

УДК 594.1(591.044:581.036)

**ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИЙ СТАН ГАМАРИД
ECHINOGAMMARUS ISCHNUS (STEBBING, 1899) ПРИ
ВИРОЩУВАННІ ЗА УМОВ РІЗНОЇ ЩІЛЬНОСТІ
ПОСАДКИ**

Крот Ю.Г., Гончарова М.Т., Красюк Ю.М., Кіпніс Л.С.

Інститут гідробиології НАН України

E-mail: j-krasyuk@ukr.net

На сьогоднішній день культивування ракоподібних, в першу чергу, як корму для підросування личинок риб, не втрачає своєї актуальності у зв'язку з подальшим розвитком рибництва. Культивування ракоподібних за умов нестачі ресурсів і енергії потребує використання більш інтенсивних методів вирощування. При цьому важливо спрогнозувати наслідки, які можуть виникнути за цих умов утримання. Зокрема, потрібно враховувати дію факторів, які здатні лімітувати ріст, розвиток, відтворення ракоподібних, що в подальшому може позначитись на енергетичній ємності отриманого біоматеріалу.

Слід відмітити, що ракоподібні, як і інші гідробіонти, в процесі своєї життєдіяльності постійно впливають на водне середовище, змінюючи його хімічний склад. В свою чергу, відбувається безпосередня чи опосередкована дія і регуляція життєвих функцій водяних тварин з боку середовища. Так, при культивуванні в штучних умовах рачків відбувається накопичення азотовмісних метаболітів і продуктів їх окислення, що може призводити до порушення обміну речовин та зниження продуктивності. В основному, ракоподібні у середовище екскретують азот у вигляді аміаку, і в незначній кількості – у вигляді сечовини. Зокрема, сполуки азоту з часом мають здатність накопичуватись, переходячи з однієї форми в іншу, залежно від температури, рН та ін. чинників. Тому, перед нами була поставлена мета – дослідити фізіолого-біохімічний стан та якість водного середовища при вирощуванні гамарид *Echinogammarus ischnus* (Stebbing, 1899) за різної щільності посадки, а саме: 40 екз./дм³ та 200 екз./дм³. Піддослідних рачків годували кормом «Креветка» у кількості 10 мг/дм³ на добу⁻¹. Тривалість експозиції – 30 діб.

Результати дослідження показали, що при утриманні *E. ischnus* за щільності посадки 200 екз./дм³ спостерігаються нижчі показники виживаності (на 40%) та зменшується кількість яйценосних самиць (на 44%), порівняно з особинами, що знаходились при 40 екз./дм³. Також, приріст біомаси за період експозиції при щільності посадки 200 екз./дм³ був відсутній.

Відомо, що ракоподібні зберігають енергетичні ресурси у вигляді глікогену, білка та ліпідів, а м'язи і гепатопанкреас є їх найбільш важливими депо. Підтримання гомеостазу в різних умовах навколишнього середовища може призвести до збільшення витрати енергії [3].

Досліджено, що при щільності посадки 200 екз./дм³ вміст глікогену і загальних ліпідів у рачків наприкінці експозиції знизився відповідно на 13 і 27% порівняно з особинами, які знаходились при щільності 40 екз./дм³. При цьому, рівень загального білку у всіх піддослідних групах був в однакових межах.

Слід відмітити, що зміна вмісту енергетичних субстратів у гамарид може відбуватись через вплив накопичених в середовищі біогенних сполук. Так, утримання *E. ischnus* за різної щільності посадки рачків відмічено зростання сполук неорганічного азоту і фосфору у воді. Зокрема, при щільності посадки гамарид *E. ischnus* 200 екз./дм³ наприкінці експозиції спостерігалось погіршення якості водного середовища.

Так, при щільності посадки *E. ischnus* 200 екз./дм³ відмічено зростання концентрації нітритів у 7 разів порівняно з середовищем в якому знаходились піддослідні при щільності 40 екз./дм³. Вплив підвищеної концентрації NO₂⁻ міг призвести до енергетичних змін у гамарид. Так, є повідомлення, що високі концентрації нітритного азоту змінюють рН гемолімфи ракоподібних. Припускають, що поглинання рачками з води нітритів призводять до зниження рівня Cl⁻, Na⁺ та білку в гемолімфі, і як наслідок – зниження осмолярності гемолімфи [1].

Вірогідно, на інтенсивність протікання енергетичних процесів у організмі гамарид позначився вплив фосфору фосфатів, концентрація якого у середовищі (при 200 екз./дм³) перевищували у 2,3 рази порівняно зі щільністю посадки 40 екз./дм³. Негативний вплив сполук фосфору фосфатів на

енергетичний обмін гідробіонтів відмічений і іншими авторами. Механізм дії фосфатів полягає в їх взаємодії з ліпідно-білковими мембранами та проникненні їх у структуру клітини, що викликає зміни у біохімічних та біофізичних процесах в організмі [4].

Слід відмітити, що при утриманні гамарид *E. ischnus* зі щільністю посадки 200 екз./дм³ була низька вірогідність токсичної дії неіонізованої форми амонійного азоту. Зокрема, за літературними даними досліджено, що концентрація аміаку до 4 мг N/дм³ для багатьох ракоподібних не є критичною [5]. У нашому випадку, в середовищі в якому знаходились гамариди при підвищеній щільності посадки вміст аміаку становив 0,06 мг N/дм³.

Нітрати менш токсичні через менше накопичення в гемолімфі через низьку їх проникність у гемолімфу [2]. Тому, можемо припустити, що зростання концентрації нітрат-іонів у середовищі (у 15 разів) при високій щільності посадки піддослідних не призвело б до негативних наслідків.

Таким чином, за результатами досліджень можемо зробити висновок, що одним з головних обмежуючих факторів для більш інтенсивних методів ведення аквакультури є зростання щільності посадки ракоподібних. Через погіршення якості водного середовища при високій щільності посадки в певній мірі погіршується фізіолого-біохімічний стан *E. ischnus*. Зокрема, зменшується кількість яйценосних самиць, знижуються показники виживаності та приросту біомаси, також, змінюється протікання енергетичних процесів в організмі гамарид.

Список літератури:

1. Cheng W. , Chen J.C. Effects of pH, temperature and salinity on immune parameters of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* Fish & Shellfish Immunology. – V. 10. – 2000.– P. 387–391. doi:10.1006/fsim.2000.0264
2. Jensen F. B. Uptake, elimination and effects of nitrite and nitrate in freshwater crayfish (*Astacus astacus*) / Aquatic Toxicology. – V. 34 (2). – 1996. – P. 95–104.
3. [Jimenez](#) A. G., [Kinsey](#) S. T. Energetics and Metabolic Regulation. In book: The Natural History of Crustacean Series: Physiology, Publisher: Oxford University Press, Editors: Ernest S. Chang and, Martin Thiel. – V. 4 (12). –

2015. – P. 389–417.
4. Mingming Zhao et al. Influence of dietary phosphorus on growth performance, phosphorus accumulation in tissue and energy metabolism of juvenile swimming crab (*Portunus trituberculatus*) / [Aquaculture Reports](#). – V. 20. – 2021. – P. 100654.
 5. [Yunliang Lu](#), Jingyan Zhang, Jianwei Cao, Ping Liu, Jian Li, [Xianliang Meng](#) Long-Term Ammonia Toxicity in the Hepatopancreas of Swimming Crab *Portunus trituberculatus*: Cellular Stress Response and Tissue Damage / *Sec. Marine Pollution*. – V. 8. – 2021. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.757602>

УДК 582.13

**НАСЛІДКИ ВПЛИВУ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ
ШЕСТИВАЛЕНТНОГО ХРОМУ НА РУХОВУ
АКТИВНІСТЬ *EUGLENA GRACILIS* Klebs**

Новікова І.П.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
E-mail: novikova_i@ukr.net

Хром належить до поширених компонентів природних вод. Основними джерелами його потрапляння у водойми є промислові стоки гальванічних цехів, шкіряних виробництв, машинобудівних, приладобудівних і металургійних підприємств. На підприємствах формуються стічні води з високим вмістом ряду металів: Ni 2- 0,1-10,0; Cr 3 - 0,1-25; Cr 6 - 0,1-25; Zn 2 - 0,1-50; Al 3- 1,0-200; Fe 3 - 1,0-500 мг/л [1]. Наприклад, на окремих ділянках Південного Бугу вміст Cr (VI) перевищує його гранично допустиму концентрацію (ГДК) в 10-50 разів. У Дніпрі і його притоках в межах України, зареєстрований вміст Cr (VI) на рівні 18 ГДК [2]. Враховуючи факти такої високої концентрації хрому в природних водах, велике значення має оцінка його токсичності для мікроскопічних водоростей, як основних продуцентів органічної речовини і кисню у водних об'єктах. До числа важливих модельних організмів для оцінки токсичності металів, відносять джгутикову одноклітинну водорість *E. gracilis* Klebs