

Отже, на основі отриманих результатів досліджень можна зробити висновок про те, що малі (0,5 ГДК) концентрації йонів міді у водному середовищі активують аеробні процеси в печінці і зябрах коропа, внаслідок чого, в них зростає вміст АТФ і АДФ. Великі ж концентрації (2; 5 і 10 ГДК) йонів даного металу у воді інгібують вказані процеси, що спричиняє розпад АТФ до АДФ і АМФ. Енергія цього розпаду витрачається на процеси адаптації коропа до дії йонів міді водного середовища.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Eichenberger E. The interrelation between essentiality and toxicity of metals in the aquatic ecosystem // Metal ions in the biological systems. — New York; Basel, 1988. — Vol. 20. — P. 67-100.
2. Леус Ю.В., Арсан В.О., Грубінко В. В. Прооксидантно-антиоксидантний статус організму карпа при действии ионов меди, марганца, свинца и цинка // ДАН України. — 1998. — № 7. — С. 155-159.
3. Справочник по биохимии. — К.: Наук. Думка, 1979. — С. 195-198.
4. Хоменчук В.О., Курант В.З., Коновець І.М., Арсан В.О., Грубінко В.В. Вплив деяких фізико-хімічних параметрів водного середовища на накопичення важких металів в організмі коропа // ДАН України. — 2000. — № 5. — С. 173-176.

УДК 576.895.122:594. 3:591.5

**Д.А. Вискушенко, М.Є. Минюк, Т.В. Черномаз, О.М. Василенко**

Житомирський педуніверситет, м. Житомир

### ВПЛИВ ІНВАЗІЇ НА ДЕЯКІ ТЕСТ-ФУНКЦІЇ МОЛЮСКІВ

Неухильно зростаюче з кожним роком антропогенне забруднення гідросфери змушує спрямовувати додаткові зусилля на вивчення впливу на гідробіонтів найпоширеніших у наш час токсикантів. Однак дотепер майже не досліджено особливостей зміни фізіологічного статусу водних організмів при сукупній дії на них паразитів різного систематичного положення та багатоманітних антропогенних чинників.

Нами досліджено низку представників двох родин водних молюсків — 1411 екз. Unionidae (11 видів) та 1465 екз. Lymnaeidae (2 види), щоби довести необхідність враховувати інвазованих паразитами тварин як окрему категорію гідробіонтів при токсикологічних дослідженнях. Як тест-функції нами обрано функціонування війок миготливого епітелію зябер і ноги [2], величину середньодобового раціону та тривалість проходження їжі по травному тракту [4] та коефіцієнт її засвоюваності їжі, який обраховано за методикою О. А. Цихон-Луканіної [5].

Помічено, що інвазія на фоні зростаючого антропогенного пресингу на водні екосистеми стає додатковим обтяжуючим чинником у життєдіяльності гідробіонтів, в тому числі і молюсків. Цей ефект посилюється ще й тому, що інвазованість молюсків деякими видами паразитів у останні десятиріччя значно зросла. Так, екстенсивність інвазії Unionidae паразитом їх перикардальної сумки та нирок гельмінтом *Aspidogaster conchicola* підвищилась (для *Unio tumidus*) з 0,5-5 [3] до 82 % [7]. Нами його виявлено у 9 видів перлівницевих, при цьому максимальна екстенсивність інвазії зареєстрована у *Batavusiana pana*, *U. tumidus* та *U. conus* (59,8, 75 та 87 % відповідно). Середня інтенсивність інвазії цих видів перлівницевих також досить висока (4,5, 4,0 та 4,4 екз). відповідно. Значення інтенсивності та екстенсивності інвазії, як правило, вищі у молюсків із стоячих і слабопроточних водойм.

З'ясовано, що при високій інтенсивності інвазії гельмінтом *A. conchicola* у представників родів *Unio* та *Batavusiana* спостерігається брадикардія. Ритм серцевих скорочень знижується до 4-5 уд/хв проти 8 уд. /хв у нормі, однак на роботу миготливого епітелію ні зябер, ні ноги перлівницевих цей гельмінт не впливає. Наявність великої кількості спорист *Vucephalus polymorphus* у статевій залозі *Colletopterum piscinale*, *S. ponderosum*, *U. gostratus gentilis* викликає зниження швидкості биття війок миготливого епітелію на 7,6 %. При цьому тривалість роботи війок зябер у деяких особин зменшується на 43,3, ноги — на 18,6 %. Одночасне перебування в організмі *S. piscinale* спорист *V. polymorphus* та кліщів з роду *Unionicola* призводить до пригнічення швидкості биття війок зябрового епітелію на 9,5, епітелію ноги на 15,7 % і тривалості їх роботи на 18,5 і 5,8 % відповідно.

Як відомо, трофологія є тим ядром, навколо якого об'єднуються всі факти, що стосуються біології виду. Вона, згідно сучасних уявлень [6], відіграє одну з ключових ролей у загальній екології. Саме тому у водній токсикології останнім часом широко використовують як тест-функції деякі показники живлення організмів, найуживанішими з яких є величина середньодобового раціону, швидкість проходження їжі через травний тракт та коефіцієнт її засвоюваності.

При дослідженні легеневого моллюска *Lymnaea auricularia*, ураженого дочірніми редіями *Echinostoma revolutum*, локалізованими в гепатопанкреасі хазяїв, виявлено, що значення всіх вищезгаданих трофологічних показників (як корм використано розрізані вздовж стебла латаття) зростають порівняно з незараженими тваринами. Так, величина середньодобового раціону збільшується з  $2,5 \pm 0,05$  до  $8,32 \pm 0,8$  %, час проходження корму через травний тракт — з  $448 \pm 3,14$  до  $672 \pm 3,68$  хв, а коефіцієнт засвоюваності їжі — з  $57 \pm 1,6$  до  $73 \pm 3,8$  %. При використанні інших видів корму як рослинного, так і тваринного походження тенденція до зростання обговорюваних показників під дією інвазії зберігається, а інколи навіть посилюється. Величина середньодобового раціону зростає при цьому приблизно у 2-4 рази, час проходження їжі — у 1,1-1,5, а коефіцієнт засвоюваності їжі — у 1,3-4,5 рази. Отже моллюски протиставляють патологічному впливові паразитів підвищення інтенсивності загального обміну речовин та відповідно підвищення споживання ними корму.

Подібне спостерігається і при вивченні тривалості проходження їжі (частуха) у *L. stagnalis*, інвазованого редіями *Echinoparyphium asoniatum*. Вона у таких особин приблизно на 10-15 % вища порівняно з вільними від інвазії тваринами. Більше того, ця різниця зберігається і при витримуванні моллюсків протягом 48 год у розчинах із 0,2-0,6 мг/л сульфату міді та 2-18 мг/л хлориду цинку, не зважаючи на той факт, що під дією як першого так і другого токсикантів обговорюваний показник прогресує знижується. Однак при дослідженні величини середньодобового раціону середні значення цього показника у інвазованих тварин виявились у 1,2-1,3 рази нижчими, ніж у незаражених особин. Це може бути пов'язане, на наш погляд, з невисокою інтенсивністю інвазії значної кількості моллюсків у вибірці та тотальним ураженням гепатопанкреаса у частини особин. На користь цього припущення свідчить той факт, що розмах коливань обговорюваного показника у інвазованих тварин дещо вищий. Гадаємо, що у цьому випадку інвазія, залежно від її інтенсивності, може справляти двоякий вплив на величину середньодобового раціону досліджуваних моллюсків. При незначній її інтенсивності кількість спожитого корму майже не відрізняється від значень цього показника у особин контрольної групи. Тварини з помірною інтенсивністю інвазії підвищують свій загальний рівень обміну речовин, а отже і величину середньодобового раціону, що й відбивається на амплітуді обговорюваного показника у інвазованих тварин. Це загальна закономірність відповіді гідробіонтів на будь-який негативний чинник [1]. При тотальному ураженні гепатопанкреаса трематодами у *L. stagnalis* спостерігається зворотня тенденція, тобто величина середньодобового раціону у таких моллюсків знижується у порівнянні з нормою. Це відбувається внаслідок потужного патологічного впливу паразитів на моллюсків, які не здатні протистояти дії цього негативного чинника.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Биргер Т. И. Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде. — К.: Наук. думка, 1979. — 190 с.
2. Веселов Е. А. Биологические тесты при санитарно-биологическом изучении водоемов // Жизнь пресных вод СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. — Т. 4, Кн. 2. — С. 7-37
3. Иванчик Г. С. О некоторых паразитах двустворчатых моллюсков сем. Unionidae бассейнов рек Прут и Сирет: Тез. докл. II симпозиума по болезням и паразитам водных беспозвоночных. — Л.: Наука, 1976. — С. 29-30.
4. Сушкина А. П. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков // Тр. ВГБО. — 1949. — Т. 1. — С. 118-131.
5. Цихон-Луканина Е. А., Солдатова И. Н., Николаева Г. Г. Об усвояемости пищи донными ракообразными Азовского моря и методах ее определения // Океанология. — 1968. — Т. 8, Вып. 3. — С. 487-491.
6. Цихон-Луканина Е. А. Трофология водных моллюсков. — М.: Наука, 1987. — 176 с.
7. Юришинец В. І. Двустулкові моллюски та їх ендобіонти як компонент гідропаразитичних систем: Дис... канд. біол. наук: 03.00.17. Київ, 1999. — 128 с.

УДК 57.017.3

**В.В. Грубінко**

Тернопільський державний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## СИСТЕМНА ОЦІНКА МЕТАБОЛІЧНИХ АДАПТАЦІЙ У ГІДРОБІОНТІВ

Посиленням пресу екологічних факторів на організми призводить до незворотньої зміни в екосистемах. При цьому відновлення попереднього стану неможливе. Самозбереження організмів здійснюється за допомогою механізму *адаптації*, який в загальному еволюційному процесі в нових екологічних умовах забезпечує придбання біосистемами нових якостей.