

(и подготовки к нему) резко возрастает, активизируя дыхательные и фильтрационные процессы, поставляющие организму пищу и кислород. Тем не менее, РНК/ДНК в летнее время (по сравнению с осенним) увеличивается почти в два раза, отражая интенсивный линейный рост организма в период покоя

Содержание каротиноидов является одним из важных показателей состояния организма в окружающей среде. Чем выше содержание этих пигментов в теле гидробионтов, тем устойчивее они к воздействию неблагоприятных факторов среды обитания. Сравнительное изучение сезонной изменчивости каротиноидов у мидий естественных поселений и выращенных на коллекторах показали, что содержание пигментов зависит от климатических условий и физиологического состояния моллюсков. В отдельные годы с затяжной весной повышение концентрации каротиноидов, связанное с процессами активного гаметогенеза, растягивалось вплоть до лета. Наибольшие количества пигментов у моллюсков искусственных и естественных поселений приходится на весенний период. Этому периоду соответствуют также и максимальные колебания содержания каротиноидов.

Показателем состояния кормовой базы может служить величина концентрации хлорофилла "а", которая является показателем потенциальной продуктивности исследуемого региона. В условиях мидийного хозяйства проводился пигментный анализ фитопланктона. Установлено, что концентрация хлорофилла "а" на протяжении года изменяется здесь в пределах 0,1-10,0 мг/м³. Выявлены два основных пика содержания фотосинтетических пигментов фитопланктона, приходящиеся на весенние и осенние месяцы. В эти периоды концентрация хлорофилла "а" достигает значительных величин (6,0 и 10,0 мг/м³, соответственно), что связано с интенсивной вегетацией планктонных водорослей [5]. Изучение вертикального распределения хлорофилла "а" показало, что наибольшие количества его отмечались у фитопланктона поверхностного слоя воды. Мидии, находящиеся на верхних ярусах коллекторов обеспечены пищей значительно лучше, чем их представители из нижних ярусов.

Таким образом, максимальные количества белковых соединений и каротиноидных пигментов культивируемых мидий приходятся на весенние и осенние месяцы. Сбор выращиваемых моллюсков целесообразно проводить с учетом климатических условий текущего года. На кануне сбора урожая необходим анализ мягких тканей на содержание белка, количество которого не должно быть ниже 12%. При этом показатели нуклеиновых кислот оптимальны 6-8 мкг/мг сырой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев Ю.П., Ажгихин И.С., Гандель В.Г. Комплексное использование морских организмов. — М.: Пищ. пром-сть, 1980. — 280 с.
2. Горомосова С.А. Сезонная динамика химического состава черноморской мидии / Тр. АзНИРО. — 1969. — Вып. 26. — С. 173-181.
3. Горомосова С.А., Шапиро А.З. Основные черты биохимии энергетического обмена мидий. — М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984. — 120 с.
4. Кулаковский Э.Е. Полярный эксперимент: Мидиевые дермы Белого моря // Наука в СССР. — 1985. — № 3. — С. 77-82.
5. Нестерова Д.А., Теренько Л.М. Фитопланктон прибрежной зоны северо-западной части Черного моря в районе марихозяйства мидий // Деп. № 1217-В92. — 17 с.

УДК (546.56:597.554.3) + 574.64

В.О. Арсан

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

ВМІСТ АДЕНОЗИННУКЛЕОТИДІВ У ТКАНИНАХ КОРОПА ЗА ДІЇ ЙОНІВ МІДІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Серед забруднювачів водного середовища чільне місце займають важкі метали, в тому числі і мідь. Поступаючи у воду, вона не тільки погіршує її якість, однак, накопичуючись в організмі гидробионтів, зокрема риб, негативно впливає на їх життєдіяльність. Необхідно зазначити, що у фаховій літературі є достатньо інформації про вплив йонів міді на окремі ланки обміну речовин у риб [1,2]. Однак, щодо їх дії на вміст макроергів (АТФ, АДФ, АМФ), то такі дані практично відсутні. Разом з тим відомо, що ці сполуки є тією енергетичною "валютою", від якої залежать процеси адаптації риб до різних факторів водного середовища.

У зв'язку з цим, вивчали вплив різних концентрацій йонів міді (0,5; 2; 5; 10 рибогосподарських ГДК) у воді на вміст АТФ, АДФ, АМФ та аденілатний енергетичний заряд (АЕЗ) у печінці, зябрах і м'язах коропа.

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ І БІОФІЗИКА ВОДНИХ ТВАРИН

Досліди проводили на дворічках коропа масою 200-220г в акваріумних умовах при температурі води 20°C. Період аклімації складав 14 діб. Впродовж дослідів слідкували за вмістом кисню, вуглекислого газу та величиною рН у воді. Вміст аденозиннуклеотидів (в мкмоль аденіну / г) в тканинах визначали за [3]. Одержані дані оброблені статистично і представлені на рисунку.

Як показали результати досліджень, вміст АТФ, АДФ, АМФ і АЕЗ в тканинах коропа залежить від концентрації йонів міді у водному середовищі. Так, при концентрації йонів міді 0,5 ГДК в печінці і зябрах коропа, в порівнянні з контролем, зростає вміст АТФ і АДФ. Це свідчить про те, що за таких умов в даних тканинах зростає біосинтез вказаних сполук внаслідок посилення процесів аеробного дихання. Відомо, що йони міді входять до складу цитохромоксидази, яка є ключовим ферментом дихального ланцюга мітохондрій. Крім того, зростання рівня АТФ і АДФ в печінці коропа може здійснюватись і за рахунок фосфорилування АМФ. Це підтверджується зменшенням вмісту АМФ в даній ткаВ даний час.

На відміну від печінки, в зябрах риб кількість АМФ не змінюється. За дії йонів міді 0,5 ГДК водного середовища в печінці та зябрах риб дещо зростає величина АЕЗ. Відмічений факт свідчить про активацію процесів генерування енергії аеробним шляхом. Разом з тим, при зростанні у воді концентрації йонів міді до 2 і 5 ГДК значно збільшується їх накопичення в печінці і зябрах коропа [4]. Це призводить до різкого збільшення в цих тканинах вмісту АДФ і АМФ за рахунок розпаду АТФ, про що наглядно свідчить зменшення його рівня у вказаних тканинах в порівнянні з контролем.

Слід відмітити, що найбільші зміни величини показників, які вивчались, мали місце у печінці коропа за дії концентрацій йонів міді у воді 10 ГДК. За цих умов у досліджуваних тканинах спостерігалось значне накопичення йонів міді, що призвело до розпаду АТФ, в результаті чого збільшився вміст АДФ і АМФ у порівнянні з контролем. Одночасно з цим, у печінці та зябрах коропа зменшується величина АЕЗ, особливо при концентрації йонів міді у воді 10 ГДК.

Отже, концентрації йонів міді у водному середовищі 2; 5; 10 ГДК інгібують біоенергетичні процеси у печінці і зябрах коропа, внаслідок чого енергія не акумулюється у АТФ, а, очевидно, розсіюється у вигляді тепла. У даному випадку йони міді виступають як роз'єднувачі окисного фосфорилування в дихальному ланцюгу.

Щодо м'язів, то в них, на відміну від печінки та зябер, при всіх концентраціях йонів міді (від 0,5 до 10 ГДК) у водному середовищі зменшувався вміст АТФ та збільшувалась кількість АДФ та АМФ. Відмічений факт можна пояснити видовою специфічністю та фізіолого-біохімічними особливостями вказаних тканин коропа.

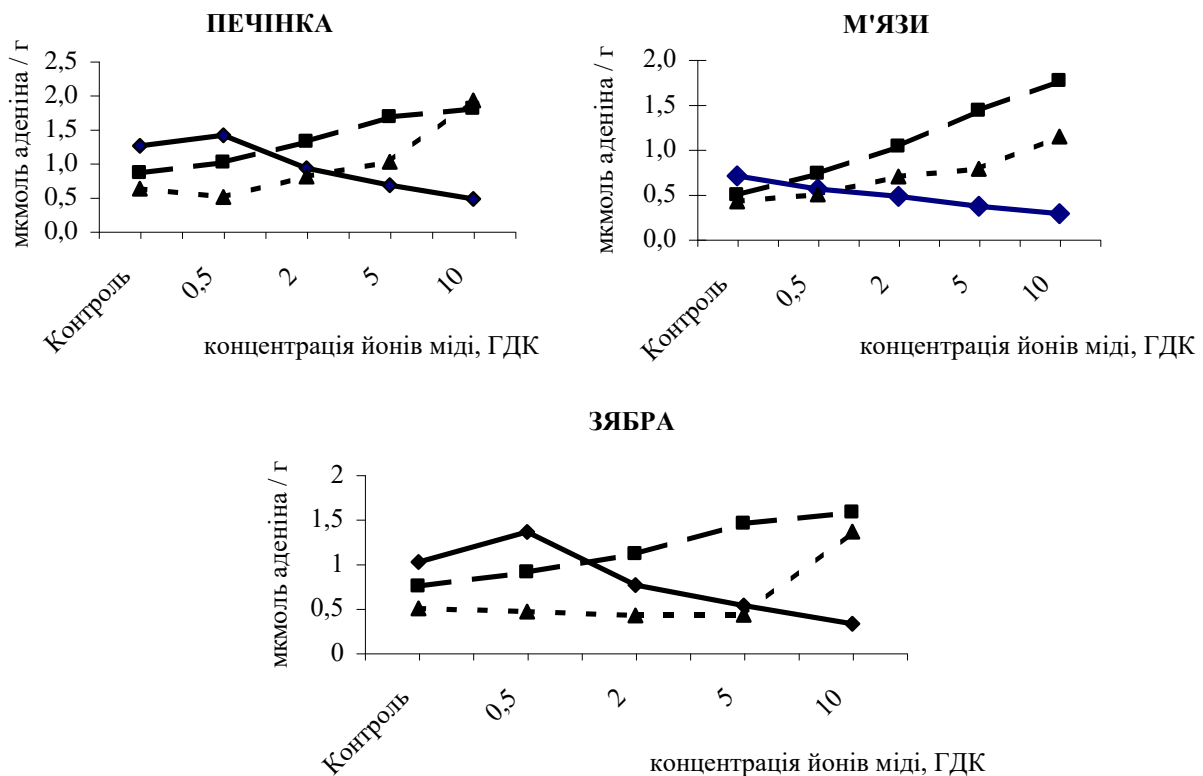


Рис. Вміст аденозиннуклеотидів (мкмоль аденіна / г) в тканинах коропа за дії йонів міді водного середовища. М±m; n = 5. ◆ — АТФ; ■ — АДФ; ♦ — АМФ

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.