

Корисна модель належить до галузі аквакультури, зокрема до вирощування гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii* і може бути використана в біотехнологічному процесі індустріального вирощування гідробіонтів.

Гігантська прісноводна креветка *M. rosenbergii* є цінним об'єктом аквакультури завдяки відмінним товарним якостям та значним розмірам (самці до 35 см, 250 г; самки до 25 см). Світове виробництво цього виду за останні десятиліття стрімко зросло - з 3,8 тис. тонн у 1981 р. до понад 220 тис. тонн у 2012 р., а станом на 2020 р. сягнуло 294 тис. тонн. Креветки невибагливі до умов утримання, добре ростуть у прісній воді та можуть вирощуватися в полікультурі з рибами (наприклад, коропом, білим товстолобиком). Відомо, що личинки *M. rosenbergii* для нормального розвитку потребують солонуватої води (12% солоності), тоді як дорослі особини й молодь живуть у прісній воді. Оптимальний температурний діапазон для росту близько +26-32 °С (при нижчих <24 °С розвиток сповільнюється), гранично допустимий - до +35-36 °С [1, 2]. Показник рН води рекомендовано підтримувати дещо вище нейтрального (7,2-7,4) для здорового росту креветок.

Китай є світовим лідером у патентуванні методів розведення *Macrobrachium*, на його частку припадає 90 % патентів, пов'язаних з креветками роду *Macrobrachium* [3]. Одним із прикладів є спосіб трициклового вирощування креветок у теплиці [4]. Спосіб включає облаштування двошарового тепличного господарства з регульованою щільністю посадки креветок, використанням системи розподілу і циркуляції води та щоденною частковою підміною води. Такий підхід дозволяє отримувати три врожаї на рік шляхом продовження вегетаційного сезону в опалюваному приміщенні, що значно підвищує ефективність використання господарства і річну продуктивність.

Недоліком цього способу є значні капітальні та енергетичні витрати, пов'язані з будівництвом і утриманням опалюваних тепличних комплексів.

Відомий спосіб спільного розведення *M. rosenbergii* з рибами - сиганом смугастим *Siganus fuscescens* [5]. В невеликих ставках із легким підсоленням (3-8 ‰) спільно заселяють 50 тис. креветок і 2,5 тис. мальків сигана. Такий міксовий підхід дозволяє досягти високої врожайності при високій виживаності (понад 80%) креветок. Такий спосіб вирощування базується на використанні полікультури.

Недоліком є ускладнення контролю умов вирощування через різні біологічні потреби видів.

Інший спосіб [6] описує вирощування личинки гігантської прісноводної креветки і отримання постличинки, що включає посадку самок в басейн із замкнутим циклом водопостачання, вирощування їх і годування, причому вирощування посадкового матеріалу при щільності посадки 120 екз./л здійснюють у водному середовищі з наступними параметрами: температура +24-30 °С; рН 7,5-8,0; кількість розчиненого кисню близько 70%, при цьому на 15-й день запліднення самки і викидання ікри під хвіст, додають в воду солоний розчин, доводячи її до солоності 3-5 ‰, і далі поетапно підвищують солоність на 1-2 ‰ в день до солоності до 10-12 ‰.

Недоліком цього способу є те, що він здійснюється в умовах замкнутої системи водопостачання, що ускладнює технологічний процес та потребує використання додаткового обладнання і здійснення постійного контролю параметрів середовища.

Також існує спосіб замкнутого водозабезпечення для вирощування гігантської прісноводної креветки *M. rosenbergii* [7], який містить з'єднані між собою з утворенням замкнутого циркуляційного контуру басейни для гідробіонтів, систему аерації, систему терморегуляції та системи механічної і біологічної фільтрації. Система включає поєднані в циркуляційний контур басейни, аерацію, терморегуляцію, механічну та біофільтрацію. Басейни розташовані у шість рівнів, обладнані укриттями, захисною сіткою, трапами, та зливними патрубками, мають глибину 30 см з ухилом 1 см/м. Механічна фільтрація доповнена барабанним фільтром, озонатором 1 денітрифікатором; біофільтри заповнені матеріалом із позитивною плавучістю. Під нижнім басейном розміщено накопичувальний бункер. При даному способі вирощування креветки відбувається виключно в установках замкнутого водопостачання.

Інший відомий спосіб вирощування в умовах замкнутого водопостачання [8], який включає посадку особин в басейн із замкнутим циклом водопостачання зі створеними умовами для вирощування, в якому на 19-21 добу, після посадки особин здійснюють різке зниження рН води в басейні, після цього через 22-26 години здійснюють заміну чистої води до нормалізації рН води та всіх гідрохімічних показників води, з систематичним повтором дій на 19-21 добу. Даний спосіб базується на індустріальному вирощуванні креветок в установках замкнутого водопостачання.

Недоліками зазначених способів є виключне вирощування креветок в установках замкнутого водопостачання, що впливає на вартість вирощування товарної продукції та потребує складних технологічних рішень.

Найбільш близьким, до способу, що запропонований, є спосіб вирощування та розведення гігантської прісноводної креветки в умовах ставового господарювання [9], який включає підготовку ставку, посадку особин і годування. Після підготовки ставу на дно ставу встановлюють мобільні модулі, що складаються з вертикальних опор.

Недоліком способу є виключне вирощування креветок в установках замкнутого водопостачання, що впливає на вартість вирощування товарної продукції та потребує складних технологічних рішень. Крім того, ставове вирощування напряду залежить від чинників природи і робить вирощування менш контрольованим.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити дієвий комбінований басейно-ставовий спосіб вирощування гігантської прісноводної креветки.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом басейно-ставового вирощування гігантської прісноводної креветки, що включає підготовку ставу, посадку особин і годування, згідно з корисною моделлю, маточне стадо формують у нагульному ставі, спаровують у маточних басейнах, в нерестових басейнах забезпечують інкубацію ікри, в басейнах для підрощування у солонуватій воді вирощують личинки, після цього адаптують постличинки до прісної води, після чого переводять у вирощувальні стави та пересаджують у нагульний став, де здійснюють товарне вирощування.

Такий спосіб об'єднує переваги індустріального басейнового культивування на ранніх стадіях розвитку креветки та ставового вирощування на стадії нагулу.

Спосіб включає послідовне використання нагульного ставу, маточного басейну, нерестових басейнів, басейнів для підрощування личинок креветок та вирощувальних ставів, наведений на кресленні, де 1 - нагульний став, 2 - маточний басейн, 3 - нерестові басейни, 4 - басейни для підрощування личинок креветок та 5 - вирощувальний став.

Приклад виконання способу.

Із нагульного ставу (1) відбирають статевозрілих самців і самок *M. rosenbergii*. Сформовану маточну вибірку поміщають у маточний басейн (2). Після спаровування запліднених самок переносять у нерестові басейни (3), де відбувається інкубація ікри на плеоподах. Після вилуплення личинок, яких виловлюють сачком та за допомогою в 10-ти літрових відер, переносять в басейни для підрощування із солонуватою водою (4) (із солоністю 10-14 ‰), де їх утримують від 25 до 35 діб. Під час проходження метаморфозу використовують живий корм на основі фіто- та зоопланктону. Після завершення метаморфозу личинок, їх швидко адаптують до прісної води, шляхом поступового зниження солоності води протягом доби.

Постличинок переводять у вирощувальний став (5) площею приблизно 0,2 га, де вони підрощуються, після чого пересаджують у нагульний став (1) зі щільністю посадки 2-3 екз./м² до отримання товарної маси.

Таким чином, запропонований спосіб басейно-ставового вирощування гігантської прісноводної креветки об'єднує переваги індустріального басейнового культивування на ранніх стадіях розвитку креветки та ставового вирощування на стадії нагулу, забезпечує зниження собівартості продукції без втрати біологічної ефективності.

Джерела інформації:

1. Єсіпова, Н.Б.; Шарамок, Т.С.. Технологія сумісного вирощування об'єктів аквакультури в умовах рециркуляції води. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, 2024, 1: 73-81.

2. Cheng, W., & Chen, J.C. (2000). Effects of pH, temperature and salinity on immune parameters of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Fish & Shellfish Immunology*, 10(4), 387-391.

3. Akintola, S.L., Chóvez-Chong, CO., Arencibia-Jorge, R., Chong-Carrillo, O. C.-C, García-Guerrero, M. U., Michán-Aguirre, L., Nolasco-Soria, H., Cupul-Magaña, F., & Vega-Villasante, F. (2017). The prawns of the genus *Macrobrachium* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) with commercial importance: A patentometric view. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(3), 602-609.

4. Yuan Julin, Ni Meng, Chen Xuefeng. A method for three crop cultivation of *Macrobrachium rosenbergii* by using greenhouse: Chinese Patent CN111084133A. Application No. 201911261623.3; filed December 10, 2019; published May 1, 2020. Zhejiang Freshwater Fisheries Research Institute. Available at: <https://patents.google.com/patent/CN111084133A/en>

5. Yuan Xiaorong, Wang Hao, Zhuang Ping, Liu Jianyi, Zhao Feng, Zhang Tao, Feng Guangpeng, Yang Gang. Ecological breeding method for mixed breeding of gold saddle rabbitfish and giant freshwater prawns. Chinese Patent CN106665432A. Application No. 201710054100.6; filed January 22, 2017; published May 17, 2017. East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences. Available at: <https://patents.google.com/patent/CN106665432A/en>

6. Луцик О.Л., Потапенко С.В. Спосіб вирощування личинки гігантської прісноводної креветки і отримання постличинки: патент на корисну Україну № 144643, заявка № u202003645 від 18.06.2020. Опубліковано: 12.10.2020, бюлетень № 19/2020. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1458444/>

7. Луцик О.Л. Установа замкнутого водозабезпечення для вирощування гігантської прісноводної креветки *Macrobrachium rosenbergii*: деклараційний патент на корисну модель № 129936 Україна; заявлено 04.04.2018; опубліковано 26.11.2018, <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/359912/>

8. Луцик О.Л., Потапенко С.В. Спосіб вирощування гігантської прісноводної креветки в умовах замкнутого водопостачання: патент на корисну модель України № 145484, заявка № u202004736 від 27.07.2020. - Опубліковано: 10.12.2020, бюлетень № 23/2020. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1467823/>

9. Луцик О.Л., Потапенко С.В. Спосіб вирощування та розведення гігантської прісноводної креветки в умовах ставкового господарювання: деклараційний патент на корисну модель № 145197 Україна; заявлено 03.07.2020; опубліковано 25.11.2020, <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1465153/>.

