

Лекция 11

Культивирование ракообразных

Выращивание креветок

При выращивании креветок из рода *Penaeus* в теплых водах товарная продукция может составить 1,5 т/га. Для этого плотность посадки молоди массой 1-2 г должна быть 180 тыс. шт/га. Однако и производственных условиях получают не более 0,65 т/га.

В Россию креветок рода *Penaeus* доставляли в цистернах на судах АзЧерНИРО с берегов Африки. В пути они находились около 22 сут и содержались в воде соленостью 34-36 ‰ при температуре 16-18 °С. Из Японии доставлялась молодь пенеиды. Креветок содержали в аквариальных институтах АзЧерНИРО и ВНИРО и изучали экологию и биологию. Исследования показали, что в России возможно поэтапное культивирование этих креветок. Маточное стадо и личинок необходимо содержать в подогреваемых бассейнах (20-30°С) с соленой водой (32-36‰), здесь же следует стимулировать нерест производителей, а выращивать молодь до товарного размера возможно в специальных прудах, садках и лиманах с соленой водой.

На нерест креветки подходят из открытых районов моря к берегам, и их личинки заносятся в солоноватые лагуны, где они хорошо растут. Этим пользуются при организации лагунных хозяйств.

Личинки этих креветок концентрируются у специально поставленных бамбуковых шестов, к которым привязаны пучки водных растений и травы. Личинок собирают мелкоячеистыми сетями или сачками, сортируют, укладывают в глиняные кувшины и отправляют в выростные пруды. Наиболее продуктивны пруды, расположенные непосредственно у моря (средний урожай 1100 кг/га). Пруды, связанные с морем каналами, дают в среднем 750 кг/га, а удаленные еще дальше - не более 450 кг/га.

Чтобы повысить промысловую продуктивность, в выростные пруды вносят удобрения и стимулируют развитие кормовых планктонных и бентосных организмов. В результате кормность прудов увеличивается, что позволяет повысить плотность посадки личинок до 500 тыс. шт/га. При обилии пищи без особого ухода за прудами за 6-12 мес креветки достигают товарных показателей - длина 130 мм, масса 30 г.

Креветок собирают ставными ловушками или при спуске прудов. Уловистость ловушек возрастает в 2 раза, если у входа в них помещать источник света. Выход товарных креветок составляет 10-50 % числа посаженных личинок.

Одним из основных объектов выращивания являются креветки из сем. *Penaeidae* — **гигантская тигровая креветка** (*Penaeus monodon*), **банановая** (*P. merguensis*) и др. Креветок выращивают до товарного размера в

хозяйствах и прибрежной зоне заливов, используя их слабый миграционный инстинкт.

Эти креветки созревают и нерестятся в морской воде. Нерест проходит с середины мая до конца сентября при солености воды 32-35 ‰ и температуре 25-29°C. Оплодотворенные яйца этих креветок выбрасываются в воду, а через 13-14сут после нереста из них выклеваются личинки-науплии. Науплии в течение 36 ч линяют 6 раз и переходят в стадию протозоа, находясь в которой в течение 5 ч также линяют 3 раза. Затем начинается стадия мизид. Мизиды линяют в течение 5 ч 3 раза и превращаются в постличинок. На этом этапе развития личинки покидают толщу воды и переходят к донному образу жизни. Внешне они похожи на взрослых особей.

В стадии протозоа личинки начинают питаться одноклеточными водорослями, мелкими ракообразными. Постличинки питаются мелкими бентическими организмами и растениями.

Гигантская креветка (Macrobrachium Rosenbergi).

В связи с прекрасными вкусовыми качествами креветок в огромных количествах выращивают во всем мире:

- в Таиланде - более 150 тыс. т,
- Индонезии и Китае - около 100 тыс. т,
- в Индии и Эквадоре - 80 тыс.т.

Товарная масса креветок 30 г. Узким местом для условий России при выращивании этих креветок является их гибель при снижении температуры воды до 13 °С. Уже при 20 °С темп роста креветок снижается.

Креветки хорошо себя чувствуют в пресной воде, но для получения потомства нужны емкости с водой соленостью 12-14 ‰ (как в Азовском или Балтийском морях) и более - до 20 ‰ (как в Черном море).

Длина гигантской пресноводной креветки 32 см, масса 250 г. Этот вид нетребователен к условиям содержания, приживается в поликультуре с различными рыбами — карпом, толстолобиками, белым амуром.

При содержании только на естественной кормовой базе (брюхоногие моллюски, щитни, личинки жуков, стрекоз и хирономид) с пруда площадью 0,1 га можно получить 10-30 кг взрослых креветок, которые по вкусовым качествам не уступают речным ракам. Для получения большей продукции креветок необходимо кормить. Кроме указанных выше объектов питания креветки охотно потребляют вареные крупы, овощи (вареные и сырые), кусочки рыбы, червей и водоросли.

Наиболее предпочтительные температуры выращивания 28- 32 °С, верхний предел - 36 °С.

При выращивании в прудах креветкам необходимы убежища в виде водорослей, поэтому около 30% площади пруда должно быть покрыто зарослями. При плотности выращивания 2 шт/м² масса креветок за 2 мес 15 дней увеличивается с 2,2 до 13 г (у некоторых до 50 г) при выживаемости

около 90 %. А при начальной массе около 8 г креветка достигает товарной массы (40 г) при тех же плотностях выращивания. При этой массе креветки уже созревают.

Если возникают трудности с приобретением личинок креветки, их можно получить самостоятельно. Технология хорошо отработана, и их давно получают опытные аквариумисты.

Учитывая, что плодовитость креветки относительно велика - самки массой 40 г откладывают 35 тыс. яиц, а для заселения пруда площадью 0,1 га необходимо всего 2000 сеголетков, можно подсчитать, что для воспроизводства требуется всего четыре самки.

Для содержания производителей (массой 10-120 г) требуются:

Фактор среды	Значение показателя
Оптимальная температура, °С	28-30
Соотношение свет-темнота, ч	12-12
Содержание кислорода, % насыщения	70
рН	Более 7
Нитриты, мг/л	Менее 0,1
Нитраты, мг/л	Менее 2
Жесткость, %	До 100
Соленость, ‰	12-30
Плотность содержания, шт/м ²	5
Соотношение полов (♂:♀)	1:2 – 1:5
Содержание в отсеке (сетчатых перегородках)	1 семья
Оптимальная глубина, см	40-50
Наличие укрытия на дне	Обязательно
Количество живого корма, % массы	15

Самцов с синими клешнями содержат при соотношении клешня : длина тела = 1,6 и появлении оранжевого пятна.

Самцы определяются внешне по коксальным выростам 5-й пары ходильных ног, длина которых достигает 5,9 мм. У самок длина 3-й пары ходильных ног составляет 7,6 мм.

После оплодотворения самок икра выходит в выводную камеру через 3-20ч. Инкубация икры на плеоподах длится 16-20 сут. Выживаемость составляет 60%. На момент выклева соленость воды должна составлять 8-20‰.

В течение 5 сут личинки проходят метаморфоз. Длина личинок при выклеве 1,7-2,2 мм, масса 0,15-0,20 мг. Развитие включает в себя 12 стадий, каждая из которых длится 3 сут и заканчивается линькой. На последней стадии длина личинок 6-9 мм, масса 6-10 мг. Массовый метаморфоз постличинок происходит на 30-35-й день выращивания. Все это время корм

должен быть в избытке — обычно это науплии артемии салина (5 тыс. шт/л).

Постличинок выращивают в пресной воде с плотностью 20-30 шт/л. Их адаптация к пресной воде длится 12 ч. Транспортируют постличинок в полиэтиленовых пакетах, молочных бидонах, бочках с плотностью 300 шт/л, если время транспортирования не превышает 24 ч. Постличинок можно содержать и в сетчатых садках с плотностью 120шт/м³. В дальнейшем постличинок выращивают при меньших плотностях.

Для получения посадочного материала массой 1-3 г личинок лучше выращивать в лотке. Начальная плотность 30 тыс. шт/м³. При массе 1-3 г плотность уменьшают до 300-500 шт/м³. При этом количество корма составляет 100 % массы тела, а через 2 мес - 50 %. Во избежание каннибализма личинок каждые 10 сут сортируют. Выживаемость обычно составляет 90 %.

При температуре 27-28°C и длине личинок 4 - 6 см линьки проходят через 6 - 11 дней, при длине 7-9 см и более — через каждые 2 нед. Взрослые самки линяют через 26 - 28 дней, самцы — через 26 - 93 дня.

В Черном и Азовском морях обитают перспективные для культивирования в местных условиях креветки рода *Palaemon* — *адсперзус* и *элеганс*. В ходе двухлетнего биологического цикла они достигают длины 5-8 см, массы 1,5-2 г. Креветки эвригалинны и эвритермны. Хорошо переносят сезонные изменения температуры от 0 до 30 °С и солености от 3 до 30 ‰. Икру откладывают 3-4 раза за лето при температуре 15-20 °С и солености 9-25 ‰. При меньшей солености они становятся нежизнеспособными. При повышении температуры воды с 9 до 25°C активность, интенсивность дыхания и потребление корма увеличиваются. При температурах 19-22°C потребление кислорода составляет 0,32 мл/ч, суточный рацион — около 16 % массы. При температурах 27-30°C физиологические процессы нарушаются: сначала увеличивается активность, питание прекращается и при 30-32 °С наступает гибель. Критическое содержание в воде кислорода — ниже 40%-ного насыщения.

Начаты эксперименты по культивированию в нашей стране холодноводных креветок, обитающих в прибрежных водах Дальнего Востока. Из них наиболее ценная — *травяной шримс* (*Pandalus latirostris*). Эта типичная морская креветка длиной до 13 см и массой до 16 г переносит воду соленостью 11-50‰, но размножается при солености 24-35 ‰. Что особенно важно, у нее широкий диапазон приспособления к изменению температуры воды, в котором она сохраняет жизнеспособность. Так, при постепенном снижении температуры воды до 2,5°C креветка теряет активность, а при 1 °С активность и потребность в пище восстанавливаются. В диапазоне температур 10-23°C физиологические процессы протекают нормально. Эти креветки очень чувствительны к недостатку кислорода. При температуре воды 16-17°C насыщение кислородом 47-42 % является критическим, а 21 %-ное — пороговым.

При содержании молоди в осолоненных лиманах или садках за два лета и одну зиму креветки достигают товарной массы 5-8 г.