

ОПЫТ ИСКУССТВЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ГИГАНТСКОЙ ПРЭСНОВОДНОЙ КРЕВЕТКИ (*MACROBRACHIUM ROSENBERGII*) В УЗВ

А.Г. Андрушак¹, А.Н. Орынбекова², К.Н. Сыздыков³

^{1,2} магистрант НАО, ³ доцент, к.в.н. НАО

¹⁻³ «Казахский агротехнический» исследовательский университет им. С. Сейфулина», Казахстан

Аннотация. Научно-исследовательская работа по искусственному выращиванию пресноводной креветки проводилась в научно-исследовательском центре «Рыбное хозяйство» НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфулина». **Цель и задачи.** Цель наших исследований – отработка технологических приемов выращивания пресноводной креветки в условиях УЗВ. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: 1. Разработать конструкцию устройства замкнутого водоснабжения для выращивания креветок; 2. Апробирование биотехнических приемов выращивания гигантской пресноводной креветки в условиях УЗВ. На основании проведенных исследований разработаны технологические приемы выращивания пресноводной креветки.

Ключевые слова: бассейн, УЗВ, пресноводная креветка, воспроизводство.

Введение

В соответствии с данными ФАО, на долю мировой аквакультуры приходится более 40% рыбной продукции, это составляет около 60 млн. тонн. В мировом сообществе спрос на рыбную продукцию ежегодно растет, в связи с этим возникает необходимость формирования устойчивой аквакультуры и это является первоочередной задачей в развитии рыбного хозяйства. Одним из приоритетных решений данной задачи является искусственное разведение ценных промысловых рыб и других гидробионтов. Одним из представителей объектов аквакультуры является водные членистоногие, среди которых особый интерес представляют креветки [1, 2, 3, 4].

По данным ФАО только в 2014 году мировая продукция креветок составила 8.17 млн. тонн, в том числе вылов креветок составил около 3.5 млн тонн, а производство в аквакультуре достигло 4.5 млн. тонн. Общая мировая стоимость продукции креветок в 2014 году составила 37.589 млрд\$, в том числе произведенные в аквакультуре 23.583 млрд\$. В последние годы аквакультура креветок развивается динамично, и увеличилась в производстве на 37%, при этом вылов в естественных водоемах увеличился на 12%. Во внутренних водоемах преимущественно выращивают гигантскую пресноводную креветку, восточную или японскую креветку, индийская, банановая, восточно-голубая и коричневая. В странах юго-восточной Азии выращиваются 84% континентальных креветок основными объектами выращивания являются тигровая, гигантская пресноводная и восточная креветки. В Российской Федерации практикуется выращивание тропических гигантских пресноводных креветок, являющимися одним из распространённых объектов аквакультуры. Самцы данного вида достигают длины 326 мм и массой 250 и более, самки достигают длины 283 см. В целом в России технология выращивания гигантской пресноводной креветки в бассейнах и прудах разработана [1, 2, 3, 4].

В Казахстане также разрабатываются и внедряются технологические приемы выращивания пресноводной креветки в прудовых хозяйствах и бассейнах. Актуальность данной работы заключается в том, что авторами будут разработаны и апробированы биотехнические приемы содержания и воспроизводства гигантской пресноводной креветки в установках замкнутого водоснабжения, что даст возможность внедрения данных технологических процессов по воспроизводству и выращиванию пресноводной гигантской креветки в рыбоводных хозяйствах Республики Казахстан [5, 6, 7, 8]

Материалы и методы исследований

Научно-исследовательская работа по искусственному выращиванию гигантской пресноводной креветки (*Macrobrachium rosenbergii*) проводилась на базе научно-исследовательского центра «рыбного хозяйства» НАО «Казахский Агротехнический Исследовательский университет им. С. Сейфулина». Материалом для исследования послужили гигантские пресноводные креветки. Для проведения исследовательских работ применяли электронные весы, мерные линейки, фотоаппараты и др. оборудование. Для проведения проектирования установок замкнутого водоснабжения для выращивания креветок использовали рекомендации «Фермерская культура», разработанные С.В. Пономаревым, Л.Ю. Лагуткиной, И.Ю. Киреевой (Министерство сельского хозяйства РФ, ФГУП «ГВЦ Минсельхоза России» Москва 2007г.). Подбор оборудования проводился согласно рекомендации «Фермерская культура», с учетом их технических характеристик.



Рисунок 1. Пресноводная гигантская креветка Розенберга

Результаты исследования

1. Разработать конструкцию устройства замкнутого водоснабжения для выращивания креветок

Авторами предлагается конструкция УЗВ для выращивания креветок Розенберга. В состав установки входят:

Модули для выращивания креветок; представляющие собой, стойку в виде шести емкостей, сдвоенных между собой, прямоугольной формы, выполненных из полипропилена и размещенных на трёх уровнях металлокаркаса (Рисунок 2). Модуль автономен полностью, но позволяет включить неограниченное количество дополнительных модулей с подключением оборудования водоочистки и водоподготовки. Модули УЗВ сконструированы таким образом, чтобы обслуживание и уход были минимальными. Учитывая автоматическую работу системы циркуляции, ее техническое обслуживание сводится только к периодическому визуальному контролю.

УЗВ оборудовано:

1. циркуляционным насосом с тремя режимами работы (230В, max72 Вт); 2. УФ-лампой (230В, 5 Вт); водонагревателем (230 В, 300 Вт);

Общая потребляемая мощность УЗВ составляет около 700 Вт.

Стоимость модуля 1 443 000 тенге.

Дополнительное оборудование: 1. компрессор; 2. запорный электромагнитный клапан с таймером.

Размеры модуля: 4000x750x1800 (д /ш /в).



Рисунок 2. Лотки-бассейны на металлокаркасе для выращивания креветок

3-й уровень: 1990 x 740 x 350 – 2 шт.

2-й уровень: 1990 x 700 x 350 – 2 шт.

1-й уровень: 1990 x 700 x 350 – 2 шт.

Авторами представляется схематическая проекция установки замкнутого водоснабжения для выращивания пресноводной креветки, состоящая из основных компонентов: бассейнов, биофильтра, механического фильтра, накопителя.

На рисунке 3 представлена схема установки замкнутого водоснабжения для выращивания гигантской пресноводной креветки.

Рисунок 3. Схема УЗВ для выращивания гигантской пресноводной креветки.

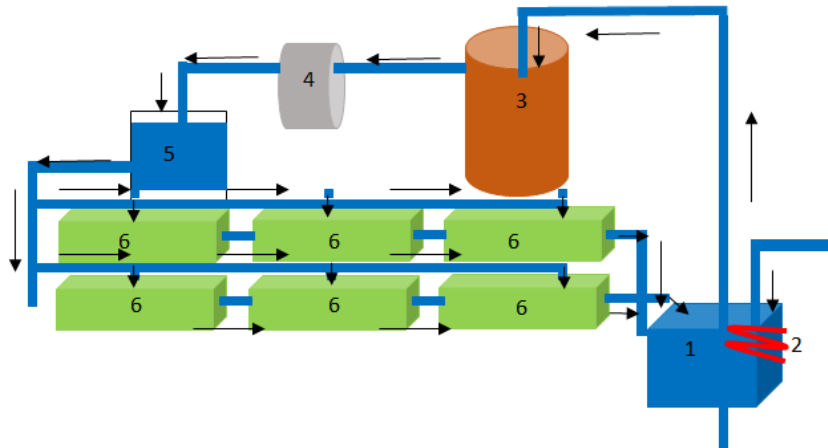


Рисунок 3. Устройство замкнутого водоснабжения для выращивания гигантской пресноводной креветки:
1 – накопитель бак; 2 – водонагреватель; 3 – биофильтр; 4 – механический фильтр; 5 – бак отстойник; 6 – бассейны

Имея площадь каждого бассейна 1,5 м², в соответствии с нормативами посадки креветок, можно разместить в 6 бассейнах 495 штук товарной пресноводной креветки (из расчета 55 шт/м² при наличии субстрата).

В данном проекте авторами предлагается разместить в имеющихся шести бассейнах 300 шт товарной пресноводной креветки, так как на начальном этапе преследуется цель их разведения и получения молоди креветок. В качестве субстрата будут использоваться обрезки пластиковых труб, крупный речной гравий.



Рисунок 4. Товарная пресноводная креветка

Для дополнительного регулирования теплообмена в каждом бассейне будут установлены терморегуляторы.

2. Апробирование биотехнических приемов выращивания гигантской пресноводной креветки в условиях УЗВ

Объект: Гигантская пресноводная креветка (*Macrobrachium rosenbergii*)

Цикл выращивания: 5-6 месяцев

Водоемы: любого типа

Предпочтительно: аквариумы и бассейны до стадии постличинки, далее – пруды

Вода: солёная и пресная

Корма: зоопланктон, животная и растительная пища, гранулированные корма с высоким содержанием белка

Температурный режим: оптимальный – 22 - 28⁰С, min - max – 13 - 36⁰С

Параметры воды: рН: 6,5-8,5

Плотность посадки:

– постличинка в прудах: 2000 шт/м²

– молодь в прудах: 20 шт/м²

Половозрелость: 4-5 месяцев, самки созревают раньше самцов

Плодовитость: 20-150 тыс. шт (3-4 раза в год)

Возможность выращивания в поликультуре: с планктоноядными и растительноядными рыбами - пестрым и белым толстолобиком

Технология выращивания

Весь технологический процесс охватывает три основных этапа:

Этап 1. Зрелых самцов держат отдельно от половозрелых самок и друг от друга – по одному на аквариум. Недавно полинявших самок сажают к самцу в аквариум (50-60 л), где в течение 24 часов происходит спаривание и оплодотворение икры, после чего, самку отсаживают в отдельный аквариум. Во время развития яиц (не более трёх недель) следует хорошо аэрировать воду в аквариуме. Как только цвет яиц изменится от оранжевого до серого, в аквариум добавляют солёной воды, что способствует лучшему выклеву личинок, при этом температура воды должна составлять 26-28⁰С, солёность – 12-14 ‰. Личинок начинают кормить в возрасте 2-3 суток. В течение первых 2 недель, кормления осуществляется 3 раза в сутки, в последующий период – 4 раза днём и 1 раз ночью. В качестве корма выступает зоопланктон, мелкие ракообразные или науплии артемии. По мере роста – дафния, гаммарус, циклоп, коретра, зерновые крупы, овощи, черви, овсяные хлопья, рыбный фарш.

Этап 2. После того как основная масса личинок достигнет стадии метаморфоза, их переводят в небольшие пруды или бассейны. Перед пересадкой личинки в течении 6-8 часов акклиматизируются к пресной воде. Перевод на пресную воду стоит осуществлять плавно (капельным путем или регулярной подменной малых объемов воды). На дне у стенок пруда укладывают ветки, гравий, створки моллюсков, либо искусственные укрытия (сетки, черепки, трубки, и т.д.), в которых спрячутся полинявшие особи. Постличинок кормят 2-3 раза днем, и один раз ночью. Основной рацион: мелкие ракообразные (дафния, циклоп), сечки зерновых круп, рыбный фарш. Растительные корма (овощи, водоросли, листья дуба) задаются один раз через каждые два дня. Через 2 месяца постличинки вырастают длиной 5 см и готовы к переносу в большие выростные пруды.

Этап 3. Для выращивания товарных креветок используют карьеры, чеки, ирригационные каналы площадью около 400 м² и глубиной 30 см, а также пруды площадью 1000 м² и глубиной 1-1,5 м. В качестве корма при выращивании товарных креветок в выростных прудах используют мелких ракообразных, фарш и мясо сорных рыб, моллюсков, насекомых, отходы боен, водоросли, водные растения, зерновые крупы. Половина рациона задаётся в утренние часы, вторая половина – в послеобеденные. Хороший результат дает метод с внесением культуры дафнии в избыточном объеме. Молодь креветок размером 5 см и массой 1-2 г достигает товарной массы 100 г за 5-6 месяцев. За летний сезон (3-4 месяца) можно добиться результата 40-70

г. Такое выращивание молоди креветок возможно в поликультуре с планктоноядными и растительноядными рыбами – пестрым и белым толстолобиком.

На всех этапах выращивания в емкостях должны присутствовать искусственные укрытия, для сохранения особи в период линьки.

Необходим строгий контроль во избежание попадания в воду даже незначительного количества меди.

Сухие листья индийского миндаля стимулируют иммунную систему ракообразных и являются природным антисептиком, повышая устойчивость животных к заболеваниям (на всех этапах выращивания). Вместо индийского миндаля, можно использовать опавшие листья дуба.

Взрослые особи откладывают яйца в эстуариях рек. Самки нерестятся 3-4 раза в год, каждый раз откладывая до 120 тыс. яиц, которые разбиваются и остаются прикрепленными к самке в течение 19 суток при температуре 26-28°C. На двенадцатый день развития окраска яиц меняется от оранжевой до палевой. Затем она приобретает серый (стальной) оттенок, после чего начинается выклев личинок. Для развития личинок необходима вода соленостью 8-22 ‰.

С первых же дней жизни личинки активно плавают, преодолевая сильные течения, благодаря чему они довольно быстро опускаются в районы с подходящей соленостью. Сначала личинки питаются зоопланктоном и детритом животного и растительного происхождения, а затем бентосом. За 35-55 суток личинки проходят 12 стадий развития, превращаясь в молодь, которая переходит к донному образу жизни, питается детритом и животной пищей, а при недостатке корма может поедать своих сородичей. Молодь линяет каждые 5-6 суток, имея длину 5-6 см и массу около 5 г. Некоторые особи от места рождения удаляются более чем на 60 км. При оптимальных условиях креветки созревают в возрасте 6 месяцев и начинают мигрировать вниз по ручью, входят для размножения в эстуарию.

Для одной пары производителей достаточно ёмкости вместимостью 60 л. Зрелых самцов содержат отдельно от самок и друг от друга, их можно содержать и всех вместе, в одной емкости, однако при появлении линяющих особей во избежание каннибализма самцов необходимо отсаживать на 2-3 ч (пока не окрепнут хитиновые покровы). Самок, недавно полинявших, сажают к самцу, где в течение 24 ч происходят спаривание и оплодотворение икры. Во время развития яиц следует аэрировать воду в нерестовике. Как только цвет яиц изменится от оранжевого до серого, в ёмкость добавляют 5 ‰ морской воды, что способствует лучшему выклевыванию личинок. Оптимальная температура воды 26-28°C, pH-7-8, соленость 12-14 ‰. Воду постоянно аэрируют и частично меняют каждые 10 суток. Вода не должна содержать хлора.

Личинок начинают кормить в возрасте 2-3 суток. В течение первых 2 недель их кормят 3 раза в сутки, в последующий период выращивания корм дают 4 раза днем и 1 раз ночью. Их кормят планктонными ракообразными или науплиями артемии. На 60 тыс. личинок ежедневно в течение первых 3-4 суток дают из чайной ложки яиц артемии, а в течение последующих 30 суток выращивания 1,5 чайной ложки яиц артемии. Кормом для личинок может служить мясо рыб и ракообразных, вареные растертые яйца, яичный, паштет и икра сорных рыб. Корм варят, протирают через сито с определенным размером ячеек и скармливают личинкам. Икру сорных рыб освобождают от пленки, несколько раз промывают в чистой воде, а затем мелкую икру скармливают младшим, а крупную икру старшим возрастным группам личинок. Дневной рацион составляет около 30 ‰ массы личинок.

Личинки часто болеют грибковыми заболеваниями. Хорошим средством для борьбы с заболеваниями является шестичасовая обработка личинок растворами малахитовой зелени (0,2 мг/л) и сульфата меди (0,4 мг/л).

После того как основная масса личинок достигнет стадии метаморфоза, их переводят в УЗВ. Перед пересадкой постличинки, в течение 6-8 ч акклиматизируются к пресной воде. Растительные корма задают один раз через каждые два дня.

В качестве корма (при выращивании товарных креветок в больших выростных прудах используют мясо сорных рыб, моллюсков, земляных червей, мясные и рыбные отходы, насекомых, куколку тутового шелкопряда, дробленый рис, отходы фруктов). Суточный пищевой рацион состоит на 75 ‰ из искусственного и на 25 ‰ из естественного корма и составляет 50 ‰ общей массы креветок. Половина рациона задается в утренние часы, вторая половина – в послеобеденные. Корма раскладывают на кормушки, которые размещают вдоль обеих сторон пруда. На мелких местах создают убежища для линяющих особей из веток, черепицы, раковин.

Креветки чувствительны к недостатку растворенного в воде кислорода, поэтому контроль за его содержанием необходимо проводить регулярно.

При оптимальных условиях выращивания молодь креветок размером 5 см и массой 1-2 г достигает товарной массы 100 г за 5-6 месяцев, что позволяет в условиях тропиков получать два урожая в год.

Выводы

На основании вышеизложенного следует: 1. При формировании модуля установки замкнутого водоснабжения для выращивания креветок необходимо учитывать конструкцию емкости бассейнов, включая автономную систему циркуляции воды общая потребность электроэнергии составляет порядка 700Вт, размеры модуля учитывать в зависимости от плотности посадки и размера. Для бассейнов использовать полипропилен. 2. Технология выращивания гигантской пресноводной креветки основывается на использовании 3 технологических этапов от содержания производителей до личинок и выращивания товарной креветки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жигин, А.В. Гигантская пресноводная креветка как объект индустриальной аквакультуры / А. В. Жигин, Н. П. Ковачева, Р. О. Лебедев // ЭИ ВНИЭРХ. Сер. Прибрежное рыболовство и аквакультура. – 2004. – С. 13-31.
2. Ковачева, Н.П. Аквакультура ракообразных отряда Decapoda: камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* и гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii* / Н. П. Ковачева. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 240 с
3. Кулеш, В.Ф. Рост и выживаемость гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) в зависимости от плотности при различных условиях культивирования / В. Ф. Кулеш // Гидробиол. Журн., 1996. – Т 32, №4. – С. 10-17.
4. Мельник, И.В. Особенности энергетического баланса личинок гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* / И. В. Мельник, И. Ю. Колобова, С. А. Краснощек // Вестник АГТУ. – 2004. – №2 (21). – С. 185-188.
5. Микробиологическая характеристика среды выращивания молоди гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) в условиях аквакультуры / С. В. Статкевич // "Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство". – Астрахань, 2014. – №4. – с. 60–65.
6. Низяев, С.А. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России / С. А. Низяев, С. Д. Букин, А. К. Клигин, Е. Р. Первеева, Е. В. Абрамова, А. А. Крутченко. – Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. – 114 с Статкевич, С. В.
7. Статкевич, С.В. Некоторые проблемы искусственного воспроизводства личинок гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (Decapoda: Palaemonidae) / С. В. Статкевич // «Известия ТИПРО». – Владивосток, 2015. – Том 183. – с. 252-258.
8. Степанов, Д.Н. Товарное выращивание пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* в России / Д. Н. Степанов, Б. П. Смирнов, Н. П. Ковачева // ЭИ ВНИЭРХ. Сер.: Аквакультура. – 2000. – Вып. 1. – С. 3–11. хозяйство". – Астрахань, 2014. – №4. – с. 60-65.

Материал поступил в редакцию 10.04.24

THE EXPERIENCE OF ARTIFICIAL CULTIVATION OF GIANT FRESHWATER SHRIMP (MACROBRACHIUM ROSENBERGII) IN THE RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM

A.G. Andrushchak¹, A.N. Orynbekova², K.N. Syzdykov³

^{1, 2} Master's student of the NAO, ³ Associate professor, PhD of the NAO

¹⁻³ "Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifulin", Kazakhstan

Abstract. The research work on artificial cultivation of freshwater shrimp was carried out at the scientific research center "Fisheries" of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifulin. **Purpose and objectives.** The purpose of our research is to develop technological methods for growing freshwater shrimp in the conditions of ultrasonic testing. To achieve this goal, the following tasks were defined: 1. To develop the design of a closed water supply device for growing shrimp; 2. Testing of biotechnical techniques for growing giant freshwater shrimp in the conditions of ultrasonic testing. Based on the conducted research, technological methods for growing freshwater shrimp have been developed.

Keywords: pool, recirculating aquaculture system, freshwater shrimp, reproduction.