цинку у водах рибогосподарського призначення ГДКр становить 0,01 мг/дм³; для іонів кадмію – 0,001 мг/дм³; для іонів хрому (III) – 0,005 мг/дм³ [4]. Експериментальне середовище поновлювали через добу.

Результати досліджень та їх обговорення

Концентрації іонів цинку від 0,5 до 3 ГДКр у всіх досліджених молюсків відзначаються оптимізаційним ефектом (стимулюють активність життєдіяльності). Про це свідчать виявлене зростання значень величини середньодобового раціону за споживання ставковиками всіх заданих їм видів корму (рис. 1).

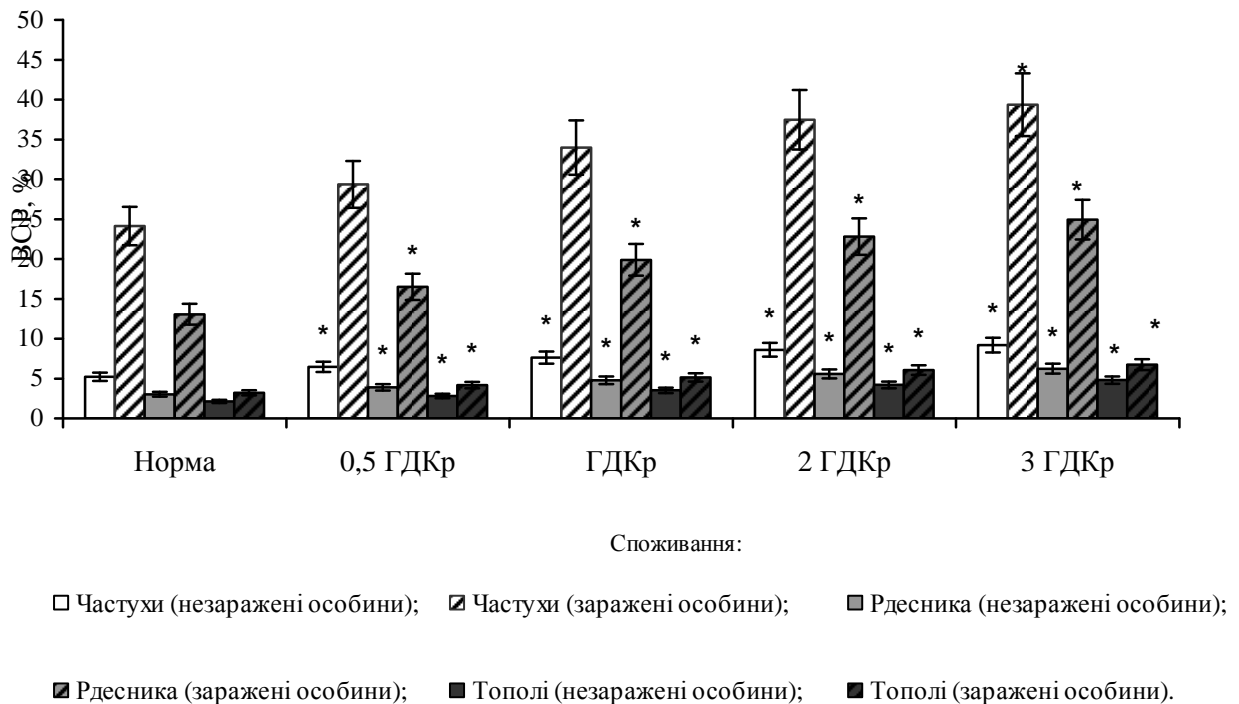


Рис. 1. Вплив різних концентрацій іонів цинку на величину середньодобового раціону *L. corvuis*. * – тут і далі статистично вірогідна різниця ($P \geq 94,5\%$) щодо норми.

Фізіологічний стан цих молюсків відповідає фазі підвищення активності, або стимуляції за Е. А. Веселовим [6]. Це є одним із проявів загальноекологічної закономірності впливу абіотичних чинників середовища на організми за перебування їх в астатичному середовищі. Існує думка [4, 7], що іони цинку у таких концентраціях зовсім не викликають отруєння, а діють на гідробіонтів як мікроелементи, підсилюючи інтенсивність їх загального обміну речовин.

Трематодна інвазія підсилює дію Zn^{2+} , бо значення середньодобового раціону за дії іонів цинку у концентраціях від 0,5 до 3 ГДКр у інвазованих трематодами тварин зростають менше щодо таких в незаражених особин (рис. 1).

Іони кадмію у концентраціях від 0,5 до 3 ГДКр у досліджених молюсків за споживання ними всіх заданих видів корму викликають зменшення значень усіх трофологічних показників (рис. 2), що відповідає депресивній фазі патологічного процесу, зумовленого отруєнням тварин. З підвищенням концентрації токсиканту у застосованих у дослідіах межах відбувається прогресуюче зменшення значень величини середньодобового раціону, оскільки із зростанням вмісту іонів кадмію у воді молюски зазнають все більшого і більшого їх токсичного впливу.

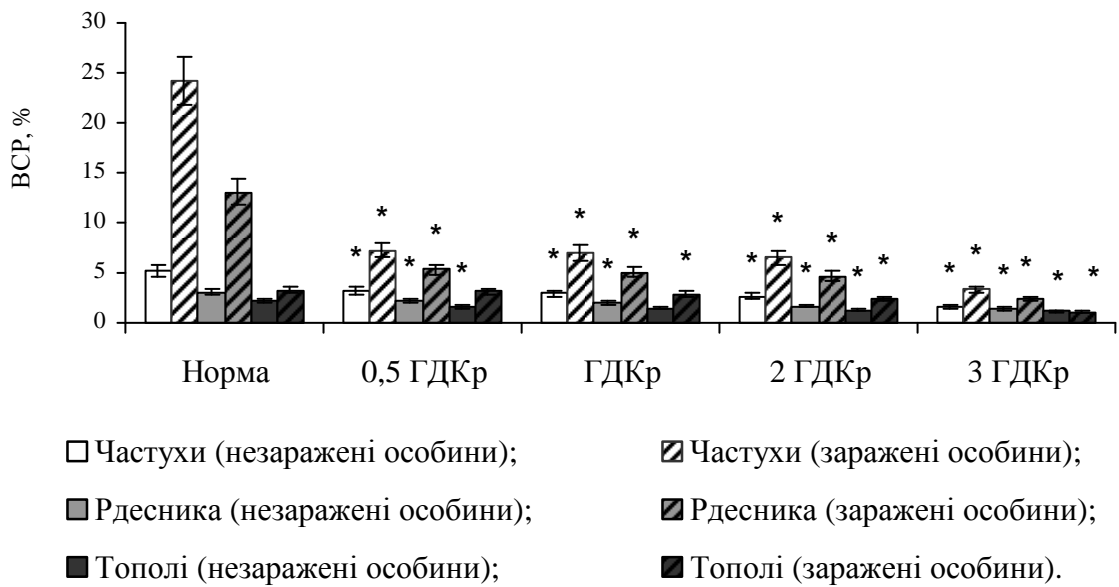


Рис. 2. Вплив різних концентрацій іонів кадмію на величину середньодобового раціону *L. corvus*.

Трематодна інвазія поглиблює перебіг патологічного процесу, викликаного дією Cd^{2+} , бо значення середньодобового раціону за дії іонів кадмію водного середовища у інвазованих тварин зменшуються значно більше, ніж в незаражених особин.

Концентрації іонів хрому (III) від 0,5 до 2 ГДКр у досліджених молюсків стимулюють активність молюсків, про що свідчить статистично вірогідне зростання значень величини середньодобового раціону за споживання ними всіх заданих їм видів корму (рис. 3).

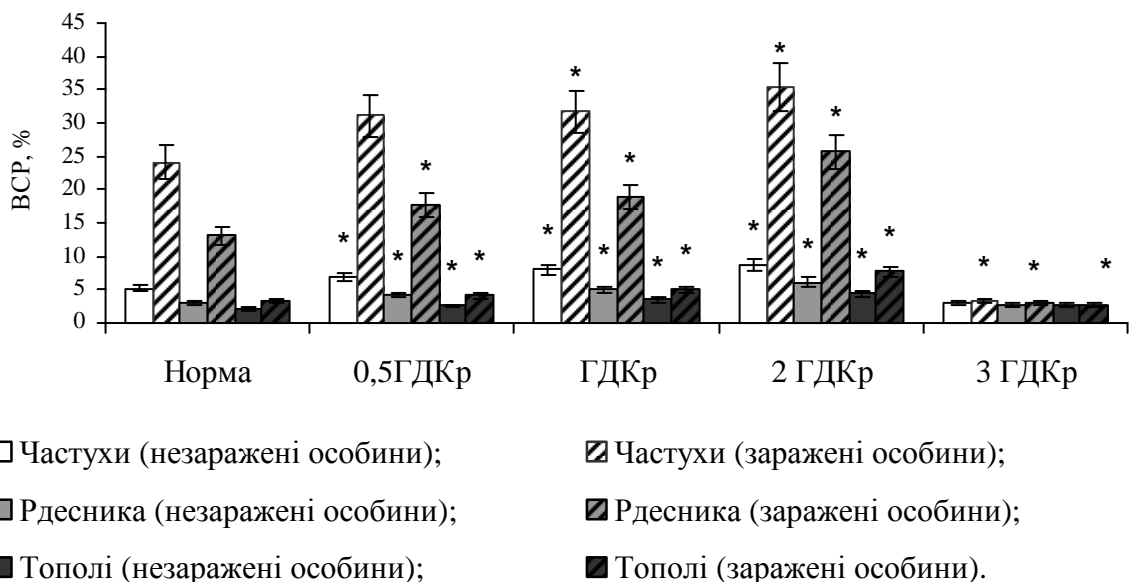


Рис. 3. Вплив різних концентрацій іонів хрому (III) на величину середньодобового раціону *L. corvus*.

Вважаємо, що це є захисно-приспосувальна реакція моллюсків, яка дозволяє їм протистояти згубній дії іонів хрому концентрацією у межах 0,5 – 2 ГДКр. Моллюски з помірною трематодною інвазією за дії на них Cr^{3+} мають вищі величини середньодобового раціону порівняно з особинами незараженими, що дозволяє їм краще протистояти не лише впливові на них токсиканта, але і такого додаткового навантаження як дія на них паразитарного чинника.

За концентрації іонів хрому (III), що відповідає 3 ГДКр, значення величини середньодобового раціону зменшується, що є ознакою розвитку у ставковиків депресії. За цих обставин їх організм виявляється неспроможним протидіяти токсичному впливові іонів хрому. У моллюсків послаблюється рухова активність, внаслідок чого зменшується діяльність, спрямована на пошук корму і його споживання. В інвазованих трематодами тварин за дії іонів хрому водного середовища, яка відповідає 3 ГДКр, зміни трофологічних показників дещо суттєвіші, ніж у ставковиків неінвазованих, що свідчить про більш важкий перебіг у них патологічного процесу, викликаного отруєнням.

Висновки

Іони цинку, кадмію і хрому (III) водного середовища в однакових концентраціях спричиняють неоднаковий вплив на ставковиків, викликаючи у них різну ступінь патології. Найбільш негативно на травлення ставковиків впливають іони кадмію. Менш токсичними для ставковиків є іони хрому (III), котрі за нижчих концентрацій (від 0,5 ГДКр до 2 ГДКр) викликають підвищення активності життєдіяльності, а за концентрації в 3 ГДКр – депресію. Найбільш негативну дію вищезгадані токсиканти здійснюють на споживання ставковиками тих видів корму, по яких значення середньодобового раціону є досить високими (листя частухи), тому й зменшення їх є більш суттєвим.

Зростання значень середньодобового раціону за відносно низьких концентрацій іонів цинку (0,5 – 3 ГДКр) та хрому (III) (0,5 ГДКр – 2 ГДКр), ймовірно, зумовлене тим, що в токсичному середовищі енергозабезпечення моллюсків починає здійснюватись в основному за рахунок анаеробного дихання [10]. Саме тому у них у декілька разів зростають витрати одного з енергетичних субстратів (вуглеводів). А зростання витрат на дихання неможливе без збільшення величин середньодобового раціону. Інтенсифікація трофічної функції є одним із проявів підвищення у моллюсків рівня загального обміну речовин [5].

За підвищення активності у заражених моллюсків відбувається менше зростання значень середньодобового раціону проти таких у незаражених тварин, а за депресії – їх значніше зменшення. Це свідчить про те, що інвазовані тварини слабше протистоять негативному впливові іонів ВМ. На думку дослідників [3, 9] ослаблений паразитами організм моллюсків сильніше зазнає впливову токсикантів. Тому інвазовані тварини не можуть протистояти дії токсикантів у такою мірою, як неінвазовані тварини, і у токсичному середовищі швидше гинуть.

1. Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента / В. А. Алексеев // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17, № 3. – С. 92–100.
2. Арсан В. О. Энергозабезпечення організму коропа при адаптації до змін концентрації іонів важких металів у водному середовищі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. / В. О. Арсан. – Київ, 2004. – 20 с.
3. Мисечко Л. Е. Интоксикация *Lymnaea stagnalis*, инвазированных партенидами трематод, сульфатом меди / Л. Е. Мисечко, А. П. Стадниченко // Паразитология. – 1988. – Т. 22, № 22. – С. 96–99.
4. Новиков Н. В. Методы исследования качества воды водоемов. / Н. В. Новиков, К. О. Ласточкина, З. Н. Болдина. – М. : Медицина, 1990. – 400 с.
5. Озернюк Н. Д. Температурные адаптации. / Н. Д. Озернюк. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 205 с.
6. Проблемы водной токсикологии / [Под. ред. Веселова Е. А.] – Петрозаводск : ПГУ, 1984. – 119 с.
7. Романенко В. Д. Энергетичний обмін у тканинах коропа при адаптації риб до змін концентрації мангану (II) у водному середовищі / В. Д. Романенко, В. О. Арсан, В. В. Грубінко, Н. О. Могилевич // Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Біологія – 2003. – № 2 (21). – С. 83–93.
8. Смогоржевская Л. А. Гельминты водоплавающих и болотных птиц фауны Украины. / Л. А. Смогоржевская. – Киев: Наукова думка, 1976. – 415 с.
9. Влияние различных концентраций сульфата на величину среднесуточных рационов прудовика озерного, инвазированного партенидами эхиностоматид / Стадниченко А. П., Иваненко Л. Д., Курчки Л. Н. [и др.] // Деп. в ГНТБ Украины 28.07.94, №1408–Ук94а. – 9 с.

10. Jenne E. A. Controls of Mn, Fe, Co, Ni and Zn concentrations in soils and water; the significant role of hydrous manganese and iron oxides / E. A. Jenne // Trace inorganic in water. Advances in Chem. Ser. – Washington, 1968. – P. 73.

О. Н. Василенко

Житомирский государственный университет им. Ивана Франко

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВЕЛИЧИНУ СРЕДНЕСУТОЧНОГО РАЦИОНА *LYMNAEA CORVUS* (MOLLUSCA: PULMONATA)

Исследовали влияние разных концентраций Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{3+} на величину среднесуточного рациона *Lymnaea corvus* при потреблении им различных видов корма (листьев частухи, рдеста, тополя). Установлено, что ионы разных тяжелых металлов, взятых в одинаковых концентрациях (ГДКр), неодинаково влияют на прудовиков, вызывая у них разный уровень развития патологического процесса.

Ключевые слова: *Lymnaea corvus*, ионы цинка, ионы кадмия, ионы хрома, трематодная инвазия, величина среднесуточного рациона

О. Vasylenko

Zhytomyr Ivan Franko State University

THE INFLUENCE OF HEAVY METALS IONS ON AVERAGE DAILY RATION OF *LYMNAEA CORVUS* (MOLLUSCA: PULMONATA)

The influence of different concentrations of Zn^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{3+} on average daily ration of *Lymnaea corvus* consisting of different types of feed (leaves of *Alisma*, *Potamogeton*, *Populus*) is researched. The ions of different heavy metals, taken in the identical concentrations, have different influence on *Lymnaea corvus*, causing different phases of animals poisoning.

Key words: *Lymnaea corvus*, ions of zinc, ions of cadmium, ions of chrome, trematode invasion, average daily ration

УДК 594.381.5 (571.1)

М. В. ВИНАРСКИЙ

Музей водных моллюсков Сибири при Омском государственном педагогическом университете
наб. Тухачевского, 14, Омск, 644099, Россия

***LYMNAEA (GALBA) THIESSEAE* (CLESSIN) – НОВЫЙ ВИД МАЛАКОФАУНЫ СИБИРИ**

Приведены сведения о нахождении вида *Lymnaca (Galba) thiesseae* (Clessin, 1879) в водоемах юга западной Сибири. Ранее этот вид не регистрировался восточнее Урала и является дополнением к малакофауне Сибири. От близкого вида *L. (G.) truncatula* он отличается как по пропорциям раковины, так и по строению копулятивного органа.

Ключевые слова: малакофауна, Западная Сибирь, прудовики, *Lymnaea thiesseae*

Принято, что в малакофауне водоемов Сибири подрод *Galba* Schrank, 1803 рода *Lymnaea* представлен единственным видом – *L. (G.) truncatula* (O.F. Müller, 1774). Это мнение высказывается как в отечественной [1, 2], так и в зарубежной [3] литературе. Изучение конхологической изменчивости и анатомических признаков сибирских *L. truncatula* выявило их морфологическую неоднородность, что заставляет предполагать наличие в малакофауне Сибири как минимум ещё одного вида этого подрода.

В данной статье приводятся предварительные данные о морфологии, изменчивости и распространении этого вида в водоемах бассейна р. Иртыш.