

10. Okoye P.C., Daddy F., Jlesanmj B.D. The nutritive value of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) and its utilisation in fish feed. Proceedings of the International Conference on Water Hyacinth. New Bussa, Nigeria. 2000. P. 65–70. URL: <http://hdl.handle.net/1834/18855>

11. Huazhu Y., Yingxue F., Zhonglin Ch. Integrated farming systems. In: Integrated agriculture-aquaculture: FAO Fisheries Technical Paper, 407, Rome, Italy. 2001. URL: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1187E/y1187e08.htm>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-183-1-10>

## **ВПЛИВ СПОЛУК НЕОРГАНІЧНОГО НІТРОГЕНУ НА ПЛОДЮЧІСТЬ ТА ГЕМОПОЕЗ DAPHNIDAE**

**Кудрявцева Д. О.**

*аспірантка*

*Інститут гідробіології Національної академії наук України*

**Костюк К. В.**

*кандидат біологічних наук,*

*старший науковий співробітник відділу екологічної фізіології  
гідробіонтів та біотехнології*

*Інститут гідробіології Національної академії наук України*

**Коновець І. М.**

*кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії біологічно активних  
сполук відділу екологічної фізіології гідробіонтів та біотехнології*

*Інститут гідробіології Національної академії наук України*

*м. Київ, Україна*

Розробка методів та технології масового культивування представників родини *Daphniidae* викликають широкий інтерес, оскільки вони є живим кормом для ранніх стадій промислово значимих видів риб, а також перспективними об'єктами для отримання біологічно активних сполук, у тому числі хітозану.

Підвищення продуктивності систем культивування пов'язане з необхідністю підтримки високих показників росту і відтворення гідробіонтів при максимальних показниках щільності посадки.

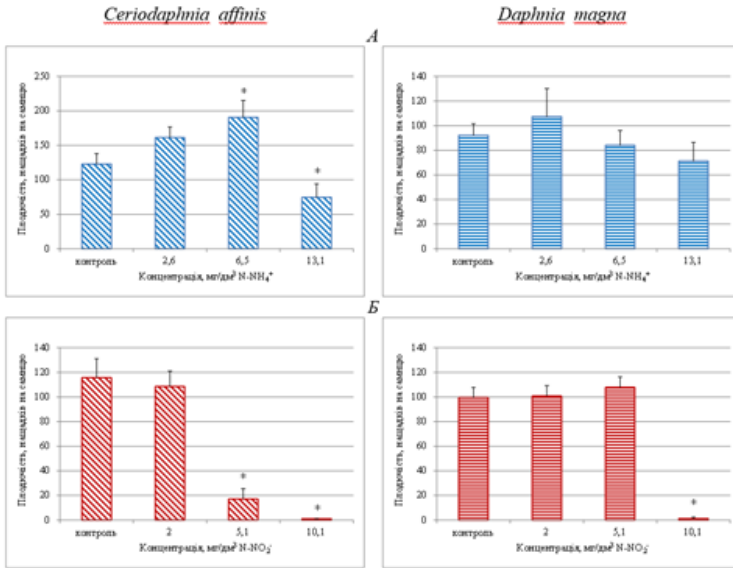
Враховуючи, що кінцевим продуктом обміну нітрогену у гіллястовусих ракоподібних є токсичний аміак, а також можливість його перетворення за допомогою мікроорганізмів у системах культивування у більш токсичні нітриг-йони, метою цієї роботи було дослідження росту та відтворення *Daphnia magna* та *Ceriodaphnia affinis* за підвищеного вмісту іонів  $\text{NH}_4^+$  та  $\text{NO}_2^-$  у середовищі, а також визначення можливості використання показників гемопоезу як біомаркера їх фізіологічного стану.

Для проведення експерименту відібрали одноденних особин лабораторної культури *D. magna* і *C. affinis* з колекції біотехнологічного комплексу Інституту гідробіології НАН України, адаптованої до впливу високих концентрацій біогенних речовин. Вміст досліджуваних іонів моделювали за допомогою додавання у середовище амоній хлориду і натрій нітриту (2,6–13,1 та 2,0–10,1 мг N/дм<sup>3</sup> відповідно), експозиція становила 21 добу для *D. magna* та 16 діб для *C. affinis*. Щодоби проводили заміну половини об'єму середовища. Фіксували смертність дослідних тварин та підраховували кількість народженої молоді. Протягом експерименту останніх годували сумішню дріжджів та хлорели. Новонароджених ювенісів підраховували та відсаджували щоденно. Аналіз клітинного складу гемолімфи був проведений у *Daphnia magna* на 21 добу експозиції.

Встановлено, що залежність між концентрацією іонів амонію і плодючістю досліджених видів має двофазний характер (рис.), де у діапазоні концентрацій 2,6–6,5 мг N/дм<sup>3</sup> спостерігається тенденція до стимуляції процесів відтворення, а з підвищенням концентрації до 13,1 мг N/дм<sup>3</sup> проявляється помірна токсична дія.

Особливістю впливу нітриг-йонів є ярко виражений ембріотоксичний ефект, що призводить до різкого падіння показників відтворення безхребетних після перевищення певної видоспецифічної межі толерантності. Таким чином, контроль процесів формування якості середовища у штучних системах при культивуванні гіллястовусих ракоподібних має вирішальне значення при інтенсифікації технології їх масового вирощування.

Як відомо, морфологія і кількісне співвідношення клітин гемолімфи змінюється при дії різних біотичних, абіотичних і антропогенних факторів, тому клітинний склад гемолімфи відіграє вирішальне значення в захисних реакціях безхребетних і оцінці їхнього фізіологічного стану.



**Рис. Вплив амонійних (А) і нітрит-йонів (Б) на плодючість гіллястовусих ракоподібних.**

Аналіз клітинного складу гемолімфи *D. magna* дозволив виділити 2 типи гемоцитів, що підтверджується літературними даними, згідно яких в гемолімфі *D. magna*, циркулюють гранулоцити і плазмоцити [1, 2], співвідношення (гемограми) яких і було використано для встановлення їхнього фізіологічного стану при дії сполук неорганічного нітрогену.

Дослідження показали, що сполуки неорганічного нітрогену в цілому стимулювали гемопоез, свідченням чого було збільшення гемоцитів у гемолімфі дослідних тварин, порівняно із контрольними. Було виявлено пряму залежність між гемопоезом плазмоцитів і гранулоцитів, яка проявлялась в антагонізмі синтезу цих гемоцитів. Зокрема, на фоні збільшення частки плазмоцидів зменшувалась кількість гранулоцитів і навпаки, що може свідчити про різну їхню функцію в адаптаційних процесах у *D. magna* до стресу. Причому цю тенденцію ми спостерігали як у випадку амонійного азоту, так і нітритного азоту, проте характер гемограм був неоднаковим, що швидше за все пов'язано із різним механізмом впливу цих сполук на організм безхребетних. Так, в кінцевому рахунку при впливі амонійного азоту ми спостерігали зростання рівня проліферативної активності гемоцитів і, як наслідок,

підвищення частки молодих плазмоцитів та зниження чисельності зрілих гранулоцитів у гемолімфі, що може бути пов'язане з їх міграцією у тканини для залучення до процесу фагоцитозу пошкоджених клітин в умовах підвищеного стресового. Що стосується нітритного азоту, то тут навпаки гемоцитарний індекс змістився у бік типово гранулярних форм, що можливо пов'язано із численними ушкодженнями тканин та необхідністю великої кількості пулу гранулярних клітин в репаративних процесах у *Daphnia magna*.

### Література:

1. Metchnikoff I. A disease of *Daphnia* caused by a yeast. In: Brock T., editor. A contribution to the theory of phagocytes as agents for attack on disease-causing organisms. Milestones in Microbiology. American Society for Microbiology; Washington D.C. 1884. P. 132–138.

2. Auld S.K., Scholefield J.A., Little T.J. Genetic variation in the cellular response of *Daphnia magna* (Crustacea: Cladocera) to its bacterial parasite. Proceedings of the Royal Society of London. Series-B: Biological Sciences. 2010. P. 3291–3297.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-183-1-11>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО УТВОРЕННЯ КОАГУЛЯНТІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

**Макаров Є. О.**

*ад'юнкт*

*Національний університет цивільного захисту України*

*м. Харків, Україна*

При використанні анодів з металів відбувається електролітичне розчинення з переходом у розчин іонів металів, які згодом утворюють коагулянти – нерозчинні гідроксиди металів. Новоутворені коагулянти мають підвищену адсорбційну активність до колоїдних і завислих частинок і використовуються у процесах електрокоагуляційної очистки стічних вод. При електрокоагуляції стічних вод можуть протікати інші електрохімічні, фізико-хімічні та хімічні процеси, які відбуваються у наступній послідовності: електрофоретичне концентрування (спрямований рух дисперсій як вільно заряджених частинок і концентрування