

УДК 594.1(591.044:581.036)

**БІОХІМІЧНИЙ СТАТУС
ПЕРЛІВНИЦІ *UNIO TUMIDUS* (PHILIPSSON, 1788) ЗА ВПЛИВУ КОЛИВАННЯ
ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Г.Б. Бабич¹, М.В. Мірошніченко², Ю.М. Красюк³

^{1,2,3}Інститут гідробіології НАН України, просп. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210, Україна

В останній час, внаслідок кліматичних змін, відбувається підвищення температури повітря та водного середовища [3]. Особливо термонавантаження зазнають мілководні ділянки водойм, яким притаманні достатньо суттєві добові та сезонні коливання [1]. Підвищення температури води веде і до зміни її діапазону коливання, що може призвести до непередбачуваних наслідків для виживання їх мешканців. Тому метою роботи було дослідити біохімічний статус одних із представників мілководдя – молюсків, на прикладі перлівниці *Unio tumidus* (Philipsson, 1788), за впливу коливання підвищених температур водного середовища.

Дослідження проведені в Біотехнологічному комплексі Інституту гідробіології НАН України. У контролі температура води становила 22,5°C. В першій дослідній ємкості підтримували щодобову зміну температурного режиму води: 22,5–28,0°C, а у другій: 22,5–30,0°C. При цьому за допомогою аерації протягом усього експерименту кисневий режим становив 7,45–7,68 мг О/дм³.

На 7-у і 14-у добу експерименту була відібрана зяброва тканина молюсків для дослідження активності Na, K-активуємої Mg-залежної АТФ-ази за приростом неорганічного фосфору в середовищі інкубації за методом М.Н. Кондрашової та ін. [2, 6]. Також визначали вміст загального білка за методом Лоурі [7], загальних ліпідів [12], глікогену [7] та малонового діальдегіду [8].

Отриманий цифровий матеріал оброблений за допомогою програми Statistica v. 6.

Результати досліджень показали, що за різних умов терморежиму середовища змінюється вміст енергетичних субстратів та ферментативна активність зябрової тканини *Unio tumidus*.

Відомо, що в організмі молюсків головними енергетичними сполуками є глікоген і білки [4]. За несприятливих умов на енергозабезпечення адаптаційних процесів першим використовується глікоген [11].

В результаті проведених досліджень у всіх дослідних групах виявлено зміну рівня глікогену у зябрах *Unio tumidus*. Зокрема, на 7-у добу експозиції при коливанні температури води 22,5–28,0°C та 22,5–30,0°C спостерігали зниження рівня глікогену відповідно на 27,7 і 21,9%, а на 14-у добу – на 10,4 і 52,2% порівняно з контролем.

Також, відмічено зниження вмісту білка в зябрах молюска при 22,5–28,0°C і 22,5–30,0°C (14-а доба) відповідно на 34,0% і 27,4%, порівняно до контролю.

Вірогідно, щодобові температурні коливання від оптимальної 22,5 ° С до підвищених 28,0° та 30,0°C викликали у зябрах перлівниці активацію енергоємних процесів, на забезпечення яких були використані енергетичні сполуки – глікоген та білок.

Відома важлива роль ліпідів як джерела енергії при пристосуванні гідробіонтів до негативної дії чинників [9]. Так, на 7-у і 14-у добу експозиції зафіксовано зростання вмісту загальних ліпідів у зябрах *Unio tumidus* при коливаннях температури води від оптимальної до підвищених (22,5–28,0° і 22,5–30,0°C). Очевидно, що при підсиленні енергетичних процесів за рахунок вуглеводнів продукти метаболізму глікогену можуть використовуватись на синтез ліпідів [13].

Слід зазначити, що на 14 добу експозиції при 22,5–30,0°C вміст загальних ліпідів у зябрах молюска знизився на 14,8 % порівняно з контролем. Очевидно, тривала дія підвищеної температури середовища в певній мірі призвела до порушення енергообміну у тканині зябер перлівниці, що і викликало падіння вмісту загальних ліпідів.

Відомо, що розлад проходження метаболічних процесів супроводжується зростанням перекисного окислення ліпідів (ПОЛ), одним із кінцевих продуктів якого є малоновий діальдегід (МДА) [5].

Результати досліджень показали, що на 7-у добу експозиції вміст МДА у зябрах молюсків усіх дослідних груп був вище, ніж у контролі. Очевидно, вплив добових коливань підвищених температур викликав зміни у ліпідному обміні, що і призвело до посилення утворення продуктів ПОЛ в зябровій тканині *Unio tumidus*.

Також, виявлено, що в експозиції 14 діб за дії різних температурних режимів середовища є певні відмінності в ліпідному обміні молюсків. Так, при щодобовій зміні температурного режиму 22,5–28,0°C спостерігалось зниження вмісту МДА на 32,3 %, а при 22,5–30,0°C – його зростання на 8,3%, в порівнянні з показниками в експозиції 7 діб. Вірогідно, при 22,5–28,0°C у зябрах перлівниці відбулося зниження процесів ПОЛ, як показника того, що організм молюска проявив резистентні властивості з перспективою до адаптування за таких умов.

Підтвердженням можливої адаптації до дії 22,5–28,0°C є рівень активності АТФази, що на 14-у добу достовірно відповідав контрольному значенню. Слід зазначити, що при 22,5–30,0°C на 7-у і 14-у добу експозиції активність ферменту у зябрах молюска відповідно була нижчою на 14,9 та 35,7 %, ніж у контролі. Очевидно, зниження ферментативної активності було викликано тривалим негативним впливом цього темперморезиму, що і призвело до певних порушень регуляторних процесів в організмі молюсків *Unio tumidus*.

Отже, виявлено відмінності у біохімічному статусі молюсків перлівниці при добовому коливанні температури води 22,5–28,0°C та 22,5–30,0°C. Так, на відміну дії температурного режиму 22,5–30,0°C, при 22,5–28,0°C спостерігалась регуляція активності АТФази, зниження вмісту МДА в зябровій тканині, що, вірогідно, свідчить про певну адаптацію *Unio tumidus* до цих умов середовища.

Література

1. Абіотичні компоненти екосистеми Київського водосховища. [Тімченко та ін.]. – К.: Логос, 2013. – С. 14–15.
2. Асатиани В.С. Ферментативные методы анализа / В.С. Асатиани – М.: Наука, 1969. – 740 с.
3. Гопченко Е.Д. Оценка возможных изменений водных ресурсов Украины в условиях глобального потепления / Е.Д. Гопченко, Н.С. Лобода // Гидробиол. журн. – 2000. – т. 36, №3. – С. 67–77.
4. Іванович Г.В. Динаміка вмісту глікогену та сумарних ліпідів у мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam. Одеської затоки 2005 года. – Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.17 / Г.В. Іванович; НАН України. Ін-т біології півден. морів ім. О.О.Ковалевського. — Севастополь, 2005. – 23 с.
5. Климова Я. С. Антиоксидантный статус пресноводных двустворчатых моллюсков *Dreissena polymorpha* и *D. Bugensis* (*Dreissenidae*, *Bivalvia*) из Волжского плёса Рыбинского водохранилища / Я. С. Климова, Г. М. Чуйко // Поволжский экологический журнал. – 2015. – № 1. – С. 33–41.
6. Кондрашова М.Н. Метод определения неорганического фосфора по спектрам поглощения в ультрафиолете / М.Н. Кондрашова, М.Н. Лесогорова, С.Э.ноль // Биохимия. – 1965. – Т. 30, вып. 3. – С. 567–572.
7. Практикум по биохимии / Под ред. С.Е. Северина, Г.А. Соловьевой – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 510 с.

8. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Современ. методы в биохимии. – М.: Медицина, 1977. – С. 66–68.
9. Фокина Н.Н. Липидный состав мидий *Mytilus edulis* L. Белого моря. Влияние некоторых факторов среды обитания / Н.Н. Фокина, З.А. Нефедова, Н.Н. Немова // Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2010. – 243 с.
10. Хочачка П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
11. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимические исследования гидробионтов / Г.Е. Шульман // Экология моря. – 1996. – Вып. 45. – С. 38–45.
12. Knight J.A. Chemical Basis of the Sulfo-phospho-vanillin Reaction for Estimating Total Serum Lipids / J.A. Knight, S. Anderson, J.M. Rawle // Clinical chemistry. – 1972. – V. 18, № 3. – P. 199–202.
13. Michaelidis B. Effects of anoxia on the extra and intracellular acid base status in the land snail *Helix lucorum* (L.): lack of evidence for a relationship between pyruvate kinase down regulation and acid base status / B. Michaelidis, A. Pallidou, P. Vakouftsi // J. Exp. Biol. – 1999. – Vol. 202. – P. 1667–1675.