



Особливості культивування східної субтропічної прісноводної креветки *Macrobrachium nipponense* (De HAAN 1849) нижнього Дністра в умовах УЗВ

Ю. О. Астафуров
astafurov.yu@ukr.net

Одеський державний екологічний університет,
вул. Львівська, 15, м. Одеса, 65016, Україна

Представлені дані щодо особливостей вирощування креветок *M. nipponense* дністровської популяції в умовах використання установок із замкнутим водовикористанням (УЗВ) для вирощування ракоподібних. Одним із найважливіших напрямів вирощування ракоподібних є розроблення принципів та створення штучних екосистем для успішного культивування об'єктів аквакультури, що є цінним джерелом білкової їжі. Креветки *M. nipponense* — група гідробіонтів, технології виробництва яких у штучних умовах перебувають на стадії розроблення. Для умов України можна виокремити чотири можливих напрями вирощування креветок *M. nipponense*: 1) у природних умовах басейну ріки Дністер; 2) у ставках південних областей України за природних кліматичних умов (літній період); 3) у ставках, садках і басейнах на теплих водах енергетичних об'єктів в літню пору; 4) в установках із замкнутим водовикористанням — цілий рік. При цьому чотири перераховані варіанти пов'язані з використанням УЗВ для утримання виробників у зимовий час, проведення нересту, інкубації і вирощування молодняку. Тому вивчення рибоводно-біологічних особливостей, відпрацювання основних біотехнічних принципів і створення технології відтворення креветок *M. nipponense* в штучних умовах з використанням циркуляційних установок є актуальним. Для проведення досліджень на *M. nipponense* використовували рибоводно-біологічні методи: гідрохімічні, біотехнічні. Безпосередньо для проведення дослідів використовували три циркуляційні системи з акваріумами об'ємом 0,3–0,5 м³ з незалежною системою терморегуляції, механічного та біологічного очищення води. Вирощування креветок *M. nipponense* в УЗВ охоплює два основних етапи: 1) отримання посадкового матеріалу; 2) товарне вирощування. Оптимізація абіотичних факторів середовища існування креветок у замкнутих системах дозволяє в 4–5 разів скоротити час їх вирощування, час дозрівання виробників та формування маточних стад, що дає можливість цілий рік отримувати життєздатну молодь і крупний посадковий матеріал для запуску *M. nipponense* у штучні та природні водойми.

Ключові слова: культивування, прісноводна креветка, *M. nipponense*, Дністер, УЗВ

На сьогодні у всьому світі стрімко розвивається індустріальна аквакультура, в якій застосовуються високі щільності посадки гідробіонтів і досягається дуже високий вихід з одиниці об'єму або площі [3]. При цьому вищою формою розвитку індустріальної аквакультури є вирощування гідробіонтів в установках із замкнутим водовикористанням (УЗВ) [2, 7]. За експлуатації УЗВ досягається повна незалежність виробничого процесу від природно-кліматичних умов, а також його безперервність в будь-яку пору року. Завдяки УЗВ досягається високий відсоток виживання об'єктів та запобігання масовим захворюванням. Креветки *M. nipponense* — один із економічно вигідних видів роду *Macrobrachium* [1]. Цей вид креветок легко розмножується в штучних умовах, характеризується високим темпом росту і відносно нескладним циклом

вирощування [1, 3, 5, 6, 8]. Таким чином, товарне вирощування *M. nipponense* в УЗВ дозволить підвищити продуктивність українських аквакультурних господарств і збагатить ринок вітчизняним високоякісним делікатесним продуктом харчування [5].

Метою дослідження було висвітлити питання можливості вирощування нового перспективного об'єкта аквакультури *M. nipponense* дністровської популяції в умовах УЗВ на всій території України.

Матеріали і методи

Матеріалом для роботи слугувала молодь креветки, виловлена восени 2018 р. у ставках пониззя ріки Дністер. Креветок вирощували в басейнах та

УЗВ об'ємом 0,3–05 м³. Для УЗВ використовували звичайну водопровідну воду, яку попередньо відстоювали і знезаражували за допомогою ультрафіолетової установки. Величину рН середовища реєстрували за допомогою універсального іономіра. Вміст Оксигену і біогенів (нітрати, нітроти, амоній) у воді визначали за загальноприйнятою методикою [4]. Для аерації води використовували компресори. Воду фільтрували зовнішнім промисловим фільтром та *EHEIM Classic 600 2217 Plus* (1000 л/год). Температури води підтримували на заданому рівні за допомогою промислового нагрівача та *Eheim Thermopreset 200* потужністю 200 Вт. Оптимальний фоторежим — 12:12 (світло:темрява), освітленість 1000–1500–2000–2500 лм.



Рис. 1. Прісноводна креветка *M. nipponense* дністровської популяції
Fig. 1. Freshwater shrimp *M. nipponense* of Dnister population

Результати й обговорення

Важливою групою гідробіонтів у світовій аквакультурі є десятиногі ракоподібні. Штучне відтворення ракоподібних поширене і успішно розвивається в країнах з тропічним і субтропічним кліматом. Серед десятиногих раків за обсягом виробництва переважають креветки, зокрема прісноводні форми роду *Macrobrachium* (Bate 1849) (рис. 1). Цей вид креветок легко розмножується в штучних умовах, відрізняється високим темпом росту і відносно нескладним циклом вирощування.

За вирощування цього виду в УЗВ (рис. 2) досягається повна незалежність виробничого процесу від природно-кліматичних умов, а також його безперервність в усі пори року [6, 7]. Завдяки цьому з'являється можливість вирощувати *M. nipponense* в усіх кліматичних зонах світу.

Для збільшення виживання і швидкості росту креветок важливе значення має формування укриттів для них. Цьому аспекту треба приділяти особливу увагу. Як укриття використовували саморобні конструкції з полівінілхлоридних (ПВХ) труб діаметром 15–25 см і довжиною 10–18 см, які розміщували у товщі води (рис. 3). Креветки використовували порожнину труб для схованок під час линяння, що

підвищувало їхню життєстійкість і знижувало летальність.

Вода, яку використовують в УЗВ, зазвичай проходить хімічне, механічне та біологічне очищення. Механічний фільтр слугує для грубої очистки води від нерозчинних домішок великої і середньої фракції. Механічний фільтр не тільки очищає воду, але й виконує функцію захисного бар'єра для біофільтра. Біологічний фільтр застосовується для створення середовища проживання мікроорганізмів, які беруть участь у природному колообігу речовин водою. Ємність біофільтра наповнена керамзитом, полімерно крихтою або іншими видами нейтральних до води елементів неправильної форми. На поверхні цих структур і в їхніх порах живуть мікроорганізми, які активно поглинають і розкладають розчинені у воді продукти життєдіяльності гідробіонтів, насамперед розчинені органічні речовини, амонійний азот і нітроти. Проміжний бак слугує для підмішування свіжої води, що компенсує випаровування, а також для введення хімічних добавок для підтримки її гідрохімічного балансу [1, 2]. Установки знезараження і насичення води киснем монтуються безпосередньо перед басейном. Оборотна вода, яка надходить до ємностей для вирощування креветок, повинна відповідати вимогам, представленим у табл.

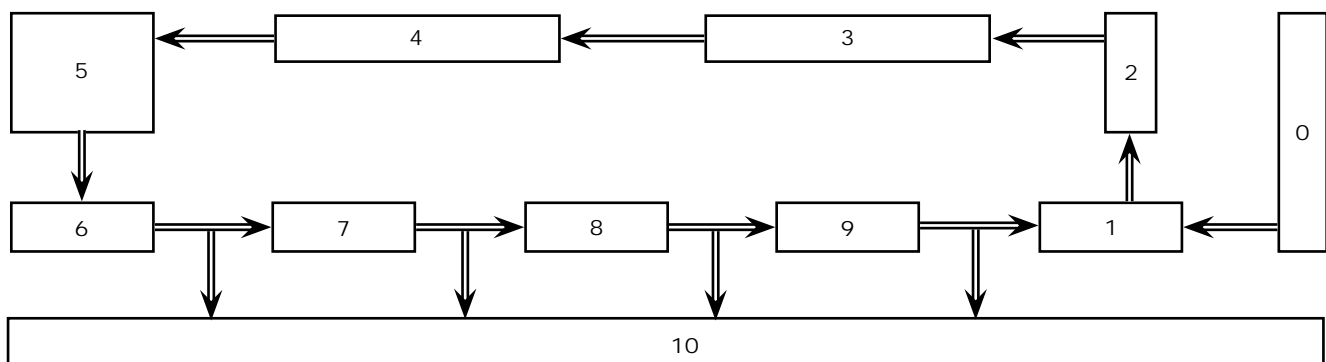


Рис. 2. Загальна схема УЗВ для вирощування креветок *M. nipponense*: 0 — подача води (джерело); 1 — накопичувач води; 2 — pompa; 3 — батарея (тепла); 4 — видалення бактерій; 5 — регуляція Оксигену; 6 — виростна ємність; 7 — механічне очищення; 8 — біочистка; 9 — контрольне повторне механічне очищення; 10 — злив води з системи
Fig. 2. General scheme for growing *M. nipponense* shrimp in circulatory water use systems: 0 — water supply (source); 1 — water storage; 2 — pump; 3 — battery (heat); 4 — bacteria removal; 5 — oxygen regulation; 6 — growth capacity; 7 — mechanical cleansing; 8 — biocleaning; 9 — control mechanical cleaning; 10 — drain water from the system

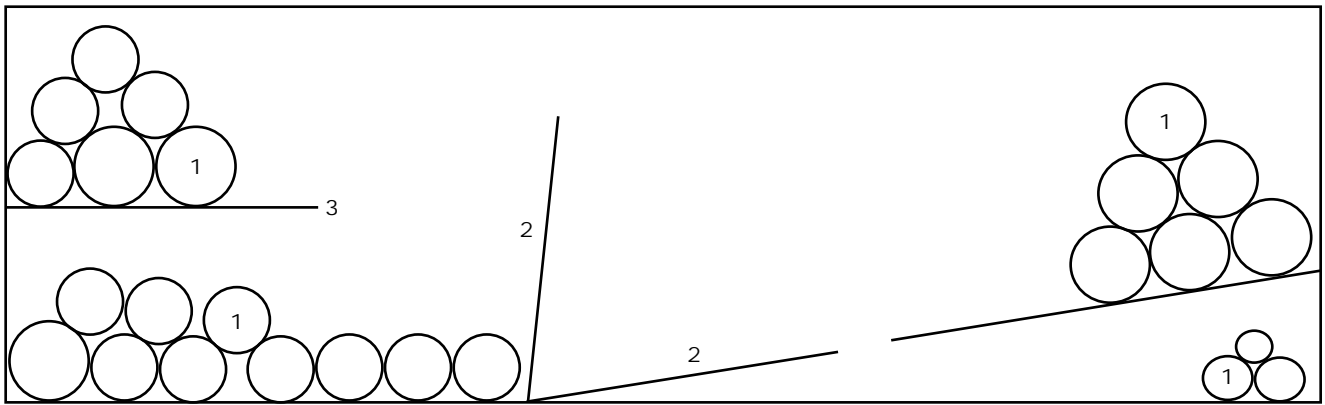


Рис. 3. Схема укриття для *M. nipponense* за вирощування в УЗВ: 1 — укриття з труб ПВХ діаметром 15–25 см; 2 — перегородка з отворами, що фрагментує дно УЗВ; 3 — полиця для збільшення корисної площі УЗВ
Fig. 3. Scheme of shelter for *M. nipponense* in circulatory water use systems: 1 — shelter of PVC pipes with a diameter of 15–25 cm; 2 — barrier with holes fragmenting the bottom of the system; 3 — shelves increasing the usable area

Таблиця. Якість води в УЗВ для вирощування креветок *M. Nipponense* за [10]
Table. Water quality in circulatory water use systems for growing *M. nipponense* shrimp [10]

Показник Index	Діапазон коливань показників в УЗВ Range of values	Технологічна норма Technological norm	Допустимі коливання показників Permissible values
pH	6,9–7,4	6,8–7,2	6,8–8,5
Нітрити, мг N/1 дм ³ Nitrites, mg N/1 dm ³	0–0,15	<0,1–0,2	<1,0
Нітрати, мг N/1 дм ³ Nitrates, mg N/1 dm ³	24,3–59,6	<60	100
Амонійний азот, мг N/1 дм ³ Ammonium nitrogen, mg N/1 dm ³	0,01–0,10	2–4	<10
Аміак вільний, мг N/1 дм ³ Free ammonia, mg N/1 dm ³	<0,0018	<0,05	<0,1
Кисень на виході з ємкостей, мг/1 дм ³ Oxygen at the outlet of the tanks, mg/1 dm ³	4,9–7,8	5,0	4,0

Під час проведення досліджень систематично контролювали основні гідрохімічні показники в циркуляційних системах з інтервалами в 24 год.

Висновки

Вирощування креветок *M. nipponense* в УЗВ охоплює два основних етапи: 1) отримання посадкового матеріалу; 2) товарне вирощування.

У районах, які відрізняються за своїми кліматичними умовами існування від природного ареалу *M. nipponense*, отримання їхніх личинок і молоді можливе лише в контрольованих умовах розплідника. Біотехнологічний процес отримання життєздатної молоді креветки передбачає: 1) відбір виробників для формування маточного стада; 2) проведення нересту в штучних умовах; 3) культивування личинок; 4) отримання дорослих креветок.

Основний принцип селекції полягає у відборі найбільш великих і активних особин з наявністю всіх кінцівок, відсутністю будь-яких ушкоджень і ви-

димих ознак захворювань. Оптимізація абіотичних факторів середовища існування креветок у замкнутих системах дозволяє в 4–5 разів скоротити час їх вирощування, час дозрівання виробників та формування маточних стад. Такий підхід дає можливість, цілий рік отримувати життєздатну молодь і крупний посадковий матеріал для запуску *M. nipponense* до штучних і природних водойм.

Перспективи подальших досліджень

Планується проводити дослідження креветки *M. nipponense* в експериментальних установках УЗВ для оптимізації критеріїв відбору та умов утримання маточного стада та оцінки ефективності репродуктивного потенціалу самок креветки *M. nipponense*.

1. Giginyak YG. Biology and conditions of reproduction of subtropical and tropical shrimp of the genus *Macrobranchium*. Raw materials and biological foundations of the rational use of invertebrate fisheries: abstract. doc. all present. Vladivostok, 1988: 97–98. (in Russian)

2. Giginyak YG. The results of the introduction of subtropical freshwater shrimp *Macrobrachium nipponense* (De Haan) into the cooling water of Berezovsky GRES reservoir (Belarus). VII All-Russian Conference on Commercial Invertebrates (in memory of B. G. Ivanov): abstracts, doc. Murmansk, 2006: 276–277. (in Russian)
3. Kulesh VF. *Biology of cultivation of commercial species of freshwater shrimp and crayfish in warm waters*. Moscow, Novoe Znanie, 2012: 328 p. (in Russian)
4. Lurie YY. *Unified methods of water analysis*. Moscow, Chemistry, 1971: 376 p. (in Russian)
5. Shekk PV, Astafurov YO. Acclimatization and cultivation perspectives of eastern freshwater shrimp *Macrobrachium nipponense* (De Haan 1849) in the lower Dnister. 2nd Aquaculture International Conference Recirculating Aquaculture Systems (RAS): Life Science and Technologies; 8th Assembly General Meeting Network of Aquaculture Centers in Central and Western Europe (NATSEE): book of abstracts. 2017: 46–48. (in Ukrainian)
6. Shokita S. The distribution and speciation of the inland water shrimps and prawns from the Ryukyu Islands II. *Bulletin of the College of Science, University of Ryukyus*. 1979; 28: 193–278.
7. Vladovskaya SA, Mirzoeva LM, Fedorova ZV. Shrimp cultivation abroad. Fish farm: Mariculture series: An Overview. Inform. VNIERKh. 1989; 2: 89. (in Russian)
8. Yu H, Miyake S. Five species of the genus *Macrobrachium* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Taiwan. Ohmu, 1972; 3: 45–55.
9. Zhigin AV. Closed-water facility for growing giant freshwater shrimps and other crustaceans. Coastal fisheries and aquaculture: Analyt. and referative inform. VNIERKh. 2006; 1: 23–25. (in Russian)
10. Zhigin AV. Features of circulatory systems for the procession of shrimp and other crustaceans. Sat. scientific GNU VNIIR and RGAU-MSKHA them. K.A. Timiryazev on the basis of international. Scientific Pract. Conf. To the 60th anniversary of the Moscow Fish Reclamation and Reclamation Experimental Station and the 25th anniversary of its reorganization in GNU VNIIR. Moscow, 2005; 3: 155–160. (in Russian)

Features of the cultivation of the eastern subtropic freshwater shrimp *Macrobrachium nipponense* (De HAAN 1849) of the lower Dnister in the conditions of circulatory water use systems

Yu. Astafurov

astafurov.yu@ukr.net

Odesa State Ecological University,
15 Lvivska str., Odesa, 65016, Ukraine

The data on the peculiarities of *M. nipponense* shrimp cultivation of the Dnister population in circulatory water use systems for growing crustaceans are presented. One of the most important areas of crustacean farming is the development of principles and the creation of artificial ecosystems for the successful cultivation of aquaculture facilities, which are a valuable source of protein food. Shrimp *M. nipponense* is a group of aquatic organisms, its production technology in artificial conditions is currently being developed. For the conditions of Ukraine, we can identify four possible areas of shrimp *M. nipponense*: 1) in the natural conditions of the Dnister river basin; 2) in the ponds of the southern regions of Ukraine in natural climatic conditions (summer period); 3) in the ponds, cages and pools on the warm waters of energy facilities in the summer; 4) in installations with circulatory water use — all year round. At the same time, the four listed options are related to the use of circulatory water use systems for keeping producers in winter, spawning, incubation and rearing of young. Therefore, the study of fishery and biological features, the development of basic biotechnical principles and the creation of technology for reproduction of shrimp *M. nipponense* in artificial conditions using circulating plants is relevant. For research on *M. nipponense* we used fishery and biological methods: hydrochemical, biotechnical. Three circulation systems with aquariums with a volume of 0.3–05 m³ with an independent system of thermoregulation, mechanical and biological water purification were used directly for the experiments. Growing shrimp *M. nipponense* in circulatory water use systems includes two main stages: 1) obtaining planting material; 2) commercial cultivation. Optimization of abiotic factors of shrimp habitat in closed systems allows to reduce by 4–5 times the time of their cultivation, maturation of producers and the formation of uterine herds, which allows year-round to obtain viable young and large planting material to launch *M. nipponense* in artificial and natural reservoirs.

Key words: cultivating, freshwater shrimp, *M. nipponense*, Dnister, circulatory water use systems

Astafurov Y. Features of the cultivation of the eastern subtropic freshwater shrimp *Macrobrachium nipponense* (De HAAN 1849) of the lower Dnister in the conditions of circulatory water use systems. *Biol. Tvarin*. 2020; 22 (2): 50–53. DOI: 10.15407/animbiol22.02.050.