

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ ВЕБИНАРА

По направлению «Аквакультура и Рыбоводства»

По направлению «Аквакультура и Рыбоводства» бюджетная программа 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 100 «Информационное обеспечение субъектов агропромышленного комплекса на безвозмездной основе» по специфике 159 «Оплата прочих услуг и работ».

Тема вебинара: Инновационные технологии в аквакультуре. Технология разведения австралийских красноклешневых раков (*Cherax Quadricarinatus*) в УЗВ.

Эксперт: Кулманова Гульжан Абжанановна к.с.х.н, профессор

Ассистент-модератор: Кадиралиев Даврбек Рахимович, инженер-технолог

Время: 12 октября 2022 г., 10:00 Астана

Язык вебинара: русский, казахский

Основные вопросы:

1. Технология выращивания тепловодных Аква культуры
2. Тилапия- новая аквакультура нашего региона
3. «Африканский сом- за или против»
4. Новые подходы по улучшению состояния водоёмов и увеличение био кормов
5. Хлорелла - будущее рыбоводства
6. Корма и кормления
7. Технология разведения австралийских красноклешневых раков (*Cherax Quadricarinatus*) в УЗВ.

Инновации в рыбоводстве

В Инновации в аквакультуре успешно разрабатываются и внедряются не только зарубежными компаниями. Резиденты «Сколково» уже сегодня предлагают рыбоводам высокотехнологичные и, не побоимся сказать, даже революционные устройства в этой сфере.



При этом на различных выставках и конференциях мы иногда встречаем высказывания, что, мол, все эти инновации нам ни к чему, у нас кормлением занимается и никаких проблем с этим нет. Но при более детальном расспросе об их рыбном хозяйстве выясняется, что либо это государственная, полностью дотационная мальковая ферма, которая, в принципе, в рентабельности и эффективности не заинтересована, либо это совсем небольшая ферма, где об индустриальном масштабе речи не идет, либо ферма уже пробовала использовать какие-то автокормушки и разочаровалась в них.

Как выбрать правильную автокормушку и сэкономить

А разочароваться действительно несложно. Кормление – это основная статья расходов в выращивании рыбы. Она составляет более 50 %. При ручном кормлении погрешность от

расчетной дозы составляет 25–30 %. Это означает, что в итоге будет иметь место либо перекорм, либо недокорм. В обоих случаях это чревато ухудшением здоровья рыбы и снижением скорости нагула. Точность кормления – залог не только экономической эффективности и рентабельности рыбной фермы, но и здоровья, а также высокой скорости нагула рыбного стада.



Автоматизированное кормление, строго по расписанию, с точно взвешенной дозой корма для каждого бассейна, для каждого вида и возраста рыбы, при этом без участия человека, может существенно повысить эффективность рыборазведения. Притом что автокормушки как таковые известны на рынке аквакультуры уже давно, не все они одинаковы.

Анализ рынка автокормушек

Представленные на рынке автоматические кормушки можно разделить на несколько видов: стационарные, роботизированные и централизованные системы кормления. Рассмотрим особенности каждого типа.

1. Стационарные автокормушки

LINN и FFAZ – одни из наиболее известных производителей кормушек первого типа. Принцип их работы основан на работе шнека, который подает корм из емкости в течение задаваемого программой промежутка времени. Достаточно простая и надежная система, но ложка дегтя – это необходимость замены шнеков под разный размер корма и обязательная калибровка, так как кормушка не имеет весового контроля.

2. Роботизированные автокормушки

Crystal Vision – производитель роботизированных автокормушек второго типа. Такие кормушки перемещаются по рельсам или на подвешенных тросах. Логика применения этой системы обоснована тем, что не нужно загружать каждую кормушку отдельно – это сделает за вас компьютер. Выглядит, безусловно, красиво, и пользоваться удобно, но недостаток такой кормушки тот же, что и у обычных устройств, – отсутствие весового контроля.

3. Централизованные системы

В случае наличия системы данного типа подача корма осуществляется централизованно от бункеров в бассейны по трубам. Производители таких систем автокормления – FFF и АКВА Group. Технология основана на том, что есть централизованный блок распределения, который переключает ряд бункеров с разноразмерной крупкой. Подача корма происходит в бассейны по трубам с помощью сжатого воздуха по принципу работы пневматического ружья. На первый взгляд, пользоваться такой системой удобно, но к самому корму предъявляются крайне высокие требования по показателю сыпучести. Точность весовой дозировки также вызывает вопросы. Применима подобная система только в больших бассейнах.



Большинство представленных на рынке кормушек имеют несколько недостатков:

1. Отсутствие встроенных весов. Порция корма не может быть точно взвешена. Дозирование во многих видах кормушек происходит объемным методом, что имеет на порядок более низкую точность, требует калибровки и настройки. Все это неудобно, трудоемко, затратно и неэффективно.

Весовое дозирование, в отличие от объемного, лишено всех этих недостатков и позволяет не только задавать точный вес, но и следить за наполнением дозатора и давать сигнал в случае опустошения кормушки.

2. Отсутствие рассеивателя корма. Чем больше кормовое пятно – тем лучше. Это необходимое условие в индустриальном рыбоводстве. Без рассеивания корма в рыбном стаде формируется конкурирующее доминирование, при котором небольшая доминантная группа особей не допускает к корму остальное стадо. Это недопустимо при интенсивных методах рыборазведения.

3. Необходимость менять дозировочный валик при каждой смене размера корма. Так как рыба растет, то растет и размер гранул корма. Следовательно, нужно заменять дозировочные валики. После замены все кормушки нужно перекалибровывать. Кроме того, что этот процесс кропотливый и трудоемкий, это еще и накладно, так как новые валики тоже стоят денег. Гораздо эффективнее и удобнее использовать автокормушки, где не требуется ни замена валиков, ни регулярная калибровка.

4. Отсутствие управления со смартфона. Смартфоны все чаще используются в индустриальном мире, и их преимущества огромны: мобильность, оперативность, гибкость. На него можно получать оперативные сообщения о состоянии кормушек или поломках, просматривать и, самое главное, управлять настройками. Все это повышает удобство работы рыбоводов.

5. Сложный и неудобный интерфейс управления. Рыбоводы – не программисты, и интерфейс настройки автокормушки должен быть интуитивно понятен, удобен и не требовать изучения томов инструкций и настроек. Это дает возможность быстрого оперативного контроля и мгновенного понимания состояния рыбных бассейнов и (при необходимости) изменения настроек.

6. Крошение корма при загрузке. На рынке существуют два основных типа загрузчиков: пневматические и шнековые. Оба способа имеют один существенный недостаток – они крошат корм. Причем чем длиннее линия подачи корма, тем больше гранулы измельчаются и крошатся. В результате значительно увеличивается расход корма, так как раскрошенный он просто не съедается рыбой и усиливает загрязнение воды. Практика выращивания рыбы в садках и УЗВ имеет множество печальных примеров, когда из-за загрязнения погибало все поголовье.



Российские разработки опережают западные

Большинство мировых производителей, несмотря на их долгую историю и принадлежность к индустриально развитым странам, не всегда могут похвастаться высокими технологиями в индустриальном рыбоводстве. Российские инновационные компании могут дать фору мировым мэтрам и вывести аквакультуру на новый уровень, сопоставимый с самыми передовыми отраслями агропромышленного комплекса, такими как роботизированные фермы для крупного рогатого скота и прочими. Таким примером может послужить наша разработка «Умный рыбный центр Graziery: автокормушка-анализатор-контроллер». В нем объединены передовые достижения науки и техники, микроэлектроники и беспроводного радиуправления, искусственного интеллекта, нейронных сетей и анализа Больших Данных, интегрированных с облачными сервисами. GSM-модем, встроенный в кормушку, присоединяет всю ферму к Интернету и облачным сервисам, таким как искусственный интеллект обработки данных, удаленный учет, контроль или аналитика. При проектировании автокормушек были учтены все описанные выше недостатки. Встроенный мультипараметрический анализатор воды позволяет контролировать параметры в режиме онлайн и без участия человека.

Известный американский экономист Лестер Туроу однажды сказал: «Технология сотрясает в XXI веке основы капитализма. Она делает умения и знания единственным источником устойчивого стратегического преимущества».

Мы надеемся, что наши инновации и современные технологии станут стратегическим преимуществом на рынке индустриальной аквакультуры и позволят не догонять зарубежные компании, а опережать их по эффективности и качеству выращиваемой рыбы.

Океан инноваций

Ученые ищут новые технологии выращивания рыбы, о которых раньше рыбоводы не могли и мечтать



Современная аквакультура разительно отличается от той, что была 15–20 лет назад. Недостаток дикой морской рыбы и рост цен на нее стимулируют ученых к поиску новых технологий выращивания, о которых раньше рыбоводы не могли и мечтать. Нынешний научно-практический тренд — это эффективность производства при одновременном снижении экологической нагрузки на окружающую среду.

Текст: Сергей Сибиряк

Поликультурный китайский рыбовод

Как известно, порядка 55% всего объема аквакультуры в мире производится в Китае, и это несмотря на традиционные в этой стране проблемы с земельными и водными ресурсами. Производственный ноу-хау Китая в том, что там все культивируется одновременно и в одном месте, считает руководитель комиссии по аквакультуре Общественного совета при Росрыболовстве, руководитель Евразийского Аквакультурного альянса Александр Невредин. В целом в Поднебесной разводят более 100 видов аквакультуры. В любом китайском аквакультурном хозяйстве содержатся по 20–30 видов рыб и морепродуктов в одном водоеме, в то время как в России в лучшем случае 3–4 вида. На поле выращивают рис, а по соседству — креветки и рыбу, все процессы тесно взаимосвязаны. Поэтому часто в самом Китае аквакультуру называют придатком сельского хозяйства, поскольку на основе жизнедеятельности водных животных китайцы умудряются выращивать еще и домашнюю птицу. При этом важно отметить, что все производственные процессы оцифрованы и автоматизированы на самом высоком уровне. В результате двум-трем работникам вполне по силам с высокой эффективностью управиться с хозяйством средних размеров, а таких в Китае большинство.

Правда сейчас правительство Китая, озабоченное экологическими проблемами, ужесточило правила использования водоемов, в которых выращивается рыба и креветки, требуя неукоснительного выполнения природоохранных нормативов. До недавнего времени китайские рыбоводы не особо утруждали себя их выполнением, ведь в Китае дешевая продукция и экологические нормативы – вещи несовместные. Ситуация с водоемами усугублялась и тем, что туда смывались химикаты с полей. Правительство пошло на жесткие меры и стало закрывать наиболее «грязные» фермы, владельцы которых не смогли модернизировать производство. Это вызвало сокращение объемов продукции на местных рынках и, как следствие, рост цен. По той же экологической причине российский Россельхознадзор с начала 2020 года ввел ограничения

на ввоз в Россию китайского угря, тилапии, осетра, форели и креветок, так как неоднократно фиксировал превышение нормативных показателей по различным химическим компонентам. Поэтому эксперты прогнозируют, что параметры китайского аквакультурного чуда вскоре заметно уменьшатся.



В Китае даже аквакультурные комплексы напоминают иероглифы

Внедрение поликультурных технологий, позволивших Китаю стать крупнейшим в мире производителем сельхозпродукции, стремительно развивается и в других странах, в том числе в России. Так, в Краснодарском крае реализуют «облегченный» вариант аквапоники. В основе этого способа ведения сельского хозяйства лежит сочетание аквакультуры и гидропонии, то есть выращивание водных животных и растений без грунта. После очищения воды отходы жизнедеятельности рыб или креветок становятся питательной средой для растений. Аквапоника — высокотехнологичный способ, так как его эффективность напрямую связана с использованием цифровых автоматизированных систем. К примеру, в Дании, где этот метод особенно развит, некоторые линии работают без присутствия человека — все управление, в том числе контроль, осуществляют роботизированные комплексы.

Вода на замке

Однако в мире, и в Китае в том числе, активно применяется и совершенствуется другая технология, предполагающая использовать для выращивания рыбы специальные установки замкнутого водоснабжения (УЗВ).

У этих установок есть много достоинств. Как считает партнер консалтинговой компании «НЭО Центр» Инна Гольфанд, здесь очень важна экологичность и экономичность.

— Современные установки позволяют добиться водообмена в размере уже меньше одного процента, до предела снизить риск заболевания рыбы, контролировать все показатели, а также предотвращать попадание патогенной микрофлоры.

Технологии постоянно совершенствуются, и сегодня в УЗВ выращивают дорогие породы рыб, такие как семга, форель, осетровые и даже креветки.

При этом на первоначальном этапе капитальные затраты на создание ферм с УЗВ довольно велики и в этом отношении они вряд ли могут составить конкуренцию садковым хозяйствам. Однако УЗВ позволяют значительно ускорять рост рыбы, а это уже значительная экономия на кормах. Также стоит отметить преимущества в логистике, ведь установки замкнутого водоснабжения можно размещать рядом с крупными потребителями. В России же с местами для установки УЗВ проблем нет, невзирая на климатические условия. За рубежом их строят даже в пустынях.

Немаловажно и то, что выращенная в УЗВ рыба в праве претендовать на статус экологически чистого продукта, поскольку технология очистки и обеззараживания воды снижает риск заболеваний рыбного стада.



Судно Jostein Albert — мобильный суперсадковый комплекс

Корабль-садок

Впрочем, некоторые специалисты считают, что «тепличный» режим УЗВ обедняет вкус форели и лососевых, да и всех других видов, которые большую часть жизни проводят в холодной воде. К тому же открытые водоемы и садки позволяют содержать гораздо больше рыбы, чем заводы с УЗВ.

В настоящее время все чаще экологическая составляющая становится решающей при выборе технологии. Некоторые из них позволяют решить проблему с отходами жизнедеятельности рыб, а также с неблагоприятными погодными условиями. Александр Невредин рассказал о судне Jostein Albert, у которого вместо днища размещены садки с рыбой. Размеры этого плавсредства, построенного в Китае для норвежской компании «Нордлакс», впечатляют: длина 385 метров, ширина 59,5 метров; общий объем садков позволяет содержать порядка 10 тыс. тонн лосося. Это примерно 2,3 млн рыбин. После загрузки молодь и выхода в море судно-садок выбирает места с наиболее благоприятными условиями для развития и роста рыбы. К примеру, это может быть теплое течение Гольфстрима. Либо более северные широты, ведь такому суперсудну не страшны ветра, волнения и лед, которые часто ломают садковые комплексы, расположенные во фьордах.

— Причем автоматизация процессов такова, что 10 тыс. тонн лосося в год выращивают всего семь специалистов, — говорит Александр Невредин. — Разработаны все эти технологии в Норвегии.



Садок отлично приспособлен для транспортировки

«Массаж» для осетра

О создании нового способа дойки осетровых объявили немецкие ученые. По их мнению, эта методика позволяет уйти не только от распространенного в прошлом забоя самок после получения икры, но и от прижизненного получения половых продуктов с помощью так называемого «кесарева сечения» или надреза яйцевода. Несколько лет назад немецкие ихтиологи разработали приемы «массажа» рыбы, позволяющие извлечь максимальное количество икры при сохранении жизни плодоносящей особи.

Саму процедуру предваряет исследование степени зрелости икры с помощью ультразвука. Для этого за несколько дней до «массажа» в организм рыбы вводят специальные сигнальные вещества, имитирующие естественный ферментный механизм. В процессе созревания внешняя оболочка икринок стабилизируется и становится достаточно прочной, чтобы выдержать последующее извлечение посредством «массажа» и сцеживания. В отличие от хирургических методов, вмешательство в тело рыбы в данном случае незначительно, поэтому выживаемость особей составляет 100%. Процесс может повторяться каждые 15 месяцев в течение жизни осетра. Немецкие ученые рассчитывают, что их способ приведет к сохранению жизни самок и увеличению ремонтно-маточного стада — самого дорогого актива на любом предприятии.

Размножение и производство африканского сома *Clarias gariepinus*

Статья по материалам презентации Ежи Адамек (Jerzy Adamek, Zakład Ichtiologii i Gospodarki Rybackiej PAN w Gołyszach, Польша).



Метод управляемого размножения начали использовать в конце 70-х годов. Управляемое размножение африканского сома экономически выгодно практиковать на больших рыбоводных хозяйствах, производящих рыбу в ежегодном цикле, или на специализированных хозяйствах - рыбопитомниках, производящих посадочный материал.

Для проведения контролируемого размножения нужны специальные бассейны, наполненные очищенной колодезной водой или водой из открытых водоемов. Преимущество использования такого способа в центре по производству товарной рыбы заключается в возможности использования нагретой воды, поступающей из инкубационных аппаратов, что позволяет добиться хороших результатов.

Стадо производителей

Стадо производителей надо комплектовать из рыб, имеющих наибольший темп роста.

У самок половая зрелость наступает после 6 – 7 месяцев.

Лучшие результаты размножения - у самок в возрасте 1,5-2 года.

Хорошо развитые и полноценные гонады формируются у самцов после 1,5-2 лет.

Производители содержатся в отдельном бассейне при температуре 23 – 25 градусов по Цельсию.

Производителей кормим хорошо сбалансированными кормами с содержанием белка не менее 35 – 38 %, суточный рацион составляет 1 – 1.5 % биомассы.

На рыбобитомнике должно быть около 100 штук производителей.

Контролируемое размножение африканского сома

- стимуляция получения половых продуктов производится с помощью гормональной инъекции;
- самок перед инъекцией нужно распределить по отдельным бассейнам или аквариумам;
- за 1 – 2 дня до запланированного нереста рыб нельзя кормить;
- гипофиз используется для однократной инъекции (4 – 4.5 мг/кг массы тела самки);
- также для однократной инъекции можно использовать препарат Ovopel, в дозе 1 гранула/ кг массы тела самки;
- препарат применяется в форме жидкой физиологической смеси в объеме 0.3 мл/кг массы тела в виде внутримышечной или внутривентральной инъекции;
- до нереста самцы могут содержаться в одном и том же бассейне.

1. Нерест – получение икры



- Оптимальная температура для созревания самок: 25 – 26 градусов.
- Оптимальная температура для овуляции икры: 25 – 26 градусов и наступает после 10 – 12 часов после инъекции гипофиза.
- Перед получением икры самок усыпляем с помощью анестетика Propiscin (доза 1 мл/л воды).
- Икру получаем от каждой самки отдельно, нормальная масса икры — это 10 – 20 % массы тела самки. Молоки получаем из гонад убитых самцов (активность сперматозоидов - 24 часа при температуре 4 градуса).
- Самок после взятия икры следует погрузить в раствор $KMnO_4$ (0.5 г /100 л воды) на 1 час.

2) Оплодотворение икры



- Полученную икру от каждой самки отдельно следует разделить на порции по 200 – 300 г и добавить 2 – 3 мл. молока, полученных от 2 – 3 самцов.

- Для активизации оплодотворения добавляется вода, перемешиваем в течение 3 – 5 минут. Икру необходимо обесклеить.
- После оплодотворения промыть икру в растворе танина (7 – 10 г / 10 л воды) в течение 20 – 30 секунд для обесклеивания.

3) Инкубация икры

Обесклеенная икра инкубируется в аппаратах Вейса или в лотках на рамках, обшитых



сеткой с ячейками по 0.5 мм.



- Необходимо располагать икру тонким слоем.
- Выклев личинки происходит при температуре 25 – 27 градусов через 23 – 27 часов.
- Расход воды в аппаратах Вейса 2 – 3 л/минуту.
- Расход воды в лотках 5 – 10 л/минуту.

4) Выдерживание личинок до рассасывания желточного мешка



- Происходит в круглых бассейнах или лотках.
- После двух суток содержания личинку необходимо переместить лотки.
- В этот период личинок содержат в темноте.
- Очистка: на второй-третий день после рассасывания у рыбы желточного мешка следует убрать со дна заплесневевшую икру.
- Признаком рассасывания желточного мешка является активное движение личинок.

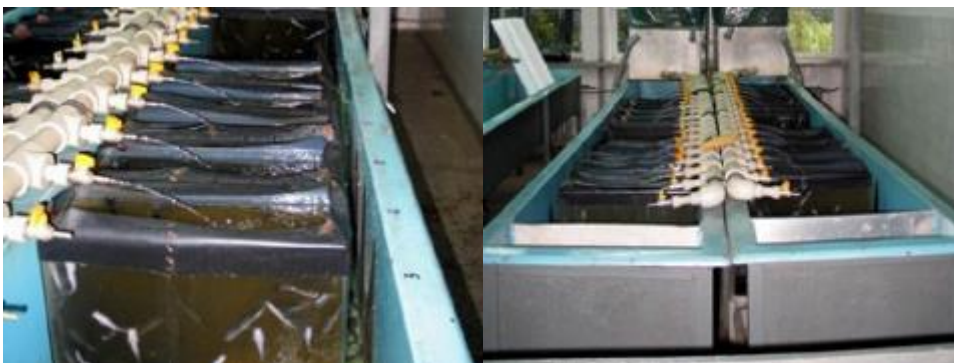
5) Выращивание личинок (1 этап)



- Первый этап выращивания личинок продолжается 2 – 3 недели, к моменту перехода рыб на дыхание атмосферным кислородом, вес (400 - 500 мг).
- Плотность посадки: 50 – 150 штук/литр.
- Расход воды – уровень кислорода (50 –70 % насыщенности).
- Обмен воды в бассейне 1-2 раза/час.
- Бассейны или лотки объемом до 1000 л, глубиной 50 – 60 см.
- Условия освещения – полумрак.

Питание личинок

- первые 2 – 4 дня кормление живой, декапсулированной артемией или трубочником (Tubifex), после 4 – 5 дней можно постепенно переходить к кормлению сухими стартовыми кормами;
- сухие корма должны содержать не менее 50- 55 % белка и не более 14 % жира;
- после двух недель выращивания следует плотность посадки рыбы до 20 – 50 штук/л;
- дневной рацион корма должен составлять 12 – 15% биомассы рыб;
- кормление рыб возможно ручным или автоматическим (автоматическая кормушка) способом.



Особенность личинок африканского сома

Каннибализм — частое явление у африканского сома, проявляется уже после нескольких дней выращивания (существуют два типа каннибализма: каннибализм I типа — поедание менее 45 мм общей длины, и каннибализм II типа — поедание от 45 мм до 80 мм общей длины).

Сортировка личинок



На третьей неделе выращивания необходимо провести сортировку личинок (средняя масса рыб 300 – 500 мг). Сортировка – действие, вызывающие огромный стресс для личинок, ее нужно проводить очень аккуратно.

После сортировки необходимо погрузить рыб в антибиотик (Окситетрациклин 50г / 1000л /) на час. Важно содержать бассейны в чистоте.

6) Выращивание мальков (2 этап)



Цикл выращивания мальков длится 3 – 5 недель. Продолжительность его зависит от организации производства. Выращивание мальков начинаем с наполнения бассейнов отсортированных выращенных личинок удельной массой 300 – 500 мг. Личинки должны быть отсортированы по размеру, по крайней мере, на две группы.

Плотность посадки рыбы планируется в зависимости от:

- конечной удельной массы молоди;
- объема бассейна;
- срока выращивания молоди без сортировки;
- цикла производства.

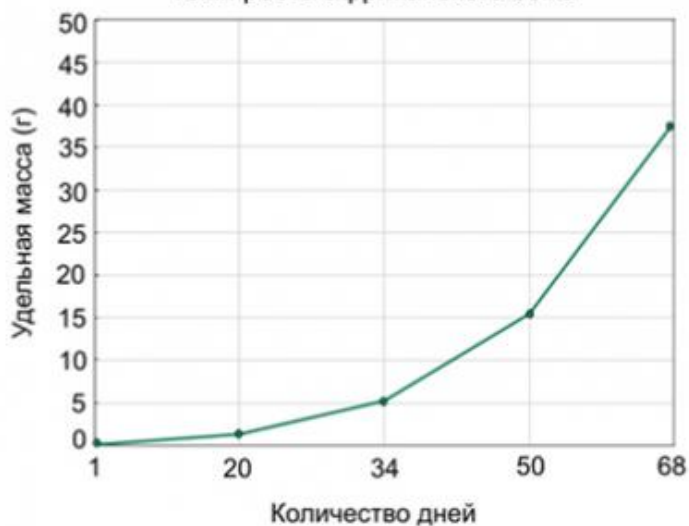
Кормление мальков:

- Оптимальный рацион корма должен составлять 4.5 – 5 % биомассы рыб.
- Суточный рацион корма следует разделить на три-четыре порции (кормить вручную или положить в автоматические кормушки).

Плотность посадки рыбы и ее влияние на темп роста

Наполнение ср. удельная масса (г)	Наполнение (штук/л)	Время выращивания (дни)	Вылов ср. удельная масса (г)
0.3 – 0.5	20	14	4 - 5
0.3 – 0.5	40	14	1.5 - 2
2.0	5 - 10	21	15 - 19
4.0	5 - 8	14	16 - 18

Темп роста африканского сома



7) Третий этап выращивания африканского сома (3 этап)



Этот этап производства африканского сома продолжается от 50 до 60 дней. Рыбы уже имеют среднюю массу 130 – 200 г. Необходимы бассейны ёмкостью 3000 – 5000 л.

Плотность посадки:

- 2 – 2.5 штук/л (10 – 15g);
- 1 – 1.5 штук/л (20 – 30g).

Температура воды:

- 25 – 27 градусов

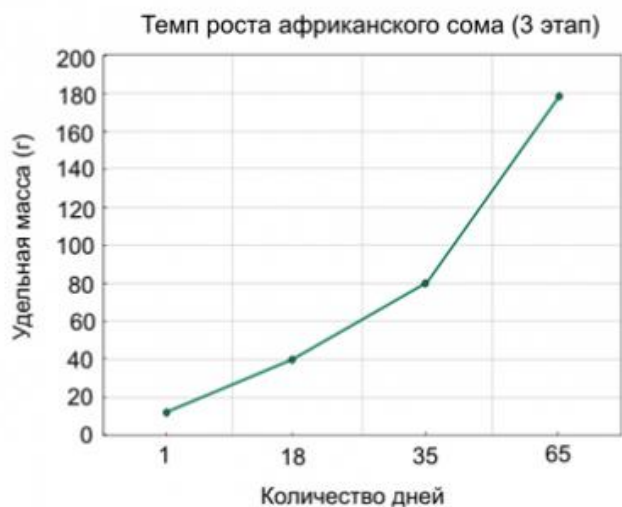
Кормление:

- кормить плавающим кормом в объёме 3 - 5% в зависимости от массы тела;
- вручную в три-четыре порции или при помощи конвейерных или колебательных кормушек.

Обмен воды в бассейне — каждые 1 – 3 часа.

Примеры производства:

Из мальков со средней массой 20 г после 65 дней выращивания в бассейне ёмкостью 2500 л получено 1210 – 1264 кг, средней массой 165 – 190 г - (плотность посадки 484 – 505 кг на



м3).

8) Выращивание товарной рыбы (4 этап)

Последний этап выращивания, продолжающийся 30 – 50 дней. Средняя масса рыб - 800 – 1200 г. Выращивание проводят в бассейнах ёмкостью 5 – 10 м3.

Плотность посадки:

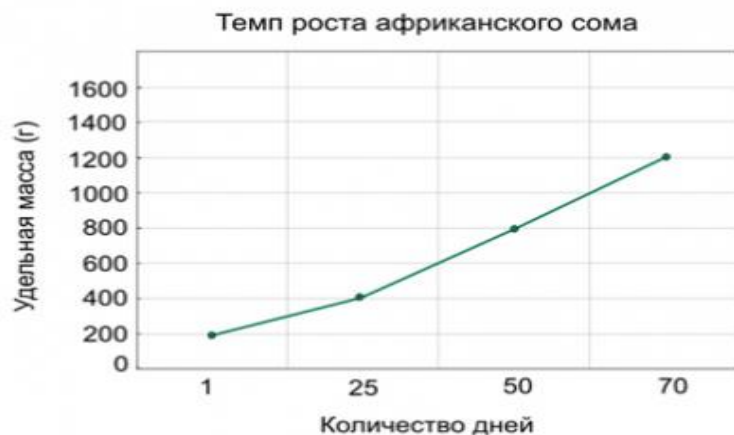
- 0.8 – 1.5 рыбы/л, позволяет получить 400 – 500 кг рыб из 1 м3.

Температура воды:

- при выращивании товарной рыбы - 25 – 27 градусов.

Кормление:

- кормление происходит плавающими кормами в объёме 2 – 3% от биомассы рыб;
- кормить следует каждые 5 – 6 часов;
- хорошие результаты можно получить, пользуясь одной кормушкой типа "Рефлекс" на 10 – 12 м2 площади бассейна;
- при кормлении вручную происходит более равномерное распределение корма и меньше дифференциация рыбы по массе



Выращивание африканского или клариевого сома

Рыб, входящих в общее семейство «сомовых» всего в мире насчитывается более ста видов. Африканский длинноусый или клариевый (мраморный) сом (лат. *Clarias gariepinus*) водится в пресноводных бассейнах Средиземного моря и практически во всех природных водоемах африканского континента, заселяя реки, затепленные озера, дельты и плавни. Широко распространен в бассейне реки Иордан. Рыба имеет еще несколько названий: клариас (нильский) и шармут (далматинец).



Описание африканского сома

Африканский сом имеет большую сплюснутую голову с четырьмя парами длинных усов и брусковатое тело, сжатое с боков в районе хвоста. Огромная пасть имеет множество мелких и острых зубов (зубы у клариаса такие же, как и у его европейского родственника). Чешуя на теле полностью отсутствует, а цвет туловища зависит от качества и цвета воды в месте обитания, но обычно напоминает мраморный окрас зеленоватых оттенков. Примечательно, что клариевый сом помимо традиционных для рыб жабр, с помощью которых обитатели рек добывают из воды кислород, имеет специальный орган для дыхания атмосферным воздухом. Функционально — это настоящее легкое, задача которого состоит в том, чтобы включаться в работу, когда рыба находится вне воды. Благодаря этому органу сомы могут переползать из одного водоема в другой, и обходится без воды до сорока (!) часов.



Африканский сом всеяден. Он с удовольствием питается мелкой рыбой, земноводными, моллюсками и различными подводными обитателями рек, но не прочь воспользоваться и растительной пищей, хотя в основном ведет себя как хищник. Рыбы способны генерировать электрические разряды, которые используют для отпугивания соперников.

Клариевый сом меньше своего европейского собрата (достигает лишь ста семидесяти сантиметров в длину и веса до шестидесяти килограмм). Средний срок жизни шармута составляет около восьми лет. Мясо у сома имеет белый цвет, обладает нежным и сочным вкусом, поэтому ценится достаточно высоко.

Плюсы разведения клариевых сомов

Африканский сом неприхотлив, всеяден, быстро адаптируется к различным условиям содержания и имеет уникальную устойчивость к дефициту кислорода. Благодаря выше перечисленным факторам клариае чрезвычайно живуч, что позволяет выращивать этих рыб в условиях высокой плотности (например, в некоторых фермерских рыбноводческих хозяйствах количество рыбы может достигать восьмисот (!) килограмм живого веса на метр кубический воды).



Существенным фактором в пользу разведения сомов является тот факт, что они элементарно размножаются и абсолютно неприхотливы в еде, что существенно влияет на уровень производственных затрат.

Кроме того, африканский сом абсолютно не требователен к качеству воды, демонстрируя при этом высочайшую устойчивость к различным заболеваниям.

Фермы по выращиванию африканского сома

Производственные рыбноводческие фермы начинаются с мощности от двадцати тонн продукции в год и выше (до ста тонн), при этом выращивание клариевого сома технологически ничем не отличается от разведения всех прочих пород.



Предприятия по выращиванию сомов, как правило, создаются на основе УЗВ (установок замкнутого водного снабжения), благодаря которым употребленная вода попадает в специальные фильтры (механического или биологического типа) и уже очищенная снова поступает в емкости с рыбой. Безусловно, такая система водоснабжения имеет явные преимущества перед содержанием сома в обычном пруду, поскольку она не загрязняет окружающую среду, более безопасна для рыб и позволяет четко контролировать химические, биологические и физические свойства воды в бассейне, что благоприятствует микроклимату в водоеме.

Безусловно, что при таком интенсивном и автоматизированном методе выращивания для рыб создаются оптимальные условия существования, при котором сомы чрезвычайно быстро набирают максимальный вес.

Как и положено, производственный процесс выращивания рыб начинается с запуска малька (обычный вес личинок клариаса составляет от одного до пяти грамм). Поскольку рыбы подрастают неравномерно, все поголовье постоянно калибруется по весу и размеру.



Современная технология позволяет наращивать живую массу рыб (от одного грамма до килограмма) всего за шесть (!) месяцев.

Кормление африканского сома

Рацион питания сома зависит в первую очередь от возраста и размера рыб. В промышленных условиях клариасов кормят специальными комбинированными кормами, но такие стоят достаточно дорого, хотя и дают весьма ощутимый привес в килограммах.

Личинки клариаса возрастом в несколько суток питаются в основном различными видами водных беспозвоночных, поэтому, например, в прудах для них специально формируют подводные участки с богатой подводной растительностью, поскольку она способствует развитию хирономид (личинки комаров-звонцов или комаров-дергунов), которые составляют главный компонент рациона подрастающих рыбок. Малек желателно кормить около десяти раз в сутки. В качестве корма также подходят личинки науплии артемии (мелкие насекомые-рачки, которыми кормят аквариумных рыбок).



Для малька весом от одного до пяти грамм хорошо подходит специальный промышленный комбинированный корм, используемый для кормления молодой форели. Суточная норма еды должна составлять примерно десять процентов от общей массы живых рыб. Количество кормлений — до десяти раз в сутки.

Для мальков весом от пяти до двадцати грамм (примерно полтора месяца со дня рождения) рацион питания остается таким же, как и в предыдущем случае, но количество кормлений необходимо сократить до четырех раз, а суточный объем кормов должен составлять уже шесть процентов от живого веса рыб.

В зимнее время африканские сомы впадают в спячку и не кормятся, тем не менее, подрастающих сеголеток необходимо обязательно подкармливать исходя из принципа: чем теплее температура воды, тем больше корма необходимо сыпать рыбам.



Взрослую рыбу необходимо кормить комбикормами три раза в сутки, а суточная норма должна составлять пять процентов от живого веса рыб. В качестве прикорма можно использовать фарш из свежей или мороженой рыбы.

Нерест африканского сома

Для основания маточного стада специально отбирают наиболее здоровых и крепких особей рыб и создают для них предельно комфортные условия обитания с до



На один килограмм живого веса самки приходится примерно до двадцати тысяч икринок, что зависит от возраста рыбы.

Нерест у рыб проходит циклично, в несколько подходов. После кладки икры самец остается у гнезда и дежурит, охраняя его до вылупливания мальков.

Выращивание африканских сомов в прудах

В пруду (например, в условиях приусадебного хозяйства или дачи) содержать рыбу можно исключительно в теплое время года, поскольку сом рыба весьма теплолюбивая.



Как было сказано выше, кормить африканского сома необходимо не менее трех раз в день и желательно готовыми комбинированными кормами, а качестве прикормки можно использовать переработки куриной промышленности, различных насекомых и мелких беспозвоночных животных.

Мальков запускают, когда температура воды прогреется до пятнадцати градусов (наиболее оптимальной для африканского сома является температура двадцать пять градусов тепла), поэтому, чтобы разводить сомов с целью продажи, необходимо сооружать теплый и крытый бассейн, иначе при понижении температуры вся рыба погибнет.

Содержание сомов на основе УЗВ также имеет ряд тонкостей и свою специфику, поскольку в обязательном порядке потребует приобретения дорогостоящего оборудования для обеспечения нормального роста и развития рыбного стада. Некоторые дачники умудряются выращивать рыбу в огромных бочках или пластиковых емкостях, размещая сомов в теплицах, сараях и гаражах, но, по понятным причинам экономический эффект от такой модели разведения рыб невысокий.

СОМ АФРИКАНСКИЙ ЛАБИРИНТОВЫЙ, ИЛИ НИЛЬСКИЙ КЛАРИАС



Сом

африканский лабиринтовый, или нильский клариас — *Clarias gariepinus*

Семейство Клариевые — Clariidae

Пресноводная рыба, но легко переносит засоление воды до 10 ‰. Придерживается придонных слоев, наиболее обычными местообитаниями являются мелкие, периодически пересыхающие пойменные озера, протоки, болота и оросительные каналы. Клариевый сом может дышать атмосферным кислородом, умеет переползать из водоема в водоем по суше, а также закапываться на сезон засухи в донный грунт.

Распространен по большей части Африки, а также на Ближнем Востоке – в Иордании, Ливане, Израиле и Турции. Интродуцирован во многие районы Африки, где он отсутствовал в естественном состоянии, а также в некоторые страны Европы, Азии, Южной Америки. В Россию завезен из Нидерландов в 1993 году на рыболовное хозяйство Новолипецкого металлургического комбината, где была освоена биотехника разведения и выращивания вида.

Тело удлинненное, лишенное чешуи. Голова сплюснутая, заостренная, с большим конечным ртом, вокруг которого располагаются 4 пары больших усиков; глаза мелкие. Спинной и анальный плавники длинные, хвостовой плавник закругленный, жирового плавника нет. Окраска меняется в зависимости от освещенности от песочно-желтой до темно-серой или желто-коричневой с зеленоватыми пятнами. Имеется специальный наджаберный орган для дыхания атмосферным воздухом, по строению напоминающий легкие наземных позвоночных. При максимальных размерах достигают 170 см длины и веса 60 кг. Продолжительность жизни около 8 лет.

Пищей молодых сомов являются мелкие животные организмы. Взрослые особи практически всеядны, при этом большую долю в рационе составляет зоопланктон. Питаются насекомыми, червями, ракообразными, рыбой, водными растениями, семенами, могут также ловить мелких млекопитающих и птиц. Крупная добыча захватывается одним быстрым рывком с широким открыванием рта. Питание происходит преимущественно в ночное время.

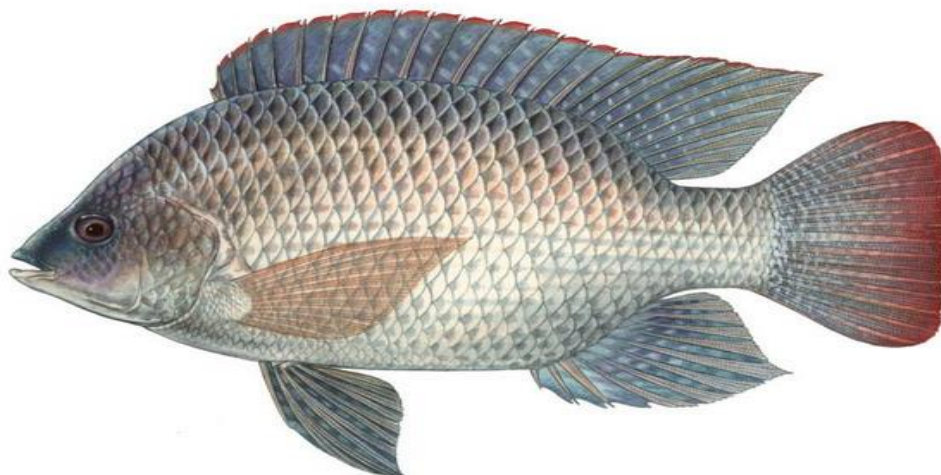
Нерест происходит на мелководьях и связан с сезоном высокой воды. Оплодотворенные икринки приклеиваются к погруженным растениям. Инкубация длится 1-3 суток в зависимости от условий, личинки через 5-6 дней полностью переходят на питание планктоном. По мере высыхания поймы молодь мигрирует с уходящей водой в основной водоем. Клариевый сом созревает уже на первом году жизни при очень небольших размерах (менее 400 г), но при этом продолжает интенсивно расти, достигая уже в годовалом возрасте веса 2-3 кг.

Литература

- [Александрова У.С., Матишов К.Д. 2017. Исследование роста и развития африканского клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\) при выращивании в зарегулированных условиях среды](#). Мат. Всерос. науч. конф. "Аквакультура: мировой опыт и российские разработки", с. 346–348.
- [Артеменков Д.В. 2013. Выращивание клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\) на комбикормах с добавками пробиотика Субтилис в условиях УЗВ](#). Дис. канд. биол. наук. Москва, 139 с.
- [Артеменков Д.В., Пронина Г.И., Петрушин А.Б., Волошин Г.А. 2017. Сравнительная характеристика роста сомообразных рыб *Silurus glanis* и *Clarias gariepinus*](#). Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2(134): 14–19.
- [Артемов Р.В., Арнаутов М.В., Артемов А.В., Коноваленко Е.С. 2016. Исследование биологической ценности и функционально-технологических свойств перспективных объектов аквакультуры](#). Рыбное хозяйство, 1: 74–77.
- [Бондаренко А.Б. 2005. Африканский сом – перспективный объект для тепловодных хозяйств и приусадебного рыбоводства](#). Мат. межд. науч.-прак. конф. "Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности", т. 1, с. 296–299.
- [Власов В.А. 2009. Рост и развитие африканского сома \(*Clarias gariepinus* Burchell\) в зависимости от условий кормления и содержания](#). Изв. ТСХА, 3: 148–156.
- [Власов В.А. 2010. Выращивание клариевого сома \(*Clarias gariepinus* Burchell\) при различных условиях содержания и кормления](#). В сб.: Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития, с. 168–179.
- [Власов В.А. 2012. Воспроизводство и выращивание клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\) в установках с замкнутым водообеспечением](#). Рыбоводство и рыбное хозяйство, 7: 26–35.
- [Власов В.А. 2013. Выращивание клариевого сома \(*Clarias gariepinus* Burchell\) при различных условиях содержания и кормления](#). Мат. межд. науч.-прак. конф. "Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры", с. 141–150.
- [Власов В.А. 2019. Требования к племенному хозяйству по разведению клариевого сома \(*Clarias gariepinus* Burchell\) в УЗВ](#). Природообустройство, 1: 114–119.
- [Власов В.А., Артеменков Д.В. 2014. Использование при выращивании клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\) комбикорма с добавками пробиотика «Субтилис»](#). Мат. Всерос. науч.-прак. конф. "Перспективы и проблемы развития аквакультуры в составе АПК", с. 116–124.
- [Власов В.А., Артеменков Д.В., Панасенко В.В. 2012. Использование пробиотика «Субтилис» в качестве добавки в комбикорм при выращивании клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\)](#). Рыбное хозяйство, 5: 89–93.
- [Власов В.А., Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. 2005. Выращивание африканского клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\) в бассейнах с различным кислородным режимом](#). Мат. межд. науч.-прак. конф. "Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности", т. 3, с. 130–139.
- [Власов В.А., Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. 2010. Рекомендации по воспроизводству и выращиванию клариевого сома с использованием установок УЗВ](#). Москва, ФГНУ «Росинформагротех», 48 с.
- [Егоров А.О., Пашков А.Н. 2016. Опыт использования пониженных концентраций пробиотического препарата «Моноспорин» при подращивании молоди африканского клариевого сома \(*Clarias gariepinus*\) в УЗВ](#). Рыбоводство и рыбное хозяйство, 1: 29–33.

- Золотова А.В. Панов В.П., Есавкин Ю.И., Просекова Е.А. 2015. Рост и анатомо-гистологическая характеристика осевой мускулатуры африканского сома *Clarias gariepinus* (Burchell). Изв. ТСХА, 5: 81–93.
- Казакова Л.Х. 2009. Обмен макроэлементов у клариевого сома *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) при разных источниках экзогенного кальция. Автореф. дис. канд. биол. наук. Москва, 21 с.

ТИЛЯПИЯ ГОЛУБАЯ



Тилапия голубая — *Oreochromis aureus*
Семейство Цихловые — Cichlidae

Пресноводная рыба субтропических и тропических районов. Населяет озера, водохранилища, пруды, а также медленно текущие реки с прогреваемой водой. Хорошо живет в солоноватой воде. Отличается холодоустойчивостью и толерантностью к изменению температуры в широком диапазоне 8°–30°C, выживает при повышении температуры до 41°C.

Естественный ареал охватывает запад и север Африки, бассейны рек Нигер, Чад, Бенуэ, Сенегал, встречается в низовьях Нила, а также населяет долину реки Иордан на Ближнем Востоке. Голубая тилапия широко распространена в культуре, интродуцирована в США, Центральной и Южной Америке, Юго-Восточной Азии.

Внешне похожа на нильскую тилапию, от которой отличается отсутствием ярко выраженных вертикальных черных полос на хвостовом плавнике и розовой каймой по его краю. У самца во время нереста тело голубовато-зеленое с металлическим отливом, брюхо светлое с красноватыми пятнами. Исходное свое название, тилапия золотая, вид получил по недоразумению вследствие описания по изменившим окраску фиксированным музейным экземплярам. Длина взрослых особей обычно составляет 13–18 см, вес 2,3–2,7 кг. Наиболее крупные экземпляры могут достигать 50 см длины и веса 4,5 кг.

Взрослые особи растительноядны, питаются преимущественно фитопланктоном и в небольшом количестве макрофитами, зоопланктон потребляется лишь изредка. Рацион молодых рыб более разнообразен, значительную долю в нем занимают планктонные ракообразные (копеподы и кладоцеры), а также бентосные беспозвоночные.

Нерест происходит на мелководье с обильной растительностью. Самец занимает определенный участок и с помощью рта и плавников выкапывает нерестовую яму до 60 см глубиной и 4–6 м в диаметре. Участки нескольких самцов часто располагаются по соседству. Границы территорий охраняются посредством агрессивного поведения от ритуальных демонстраций до

прямых столкновений. Размножение стимулируется длинным фотопериодом и подавляется укорочением светового дня. Для размножения требуется минимальная температура около 20°C. Отложенную и оплодотворенную икру самка забирает в ротовую полость для инкубации, после этого покидает нерестовую территорию, уплывая в глубину, самец же возобновляет нерест с другой самкой. Одна самка может вынашивать до 2000 икринок. Вылупление личинок происходит через 3 суток, время вынашивания потомства во рту зависит от температуры: 13–14 дней при 25–27°C и 8–10 дней при 29°C. Молодь выходит из ротовой полости по достижении длины 10 мм и еще на протяжении 5 дней держится около головы матери, скрываясь во рту при малейшем признаке опасности. Половая зрелость наступает в возрасте 5–6 месяцев.

ТИЛЯПИЯ МОЗАМБИКСКАЯ



Тиляпия мозамбикская — *Oreochromis mossambicus*
Семейство Цихловые — Cichlidae

Эвригалинный вид, обитает в пресных и солоноватых водах рек, эстуариев, а также в больших и малых тропических водоемах (озера, водохранилища, речки, лагуны, болота, каналы). В культуре используется в прудах, отстойных водоемах и рисовых чеках.

Родина – Восточная и Южная Африка от Занзибара до Наталя. В 1830-е годы началось быстрое распространение вида по странам Южной Азии и по тропическим архипелагам Индийского океана. В России появилась впервые как аквариумный объект, а с 1960-х годов как объект рыборазведения в прудовых хозяйствах юга и в водоемах-охладителях электростанций. Часто из рыбоводных хозяйств попадает в естественные водоемы, например, в Краснодарском крае.

Тело короткое, сжатое с боков и высокое (его высота укладывается 2.5–3 раза в длину). Голова большая. Рот конечный, среднего размера, верхняя челюсть доходит до переднего края глаза. Зубы на челюстях короткие, слабые, двух-или трехвершинные. Верх головы спереди покрыт голой кожей, остальная ее поверхность, щеки и жаберные крышки покрыты чешуей. Спинной плавник один, длинный, начинается на уровне заднего края жаберной крышки, а заканчивается у хвостового стебля. Лучи задней части спинного и анального плавников длинные, доходят почти до конца хвостового плавника. Окраска тела у молоди и у самок - однотонная серебристая или сероватая. Есть темное пятно на заднем конце жаберной крышки. У самцов окраска обычно зеленая, с металлическим блеском, при возбуждении на боках появляются 4 белых пятна. У половозрелых самцов - ярко красные грудные плавники и оторочка спинного и хвостового плавников, а тело приобретает бархатно-черный цвет, с белыми крапинками на спинном и хвостовом плавниках. Максимальный размер – 36–38 см

Молодь питается планктонными диатомовыми водорослями, взрослые – водорослями (нитчатые, зеленые), мягкой высшей растительностью и разлагающимися растительными остатками, а также мелкими беспозвоночными (личинками хирономид и других насекомых), ракообразными, червями и мелкой рыбой (гамбузией). В водоемах-охладителях поедает нитчатые, сине-зеленые и харовые водоросли, а также поденки, жуков. В культуре прудов поедает как естественные, так и искусственные корма, включая кухонные остатки.

Икрометание происходит в течение теплого сезона при температуре воды 20–35° С, в тропиках – круглый год. Интервалы между икрометанием составляют 16–40 суток. Нерест в природе осуществляется на гравийном грунте. Партнеры после непродолжительных брачных игр выкапывают ямку, самка откладывает туда икру, самец ее оплодотворяет. Через некоторое время самка прогоняет самца, а икру собирает в рот для дальнейшей инкубации. Продолжительность вынашивания икры от 2–3 суток до трех недель. Личинки при выклеве имеют длину 5–9 мм и еще несколько дней используют рот матери как убежище при опасности. Возраст полового созревания варьирует от 2 до 5 месяцев.

ТИЛЯПИЯ НИЛЬСКАЯ



Тилапия нильская — *Oreochromis niloticus*
Семейство Цихловые — Cichlidae

Пресноводный вид, повышение солености переносит хуже, чем голубая, и тем более мозамбикская тилапии. Встречается в самых разнообразных пресных водоемах – реках, озерах, ирригационных каналах, на рисовых чеках и даже в сточных коллекторах и очистных прудах.

Естественный ареал охватывает тропические и субтропические области северо-восточной, центральной и западной Африки, включая бассейны Нила, Нигера и Великих африканских озер. Нильская тилапия интродуцирована в водоёмы многих стран мира, как объект аквакультуры.

Окраска желтоватая или серебристая с нечеткими вертикальными темными полосами в верхней половине туловища. Грудные плавники красноватые. Наиболее четкий диагностический признак – узкие темные вертикальные полосы по всему хвостовому плавнику. У самцов в период нереста тело светло-желтое, брюхо становится оранжево-красным, а голова – багряно-красной, на спинном плавнике появляется черная кайма. В природе существует ряд цветовых вариаций, некоторые из которых поддерживаются при искусственном разведении, например, мутантный фенотип с отсутствием черного пигмента (красная тилапия). Максимальная длина тела 60 см, максимальный вес 4,3 кг.

В питании преобладают растительные корма. Основу рациона составляют донные водоросли, а также фитопланктон. Водные личинки насекомых и детрит составляют незначительную часть

рациона. Молодые особи отличаются большей всеядностью с большей долей животных кормов. Нильская тилapia обычно кормится в дневное время, явно демонстрируя поведенческую реакцию на свет как основной фактор, стимулирующий пищевое поведение. Однако высокая скорость размножения часто приводит к перенаселению водоема, в этом случае ночное кормление также может иметь место из-за конкуренции за еду в светлое время суток. Недавнее исследование показало, что, вопреки распространенному мнению, половой диморфизм в размерах является результатом разной эффективности переработки пищи у самок и самцов, а не разного количества потребляемой пищи.

Нерест происходит при температуре выше 24°C. Самец выкапывает гнездовую ямку в грунте и охраняет нерестовую территорию, которую посещают самки со зрелой икрой. После икрометания и оплодотворения спермой самца, самка собирает икру в ротовую полость и уплывает от гнезда. Самец в том же гнезде оплодотворяет икру следующей самки. Плодовитость от 100 до 1500 икринок в зависимости от размера самок. Икра инкубируется во рту самки в течение 3–4 дней. Личинки также держатся во рту самки до полного рассасывания желточного мешка. Даже после перехода на активное питание мальки могут в течение 1–2 недель при опасности прятаться во рту или под жаберными крышками самки. В тропических областях нерест продолжается круглый год, примерно раз в 30 дней. Половая зрелость наступает в возрасте 3–6 месяцев в зависимости от температуры.

Литература

- *Аблеев Д.Р., Пономарев С.В., Ахмеджанова А.Б., Хамад Х.А.* 2018. [Влияние пробиотика «Olin» на функциональное состояние производителей тилпии](#). Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 3: 70–77.
- *Александрова У.С., Ковалева А.В., Матишов К.Д.* 2018. [Выращивание нетрадиционных объектов аквакультуры в условиях установок с замкнутым водоиспользованием](#). Наука Юга России, 14(4): 74–81.
- *Безверхий В.А., Коваленко М.В., Сусь П.П., Абсалямов Р.Б.* 2017. [Влияние температурного градиента на рост тилпии *Tilapia*](#). Мат. Всерос. науч. конф. "Аквакультура: мировой опыт и российские разработки", с. 513–515.
- *Боронецкая О.И.* 2012. [Использование тилпии \(*Tilapia*\) в мировой и отечественной аквакультуре](#). Известия ТСХА, 1: 164–173.
- *Боронецкая О.И., Привезенцев Ю.А.* 2011. [Биологические особенности и продуктивные качества рыб тилпии породы тимирязевская](#). Известия ТСХА, 4: 131–137.
- *Боронецкая О.И., Тетдоев В.В.* 2008. [Рыбоводная и морфофизиологическая характеристика нильской тилпии \(*Oreochromis niloticus* L.\)](#). Вестник РУДН, Серия: Агрономия и животноводство, 1: 12–15.
- *Быстрякова Е.А., Мельник И.В., Костюрина А.Н.* 2010. [Влияние качества производителей на потомство тилпии](#). Теоретические и прикладные проблемы АПК, 2: 46–50.
- *Васильева Е.Г., Мельник И.В., Быстрякова Е.А.* 2008. [Совершенствование технологии выращивания тилпий и их гибридов](#). Естественные науки, 3: 81–83.
- *Власов В.А., Есавкин Ю.И., Завьялов А.П.* 2005. [Рост и рыбоводная характеристика молоди тилпии породы "Тимирязевская", выращиваемой в бассейнах](#). Мат. междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности", т. 3, с. 139–143.
- *Габер Магди М.А.* 2007. [Потребность молоди тилпий в протеине и эффективность его использования](#). Известия ТСХА, 4: 132–136.

- *Гридина Т.С.* 2019. [Выращивание нильской тилапии в УЗВ совместно с бактериальным штаммом](#). Мат. IV нац. науч.-прак. конф. "Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации", с. 75–77.
- *Дементьев Д.В., Жигин А.В.* 2014. [Опыт содержания красной тилапии \(*Oreochromis spp.*\) в условиях повышенной солености воды](#). Мат. межд. науч. конф. "Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования", с. 1229–1234.
- *Жаркенов Д.К., Исбеков К.Б., Асылбекова С.Ж., Койшыбаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В.* 2017. [Опыт выращивания товарной продукции тилапии в прудах ТОО «Чиликское прудовое хозяйство» Алматинской области](#). Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 2: 86–95.
- *Жигин А.В.* 2000. [Эффективность совместного выращивания карпа и тилапии в производственных условиях](#). Известия ТСХА, 3: 122–128.
- *Жигин А.В.* 2005. [Выращивание тилапий в индустриальной аквакультуре](#). Прибрежное рыболовство и аквакультура: Обзорная информация, 2: 1–27.
- *Кияшко В.В., Гуркина О.А., Клименко А.А., Голубева Н.Ю.* 2017. [Тилапия как объект индустриальной аквакультуры](#). Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли, с. 84–87.
- *Ковалева А.В., Александрова У.С., Кузов А.А.* 2018. [Запуск производства тилапии в Астраханской области](#). Мат. III нац. науч.-прак. конф. " Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны", с. 161–166.
- *Костюрина А.Н., Васильева Е.Г., Мельник И.В., Докучаев Д.Д.* 2014. [Влияние возраста производителей тимирязевской тилапии на морфофизиологические особенности потомства](#). Естественные науки, 3: 105–110.
- *Костюрина А.Н., Мельник И.В.* 2009. [Значение колебаний температуры при выращивании молоди тимирязевской тилапии](#). Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 2: 88–90.
- *Костюрина А.Н., Мельник И.В.* 2011. [Энергетические показатели молоди тимирязевской тилапии при различной освещенности](#). Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 1: 90–93.
- *Куракин И.В., Михайличенко Д.В., Пономарев С.В., Федоровых Ю.В., Баканева Ю.М., Мирошникова Е.П.* 2015. [Рецептура кормов для тилапии выращиваемой в индустриальных условиях](#). Вестник Оренбургского государственного университета, 6: 49–56.
- *Мельник И.В., Костюрина А.Н.* 2010. [Влияние продолжительности фотопериода на скорость роста и энергетические показатели молоди тимирязевской тилапии](#). Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 1: 112-115.
- *Михайличенко Д. В., Пономарев С. В., Куракин И. В.* 2015. [Современная генетически улучшенная порода тилапии](#). Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство, 2: 69–75.
- *Озиранский Ю., Колесник Н.Л., Симон М.Ю., Щербак С.Д. и др.* 2018. [Тилапия \(*Tilapia*\) как один из основных объектов современной аквакультуры. Опыт культивирования в Израиле \(обзор\)](#). Рибогосподарська наука України, 3: 50–88.
- *Плиева Т.Х., Тетдоев В.В., Кузина О.Б.* 2010. [Выращивание тилапии на геотермальных водах](#). Вестник РГАЗУ, № 0421000045\0034.

РАК АВСТРАЛИЙСКИЙ КРАСНОКЛЕШНЕВЫЙ



Рак австралийский красноклешневый — *Cherax quadricarinatus*
Семейство Парастациды — Parastacidae

Тропический вид пресных водоемов Австралийского континента. Исходный ареал охватывал северо-запад Квинсленда и Северную Территорию Австралии, а также юго-восток Папуа-Новой Гвинеи. В результате введения в аквакультуру вид начал распространяться по всей Австралии, а вскоре был акклиматизирован во многих других тропических странах.

Предпочитает водоемы с высокой мутностью воды, слабым течением и стоячими участками. В период муссонных дождей сильные потоки воды могут сносить раков вниз по течению, в связи с этим развита склонность к перемещению вверх по течению рек, такое поведение также позволяет избегать мелеющих и пересыхающих в сухой сезон участков. Предпочтительный диапазон температур – от 23 до 31° С; летальными являются температуры ниже 10°С и выше 36° С. В природе питается разнообразной пищей животного и растительного происхождения.

Окраска тела зеленовато-синяя с желтыми пестринами. Отличительной особенностью самцов является ярко-оранжевое пятно на внешней стороне клешни. Длина тела 20-25 см, в естественных условиях самцы могут достигать веса 500 г, самки – 400 г.

Жизненный цикл упрощен так же, как и у других видов речных раков, личиночные стадии отсутствуют. Плодовитость от 100 до 1000 яиц на самку и имеет положительную корреляцию с размером особи. Одна самка обычно может давать 2-3 приплода в год, размножение носит сезонный характер и приходится на весну и лето. Продолжительность эмбрионального развития зависит, в первую очередь, от температуры воды, при 28° С она составляет около 25-30 суток, при температуре ниже 22° С развитие останавливается. Вылупившийся рачок напоминает взрослую особь, но еще сильно недоразвит и имеет ряд существенных отличий, многие из которых сохраняются до второй линьки. Половой зрелости особи достигают в возрасте 7-12 месяцев при размере тела около 6-10 см.

Один из относительно новых видов мировой аквакультуры ракообразных. По данным FAO основными странами-производителями являются Австралия, Китай, Аргентина, Уругвай, Эквадор, Мексика. Для культивирования в основном используют специализированные земляные пруды, реже УЗВ. В России работы по совершенствованию технологии содержания и разведения проводятся в Астраханской области.

Литература

Арыстангалиева В.А. 2017. Разработка технологии выращивания посадочного материала австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в установке с замкнутым водоиспользованием. Дис. канд. биол. наук. Москва, 132 с.

- Арыстангалиева В.А., Жигин А.В. 2016. Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) – перспективный объект аквакультуры России. Мат. нац. науч.-прак. конф. "Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны", с. 5–9.
- Борисов Р.Р., Никонова И.Н. 2018. Особенности роста десятиногих ракообразных в рециркуляционных установках на примере австралийского рака *Cherax quadricarinatus* (Decapoda: Parastacidae). Морской биологический журнал, 3(3): 3–12.
- Валиев М.С. 2016. Культивирование австралийских красноклешневых раков (*Cherax quadricarinatus*) в УЗВ. Мат. II Всерос. молод. конф. "Рыбохозяйственные исследования на внутренних водоемах", с. 30–38.
- Жигин А.В., Арыстангалиева В.А., Ковачева Н.П. 2017. Влияние температуры воды на рост и выживаемость австралийских красноклешневых раков. Мат. VIII Всерос. науч.-прак. конф. "Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование", ч.1, с. 86–89.
- Жигин А.В., Арыстангалиева В.А., Ковачева Н.П. 2018. Влияние плотности посадки молоди австралийского рака на результаты подращивания в УЗВ. Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук, 1(1): 67–70.
-

Эксперт:



Кулманова Г.А.

Проректор по научной работе
и международным связям



Е. Исламов