

# ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛА ГИГАНТСКИХ ПРЭСНОВОДНЫХ КРЕВЕТОК ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

© Ключов В.Н.\*, Нгуен Тхи Туэт♦

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

В России нами впервые было показано достоинство монокультуривирования самцов у гигантских пресноводных креветок *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) и изменение пола креветок по разным способам в настоящее время. По первым этапам исследований даны характеристики половой системы креветок и схемы для удаления андрогенной железы.

Органическая аквакультура становится важным сектором на продовольственном рынке. Сектор пережил значительный рост за последнее десятилетие, т.к. потребитель и рынок были обеспокоены плохим качеством продукции, а также неблагоприятными экологическими последствиями при интенсификации аквакультуры (применение стимуляторов роста, антибиотиков). Вместе с тем, для органической аквакультуры характерны, в частности, низкие плотности посадок, что отражается на рентабельности.

Гигантские пресноводные креветки являются деликатесным продуктом, имеющим высокую экономическую ценность, спрос на внутреннем и иностранном рынках. Во многих государствах выращивание гигантских пресноводных креветок дает высокую экономическую выгоду за счет получения валюты от продажи креветок и создания дополнительных рабочих мест на креветочных фермах (Вьетнам, Таиланд, Китай и т.д.). В настоящее время в Европе интенсивно развивается собственное производство тропических ракообразных.

Одним из путей повышения рентабельности выращивания креветок является производство однополых популяций, состоящих из самцов. После выращивания в течение 7 месяцев самцы достигают массы порядка 110 г, а самка – только 50 г. Улучшение условий культивирования и питания, многократный отбор, вырезание клешней и т.д. не устраняют этих различий.

Первый эксперимент выращивания только самцов у креветок был проведен в Израиле в 1986 году. Исследователи обнаружили, что стадо креветок, состоящее из только самцов, достигает товарного размера быстрее, чем стадо самок и стадо смешанного пола [3].

При выращивании только самцов гигантских пресноводных креветок меньше требуется корма, больше выживание, меньше разброс размерно-ве-

---

\* Профессор.

♦ Аспирант.

совых показателей, больше урожайность. Смешанное выращивание (самцы и самки) креветок длится 8-10 месяцев, при этом нужно производить отбор 4-5 раз за сезон [5]. При выращивании только самцов период роста короче, требуется меньше кормов, поэтому возникает меньше проблем с загрязнением окружающей среды и ухудшением качества водоемов.

В Индии производство только самцов гигантских пресноводных креветок выполнялось вручную. Относительно высокий (95 %) результат достигается при проведении выборки один раз в 3 недели в течение 60 дней. Отбор этим способом имеет много недостатков. Требуется постоянно вынимать креветок из водной среды в течение длительного времени для проверки пола, и это может влиять на выживаемость креветок. Но это способ не даёт 100 %-ой точности. Количество самок в стаде креветок составляет почти 5 % [3].

Во многих странах производство только самцов у гигантских пресноводных вручную оказалось невозможным и экономически невыгодным. Поэтому надо найти другие способы, которые принесут повышение рентабельности выращивания. В настоящее время в мире уже существуют несколько способов по изменению пола у гигантских пресноводных креветок, которые могут быть широко использованы в будущем.

1. Технология изменения пола самок с использованием мужского гормона. Добавление мужского гормона в корма креветок или в воду на определенное время [2]. После такого воздействия в популяции креветок имеются самцы с генотипом ZZ и новые самцы с генотипом WZ. Использование гормонов для изменения пола креветок зависит от многих факторов, таких, как гормон, время, дозы и период развития креветок.

2. Образование фальшивых самок удалением у самцов андрогенной железы, стимулирующей образование парных семенников у самцов. Креветки на стадии 30-60 дней, после удаления андрогенной железы, будут «псевдо-самками» с генотипом ZZ. Если эти креветки транссексуала (ZZ) размножаются с нормальными самцами (ZZ), то они образуют стадо креветок с процентом самцов 98 %-100 % [4].

3. Лазерная технология заменяет методы микрохирургии для образования фальшивых самок. Используют энергию лазерного луча для уничтожения небольшого количества клеток, необходимых для удаления в точке сфокусированного лазерного луча. Лазерный луч с оптимальной длиной волны и шириной импульса подходит для уничтожения клеток-мишеней без повреждения окружающих здоровых тканей. У ракообразных, мужская железа является эндокринной железой самцов, играет важную роль в формировании пола и вторичных половых признаков [4]. Без гормона мужской железы половые железы самцов трансформируются в яичники.

Положительными результатами монокультуривирования самцов является изучение изменения пола у креветок при удалении железы андрогена самцов. На первых этапах исследования мы изучили биологическую особен-

ность, стадию образования половой системы у креветок и метод удаления мужской железы. По биологической особенности самка и самец креветок заметно отличаются друг от друга: у самки половое отверстие находится на основании третьей пары ходильных ног, и у самца – на основании пятой пары ходильных ног. Кроме того, у второй пары плеоподов самца имеется мужской придаток.

Половая система гигантских пресноводных креветок формируется на стадии 25-60 дней после метаморфоза личинок (PL25-60). Поэтому на этой стадии мы выполнили вырезание андрогенной железы. Процесс удаления этой железы был проведен следующими шагами:

1. Голова и хвост гигантской пресноводной креветки фиксируются глиной или мокрой ватой.

2. Под стереоскопическим микроскопом близлежащие части у основания пятой пары переоподов (ходильных ног) вырезаются до глубины 1-1,5 мм специальными ножницами.

3. После вырезания хитинового покрова пятая пара переоподов вместе с прозрачными волокнами извлекаются маленькими щипцами. Если прозрачное волокно – семенной проток (сперматозоидный проток) не отделяется от креветки, то удаление железы андрогена не удастся.

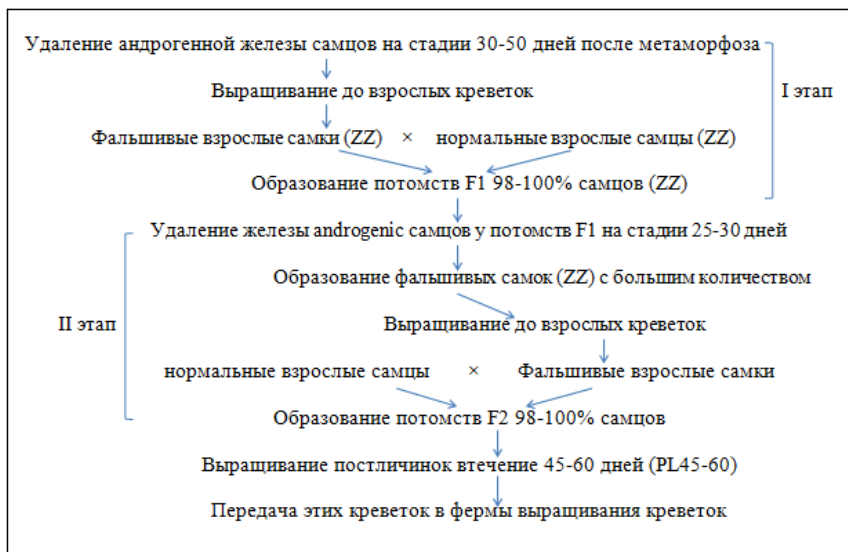


Рис. 1. 2 этапа для производства креветок только самцов с большим числом

В нашем первом эксперименте существовало затруднение в определении пола креветок на ранней стадии 30-60 дней. Для решения этой про-

блемы в 2006 году E.D. Aflalo, T.T.T. Hoang и Sagi [1] исследовали новую технологию производства у гигантских пресноводных креветок только самцов по двум этапам. На первом этапе андрогенные железы креветок вырезаются в периоде 30-60 дней после метаморфоза (PL30-60). Фальшивые самки размножаются с нормальными самцами, затем они образуют потомств только самцов. При этом количество потомств достигается не высокого (1,3 %). На втором этапе из потомств креветок, получающих на первом этапе, образуют фальшивых самок при удалении мужской железы на стадии 20-30 дней (PL20-30). Использование этих двух этапов позволяет производство гигантских пресноводных креветок с большим числом самцов. На основе исследования этих авторов мы формировали схему по изменению пола креветок удалением железы androgenic.

Результат этого исследования закладывает основу для разработки новых технологий для производства только самцов не только у ракообразных, но и у других водных живодных для увеличения доходности и экономического значения.

#### **Список литературы:**

1. Aflalo E.D., V.H. Nguyen, Q. Lam, D.M. Nguyen, Q.S. Trinh, S. Raviv, Sagi A. A novel two-step procedure for mass production of all-male populations of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* // Aquaculture. – 2006. – No. 256. – P. 468-478.
2. Ikhansani Sularto, Wahyu Pamungkas. Production of female giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) through hormonal induction // Indonesian Aquaculture Journal. – 2006. – Vol.1, No. 1. – P. 35-38.
3. Sagi A., Ranan Z., Cohen D., Wax, Y. Production of *Macrobrachium rosenbergii* in monosex population: yield characteristics under intensive monoculture conditions in cages // Aquaculture. – 1986. – No. 51. – P. 265-275.
4. Sagi A., Aflalo E.D. The androgenic gland and monosex culture of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*: a biotechnological perspective // Aquac. Res. – 2005. – No. 36. – P. 231-237.
5. Wikrom Rungsin, Natthapong Paankhao, Uthairat Na-Nakom. Production of all-male stock by neofemale technology of the Thai strain of freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* // Aquaculture. – 2006. – No. 259. – P. 88-94.