

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра водных биоресурсов и марикультуры


Булли А.Ф.

ФЕРМЕРСКОЕ РЫБОВОДСТВО

Конспект лекций
для студентов направления подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
очной и заочной форм обучения

Керчь, 2022 г.

УДК 639.3

Составитель: Булли А.Ф., старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и
марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ» 

Рецензент: Зинабадинова С.С., канд. биол. наук, доцент кафедры водных биоресурсов и
марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ» 

Конспект лекций рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и
марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 10 от 08.06 2022 г.

Зав. кафедрой  А.В. Кулиш

Конспект лекций рекомендован к публикации на заседании методической комиссии ТФ
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 14 от 21.08 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Раздел 1 Введение в дисциплину. Фермерская аквакультура в России и за рубежом, объекты выращивания, значение и перспективы.....	7
Тема 1 Введение в дисциплину. Фермерское рыбоводство в России и за рубежом, объекты выращивания, значение и перспективы	7
1.1 Фермерское рыбоводство в России и за рубежом.....	7
1.2 Значение и перспективы фермерского рыбоводства.....	10
Раздел 2 Биологические, организационные и технические основы фермерской аквакультуры.....	12
Тема 2 Биологические и технические основы фермерского рыбоводства	12
2.1 Биологические основы фермерской аквакультуры.....	12
2.2 Технические основы фермерской аквакультуры.....	14
Тема 3 Организационные основы фермерского рыбоводства	17
3.1 Процедура открытия фермерского хозяйства.....	17
3.2 Источники финансирования начинающего фермера-рыбовода.....	20
Раздел 3. Фермерское рыбоводство в пресных водоемах различного происхождения и назначения. Выращивание нерыбных гидробионтов в фермерских хозяйствах.....	23
Тема 4 Рыба как основной объект фермерской пресноводной аквакультуры	23
4.1 Теплолюбивые объекты фермерской аквакультуры. Биология и особенности объектов разведения.....	23
4.2 Холодолобивые объекты фермерской аквакультуры.....	25
Тема 5 Технология выращивания рыбы в условиях фермерских хозяйств	29
Тема 6 Выращивание рыбопосадочного материала в биопрудах	32
Тема 7 Выращивание нерыбных живых объектов	36
7.1 Технология выращивания речных раков и гиганской пресноводной креветки:.....	36
7.2 Культивирование живых кормов: инфузорий, коловраток, дафний, мойны.....	46
Раздел 4. Производство объектов фермерской рыбоводства в интеграции с выращиванием сельскохозяйственной продукции животного происхождения.....	48
Тема 8 Комбинированное выращивание рыбы и водоплавающей птицы.....	48
8.1 Интегрированные технологии выращивания гусей и рыбы.....	48
8.2 Карпоутиные фермерские хозяйства.....	51
Тема 9 Комбинированное выращивание рыбы и пушных млекопитающих	53
9.1 Разведение и содержание ондатр в неволе.....	53
Тема 10 Содержание на рыбной ферме копытных сельскохозяйственных животных	56
10.1. Фермерское козоводство.....	56
10.2 Использование лошадей в фермерском хозяйстве.....	58

Раздел 5. Производство объектов фермерской рыбководства в интеграции с выращиванием сельскохозяйственной продукции растительного происхождения.....	62
Тема 11 Почва как экологический и технологический элемент технологии фермерского рыбководства	62
Тема 12 Аквасевообороты в фермерском рыбководстве	67
Тема 13 Фермерское рыбководство по системе «водоем–поле».....	72
Тема 14 Выращивание влаголюбивых и околводных лекарственных и медоносных растений, ягодных кустарников и овощей у пруда.....	76
Раздел 6. Коммерческое любительское рыболовство в фермерских хозяйствах.....	80
Тема 15 Организация коммерческого любительского рыболовства на фермерских хозяйствах.....	80
Раздел 7. Фермерская марикультура.....	83
Тема 16 Использование солоноватых водоемов и морской акватории для фермерской аквакультуры.....	83
Список использованной и рекомендуемой литературы.....	89

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение увеличивающегося населения планеты продуктами питания является одной из сложнейших и насущных проблем современного мира. Одновременно она теснейшим образом переплетается с проблемой охраны окружающей среды.

При общей тенденции к сокращению рыбных запасов в морях и океанах особое значение приобретает аквакультура - разведение рыбы, пищевых беспозвоночных и водорослей в контролируемых условиях.

Уровень развития современной аквакультуры требует внедрения новых методов и способов увеличения рыбопродуктивности хозяйств.

Направление выращивания рыбы и сельскохозяйственных животных в контролируемых условиях, с применением интегрированных технологий.

Краткий курс лекций по дисциплине «Фермерское рыбководство» предназначен для студентов по направлению подготовки 35 03 08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Он раскрывает теоретический и практический материал относительно интенсивных методов рыбководства, понимания современных процессов и тенденций развития хозяйственной деятельности в области аквакультуры. Курс нацелен на формирование ключевых компетенций, необходимых для эффективного решения профессиональных задач и организации фермерской деятельности на основе использования методов индустриального рыбозаведения.

Дисциплина «Фермерское рыбководство» включает все направления тепловодного и холодноводного рыбководства и является основой самостоятельной предпринимательской деятельности в одной из ключевых областей практической аквакультуры, требующей соответствующих широких профессиональных знаний и практических навыков.

Конспект лекций предназначен для студентов Технологического факультета ФГБОУ ВО «КГМТУ» дневной и заочной формы обучения. Всего для изучения дисциплины предусмотрено 144 часа, из которых лекции составляют 28 часов, практические занятия - 28 часов, на самостоятельную работу отводится 86 часа.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний о методах выращивания рыб, ракообразных животных и моллюсков на фермерских хозяйствах.

Задачами дисциплины являются:

- формирование теоретических знаний об индустриальных методах выращивания товарной рыбы;
- изучение структуры интенсивных озерных, садковых и бассейновых хозяйств;
- формирование знаний о выращивании рыб с использованием теплых вод;
- формирование знаний о выращивании рыб в циркуляционных системах.

В результате освоения дисциплины «Фермерское рыбководство» студент должен:

Знать:

- существующие типы и формы ведения фермерских рыбководных хозяйств;
- основные аспекты технологии разведения и выращивания рыбы, птицы и прочих сельскохозяйственных объектов комбинированного рыбководства, направления и приемы его интенсификации;
- основы организации рыбководного фермерского хозяйства.
- технологические процессы разведения и выращивания рыб, влияние этих процессов на окружающую среду;
- современные методы контроля над окружающей средой при выращивании рыб и других объектов аквакультуры.

Уметь:

- исходя из местных условий, эффективно комбинировать места, методы и приемы выращивания рыбы (нерыбных водных объектов) с другими объектами сельскохозяйственной продукции (утки, гуси, пушные и мясные животные, овощные и зерновые культуры и др.);
- рассчитать плотность посадки, затраты кормов и материалов, площади нагула для рыбы и прочих сельскохозяйственных объектов при их совместном выращивании на малых водоемах.
- определять качественные и количественные показатели условий среды водоема для осуществления контроля над разведением и выращиванием рыб и других объектов аквакультуры.

Владеть:

- разведением сельскохозяйственных околотовных животных и птицы;
- выращиванием овощных и зерновых культур в прибрежных полосах;
- обловом рыбы в не спускных и спускных малых приспособленных для рыбоводства водоемах, эксплуатации технологического оборудования в условиях фермерских рыбоводных хозяйств.
- методами контроля окружающей среды при выращивании объектов аквакультуры.

Раздел 1 Введение в дисциплину. Фермерская аквакультура в России и за рубежом, объекты выращивания, значение и перспективы

Тема 1 Введение в дисциплину. Фермерское рыбоводство в России и за рубежом, объекты выращивания, значение и перспективы

1.1 Фермерское рыбоводство в России и за рубежом

1.2 Значение и перспективы фермерского рыбоводства

Целью изучения дисциплины «Фермерское рыбоводство» является подготовка к самостоятельной производственной деятельности в одном из альтернативных направлений практической промышленной аквакультуры – фермерскому рыбоводству, а именно технологии рыбохозяйственного использования малых естественных и созданных человеком водоемов для выращивания рыбы с другими объектами сельскохозяйственного производства.

В процессе изучения предмета студенты получают сведения о том, как организовать и обустроить современную ферму в России по разведению рыбы, ракообразных, моллюсков, водорослей по интегрированным биотехнологиям фермерства, позволяющим получать разную ценную продукцию из рыб и морепродуктов, продуктов растениеводства, птицеводства и других направлений сельского хозяйства, а также.

Фермерские хозяйства организуются на водоемах от классических рыбоводных прудов, озер, рек, лиманов, водохранилищ, водоемов комплексного назначения, и т.д. Соответственно выбор типа рыбоводного фермерского хозяйства будет определяться характером используемого водоема.

Объектом фермерской аквакультуры являются, как классический набор жмвотных для выращивания: карп, амур, толстолобик, осетровые рыбы, тилапия, форель, сиги и другие, так и такие, как щука, окунь, сом, карась, линь, лещ, плотва и красноперка. Беспозвоночные животные речные раки, креветки, из моллюсков мидии, устрицы, гребешки. На интегрированных хозяйствах дополнительно к рыбе выращивают водоплавающую птицу, околоводных пушных зверей, плодовые и овощные культуры.

Студенты изучают правовые, организационные и экономические нормативы для ведения фермерского хозяйства, что в будущем поможет организовать эффективное крестьянско-фермерское хозяйство на основе частной или коллективной собственности.

1.1 Фермерское рыбоводство в России и за рубежом

Фермерское рыбоводство в России.

До 1989г. в СССР постоянно увеличивались объемы производства товарной рыбы. Однако, с 1991 г. в России происходила серьезная деградация отрасли, и объемы производства товарной рыбы к середине 90-х годов упали в 4 раза.

От полного уничтожения отрасли, рыбоводство – спасла активная деятельность Государственно-кооперативного объединения Росрыбхоз (бывшего Министерства рыбного хозяйства РСФСР). В результате, вышло Постановление Правительства РФ от 31.10.1999 г. за № 1201 «О развитии товарного рыбоводства и рыболовства, осуществляемого во внутренних водоемах Российской Федерации».

С 2006 г., когда аквакультура как направление сельскохозяйственной деятельности была включена в приоритетный национальный проект «Развитие АПК», в России началось

активное развитие рыбных фермерских хозяйств, которые стали получать государственную поддержку и кредиты. Наиболее бурно идет развитие форелевых хозяйств на северо-западе России. В Карелии, объем выращенной рыбы на фермах достиг 12 тыс. т. Многие из вновь образованных успешных коммерческих предприятий финансовой и промышленной сферы, начали приобретать в собственность убыточные рыбные хозяйства, формируя новые современные предприятия - аквафермы с освоением технологии выращивания деликатесной продукции - осетровых рыб, форели, сома, сиговых рыб, раков, пресноводной гигантской креветки, мидий, морского гребешка и устриц.

Разработаны и приняты правовые, организационные и экономические нормативы для фермерского рыбоводства, внедряются современные технологии производства и реализации продукции, укрепляется материально-техническая база на основе лизинга — это и многое другое способствует организации эффективных крестьянско-фермерских хозяйств на основе частной и коллективной собственности.

Прудовое разведение рыбы – основное направление современного сельскохозяйственного рыбоводства в Российской Федерации. Сейчас насчитывается более 2000 предприятий, занимающихся прудовым рыбоводством. Основное производство находится в Южном, Северокавказском, Центральном и Приволжском федеральных округах, где производят более 75% прудовой рыбы в стране. Объем производства товарной рыбы в 2004-2008 гг. в среднем составил 109,7 тыс.т. Из регионов лидировали: Ростовская область (среднегодовой показатель – 14,3 тыс. т.), Краснодарский край (10,0 тыс. т.), Астраханская область (9,0 тыс. т.), Республика Карелия (5,5 тыс.т). Среди лучших ряд регионов средней полосы – Рязанская, Липецкая, Тамбовская, Московская области, Республика Удмуртия; активно развивается рыбоводство в Пензенской области, Республике Татарстан.

Интерес, который появляется в последние годы к рыбоводству не только у профессиональных хозяйств, но и у предпринимателей, фермеров, любителей выращивать рыбу, поддержанный грамотной экономической политикой в регионах позволит достичь намеченных показателей и обеспечить жителей России необходимым ассортиментом и количеством прудовой рыбы.

Фермерская аквакультура за рубежом. В разных странах мира развитие аквакультуры, в том числе фермерской, определяется сложившимися традициями и уровнем экономики. Лидирующее положение в мире в области тепловодной аквакультуры занимают Китай, Таиланд, северные страны Европы, страны Латинской Америки. Значительное увеличение производства рыбной продукции во внутренних водоемах этих стран за последнее десятилетие — это результат экономических реформ, обеспечивающих государственную поддержку, а также заинтересованность фермеров в результатах собственного труда с получением максимальной прибыли.

Большая доля рыбоводной продукции производится в крестьянских (фермерских) хозяйствах и кооперативах. Опыт разведения рыбы, ракообразных, моллюсков, водоплавающей птицы во внутренних водоемах Китая вполне приемлем и для России. В качестве выростных водоемов фермеры могут использовать многочисленные малые озера, применение которых крупными рыбохозяйственными предприятиями (рыбхозами, озерно-товарными комплексами) нерентабельно.

В области рыбоводства в настоящее время широкое распространение получил семейный подряд, что позволяет более полно раскрыть потенциальные возможности этой отрасли. В Китае насчитывается более 10 млн. крестьянских семей, занимающихся разведением различных видов рыб и креветок. Кроме рыбы и креветок они успешно выращивают черепах, крокодилов, моллюсков. Фермеры не только арендуют у осурственудных или коллективных хозяйств водоемы, но и разводят рыб на заливных

рисовых полях, оборудуют самые разные водоемы на пустующих землях или в своих подворьях, используют ирригационные каналы.

Китай к 2020 году по производству (с учетом добычи) достиг невероятной величины – более 65,49 млн. т рыбы и других объектов аквакультуры. Причем, 60 % всей прудовой рыбы они выращивают в водоемах площадью менее 1 га, которые у нас вообще не учитываются.

В фермерском рыбоводстве Китая можно выделить три основных возможных типа обустройства водоемов для культивирования рыбы.

Равнинный тип — небольшие выкопанные водоемы, ранее сооруженные пруды, рисовые поля. Их оборудуют гидротехническими сооружениями, заполняют водой и выращивают в них рыбу. В зарастаемые пруды высаживают белого амура, моллюскоеда черного амура, в заливные рисовые поля — карпа, карася, белого амура, тилляпию.

Горный тип - распространен в местах, где имеются естественные водотоки — ручьи, реки. Обычно сооружают многоступенчатые водоемы террасного типа, стенки которых укрепляют камнем. Такие водоемы имеют небольшую площадь, они неглубокие (до 1 м), вода подается в них по обводненным каналам и водоналивным трубам, изготовленным из бамбука. В таких террасных водоемах успешно выращивают холоднолюбивую форель.

Дворовый тип - многие крестьяне при своих дворах оборудуют небольшие цементированные водоемы, где выращивают самых разных рыб: клариевого сома, карпа, белобрюхого ложного угря. Размеры таких прудов обычно невелики, но в них можно снимать несколько урожаев в год, что весьма важно в обеспечении горожан свежей и дешевой рыбой. Кроме того, в домашних условиях крестьяне зачастую на продажу выращивают также декоративных рыб, в том числе самых ярких и необычных по расцветке и форме золотых рыбок.

Запрудное культивирование рыбы - спользование естественных водоемов. В Китае начато интенсивное освоение средних и больших водоемов, с низкой рыбопродуктивностью. Продуктивность прудового культивирования ценных видов рыб в Китае традиционно высокая, при этом успешно применяют метод запрудного культивирования рыбы. Такое культивирование рыбы в крупных водоемах организуется способом выделения части водоема специальной заградительной сеткой. Такой способ позволяет использовать крупные озера, части рек, водохранилища, не имеющие какой-либо значительной рыбопродуктивности. Считается, что при такой организации фермы затраты на оборудование выростных участков **невелики**, а рыбопродуктивность увеличивается в 10 раз.

Интегрированная аквакультура - в Китае очень широко развита интеграция рыборазведения с другими сельскохозяйственными направлениями деятельности фермеров. Крестьяне утилизируют все отходы от переработки биопродукции: концентрированные корма, удобрения в виде навоза, зеленой растительной массы. Получают продукцию растениеводства, животноводства и птицеводства. Органические удобрения позволяют достигать высоких показателей рыбопродуктивности.

Дамбы прудов устраивают широкие, иногда более 10 м, что позволяет выращивать на них травы, овощи, фрукты, шелковицы для производства китайского шелка. Иногда на дамбах также строят и свинарники, что позволяет удобрить пруды и избежать затрат на перевозку навоза.

В таких интегрированных хозяйствах производство рыбы в 2 раза дешевле, так как комбинированные корма и минеральные удобрения не используются. В полной мере китайский опыт организации рыбоводных ферм трудно перенести в другие страны и различные по климатическим условиям регионы.

Китай к настоящему времени, 60% всей прудовой рыбы выращивают в водоемах площадью менее 1 га, которые у нас в России, вообще не учитываются.

Китайский опыт трудно перенести в Россию, но он несет ценную информацию и практический опыт весьма полезный для формирующегося слоя фермеров-собственников и производителей сельскохозяйственной продукции в России.

Объекты выращивания. К 2018 г. в континентальных водоемах, фермерскими хозяйствами в странах Юго-Восточной Азии выращено около 47,7 млн. т продукции аквакультуры. Эта продукция: рыба, ракообразные, моллюски, водоросли, птица, околотовные животные созданы усилиями многочисленных акваферм, расположенных как во внутренних водоемах, так и в морских акваториях.

В России объектами рыбоводства являются 36 пород, а также 10 одомашненных форм карповых, лососевых, осетровых, сиговых и цихлидовых рыб. Ведущее место в сельскохозяйственном рыбоводстве занимают карповые виды рыб, годовое производство которых в последние годы составляет более 80%. До 17% выращивается форели, до 2% – осетровых рыб. Намечилась тенденция 7 расширения видового разнообразия выращиваемых рыб как за счет аборигенной ихтиофауны (лечь, щука, сом обыкновенный, карась, судак, окунь), так и использования ранее акклиматизированных видов: канальный сом, пиленгас, веслонос, буффало. Кроме рыбы и креветок они успешно выращивают черепах, крокодилов, моллюсков.

1.2 Значение и перспективы фермерского рыбоводства

В конце 20-го - начале 21-го века экстенсивный путь развития мирового рыбного хозяйства изменился в сторону интенсивного. В то время как объем продукции, добываемой рыбным промыслом, остается постоянным 84,4 млн. т. (2018), объем водных биоресурсов произведенный методами аквакультуры быстро возрастает и достиг 82,1 млн. т. На первом месте по выращиванию водных биоресурсов находится Китай (47,35 млн. т), также в первую десятку вошли как крупные азиатские страны с субтропическим и тропическим климатом – Индия (7,06 млн.т), Индонезия (5,4 млн.т), Вьетнам (4,1 млн.т) Бангладеш (2,4 млн.т), так и приполярная малонаселенная Норвегия (1,35 млн.т).

В России была разработана и утверждена «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года». Дальнейшим стимулом для развития отечественного рыбоводства стало внесение рыбоводства в национальный проект «Развитие АПК» в раздел «Животноводство». Длительное время большим сдерживающим фактором в оформлении новых водоемов для целей рыбоводства являлось отсутствие законодательной базы. Агентством по рыболовству РФ на естественных водоемах, водоемах комплексного назначения было выделено 6 тысяч рыбопромысловых участков, из которых большой процент предполагается задействовать под товарное рыбоводство

В плане развития отечественной аквакультуры рыбоводам оказывается определенная государственная поддержка, и разрабатываются новые федеральные и региональные программы. В июле 2013 года был принят федеральный закон № 148-ФЗ «Об аквакультуре». обеспечивающей получение пищевой, технической и другой продукции, а также сохранение биоразнообразия в водоемах страны. В законопроекте определены основные принципы государственной политики в области аквакультуры, введены правовые нормы, устанавливающие правила предоставления и пользования водными объектами в целях аквакультуры и определяющие право собственности на культивируемые водные животные и растения, а также регламентированы виды товарного рыбоводства.

В 2021 году объем производства продукции товарной аквакультуры в России вырос на 8,5% к уровню 2020 году и составил 356,6 тыс. тонн. Результат работы отечественных аква-и марифермеров за последние 10 лет, улучшился более чем в два раза.

Общий планируемый объем производства объектов аквакультуры в России в ближайшее время планируется увеличить в три раза и довести уровня в 800 тыс. тонн.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Предмет, содержание и задачи фермерской аквакультуры.
- 2 Развитие направлений фермерской аквакультуры в России.
- 3 Направления фермерской аквакультуры в Китае и других странах
- 4 Продукция фермерской аквакультуры.
- 5 Типы, формы и системы фермерского рыбоводства.
- 6 Понятие о комбинированном (интегрированном) выращивании продукции на рыбоводных фермерских хозяйствах.
- 7 Перспективы развития фермерской аквакультуры.

Рекомендуемая литература: [3, 8, 10]

Раздел 2 Биологические, организационные и технические основы фермерской аквакультуры

Тема 2 Биологические и технические основы фермерского рыбоводства

2.1 Биологические основы фермерской аквакультуры

2.2 Технические основы фермерской аквакультуры

2.1 Биологические основы фермерской аквакультуры

Теория экологических групп рыб и её значение для рыбоводства. Теория экологических групп рыб является обобщающей в экологической эмбриологии рыб и важна для искусственного рыборазведения. Сергей Григорьевич Крыжановский (1891-1961), создатель теории экологических групп рыб, положил в её основу «приспособления рыб к условиям размножения и развития отражают на себе не только существенные экологические моменты эмбрионального периода, но и существенные моменты всех остальных периодов жизни. Они накладывают печать на биологию взрослых рыб, определяют характер миграций, возможности переселения и пределы распространения рыб».

Теория экологических групп рыб дополнена и уточнена его последователями и учениками.

В эмбриональный период жизни рыб ведущее значение имеют такие факторы среды, как враги и кислородный режим. Из остальных факторов С.Г. Крыжановский выделяет сезон кладки икры, то есть, прежде всего, температурный фактор, поскольку температура в значительной мере определяет характер течения обменных процессов. Все остальные факторы добавляются к ним и совместно создают большое многообразие приспособлений развития. Способы размножения, места и сезон кладки икры определяют условия дыхания, течения обменных процессов и особенности защиты икры от врагов и тем самым в значительной степени определяют природу приспособлений развития.

Экологические группы рыб

Огромный фактический материал, собранный и исследованный С.Г. Крыжановским и его учениками, позволил установить экологическую специфику отрядов, семейств и более мелких систематических групп рыб.

Были выделены следующие экологические группы рыб:

Литофильная группа – рыбы, откладывающие и прячущие икру в галечный, галечно-каменистый, галечно-песчаный грунт (лососевые рыбы, осетровые, сиговые, жерех, усач). У лососевых самки выкапывают углубления и после откладки икры засыпают его галькой (нерестовые бугры).

Фитофильная группа – рыбы откладывают клейкую икру на водные растения. Пресноводные рыб (сазан, лещ, плотва, линь, щука, язь, окунь, судак, ерш и д. р.). Морские рыбы (аретина, сарган, беломорская и тихоокеанская сельдь).

Псаммофильная группа – рыбы откладывают икру на песок или подмытые корни растений, свисающие над песком (пескарь, мойва).

Аридофильная группа – рыбы откладывают икру в грунт. Такие рыбы населяют временные водоемы, икра переживает сухой период (Восточная Африка – нотобранх, восточная часть Южной Америки – цинолебия).

Индиферентная группа – нерестятся на разном субстрате.

Строящие гнезда – гнезда строят девятиглая и трехглая колюшка, лабиринтовые рыбы (строят гнезда из пузырьков воздуха, которые обволакивают секретом слизистых ротовых желез).

Вынашивающие потомство – рыбы вынашивают потомство во рту (тиляпия), в камере, расположенной в вентральной части (рыба-игла).

Остракофилы – откладывают икру в местах скопления двустворчатых моллюсков, икра развивается в мантийной полости (горчак).

Среди рыб нашей пресноводной ихтиофауны по богатству экологических отношений на первом месте стоят карповые группы (6 экологических групп), сомовые и вьюновые (2 группы). Остальные семейства в экологическом отношении однообразны, образующие их виды связаны непосредственным родством (например, осетровые, лососевые).

Разработка биотехники искусственного разведения рыб невозможна без знания специфики их развития.

Теория этапности развития рыб и ее значение для рыбоводства. В 40-50-е годы XX в выделяются работы Владимира Викторовича Васнецова (1889-1953), Сергея Григорьевича Крыжановского и их последователей, посвященные изучению морфологических и экологических особенностей развития молоди, в которых эти проблемы рассматривались с позиций учения о стадийности развития рыб.

Основные положения этой теории сформулированы В.В. Васнецовым в 1948-1953 гг. Они сводятся к тому, что в течение различных периодов онтогенеза (эмбрионального, предличиночного, личиночного, малькового и половой зрелости) развитие рыб идёт не только постепенно и непрерывно, но и прерывисто, скачкообразно.

Каждому этапу развития рыб присущи определённые особенности строения организма и биологические свойства, а в связи с этим и определённые требования к условиям внешней среды.

Теория этапности развития рыб служит научной базой для разработки биотехники воспроизводства рыб, открывает широкие перспективы для исследований, отвечающих запросам рыбоводства.

Периоды эмбрионального развития рыб. Эмбриональный период развития рыб не заканчивается выходом зародыша из оболочки. Он продолжается в течение некоторого времени после выклева, пока предличинка, или свободный эмбрион, обладая ещё рядом эмбриональных особенностей строения органов дыхания, кровообращения, пищеварения и других систем, проходит заключительные этапы эмбрионального развития. После того как начинают функционировать жаберная, пищеварительная и другие системы, деятельность эмбриональных органов прекращается и соответственно кончается период эмбрионального развития.

Следующий период – личиночный – начинается с момента перехода молоди на активное питание внешней пищей. Сначала питание смешанное – остатками желточного мешка и частично внешней пищей, затем полностью экзогенное. Имеются временные личиночные органы (непарная плавниковая кайма, наружные жабры и т. д.), отсутствуют многие органы взрослой рыбы.

При переходе в следующий период развития – мальковый молодь приобретает форму взрослой рыбы; появляется чешуя, характерные для взрослого органы и функции (например, брюшные плавники и жаберное дыхание через рот), но некоторые органы могут ещё отсутствовать, например каналы боковой линии. Личиночные органы исчезают.

Для примера рассмотрим развитие карпа в нерестовом пруду (при температуре воды 20–22 °С (рис. 2.1).

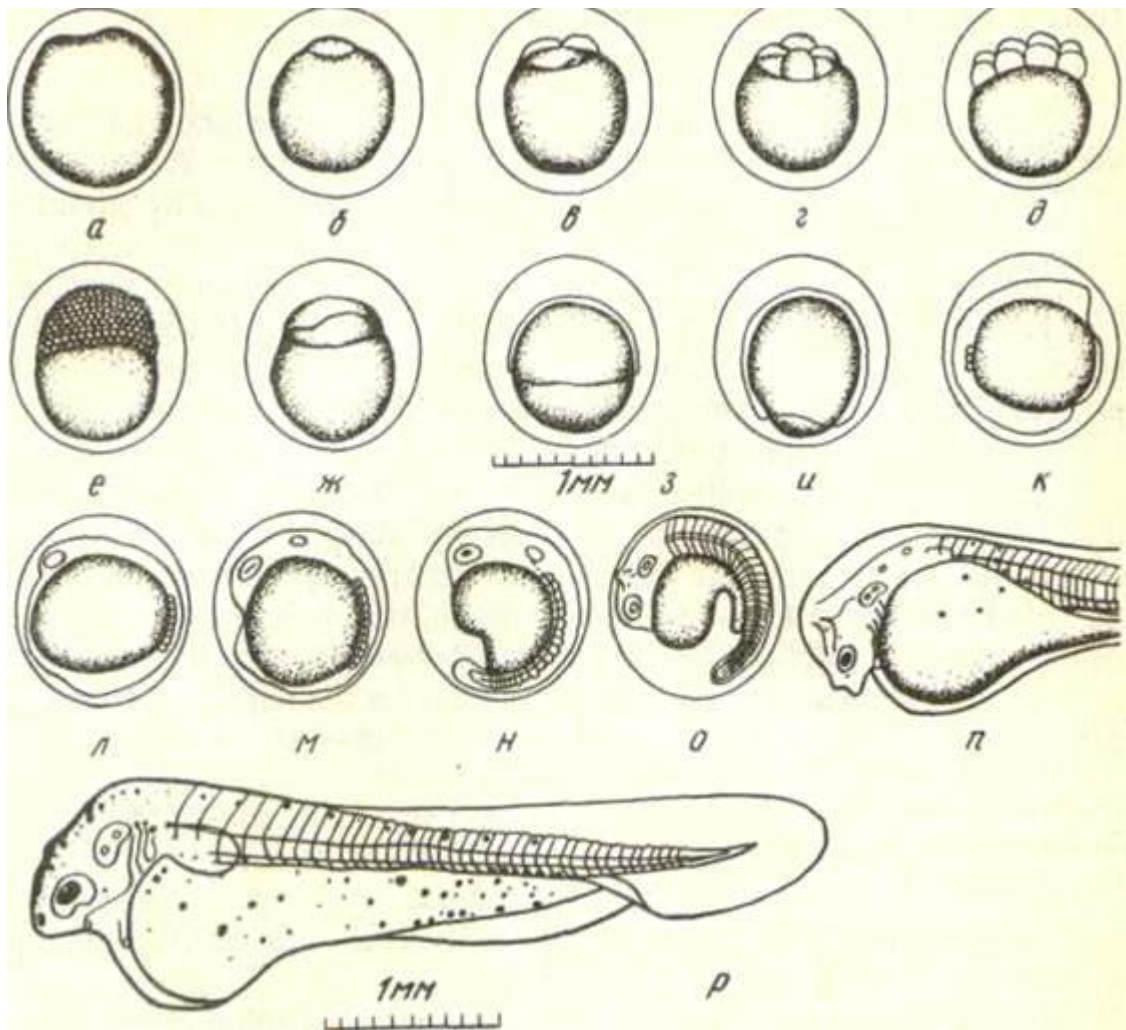


Рисунок 2.1 - Эмбриональный период развития карпа при температуре 20 – 22°C

2.2 Технические основы фермерской аквакультуры

Классификация малых водоемов и водоемов комплексного назначения пригодных для фермерского рыбоводства.

Особое внимание фермерам-рыбоводам необходимо уделить именно водоемам комплексного назначения (владение или аренду, которых получить легче). По гидрологическим, химическим и биологическим параметрам водоемы комплексного назначения (ВКН) коренным образом отличаются от классических прудов, поэтому на них необходимо применять специальную технологию рыбоводства.

Встречаются множество озер с водой различной солености, искусственные водохранилища и пруды, где вода может быть высоко минерализована. Это ирригационные накопители дренажных вод, карьеры, куда сбрасываются шахтные подземные воды, а также воды промышленных предприятий, изолированные морские заливы и лиманы. Во многих странах в гипергалинных аквахозяйствах выращивают цисты артерии и водорослевую массу для подращивания личинок рыб и получения белка для сельскохозяйственных животных и птиц.

Подземные воды высокой солености есть практически во всех регионах на различной глубине — от 0,2 до 3 км, чаще всего это геотермальные воды. Скважины с такой водой обычны в газо- и нефтеносных районах, в основном они законсервированы. Соленость вод в них от 8-10 до 200-300‰. Если такую скважину возьмет в аренду фермер, он сможет отапливать помещения, на сбросной воде создать хозяйство для культивирования в бассейнах артемии, а разбавляя воду до солености 30-36‰, разводить морских эвригалинных рыб, креветок или крабов.

Освоение биологических прудов проводят при строгом соблюдении рыбоводной технологии, так как в них производится очистка воды от накопившихся органических веществ.

Рыбу выращивают на базе водоемов-охладителей, промышленных отходов тепла, на геотермальных водах, в теплицах, морских заливах, подогреваемых сбросными теплыми водами.

Владелец или арендатор небольшого местного водоема должен прежде всего выяснить точную его площадь, размещение глубин, объем поступающего стока, качество воды, иметь представление о растительном и животном мире пруда для того чтобы рассчитать рентабельность и рыбопродуктивность.

Условно по способу накопления и возможности сброса воды ВКН делятся на четыре категории: овражно-балочные запрудные; карьерно-котловинные наливные; пойменно-лагунные мелководные; русловые проточные. По размерам делятся на три группы: малые — до 50 га, средние — от 50 до 300 и крупные — от 300 до 1000 га.

Овражно-балочные запрудные водоемы наполняются талыми или дождевыми водами, имеют одну плотину, на которой делается отметка максимальной глубины. Их площади до 50, реже до 300 га. Благодаря естественному перепаду уровней — от 2 - 3 до 8 - 10 м создаются возможности полного сброса воды и вылова рыбы через рыбоуловитель. В таких водоемах наблюдается вертикальная стратификация вод по температуре и содержанию кислорода у дна и поверхности. Ложе пруда не спланировано, берега зарастают кустарником. Кормовая база в горных зонах незначительная, а в равнинных — может быть хорошей.

Минерализация в зонах ирригации превышает норму, принятую для нагульных прудов, что позволяет выращивать и солоновато-водных рыб. Водоемы данной категории наиболее перспективны для освоения, так как не требуют затрат на мелиорацию ложа и организацию промысла. При выращивании теплолюбивых рыб — карпа, толстолобика, амура и других период эксплуатации связан со сроками наполнения водой весной и прекращения роста рыбы осенью. В случае специализации рыбоводной фермы на сиговых и других холодноводных рыбах период выращивания может быть продлен и на зимний сезон.

Карьерно-котловинные наливные водоемы наполняются как грунтовыми водами, так и за счет водоподдачи по каналам и другими водоводами и могут быть созданы на торфяниках и в заброшенных каменистых и песчаных карьерах. Плотины они, как правило, не имеют, максимальная глубина в ямах от 8--10 до 15 м, берега обрывистые, на ложе могут быть отдельные ямы. Естественного стока воды нет. Слои воды имеют разные температуры из-за подземных источников. Нижние слои воды из-за непроточности прогреваются очень медленно, поэтому чаще температура постоянная и держится в пределах 8-10 °С. Вода имеет кислую среду (рН меньше 7), что сдерживает нерест карповых рыб, в каменисто-песчаных карьерах, как правило, рН больше 7, причем кормовая база явно недостаточна. В торфяных карьерах не происходит интенсивного развития фитопланктона. Из ихтиофауны преобладают линь, золотой карась, ротан, реже щука. Рыбу отлавливают неводами после подкормки, однако наибольший эффект дает частичная откачка воды. Оптимальная площадь торфяных карьеров, как правило, 50-3000 га, а рыбопродуктивность не превышает в среднем 2-3 ц/га.

Пойменно-лагунные мелководные водоемы, к этой категории относятся водоемы лиманного типа, построенные на поймах и других естественных понижениях суши. Наполняются водоемы пойменные лагунные — при соединении с морем, лиманы — затоплением морской или пресной водой. Заполнение также может происходить за счет ирригационных сбросных и артезианских вод. Максимальная глубина 2-3 м, ложе — пологое, ровное. Естественный сток отсутствует, за исключением водоемов, размещенных выше уровня моря; не наблюдается слоистость вод по температуре и кислороду. Такие водоемы могут прогреваться до дна и быть непроточными.

Мелководные водоемы по качеству воды делятся на пресные и соленые. В водоемах с значительным содержанием соли обычно доминируют не более трех-пяти видов рыб: атерина, колюшки, реже - кефаль, а в пресноводных - плотва, красноперка, щука, окунь, линь, бычки и др.

Кормовая база в мелководных водоемах может обеспечивать получение 8-10 ц/га рыбы. Из кормовых организмов преобладают нектобентические формы - гаммариды, мизиды, а также черви и личинки хирономид. Такие водоемы могут полностью зарастать как погруженной мягкой растительностью (рдесты, уруть, хара), так и жесткой (тростник, рогоз и т.д.). Цветение воды в них — обычное явление. Пресные мелководные водоемы можно зарыблять карпом, толстолобиком, сомом, а солоноватоводные - кефалью, полосатым окунем, осетровыми. Площадь таких водоемов составляет от 50-300 до 1000 га и более, а рыбопродуктивность от 2-3 до 10 ц/га.

Русловые проточные водоемы строятся на речках и малых реках за счет подпора реки в удобном по ландшафту месте и наполняются водой постоянно. Максимальная глубина — у плотины и затопленного русла. Берега бывают пологие и обрывистые, но как правило, есть одно мелководье в верховьях водоема. Возможности полного или даже частичного сброса воды нет. Слоистости вод по температуре и кислороду благодаря постоянному водообмену не наблюдается. Прогреваемость равномерная, наиболее прогреты верхние слои воды на мелководье. Кормовая база немного богаче, но постоянное присутствие в водоеме местных рыб (окунь, щука, плотва, пескарь, карась и др.) способствует возникновению пищевой конкуренции с разводимыми объектами. Качество воды обычно высокое. Русловые проточные водоемы используются в рыбоводстве при наличии рыбозащитных устройств на водоподаче и сбросе, при этом рыбопродуктивность их колеблется от 0,5 до 2-6 ц/га.

Режим эксплуатации водоема связан с особенностями наполнения и сброса воды.

Овражно-балочные водоемы, как правило, однолетнего заполнения. При выращивании теплолюбивых рыб (каarp, толстолобик, амур и др.) период эксплуатации связан со сроками наполнения водой весной и прекращением роста рыбы осенью, для сиговых и других холодноводных рыб период выращивания может быть продлен и на зимний сезон.

В карьерно-котловинных наливных водоемах многолетнего регулирования режим выращивания рыбы и плотность ее посадки связаны с продолжительностью ледостава и газовым режимом. В торфяных карьерах летние заморы очень частое явление, поэтому рыбы, требующие высокого содержания кислорода в воде (осетровые, лососевые, сомы и др.), для таких категорий водоемов непригодны.

Пойменно-лагунные и другие мелководные водоемы используются для полива. Зарыбление таких водоемов рассчитывается на 70 и 50% площади при начале сработки уровня соответственно с июля-августа и производится в весеннее время. При наличии участков глубиной 3-4 м, где рыба может переносить зимовку, рекомендуется осеннее зарыбление.

Русловые водоемы имеют максимальный уровень в паводковый период, поэтому необходимо строить надежные рыбозащитные устройства (РЭУ). При отсутствии РЭУ зарыбление проводится после паводка. В случае надежности РЭУ рекомендуется осеннее зарыбление.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Теория экологических групп рыб и ее значение для рыбоводства.
- 2 Теория этапности развития рыб и ее значение для рыбоводства.
- 4 Периоды развития и роль факторов внешней среды в онтогенезе рыб.
- 5 Выживание рыб на отдельных этапах развития.
- 6 Классификация малых водоемов и водоемов комплексного назначения по рыбохозяйственной значимости для фермерского рыбоводства.
- 7 Русловые проточные водоемы
- 8 Требования к условиям обитания объектов выращивания в фермерском рыбоводстве.

Рекомендуемая литература: [7, 8, 10, 15]

Тема 3 Организационные основы фермерского рыбоводства

- 3.1 Процедура открытия фермерского хозяйства
- 3.2 Источники финансирования начинающего фермера-рыбовода

3.1 Процедура открытия фермерского хозяйства

Юридический и экономический аспекты в фермерском рыбоводстве. Порядок создания крестьянского хозяйства установлен статьей 4 Закона «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11.06.2003 г. № 74-ФЗ. Право на его создание имеет гражданин, достигший 18 лет, который в результате государственной регистрации приобретает статус главы К(Ф)Х.

Чтобы создать фермерское хозяйство надо подать заявление в местную администрацию, указать состав семьи или группу граждан, желающих создать фермерское хозяйство. Администрация должна рассмотреть заявление в месячный срок и зарегистрировать. Создание фермерского хозяйства закрепляется «решением» местной администрации о выделении земельного участка. В заявлении на получение земельного участка должны быть указаны площадь участка, состав угодий в нем, предпочитаемая форма приобретения, а также местоположение испрашиваемого участка. В краткой форме претендент должен дать экономическое обоснование размеров и состава земель, а также указать будущий состав членов крестьянского хозяйства. К заявлению прилагается документ об уплате регистрационного сбора. При положительном решении местной администрации выносится решение о предоставлении земельного участка в собственность, пожизненное владение или аренду.

В «решении» устанавливается размер платы или ренты, утверждаются глава и члены фермерского хозяйства. Комитет по земельным ресурсам и землеустроительным работам на местности готовит государственный акт на право собственности, пожизненного наследования либо договор аренды, а также регистрирует хозяйство под указанным названием, утверждает устав, заносит в книгу записей государственных актов и заводит на ферму регистрационную карточку. Порядок регистрации регулируется Гражданским кодексом Российской Федерации, Законом «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» (с изменениями и дополнениями от 04.12.2006 г.).

Имущество крестьянского (фермерского) хозяйства. Правовые нормы об имуществе крестьянского (фермерского) хозяйства отражены в разделе 12, статьях 14-15 Закона «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», главе 17 «Право собственности и другие вещные права на землю» Гражданского кодекса Российской Федерации и других нормативно-правовых документах.

Для поддержки фермеров в приобретении необходимого инвентаря, кормов и в случае других крупных затрат существуют различные фонды и организации:

- фонд поддержки и развития крестьянских (фермерских) хозяйств «Российский фермер»;
- система страховых компаний;
- союз сельских кредитных кооперативов;
- фонд развития сельской крестьянской кооперации;
- фонд поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств.

Кроме того, глава К(Ф)Х — индивидуальный предприниматель,

поэтому на него распространяются другие законы, регулирующие деятельность предпринимателей: Закон «О банкротстве», Земельный кодекс РФ, Трудовой кодекс РФ и т.д.

Основной целью К(Ф)Х является получение прибыли. В случае банкротства глава К(Ф)Х отвечает не только тем имуществом, на базе которого существует хозяйство, но и всем своим имуществом.

Плата за землю. За пользование участками, имеющимися в крестьянском (фермерском) хозяйстве на правах собственности, пожизненного наследуемого владения, постоянного или временного пользования, в том числе аренды, взимается плата. При этом необходимо руководствоваться Гражданским кодексом Российской Федерации.

Установлены три формы платы за землю: земельный налог, арендная плата и нормативная цена при ее покупке в собственность.

Крестьянские хозяйства — собственники земли, землевладельцы и землепользователи (кроме арендаторов) облагаются ежегодным налогом.

От уплаты земельного налога освобождаются полностью граждане некоторых категорий, в том числе граждане, впервые организующие фермерские хозяйства, сроком на пять лет с момента предоставления им земельных участков.

Нормативная цена земли для конкретных земельных участков определяется в размере 50-кратной ставки земельного налога в рублях за единицу земельной площади соответствующего целевого назначения. Закон разрешает местной администрации при продаже земельных участков на конкурсной основе повышать их нормативную цену, но не более чем на 50%.

Размер, условия и сроки внесения арендной платы за землю устанавливаются договором.

Арендная плата не взимается с фермерских хозяйств и граждан за предоставленные местной администрацией земельные участки, находящиеся на стадии освоения. Поэтому легче всего стать владельцем или получить в аренду водоем, который ранее не использовался для рыбозаведения, а именно водоемы комплексного назначения. Период освоения (в течение пяти лет) контролируется местной администрацией. Из трех форм собственности земли в России наиболее распространена аренда.

Аренда земли — платный договор, т.е. К(Ф)Х должно уплачивать за аренду деньги. Все, что построено на такой земле, не становится собственностью К(Ф)Х. Аренда земельных участков у местных Советов может быть краткосрочной и долгосрочной, соответственно, от одного года и до 50 лет. Право на водоем подтверждается свидетельством арендатора.

Арендная плата может устанавливаться в виде:

- твердого платежа, вносимого периодически или единовременно;
- установленной доли, полученной в результате использования водоема и другого арендного имущества в виде выловленной рыбы, раков или доходов;
- предоставления арендатором хозяину водоема услуг, например, по бесплатной рыбалке;
- дополнительно арендатор может получать от фермера оплату за лодки, строения на берегу водоема, переданные по договору в аренду;
- переданного в аренду участка пашни или луга, прилегающего к водоему.

Изменение арендной платы проходит по согласованию сторон в сроки, предусмотренные договором, но не чаще одного раза в год. Арендатор вправе потребовать уменьшения арендной платы, если в силу природных или иных обстоятельств, за которые он не отвечает, условия пользования водоемом в прежнем режиме становится невозможным. Например, маловодный период, когда невозможно заполнить водоем до проектных отметок, в связи, с чем площадь его сокращается или происходит загрязнение воды, в результате отмечается гибель рыбы или выявлен факт ее постоянных зимних заморов и т.д.

Договор об аренде регламентируется правилами главы 34 Гражданского кодекса РФ «Аренда земель несельскохозяйственного назначения» (форма 7), к нему прилагаются:

- акт установления нормативной цены водоема;
- заявление о сделке (на аренду водоема) для государственной регистрации договора;
- документ, подтверждающий уплату регистрационного сбора (уплаты за землю);
- экспликация и план водоема, а также прилегающих земель, если они переданы в аренду;
- подлинник документа, удостоверяющего право на землю арендодателя.

При заключении договора об аренде возникает вопрос о стоимости водоема в соответствии с Гражданским кодексом РФ (ст. 264). Обособленные водоемы, не имеющие гидравлической связи с другими поверхностными водными объектами, отнесены к несельскохозяйственным угодьям, которые могут быть переданы гражданам бесплатно в собственность без арендной платы. В этом случае выплачивается только налог на землю, который не превышает для таких водоемов 200 руб. за 1 га в год (как угодья).

Оформление фермерских рыбоводных хозяйств. При открытии и организации фермы глава хозяйства участвует в подготовке организационно-распорядительных документов.

В организационно-распорядительной документации указаны права и обязанности фермерского хозяйства, взаимоотношения с вышестоящими, нижестоящими и сторонними организациями. Она регламентирует процессы управления хозяйством и его структурными подразделениями. Организационно-распорядительные документы делятся на следующие группы:

- организационные (положения, уставы, должностные инструкции, правила);
- распорядительные (приказы, решения, постановления, распоряжения);
- справочно-информационные (протоколы, докладные записки, справки, акты, письма, удостоверения).

Справочно-информационные документы распространяются при организации большого предприятия, организационные и распорядительные — для среднего и малого бизнеса.

Организационные документы — наиболее общие и основополагающие, обладают юридической силой.

Положение - правовой акт, определяющий порядок образования, права и обязанности, организацию работы как на предприятии в целом, так и в его структурных подразделениях; права и обязанности отдельных должностных лиц. Индивидуальные положения для каждого отдельного предприятия разрабатываются на основе типового и утверждаются вышестоящей организацией. Положение как документ имеет следующие реквизиты: название ведомства и организации, гриф утверждения, название вида документа («Положение», место и дата издания, индекс, заголовок, отметки и согласования, визы, текст).

Устав - юридический акт, которым оформляется образование организации и определяются ее структура, функции и правовое положение. Устав имеет ту же правовую силу, что и положение. Условное отличие в том, что устав разрабатывается для предприятий, деятельность которых связана с повышенной ответственностью, а также для негосударственных структур и предприятий. Дополнительным реквизитом устава являются подписи учредителей предприятия. В Законе «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» при регистрации представление устава не предусмотрено.

Должностная инструкция — правовой акт, устанавливающий правила, регулирующие специальные стороны деятельности организации и ее структурных подразделений, должностных лиц. Формуляр инструкции имеет следующие реквизиты: наименование учреждения, структурного подразделения, гриф утверждения, название вида документа, место и дата издания, индекс, заголовок «Должностная инструкция директора», текст. Текст состоит из следующих разделов:

- 1 Общее положение.
- 2 Должностные обязанности.
- 3 Права должностного лица (директора, главного рыбоведа, рыбоведа и т.д.).
- 4 Квалификационные требования.

3.2 Источники финансирования начинающего фермера-рыбовода

Эффективное ведение фермерского хозяйства невозможно без наличия соответствующих источников финансирования текущих затрат и капитальных вложений. Источники финансирования текущих затрат и капитальных вложений в фермерском хозяйстве — собственные и заемные средства. К собственным источникам относятся: личные сбережения, средства от реализации имущества, страховые возмещения и др. Основным источником заемных средств являются кредиты государственных, коммерческих, кооперативных и других банков. Кредиты могут быть краткосрочные и долгосрочные. Краткосрочные кредиты предоставляются для осуществления текущих производственных затрат (оплата необходимых для производства товарно-материальных ценностей и услуг) на срок до 12 месяцев. Долгосрочные кредиты фермерским хозяйствам предоставляются на срок более одного года. Необходимым условием получения сельскохозяйственного кредита является его обоснование. При составлении письменной заявки глава фермерского хозяйства должен обосновать размер ссуды, направления ее использования, возможные (желательные) сроки погашения.

Одной из форм получения кредита для нужд фермерского хозяйства является залог. Залог представляет собой способ обеспечения исполнения обязательства, при котором кредитору передается какая-либо имущественная ценность. Предметом залога может быть земельный участок (при наличии частной собственности на землю), жилые строения, машины, оборудование, деньги, ценные бумаги и любое другое имущество.

Основополагающее значение для начинающих хозяйств имеет норма действующего законодательства, распространяющая право залога на имущество, которое поступит в собственность залогодателя в будущем. Например, начинающему (равно как и действующему) фермеру банк или другое кредитное учреждение может выдать кредит под залог имущества, которое будет приобретено, под будущий урожай и т.д. Это открывает широкие возможности получения стартовых условий для начала ведения хозяйства.

Альтернативным способом удовлетворения потребностей хозяйства в долгосрочных кредитах является лизинг. Зарубежная практика и отечественный опыт свидетельствуют о высокой эффективности такого способа финансирования приобретения основных средств производства.

Сущность лизинга заключается в том, что лизинговая компания или коммерческий банк, покупая современное оборудование, машины и механизмы, предоставляют их в аренду на различные сроки крестьянскому (фермерскому) хозяйству, которое постепенно погашает задолженность по мере использования имущества. По истечении срока действия договора это имущество становится собственностью крестьянского (фермерского) хозяйства.

В хозяйственной практике используются разнообразные формы лизинговых операций. Оперативный лизинг представляет собой переуступку машин, оборудования (имущества) на меньший срок, чем период их амортизации. Арендатор, заключая договор на относительно небольшой срок (обычно от двух до пяти лет), получает от арендодателя (лизинговой компании, банка) необходимое ему имущество. По окончании срока договора за арендатором остается право (преимущественное) заключать новый лизинговый договор. О своем выборе арендатор сообщает заранее.

Широко практикуется и финансовый лизинг, смысл которого состоит в том, что во время действия договора о лизинге фермерское хозяйство выплачивает арендодателю всю стоимость арендуемого имущества, и впоследствии становится его владельцем. Прямые лизинговые сделки финансируются арендодателями: фактически он покупает у производителя имущество и передает его в аренду потребителю, а при косвенном лизинге банк или лизинговая компания, финансируя сделку, исполняют роль посредника.

Преимущества лизинга перед банковским долгосрочным кредитом для крестьянского хозяйства очевидны. Во-первых, платежи по лизингу ведутся из суммы прибыли от использования арендуемого имущества и не подлежат налогообложению, поскольку являются арендной платой. Во-вторых, арендатор поставлен в льготные условия в части выбора срока арендной платы.

При лизинговых операциях не предусмотрены жесткие рамки взимания платы за аренду, как это практикуется при долгосрочном кредите, где устанавливаются конкретные сроки погашения кредита и уплаты процентов. Лизинг также может быть применен в случаях, когда неблагоприятное финансовое положение заемщика (будущего фермера) сдерживает банк в предоставлении кредита, либо это обусловлено ограниченностью ресурсной базы самого банка.

Необходимо иметь в виду, что потребности хозяйства в некотором дорогостоящем оборудовании, машинах и механизмах могут иметь временный характер. Кроме затрат на приобретение, возникают дополнительные расходы, связанные с реализацией (продажей) имущества после удовлетворения временной потребности, а если использование имеет циклический характер, то и со складированием, хранением и обслуживанием. В фермерском хозяйстве это могут быть различные посевные и уборочные машины, использование которых носит сезонный характер.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Порядок создания фермерского рыбного хозяйства
- 2 Выбор формы фермерского рыбного хозяйства.
- 3 Основные принципы организации фермерского хозяйства.
- 4 Положение, устав, должностные инструкции
- 5 Размер, условия и сроки внесения арендной платы за землю
- 6 Принципы управления фермерским коллективом, систему менеджмента.
- 7 Правовые нормы об имуществе фермерского хозяйства.
- 8 Порядком проектирования и строительства акваферм:
- 9 Критерии выбора участка для фермерского хозяйства
- 10 Плановые мероприятия обустройства водоема.

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16].

Раздел 3 Фермерское рыбоводство в пресных водоемах различного происхождения и назначения. Выращивание нерыбных гидробионтов в фермерских хозяйствах

Тема 4 Рыба, как основной объект фермерской пресноводной аквакультуры

4.1 Теплолюбивые объекты фермерской аквакультуры. Биология и особенности объектов разведения

4.2 Холодололюбивые объекты фермерской аквакультуры.

4.1 Теплолюбивые объекты фермерской аквакультуры. Биология и особенности объектов разведения

Сем. Карповые. Сазан (*Cyprinus carpio* L) Это исходная генетическая форма домашнего карпа. В природе сазан растет быстро, при благоприятных условиях на первом году жизни он может достигать массы 300 г, на втором - 1 кг и более.

Сазан донная рыба, он отыскивает в иле и поедает личинок комаров, а также самую разную пищу: моллюсков, личинок насекомых, червей, ракообразных, семена растений. Поедает зерновые корма, крахмалосодержащие отходы и комбикорма.

Высокие вкусовые качества, неприхотливость к условиям выращивания, быстрый рост, яркая окраска предопределили выбор сазана в качестве основного объекта искусственного разведения еще много веков назад. На его основе была получена одомашненная форма сазана — карп с множеством генетических форм. Впервые карповодство появилось в Китае и независимо от этого — в Европе. Исходной формой домашнего европейского карпа явился дунайский сазан.

Карп (*Cyprinus caprio*. L). Это один из основных объектов разведения в рыбоводных хозяйствах России и Европы. Карп обладает ценными качествами: вкусным мясом, неприхотливостью к условиям среды, всеядностью, быстрым ростом, доступной к освоению технологией выращивания, наличием рыбопосадочного материала, весьма. Карп — тепловодная рыба, оптимальные температурные условия обитания 18-30 °С. В северных и центральных районах России и Европы самки карпа достигают половой зрелости на четвертом-пятом году жизни, в южных -- на втором-третьем году, причем самцы созревают, раньше самок. Самка массой 5-8 кг выметывает до 1 млн икринок и более. В естественных условиях нерест проходит при температуре 13-20 °С на прибрежных участках, заливах, полях, прудах, покрытых луговой и водной растительностью, которая и является субстратом для клейких икринок.

Потенциальные возможности роста у карпа велики, его максимальная масса более 25 кг, а длина около 1 м. Для фермерских хозяйств, расположенных в средней полосе России, установлен следующий стандарт по массе: сеголетки — 25-30 г, двухлетки — 400-500, трехлетки — 1000-1200 г. При интенсивном выращивании карпа, с применением полноценных кормов, получают по 2-3 т и более рыбы, с 1 га водной площади. По типу чешуйчатого покрова различают четыре формы культурного карпа: чешуйчатые, разбросанные зеркальные, линейные зеркальные и голые, или кожистые. Это генетические формы карпа, многие из которых зарегистрированы как породы.

Растительноядные рыбы - это рыбы амурского комплекса: белый и пестрый толстолобики, белый и черный амур.

Белый (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрый (*Aristichthys nobilis*) толстолобики принадлежат к отдельному подсемейству карповых рыб — толстолобовых. Это сильные, быстрорастущие рыбы, которые в естественных условиях достигают массы более 50 кг. У них крупная голова и низкопосаженные глаза. Мелкая плотноседающая чешуя покрывает все тело.

Спектры питания белого и пестрого толстолобиков плактонными организмами определяются строением фильтрационного аппарата, а также составом и размерами самих кормовых организмов, имеющих в водоеме.

Белый толстолобик потребляет в пищу в основном водоросли всех планктонных групп, хотя предпочитает диатомовые и зеленые водоросли, может питаться и сине-зелеными водорослями, которые вызывают цветение воды в водохранилищах. В питании белого толстолобика большое значение имеет и детрит, который он способен потреблять в значительном количестве.

В условиях оптимального температурного режима и при хорошей кормовой базе толстолобики растут очень быстро. Рабочая плодовитость самок толстолобиков массой 6-10 кг.

В условиях оптимального температурного режима и при хорошей кормовой базе толстолобики растут очень быстро. Рабочая плодовитость самок толстолобиков массой 6-10 Эмбриональное развитие икринок в естественных условиях реки Амур осуществляется в толще воды. Предличинки, находящиеся в толще воды, пассивно сносятся вниз по течению. Через трое-четверо суток при температуре воды 20 - 23°C вылупившиеся личинки переходят на смешанное питание и начинают активно плавать.

Линь (*Tinca tinca*. L) Это весьма ценная, вкусная и неприхотливая рыба, особенно ценится линь в Европе. Его искусственно разводят в Венгрии, Польше, Чехии, Словении в Германии. Специалисты методом селекции вывели новую форму — золотистый линь. Линь в естественных биотопах достигает массы 7,5 кг, это донная, оседлая рыба.

Обычно линь нерестится при температуре 19-20 °С, у него порционный нерест, который длится один-два месяца. Линь легко переносит снижение концентрации в воде кислорода до 0,3 мг/л, может жить при рН около 5, поэтому может обитать в заболоченных водоемах с кислой средой.

При необходимости линь, как карась, закапывается в ил. Освоение линя в фермерских хозяйствах в современных условиях имеет большую перспективу.

Семейство Чукучановые (*Catostomidae*). Буффало большеротый – *Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes, 1844) – в естественных условиях обитает в пресноводных водоемах США. Достигает максимальной массы 45 кг и длины 1,2 м. Питается зоопланктоном. Плодовитость от 700 тыс. до 1 млн. икринок. В аквакультуре может использоваться в качестве одного из объектов прудового выращивания в 6-й рыбоводной зоне, а также выращивания в тепловодных хозяйствах. Товарная масса двухлетков при оптимальных условиях достигает 0,8-1,5 кг.

Буффало черный – *Ictiobus niger* (Rafinesque, 1820) – в естественных условиях обитает в пресноводных водоемах США. Достигает максимальной массы 7 кг и длины 70 см. Питается бентосом и зоопланктоном. Плодовитость составляет в среднем 500 тыс. икринок. В аквакультуре используется в качестве одного из объектов моно- и поликультуры, в т. ч. в тепловодных хозяйствах. Товарная масса двухлетков составляет 0,7-1,2 кг.

Буффало малоротый – *Ictiobus bubalus* (Rafinesque, 1819) – в естественных условиях обитает в пресноводных водоемах США. Достигает максимальной массы 15-18 кг и длины 90 см. Питается бентосом и зоопланктоном. Плодовитость до 525 тыс. икринок. В аквакультуре используется в качестве одного из объектов моно- и поликультуры. Товарная масса двухлетков составляет 0,5-,1 кг.

Основными элементами технологии разведения и выращивания карповых и чукучановых рыб являются выращивание и подготовка производителей, получение потомства естественным и заводским методами, инкубация икры, подращивание молоди, прудовое и заводское выращивание сеголетков, выращивание товарной рыбы и племенного материала.

Отряд Сомообразные (Siluriformes). Семейство Клариевые (Clariidae). Клариевый сом, или африканский сом – *Clarius gariepinus* (Burchell, 1822) – в естественных условиях обитает в пресноводных водоемах Африки, достигая массы 3-5 кг, длины 50 см. Питается насекомыми, моллюсками, водными растениями. Плодовитость от 5 до 100 тыс. икринок. Используется в аквакультуре при индустриальном выращивании на теплых водах, а также прудовом выращивании в южных регионах страны. Двухлетки достигают товарной массы 1 кг. Особенностью биологии является возможность усваивать атмосферный воздух, что дает возможность применения уплотненных посадок.

Семейство Иctalуровые (Ictaluridae). Канальный сом – *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818) – обитает в пресноводных водоемах США, достигая массы 30 кг и длины более 50 см. Питается хирономидами, ручейниками, моллюсками, способен поедать мелкую рыбу. Плодовитость – 60-900 тыс. икринок. Используется в прудовых и индустриальных тепловодных хозяйствах, а также как один из объектов поликультуры. Товарная масса двухлетков 400 г.

Основные элементы технологии разведения и выращивания канального и клариевого сомов сходны и включают подготовку производителей, прудовой, садковый, бассейновый и аквариумный методы получения потомства, выращивание молоди и товарной рыбы в прудах и бассейнах в тепловодных хозяйствах.

Семейство Сомовые (Siluridae). Сом обыкновенный – *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 – крупная хищная рыба, обитающая в реках и озерах европейской части России бассейнов Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского морей. Достигает массы 300 кг, длины 5 м. Плодовитость от 11 до 900 тыс. икринок. Используется в аквакультуре в качестве добавочной рыбы. Товарная масса двухлетков 1-1,5 кг.

Основными элементами технологии разведения и выращивания сома является заготовка производителей в естественных условиях, получение потомства путем естественного нереста, инкубация икры может происходить также в инкубационных аппаратах, подращивание молоди в прудах, совместное выращивание сеголетков сома и карпа, зимовка, совместное выращивание товарного сома и карпа.

Семейство ушастые окуни (Centrarchidae). Форелеокунь, или большеротый окунь – *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) – в естественных условиях обитает в пресноводных водоемах Северной Америки. Достигает длины 40-50 см и массы 10 кг. Питается насекомыми, рыбой, лягушками. Относительная плодовитость 45 тыс., абсолютная колеблется от 2 до 109 тыс. икринок. В аквакультуре используется в качестве добавочной рыбы, путем подсаживания годовиков форелеокуня в нагульные пруды к годовикам карпа. Товарная масса двухлетков составляет 280 г.

Семейство Цихловые (Cichlidae). Тиляпия мозамбика *Oreochromis (Sarotherodon) mossambicus* (Peters, 1855) – обитает в пресноводных водоемах Африки, достигает массы 700-800 г и длины 39 см (единичные особи до 2,5–3,0 кг при длине до 50 см). Плодовитость до 2,5 тыс. икринок. Питается водной растительностью. Перспективный объект индустриальной аквакультуры. Товарная масса составляет 200 г. Особенностью биологии являются ранние сроки созревания в возрасте 5-6 месяцев, икрометание каждые 30 суток, икра вынашивается во рту у самки. Мировой объем производства тиляпии в аквакультуре составляет 1,2 млн. т.

4.2 Холодололюбивые объекты фермерской аквакультуры

Основные объекты форелеводства. К основным объектам форелеводства относят радужная форель, форель камлоопс, стальноголовый лосось, форель Дональдсона и др. Радужная форель и стальноголовый лосось являются наиболее популярными и широко распространенными объектами полноциклического культивирования.

Радужная форель получила свое название из-за радужной полосы, которая проходит вдоль тела у взрослых особей. В естественных водоемах радужная форель обитает при температуре 3-21 °С. Нижняя летальная граница температуры 0 °С, верхняя 23-27 °С. Половая зрелость у самок наступает на 3-4-м году жизни, у самцов на год раньше. Нерест в естественных условиях проходит весной в апреле — мае при температуре 0,3-13 °С, средняя плодовитость самок 3-4 тыс. икринок. Эмбрионально-личиночное развитие проходит наиболее благоприятно при температуре 5-13 °С. Оптимальная концентрация растворенного в воде кислорода 9-11 мг/л, до 7 мг/л.

Радужная форель — пресноводная рыба, однако легко переносит значительную соленость воды. Отношение к солености меняется с возрастом, взрослая форель живет даже при солености 30-35‰.

Стальноголовый лосось проходной вид, взрослая рыба живет в низовьях рек и в море, ко времени нереста она поднимается в небольшие притоки и верхние участки рек.

В естественных условиях встречаются взрослые особи длиной 40-80 см, массой 1,3-5,4 кг. Половое созревание наступает на 3-4-м году жизни. нерест проходит при температуре 0,3-12,8 °С. Плодовитость колеблется от 200 до 9000 икринок в зависимости от размера самки. . В северной части ареала (Аляска и Северная Канада) стальноголовый лосось нерестится ранней весной, в южной части (Калифорния) — осенью (в ноябре — декабре).

После нереста выживает 51-75% производителей. Икра при температуре 2,5-17,5 °С развивается 5-17сут.

Молодь остается в верховьях рек до 2-4 лет.

Форель камлоопс рассматривают как подвид радужной форели. В естественных условиях она населяет реки и озера Британской Колумбии (Канада), где растет гораздо быстрее других форм форели.

В европейских странах форель камлоопс начали культивировать в середине 60-х годов XX в. Форель камлоопс нерестится в возрасте 3-4 лет начиная с ноября, срок эксплуатации маточного стада около 8 лет.

Отход икры за период инкубации при температуре воды 6 °С не превышает 15%.

В Германии форель камлоопс является важным объектом культивирования в хозяйствах различных типов. В целом ее доля составляет около 50% общего объема производства товарной продукции. Такое внимание к форели камлоопс связано с ее биологическими особенностями: созревает осенью в середине ноября, тогда как радужная форель — весной. Это позволяет комбинированно выращивать две формы форели в течение года.

Созревания ооцитов при температуре воды ниже 3 °С не происходит. Доля созревающих самок в возрасте 2 лет при индивидуальной массе 550-700 г составляет 20%, что значительно ниже, чем у радужной форели (80 %). Значительная часть самцов созревает на 3-м году жизни, а у самок в этом возрасте стерильность достигает 50 %. Икра у форели камлоопс мельче, чем у радужной форели, но плодовитость больше. При благоприятных условиях, особенно при использовании родниковой воды, мальки уже в конце февраля — начале марта весят 1 г, тем самым появляется возможность еще раз использовать рыбоводные емкости. При температуре воды ниже 6 °С отмечаются значительная гибель эмбрионов и плохой темп роста. Сеголетки хорошо растут в зимний период при температуре воды выше 3 °С. Оптимальная температура воды 13°С, летальная 24 °С. Технология разведения и выращивания форели камлоопс, а также ее требования к параметрам среды почти такие же, как и для радужной форели.

Форель камлоопс представляет собой благоприятный объект для двухлинейной гибридизации. Гибриды радужной форели и форели камлоопс растут на 30% быстрее, чем исходные формы. Икру форели камлоопс в количестве 2,5 млн шт. доставили в Россию из

Германии в 1982 г. Срок созревания и время нереста форели камлоопс зависят от температуры воды. При комбинированном методе выращивания с использованием теплых вод радужная форель и форель камлоопс созревают в возрасте 2 лет. В прудах форель камлоопс созревает в возрасте 3 лет, а нерест происходит в ноябре— декабре. Низкие температуры воды вызывают сдвиг и растянутость созревания. В связи с этим целесообразно для получения потомства от этих рыб выбирать водоемы, в которых температура воды в ноябре — декабре будет выше 5 °С.

Форель камлоопс отличается высоким темпом роста. В форелевых хозяйствах на юге России сеголетки достигают массы 80-90 г. Товарной массы (250 г) форель камлоопс достигает через 16 месяцев выращивания. Масса трехлетков составляет 2,5-3,0 кг, четырехлетков — 4 кг.

Форель Дональдсона — продукт длительной селекционной работы, проведенной сотрудником Вашингтонского колледжа Л. Р. Дональдсоном. Работы были начаты в 1932 г. с радужной форелью, которая в 4 года весила 450-700 г, плодовитость составляла 500-1000 икринок. После 38 лет селекционной работы по 10 признакам порода, полученная Дональдсоном, отличалась высоким темпом роста, устойчивостью к высокой температуре воды и некоторым видам загрязнений. В результате селекции форель стала созревать в 2 года при массе 2-3 кг, средняя плодовитость составила 5-7 тыс. икринок. Трехлетки достигали в длину 67 см, их плодовитость варьировала от 5 до 12 тыс. икринок, т. е. в 6-10 раз больше, чем в природных условиях.

Предельная температура, которую выдерживает форель Дональдсона, составляет 25 °С. При 4-5 °С крупные рыбы не питаются, а интенсивность питания мелких рыб снижается. Сбор икры форели начинается в январе — феврале и продолжается в течение марта — апреля. Длительность инкубации 50-60 суток (до 360 градусодней). Масса форели на первом году жизни достигает 400-500 г, в возрасте 21 месяца — 4-5 кг.

В 1982 г. в Россию из США было завезено 150 тыс. икринок форели Дональдсона. В 1987 г. было выращено свыше 1 млн. сеголетков и реализовано 200 т товарной продукции. Для сохранения хозяйственно полезных качеств этой форели необходимо вести селекционно-племенную работу, совершенствовать технологию ее содержания и выращивания.

Калифорнийская золотая форель в Россию завезена в 1996 г. Она отличается от всех радужных форелей яркой золотистой окраской, которая существенно зависит от места обитания. На первом году жизни преобладают серебристо-серые и лимонно-золотистые тона. Вдоль всего тела располагаются 8-14 коричневато-серых поперечных пятен. На спинной части тела отмечаются черные пятнышки, большей частью сосредоточенные в хвостовой части. Плавники полупрозрачные с белыми кончиками. Наиболее ярко окраска проявляется в нерестовый период. Окраска тела контролируется генетически и является полудоминантной. Золотая форель легко скрещивается в природе, образуя жизнестойкие гибриды с радужной форелью и лососем Кларка. Гибриды приобретают в основном светло-золотистую окраску и обладают мощным гетерозисом.

Родственные формы калифорнийской золотой форели лосось (форель) Кларка и радужная форель.

Калифорнийская золотая форель — эндемик верхнего бассейна р. Керн, речек, ручьев и озер альпийского плато Сьерры-Невады (штат Калифорния, США). Первая пересадка золотой форели в ближайшие водоемы осуществлена в 1876 г.: из ручья Малки в ручей Коттонвуд — 13 особей. В настоящее время расселена и обитает более чем в 300 озерах и многих ручьях протяженностью около 1,5 тыс. км в 13 округах 9 штатов США. В России ее культивируют в Кабардино-Балкарии, Хакасии и других регионах.

Калифорнийская золотая форель — холодолюбивая рыба альпийских рек и озер, адаптированная к низким температурам воды, высокому содержанию растворенного кислорода. Предпочитает затененные места. Оптимальная температура воды при искусственном выращивании 14-16 °С. Может обитать при температуре 1-25 °С. Нерест калифорнийской золотой форели в коренных местах обитания зависит от высоты местности над уровнем моря, суровости зимнего периода и температуры водоисточника. В зависимости от гидрологического режима водоема она нерестится в марте — августе. Нерест начинается при 1,1 °С, но основной проходит при 7,3 °С. Максимальная нерестовая активность наблюдается в яркие солнечные дни при температуре воды 16-18 °С. Зрелые самцы отмечаются уже при длине тела 10-13 см. Самки массой 300 - 700 г откладывают 320-1100 икринок, из которых половозрелого состояния достигает только 2% потомства.

Самка строит небольшое гнездо и после откладывания икры засыпает его гравием. Соотношение самцов и самок 1 : 5. Всегда наблюдается преобладание самцов и их соперничество. Икра откладывается обычно при температуре воды 15 °С и может продолжаться даже при 21 °С.

Половозрелости золотая форель достигает на 3-4-м году жизни. Всего за весь период жизни (6-7 лет) нерестится 3 раза. Молодь золотой форели в естественных условиях растет относительно быстро — 100% прироста за декаду, но скорость роста в значительной степени зависит от состояния кормовой базы и температурного режима водоема. Обычно средняя масса встречаемых в природе рыб составляет 300-450 г. Максимальная масса озерной рыбы достигала 4,95 кг при длине 71 см. В промышленных условиях выращивания, сеголетки могут достигать — 50-70, годовики — 90-130, двухлетки — 300-700 г. В пищевом рационе золотой форели встречаются все виды водных и некоторые виды наземных насекомых случайно попадающих в воду : муравьи, жуки, саранча, ручейники, веснянки и др. В озерах она интенсивно потребляет зоопланктон, придающий красный цвет ее мясу. При культивировании в промышленных условиях она активно потребляет тестообразные и гранулированные корма.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Характеристика рыб семейства карповых
- 2 Характеристика сазана
- 3 Основные породы карпа
- 4 Характеристика линя
- 5 Характеристика толстолобиков
- 6 Характеристика амуров
- 7 Характеристика буффало
- 8 Назовите типы холодноводных хозяйств..
- 9 Основные виды сиговых рыб.
- 10 Характеристика радужной форели
- 11 Характеристика стальноголового лосося
- 12 Характеристика форели комлоопс
- 13 Характеристика форели Дональдсона

Рекомендуемая литература: [1, 2, 6,]

Тема 5 Технология выращивания рыбы в условиях фермерских хозяйств

Мелиоративные работы. Очистка водоемов от растительности. Относительно малые водоемы-пруды, расположенные среди дачных участков, на околицах деревень, построенные при домах отдыха и детских оздоровительных лагерях, могут быть использованы для разведения рыбы.

Источником водоснабжения служат реки или ручьи, но чаще они питаются за счет родниковых вод. Со временем пруды зарастают надводной жесткой растительностью (тростником, рогозом, камышом, осокой), покрываются подводными макрофитами: кувшинкой, рдестами, урутью или свободно плавающей ряской.

Кроме зарастаемости неизбежен процесс заиления водоема. Причиной заиления являются как отмершие остатки растительности, водорослей и планктона, так и привносимые продукты эрозии почв, и опавшие листья деревьев. Оба эти процесса связаны между собой: заиление способствует зарастаемости, а отмершие растения - заилению водоема. Усиливают процесс зарастания уменьшение водообмена, сокращение площади пруда, а также попадающие в воду не усвоенные растениями удобрения или бытовые стоки, в особенности же органические соединения, поступающие из коровников или свинарников.

Самой эффективной мерой борьбы с зарослями является устранение причин, способствующих развитию водорослей, сохранение или увеличение водообмена, изоляция водоема от попадания в него продуктов эрозии почв и другой органики. Последнее достигается отводом дренажных вод других каналов, сооружением водоснабжающего канала или ручья вокруг пруда, улавливающего стоки и стекающие в пруд удобрения, посадкой на берегу многолетних трав, кустарника, одерновыванием дамб, правильным ведением агропроизводства в районе пруда.

Если проведение косвенных мер, предотвращающих процесс заиления и зарастания водоемов невозможно, принимаются кардинальные меры.

1. Выкос растительности - самое эффективное мероприятие. Если пруд небольшой (до 1-2 га) и надводных зарослей у берега не так много (10-15% площади), их можно скосить обычной косой - по воде с лодки, а если в районе зарослей неглубоко - пройти вдоль берега в резиновых сапогах. Обычно за сезон достаточно 2-3 покосов, чтобы приглушить развитие тростника, рогоза, хвощей, горца и др. При распределении растительности по всей площади и невозможности спуска воды применяются камышекосилки. Бердянский завод рыбководного технологического оборудования (Украина) изготавливает ручную малогабаритную косилку КМ-1 Н17-ИФИ. Полые ходовые колеса обеспечивают сцепление с грунтом и плавучесть при глубине до 0,4 м, ширина захвата - 1,07 м, мощность двигателя "Дружба-4" - 2,94 кВт. Гораздо мощнее другие камышекосилки: КГ-2 (изготовитель - Бердянский завод) и КП-07 "Эзокс" (Чехия). Это плавучие агрегаты. Выкос производится на глубине до 0,6 м; при этом они срезают и подталкивают к берегу всю подводную растительность как закрепленную, так и не закрепленную на грунте. Производительность - 0,7 га/ч, ширина захвата - 2,8 м, масса - 750 кг. В сочетании с другим специальным оборудованием (в частности, с трактором "Беларусь") такие агрегаты позволяют решать проблемы комплексной механизации мелиоративных работ в отечественном рыбководстве. Косилками располагают рыбководные хозяйства, мелиоративные станции, где их можно взять по договору во временное пользование. Эффективна, в частности, гидрофицированная камышекосилка КГ-1 Сосновоборского машиностроительного завода. Она предназначена для скашивания водной растительности в искусственных и естественных водоемах рыбководных ферм глубиной не менее 0,4 м и площадью до 100 га. Ее производительность - 0,4-0,85 га/ч, масса - 950 кг.

Проще осуществить выкос, когда пруд спущен. Обычно это рекомендуется делать глубокой осенью или зимой, когда ложе хорошо промерзнет. Тростник ломают, утаптывают и поджигают. При умелой организации он выгорает целиком. Можно также применить бульдозер или выкосить его обычной косой.

2 Выборку илов обычно проводят зимой. Для этого в ложе вырывают плитки размером 30х30 см и замерзшие куски ила выносят на берег. Кстати, илы, содержащие сапрпель, широко применяются в качестве удобрений. Они содержат столько же органики, сколько и перегнивший навоз. Техническая очистка водоемов от ила (сапрпели) осуществляется малыми экскаваторами, а также земснарядами. Тростник и другие надводные растения могут произрастать при глубинах менее 80 см. Поэтому углубление ложа, насыпка дамб и подъем уровня воды позволяют избежать их бурного развития. Если в пруду необходимо избавиться от мягкой растительности, то применяют грабли, драги, брусья с колючей проволокой, тросы. Обычно их укладывают на одном берегу, тросы перебрасывают на противоположный берег, а затем с помощью трактора или машины зеленую массу вытаскивают на берег. Драга представляет собой металлическую раму размером 1,5 х 0,5 м с зубьями, как у бороны или граблей, длиной 0,5-0,8 м. Для очистки дна водоема можно использовать и подручные средства, например кусок трубы, арматуру и т.д. Хороший эффект дает очистка водоема неводом.

Хороший результат уменьшения интенсивности зарастания водоема дает обеспечение проточности, чего можно достигнуть путем создания водообмена или искусственного тока воды. Для этого устанавливают насос, перегоняющий воду, либо аэратор, заодно обогащающий воду кислородом. В СНГ выпускается в основном две марки аэратора - Н-17 ИФВ ("Винт") и "Ерш".

3 Биологический способ очистки водоема от растительности заключается в уничтожении растений рыбами, птицами, млекопитающими. Рыбы-фитофаги, наиболее приемлемые для прудов, могут обитать не только на юге, но и в Подмосковье, где они великолепно мелиорируют водоемы. Среди них белый амур, вырастающий до 1 м и ставший обычным обитателем наших водоемов. Пищу белого амура составляют рдесты, элодея, ряска, а также молодые побеги тростника. Оптимальная температура для питания - около

25-30 °С, когда однокилограммовый амур съедает за сутки 2 кг растительности. При температуре 8-10 °С он перестает питаться. Для того чтобы амур увеличил массу за сезон на 1 кг, что вполне возможно для рыбы массой 2-3 кг, он должен съесть 30-40 кг макрофитов. Стадо белого амура массой 100-200 кг/га (150 рыб) вполне может содержать пруд в чистоте от водорослей, если они до вселения рыб занимали не более 15% площади. При большей площади покрытия потребуется либо большее их количество, либо более крупные рыбы. Белого амура-сеголетка массой 30 г можно купить во многих рыбхозах Украины, Молдовы, Средней Азии и юга России.

Если водоем находится под охраной, в нем можно с успехом выращивать уток и гусей. Особенно эффективны утки. При содержании 250-350 уток на 1 га (в зависимости от качества воды) на юге можно вырастить 3-4, на севере - 2-3 партии за сезон. Такое количество уток обеспечит практически полную очистку пруда от водорослей. Тем не менее птиц необходимо подкармливать. Гуси более эффективно уничтожают водную растительность, но для их содержания необходимо иметь луг. 560 гусей на 1 га не позволят пруду интенсивно зарастать ни тростником, ни рдестами и урутью, ни ряской. Очистят они от всех зарослей и дамбы.

Содержание нутрии также способствует очищению водоема от растительности. При 60% зарослей в водоеме на 1 га можно содержать 20-22 экз./га нутрий. Молодой рогоз, тростник и др. прибрежную растительность поедают домашние животные. Так, стадо коров в 50-70 голов, зашедших в мелководный пруд площадью 3-5 га, может съесть надводный слой макрофитов за один день.

4 Химический способ борьбы с растительностью стал непопулярным в связи с напряженной экологической ситуацией на территории СНГ, хотя он и дешевле, и проще механического. Дело в том, что подавляющее большинство применяемых с этой целью синтетических гербицидов - симазин, далапон, препарат 2,4-д, диурон, монурон, атразин и др. - обладает коварной способностью накапливаться в грунтах и в организмах водных животных. Вот почему для расчета доз, применяемых в пруду, необходима консультация

местной агрохимлаборатории, поскольку в каждом конкретном случае это зависит не только от конкретных видов растений, против которых планируется использовать гербицид, но и от глубины пруда, а самое главное - от его целевого назначения и близости к жилью человека.

5. Улучшение качества воды достигается также аэрацией. В соответствии с требованиями к аэраторам, устройства, имеющие производительность ниже 1 кг O₂/кВт/ч, считаются плохими, от 1-2 кг O₂/кВт/ч - средними и выше 2 кг O₂ /кВт/ч - хорошими. В таблице 3.1 приводятся технические данные тех аэраторов, которые можно заказать в России.

Таблица 3.1 - Основные технические характеристики аэраторов

Наименование аэратора(страна и фирмаизготовитель)	Масса, кг	Мощность, кВт	Производительность, кг/кг O ₂ /ч	Удельная производительность, кг O ₂ /кВт/ч	Удельная металлоемкость, кг/кг O ₂ /ч
"Ерш"	1100	10,5	13,0	1,24	85
"Винт"(Украина, Киев, СОКБ "Техрыбвод")	320	6,0	8,1	1,34	40
"Волна"	270	1,8	3,9	2,16	69
ST-250 (компания "Тайе-Гете", Япония)	18	0,25	0,18	0,72	100
ST-400 (компания "Тайе-Гете", Япония)	19,5	0,40	0,24	0,60	81
Н17-ИФВ (Россия, Кандалакша, 1-й механический завод)	350	4,0	2,2	0,54	159
"Вальтер" (Германия)	-	5,5	1,12	0,20	-
Установка плавучая Н20-ИАБ	3900	66,0	11,7	0,17	333
Газоразделительная мембранная установка МВК-0,0125	540	4,4	0,47	0,11	1149

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Агротехнические и мелиоративные мероприятия на водоемах.
- 2 Подготовка водоемов к зарыблению и его проведение.
- 3 Технологические приемы и правила при выращивании рыбы.
- 4 Методы интенсификации выращивания: удобрение, известкование, кормление.
- 5 Особенности выращивания молоди и товарной рыбы
- 6 Вылов товарной продукции.

Рекомендуемая литература: [1-3, 8-10,]

Тема 6 Выращивание рыбопосадочного материала в биопрудах

Известный российский ученый профессор В. И. Козлов (1998, 2002) предлагает фермерам для разведения рыбы и получения другой биопродукции использовать специально устроенные биопруды, в которых производится биологическая очистка воды от накопившихся органических веществ (рис. 3.1)

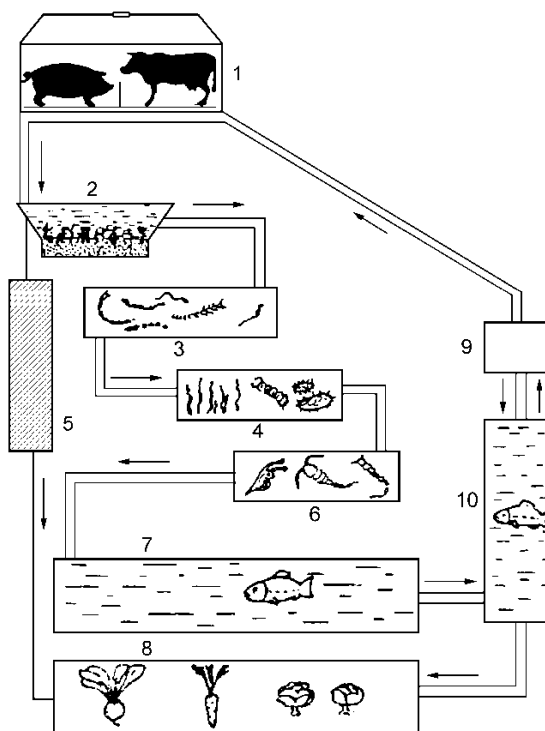


Рисунок. 3.1 - Схема использования жидких навозных стоков из животноводческих помещений в качестве удобрений на рыбной ферме: 1 - ферма; 2 - отстойник (навозных стоков); 3 - накопитель (простейшие, черви, личинки хирономид); 4 - водорослевый пруд (водоросли и черви); 5 - переработка твердых фракций (получение биогаза); 6 - дафниевый пруд (зоопланктон и личинки хирономид); 7 - рыбоводный пруд для сеголеток; 8 - поле, удобряемое переработанным навозом

К таким биопрудам относятся отстойники различного назначения: животноводческих ферм, коммунальные фекальные, при этом используются отходы от переработки сельскохозяйственной продукции (патока, свекла, микробиологические, боенского производства и т.д.). Жидкие навозные стоки из животноводческих помещений поступают в

отстойники и используются для удобрения или механически разделяются на твердую и жидкую фракции. Жидкая фракция (осветленные стоки из отстойников) направляется в каскад рыбоводно-биологических прудов. 9 - насосная станция для подачи воды на ферму и подпитки прудов; 10 - пруд с условно чистой водой для двухлеток и полива сельскохозяйственных культур (Козлов, 1998)

Первый пруд каскада является накопителем, где концентрируются осадки, в нем происходит частичная минерализация органических стоков.

Вторая ступень каскада — это водорослевые пруды, где, благодаря наличию высоких концентраций биогенных элементов и солнечной радиации происходит массовое развитие фитопланктона. Из водорослевого пруда обогащенные фитопланктоном стоки направляются в третью ступень каскада — зоопланктонные пруды, где в большом количестве имеются личинки водных насекомых, черви и главным образом веслоногие и ветвистоусые ракообразные.

Завершающая ступень очистки — это рыбоводные пруды, куда поступают воды из пруда с зоопланктоном, в них выращивают молодь карпа, карася, линя и др. В качестве корма рыба использует зообиомассу и биомассу фитопланктона. Рыбопродуктивность таких прудов может составлять до 6-8 ц/га.

Обязательным условием для выращивания рыбы в биологических прудах животноводческих комплексов является поступление в последнюю ступень каскада (рыбоводную) воды со стабилизированным химическим составом. Это достигается при создании оптимальных условий для жизнедеятельности бактерий, микроводорослей, дафний, циклопов, коловраток, личинок насекомых.

При последовательном прохождении сточных вод по перечисленным выше ступеням прудов, при хорошей освещенности и температуре более 5⁰С увеличивается содержание кислорода и развивается обильный бактериальный водорослевый, зоопланктонный и донный (бентосный) животный мир. Рыба активно питается этими организмами при нормальном для нее химическом составе воды.

В этих прудах гидрохимический режим поддерживают искусственно, при необходимости добавляя очищенную (чистую) воду.

Весной, перед зарыблением, рыбоводные пруды за семь-десять дней наполняют очищенной водой из пруда-накопителя или другого водоема. Если это невозможно осуществить, то вода может подаваться из биологических прудов по открытым лоткам с конца апреля. Зарыбление проводится мальками карпов от естественного нереста или подрощенными личинками, полученными заводским методом.

Весьма эффективно в биопрудах удается выращивать рыбопоса-дочный материал толстолобиков, белого и черного амуров. Они используют в пищу зоопланктон, поступающий из дафниевого пруда на завершающей стадии очистки воды.

Удовлетворительно осваиваются в биопрудах личинки толстолобиков и белых амуров, завозимые с юга России, которых выпускают даже без подращивания, но при строгом соблюдении рыбоводной технологии. Они используют зоопланктон, поступающий из дафниевого пруда на завершающей стадии очистки воды. Личинки также быстро реагируют на ухудшение газового и солевого режимов среды, сигнализируя таким образом о неполадках в работе системы Биопруды в условиях средней полосы России благоприятны для выращивания белых амуров, которые в августе активно питаются ряской, очищая от нее пруды. Осенью, в период вылова, масса сеголеток белого амура достигает 35 г. Личинок карпа в пруды выпускают в мае-начале июня, в результате осенью можно получить сеголеток стандартной массы (до 50 г). При этом на 1 га рыбоводных прудов такой очистной

системы следует выпускать 40 тыс. мальков карпа при выращивании в монокультуре, в условиях поликультуры целесообразно выпускать на 1 га рыбоводных прудов 25-30 тыс. мальков карпа, 8-10 тыс. мальков толстолобика, 3-5 тыс. мальков белого амура. Нормативы для биопрудов в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Нормативы для прудов свиноводческих комплексов [Тарасов,1977]

Показатель	Мощность свиноводческих комплексов, тыс. голов			
	108	54	24	12
Площадь пруда, га				
накопительного СН-6 м	6,1	3,05	1,53	0,77
водорослевого СН-0,6 м	14,7	7,35	3,67	1,84
рачкового	7,5	3,75	1,73	0,90
рыбоводного СН-1,5 м	48,5	24,25	12,12	6,1
аккумулятора чистой воды СН-6 м	2,67	1,38	0,69	0,35
Суточная подача стока в пруды, тыс.м ³	4000	2000	1000	500
Производство рыбопосадочного материала,т	29,1	14,55	7,27	3,64

Изменения химических и санитарных показателей воды в и рудах приведены в таблице 3.3

Таблица 3.3. Состав воды в биологических прудах [Тарасов, 1977]

1	2	3	4
Показатель	Поступающий сток	Очищенная вода	Рыбоводные пруды
Прозрачность, см	0-2	12-15	15
РН	7,4-7,6	7,7-8,9	7
Щелочность, мг.экв/л	10,0-13,8	2,4-4,7	1,8-3,5
Взвешенные вещества, мг/л	16282-18316	84-116	до 80
Окисляемость, мг/л	1620-1910	5,5-19,2	до 30
БПК ₆ ,мг/л	1932-2180	4,0-6,3	до 5
Азот, мг/л			
аммонийный	242-252	0-3,9	до 1,5
нитратный	0	0,01	2,0
нитритный	0	0-0,001	до 0,2
фосфаты, мг/л	0,15-0,46	0-0,004	0,5
Хлориды, мг/л	396-552	13,4-54,0	до 25
жесткость, град	43,6-54	8-12,3	5-8
кальций, мг/л	160-180	32-64	до 50
магний, мг/л	90-120	3,6-24	до 20
железо, мг/л	1,5-2,0	0-0,5	до 1-2
Колититр, шт/мл	10 ⁻⁷ -10 ⁻¹²	0,1-1,0	1,0
Яйца гельминтов шт/л	19	0	0

При подготовке прудов к зарыблению особое внимание следует уделять борьбе с водными жуками и их личинками, которые быстро развиваются в очистных водоемах и крайне опасны для молоди; надо путем установки сетки из крупного капронового сита не допускать в пруды лягушек и головастиков.

В рачковых прудах очистной системы культивируется сравнительно постоянный состав гидробионтов, которые выносятся с потоком по открытым лоткам в рыбоводные пруды и быстро поедаются молодью рыб. В этих прудах преобладают моина, дафния (в начале сезона), а также коловратки, личинки комаров и коретра. В большом количестве встречаются личинки клопов. Среди ветвистоусых рачков много моин. Всеми этими формами питается молодь карпа.

В течение летнего сезона биомасса зоопланктона рачкового пруда развивается циклично, с определенной закономерностью, - через 3-4 недели. Содержание биомассы чаще всего достигает 0,1-6 г/л. Зоопланктон в сухом веществе содержит 67% протеина, 9-13% жира, 12-14% золы, что подтверждает его высокую питательную ценность. В рачковом пруду пищевых организмов достаточно для получения более 20 ц/га сеголеток; кормовой коэффициент (отношение массы задаваемого корма к прибавке массы рыбы за отрезок времени) в этом случае равен 5.

В очистной системе обычно насчитывается 8-10 и более рачковых прудов. Поэтому можно поочередно из каждого полностью переспускать воду с пищевыми организмами в рыбоводные пруды.

В биологических прудах очистной системы пищевых организмов бывает столько, что за 2-3 мин можно выловить небольшим сачком по 1,5-2,5 кг моин. В августе рыба обычно концентрируется у водоподающего лотка и активно собирает поступающий с водой корм. В это время удобно контролировать состояние рыбы и качество очищенной воды. Если рыба подвижна и быстро берет корм, то очистка воды идет нормально. Вялые движения карпа указывают на недостатки в работе очистной системы, и в этом случае необходимо срочно принимать меры.

Молодь карпа в биопрудах растет нормально, активна в поиске пищи, отличается хорошим аппетитом, не подвержена заболеваниям.

Рост сеголеток в биопрудах имеет некоторые особенности: в начале сезона несколько превышает нормативы, отличаясь неравномерностью по декадам: уменьшается в I и II декадах августа и возрастает к концу периода выращивания (таб. 3.4). Такая закономерность вызвана цикличностью развития пищевых организмов в прудах третьей степени каскада.

Таблица 3.4 - Рост сеголеток (по Тарасов, 1977)

Месяц, декада	Биопруды		Рыбоводные пруды	
	средняя масса, г	прирост, г	средняя масса, г	прирост, г
Зарыбление	0,03	-	0,03	-
Июль				
I декада	1	1	1	1
II декада	4	3	3	2
III декада	10	6	11	8
Август				
I декада	13	3	18	7
II декада	20	7	21	3
III декада	22	2	24	3
Сентябрь (облов)				
I декада	26	4	28	4

В биопрудах содержится достаточно корма для выращивания сеголеток карпа массой 25-30 г при плотности посадки 40 тыс. мальков/га; выживаемость составляет 75 - 80%, рыбопродуктивность- 8 ц/ га, дополнительно можно получить сеголеток толстолобиков, белого амура и др. рыб.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Понятие «биопруды», особенности условий среды.
- 2 Характеристика «биопрудов».
- 3 Экологическая и санитарная безопасность выращивания рыбы в биопрудах.
- 4 Основные принципы успеха выращивания молоди.
- 5 Технологические приемы и правила при зарыблении, выращивании и облове.

Рекомендуемая литература: [1-3, 8-10,]

Тема 7 Выращивание нерыбных живых объектов

7.1 Технология выращивания речных раков и гиганской пресноводной креветки:

7.2 Культивирование живых кормов: инфузорий, коловраток, дафний, мойны, артемии, жабронога, олигохет и кольчатых червей.

7.1 Технология выращивания речных раков и гиганской пресноводной креветки

Выращивание речных раков и пресноводных креветок. Речные раки и пресноводные креветки являются ценными объектами выращивания в пресноводных хозяйствах многих стран мира, в том числе и России. Популяции раков уязвимы из-за воздействия человека (загрязнение водоемов, чрезмерный лов), часто возникающие эпидемии резко снижают их численность, поэтому их начали активно выращивать на аквакультурных фермах.

Специалисты утверждают, что природные запасы раков достигают максимума примерно каждые семь лет, после чего происходит снижение их численности до минимума. Из зарубежных стран лидером по выращиванию раков является Турция, куда в свое время были завезены раки из водоемов Украины. На внешний рынок она ежегодно поставляет до 7 тыс. т товарных раков, несколько меньше Испания — 3,5 тыс. и Китай — 1 тыс. т. Начали активно выращивать раков в Иране. Примечательно, что местные жители таких стран, как Турция и Иран не используют раков в пищу, вся выращенная продукция идет на экспорт.

Но не только в этих странах фермеры культивируют раков. Раков выращивают в России, США, Германии, Польше и др. Существует множество авторских технологий выращивания раков, но все они должны отвечать следующим требованиям: наличие водоемов с мало-заиленным глинистым дном и водой, обогащенной кислородом, поддержание постоянного летнего температурного и гидрохимического режимов. Для разведения раков можно использовать специальные пруды, фермерские водоемы, а также небольшие частные и приусадебные участки, на которых имеются водоемы. Различают две разные технологии разведения раков — прудовую и заводскую (индустриальная). Первая является более выгодной, так как раки требуют собственное, индивидуальное место, укрытие, которое легче найти в пруду.

В научно-прикладной литературе утверждается, что в приусадебных и дачных прудах можно с успехом культивировать как широкопалого, так и длиннопалого раков. Раки способны обитать и размножаться в любых чистых пресных водоемах, проточных и нет, где отсутствуют загрязнения. Считается, что пресноводные раки — индикаторы чистоты вод естественных водоемов. Это не совсем верно; многие загрязнители, например, тяжелые металлы накапливаются медленно и не сразу проявляются в организме раков. Раки обитают у береговой линии, где достаточно развита водная растительность (элодея, хара, роголистник), а также в норах глинистых валов при средней глубине 1-3 м и более. Раки поедают растительность, что ускоряет кальциевый обмен и способствует формированию и затвердению панциря после каждой линьки.

Селятся раки там, где плотное дно, возможно с присутствием известковых образований, живут в нормальной пресной воде. В глинистом мягком грунте ногами и хвостом роют норы, опираясь на клешни. Летние норы расположены на глубине до 1,5 м, зимние — обычно глубже.

Передвигаются раки как по воде, так и по суше, вперед и назад, но плавают задом наперед. Им противопоказана кислая водная среда и загрязнение водоемов любыми сточными водами. Раки предпочитают воды с достаточным содержанием кислорода (6-8 мг/л).

У раков есть самки и самцы. Самцы длиннопалых раков становятся половозрелыми на третий год жизни при длине тела 8 см, а самки — только на четвертый год при длине тела 7 см, т.е. самцы, как правило, крупнее самок. Спаривание у раков происходит либо осенью (октябрь-ноябрь), либо в конце зимы — начале весны (февраль-март). Спаривание продолжается в течение двух-трех недель, оплодотворение при этом внешнее. Самцы приклеивают свои сперматофоры на нижней стороне головогруды самки в форме белого пятна. При позднем спаривании и наступлении холодов оплодотворение длится несколько дней.

Икру самки откладывают ночью на протяжении 2-3 ч. Они подгибают брюшко к головогруды, образуя камеру, куда выпускают специальное вещество, растворяющее прикрепленные там сперматофоры со сперматозоидами. Затем икринки выходят из яйцевода, проходят через семенной раствор, оплодотворяются и прикрепляются к брюшным ножкам или панцирю. Самка может вынашивать до 100-150 икринок, ее плодовитость зависит от возраста, массы и состояния (рис. 13). Икру самка постоянно омывает ходильными и брюшными ножками. В этот период самки ведут скрытый образ жизни: прячутся в норах и выходят из них только в поисках пищи.

Период развития эмбрионов в икре составляет 50-60 суток. Вылупление личинок раков происходит весной или летом при температуре 21-24°C. Личинки первые два-три дня прикреплены к гиалиновым нитям, затем нити обрываются, и рачки с помощью маленьких загнутых назад крючков на клешнях прикрепляются к оболочке яйца. В таком состоянии они находятся еще пять-восемь дней, питаясь за счет запасов желтка, который расположен под спинным панцирем головогруды. Затем в возрасте десяти дней происходит первая линька, после которой у личинки происходит метаморфоз, и она становится похожей на взрослых раков. При этом масса ее тела составляет 21-30 мг, длина — 1,1-1,2 см. Рачки начинают питаться, но при необходимости прячутся под брюшко матери. И только на 15-20 день после второй линьки молодые раки становятся полностью самостоятельными. В период линьки рачки уходят в укрытия.

Раки особенно уязвимы в молодом возрасте, так как ими питаются рыбы (сом, сазан), водяные млекопитающие, водоплавающие птицы, ужи. Питаются раки беспозвоночными (личинки насекомых, черви, мелкие ракообразные, водные насекомые, рыбы), потребляют в пищу умершую рыбу, но предпочитают все-таки свежую. Кроме того, ракам необходимо потреблять водоросли, являющиеся источником кальция, который формирует изоскелет. Раки способны поедать друг друга, обычно более крупные особи поедают мелких и линяющих.

Раки подвержены рачьим инфекционным заболеваниям: рачья чума и ржавопятнистая болезнь, которые могут привести к их массовой гибели.

Тело речных раков, как и других ракообразных, состоит из головогруды (акрона) и брюшка. Головной отдел несет пять пар конечностей и антеннулы (органы обоняния). На первом сегменте головного отдела имеются длинные усики-антенны (органы осязания), на трех остальных — пара верхних челюстей (жвалы, или мандибулы), две пары ходильных ног, первые три парные имеют клешни, из которых у первой пары они самые крупные и служат для защиты и захвата пищи. Членистое подвижное брюшко состоит из шести сегментов, на каждом из которых также по паре конечностей. У самцов первая и вторая пары брюшных конечностей длинные, желобовидные и используются как совокупительный орган, у самки, напротив, первая пара конечностей короткая, а

к остальным прикрепляются икра и молодь. Завершается брюшко хвостовым веером, образованным шестой парой широких двуветвистых пластинчатых конечностей и анальной уплощенной лопастью — тельсоном.

Пол взрослых раков определяют по размеру клешней и хвосту: у самцов клешни большего размера, а у самок шире хвост, который защищает икру во время всего периода ее развития под хвостом.

Пол молодых раков визуально можно установить только по наличию или отсутствию у них трубчатых половых органов. Половое отверстие у самок находится у основания третьей пары конечностей, а у самцов — четвертой пары.

Панцирь рака — это его наружный скелет, который рак вынужден сбрасывать. Линька раков связана с быстрым ростом тела: тело перестает уместаться в старую оболочку, требуется ее замена. Раки имеют большой и развитый желудок и пару чечевицеобразных «жерновков», являющихся хранилищем кальция для быстрого затвердения первоначально мягкого панциря.

Живые раки имеют зеленый, светло- или сине-зеленый цвет, иногда голубоватый, черный, коричневый. При варке все каротиноиды, кроме красного пигмента, разрушаются, поэтому вареные раки становятся красными. Панцирь раков содержит кроме красного Р-каротина еще и ценное вещество хитозан, используемое в медицине и косметологии.

В умеренных и южных широтах России спаривание речных раков проходит осенью, до снижения температуры и отмирания водорослей.

В течение осени и зимы самки вынашивают оплодотворенную развивающуюся икру на брюшных ножках, весной, при потеплении воды, начинается вылупление молодых рачков, которые скапливаются у берега. Это позволяет заготавливать молодь, отлавливая ее сачками, бреднями для пересадки в пруды, бассейны.

В Европейской части России на четвертый год раки вырастают до промыслового размера — 9 см (на юге на третий год), к этому возрасту у них проходит только две линьки. Самцы созревают на втором-третьем году, самки — на третьем-четвертом. Крупными раки (длиной 18-20 см, массой 250-300 г) становятся только на шестом-девятом году жизни. Вылов молодых раков с длиной тела менее 8 см запрещен.

Технология выращивания и разведения раков. Разведение длинно- и широкопалого речных раков осуществляют двумя способами. При первом варианте отловленных производителей высаживают в специально подготовленные спускные пруды площадью 0,1 га, имеющие мелководную и глубокую части. В прудах, куда помещают раков в конце лета, происходит естественный нерест. Производителей перевозят из других хозяйств или отлавливают.

Производителей раков помещают в пруды при плотности посадки 1-5 шт/м². При повышении температуры воды более 7 °С их начинают кормить, задают свежий или вареный корм (боенские отходы, отходы рыбы, овощи, моллюски и т. п.), при этом средняя суточная норма выдачи корма должна составлять 2% от массы тела рака. Влажные корма размещают на деревянных лотках (40х40 см), раки также питаются сухими кормовыми гранулами. При прудовом способе разведения раков личинки вылупляются в мае-июне. За одно лето раки достигают возраста сеголеток массой 7-10 г, которых оставляют в этом пруду на зимовку, если пруд глубиной более 1,5 м, или пересаживают в другие пруды.

Следующей весной годовиков отлавливают и пересаживают в нагульные пруды с меньшей плотностью посадки. В конце второго или на третьем году жизни раки достигают товарной массы (40.-.60 г) при длине 9-10 см.

Имеется опыт получения потомства в аквариумах или небольших лотках, однако это довольно сложный и малоэффективный способ.

Чтобы получить 3-4 ц/га товарной продукции раков, необходимо иметь не меньше трех-четырёх прудов, подготовленных надлежащим образом. У широкопалого рака клешни широкие, панцирь гладкий, длина тела около 15 см. Длиннопалый рак имеет узкие и длинные клешни и шероховатый панцирь, длина тела достигает 20 см, масса самца — более 300 г. Зимой раки уходят на глубину и зарываются в ил, где им комфортно, и имеется достаточное количество пищи. В зимний период, как известно, кислорода в воде недостаточно, некоторые рыбы задыхаются, падают на дно и становятся добычей раков, которые даже в условиях пониженной температуры не прекращают активно питаться. Отлавливают раков специальными удочками, рачевнями и мережками с середины лета и до поздней осени. Хороший улов бывает в темных водах в вечерние часы, в прозрачных — с наступлением сумерек и до полуночи. Наилучшие уловы бывают в темные теплые ночи и дождливую погоду. Для того, чтобы пойманные раки лучше сохранялись и не нападали друг на друга, их надо подкармливать крапивой, ольховыми листьями, картофелем и другой растительностью. Свежую рыбу, давать не рекомендуется, так как раки при этом устраивают потасовки, во время которых теряют клешни и ноги, а значит, товарный вид.

По второй технологии выращивания следует устроить инкубатор, иметь маточные и выростные пруды. Известно, что для получения 5 млн личинок необходимо иметь десять бассейнов размерами 2,5х6х1 м и инкубационные стойки с аппаратами Вейса. Кроме этого, необходимы выростные пруды площадью 0,5 га, глубиной от 0,25 до 1,5 м. На сбросе воды устраивают ракосборник размерами 1,5х0,5 м. Требования к воде следующие: рН 7-8, содержание кислорода — 3-4 мг/л, окисляемость — 5-10 мг/л. Залив воды в пруды производится за 10.-15 дней до высадки молодых раков. Маточные пруды представляют собой канавы и бассейны, где передерживают заготовленных из естественных водоемов или привезенных из хозяйств икрных самок раков.

Вылавливают производителей речных раков ранней весной, перевозят в хозяйство, размещают в бассейны и лотки, устанавливают водоподачу и начинают подкармливать 1.-2 раза в неделю рыбным фаршем, отваренными овощами, водорослями и зеленой растительностью.

В конце мая - июне при достижении эмбрионами стадии «глазка» или «пульсации сердца» икру снимают с плейподов самок пинцетами и помещают в аппараты Вейса. В один аппарат Вейса вместимостью 8 л загружают 12-15 тыс. личинок. Водообмен в аппаратах устанавливают в пределах 1,5-2 л/мин, содержание кислорода — 6-8 мг/л. Погибшие эмбрионы принимают ярко-оранжевый цвет. Вылупившиеся рачки размерами 7,2-8,6 мм и массой тела 11,7-18,9 мг через четыре-шесть дней преодолевают первую линьку.

После преодоления второй линьки их еще два-три дня выдерживают в бассейне, затем, по мере необходимости, их просчитывают объемным методом и реализуют. Личинки раков транспортируют в емкостях (чаны, бочки, бидоны) для зарыбления близлежащих прудов. При перевозках на дальние расстояния используют полиэтиленовые мешки, наполненные водой и кислородом, аналогично упаковке личинок растительноядных рыб. В один стандартный полиэтиленовый мешок можно поместить 20.-50 тыс. личинок раков.

После перевозки личинки выпускают в выростной пруд, предварительно уравнивая температуру воды в транспортировочной емкости с температурой воды водоема вселения.

Технология выращивания пресноводных креветок

Для выращивания пресноводных креветок, в том числе гигантской пресноводной (*Macrobrachium rosenbergii*), подходят мелководные сбросные водоемы (пруды) на юге России (Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Астраханская области, Республика Дагестан) с продолжительным (до сентября) вегетационным периодом.

Наиболее стабильные результаты дает метод «зеленой воды», позволивший достичь успеха в массовом выращивании креветок. При этом способе часть воды в емкости с личинками регулярно заменяется «зеленой водой» с высоким содержанием фитопланктона (около 1 млн клеток на 1 л), состоящего в основном из зеленых водорослей, в частности морской хлореллы.

Чтобы вызвать цветение воды, ее удобряют суперфосфатом, мочевиной и фекалиями рыб или вносят четыре части карбамида на одну часть комплексного минерального удобрения (азот : фосфор : калий 15:15:15), возможны и иные способы удобрения. Иногда используют монокультуру морской хлореллы, в этом случае для предотвращения развития других водорослей один раз в неделю в емкость с личинками добавляют 0,5%-ный раствор медного купороса. Использование «зеленой воды» позволяет улучшить качество воды за счет быстрого поглощения водорослями аммония, даже если он присутствует в опасных для личинки концентрациях (0,6 мг/л).

Личинки креветок не могут переваривать фитопланктон, даже если заглатывают его, но водоросли могут служить пищей науплиям артемии, которыми питаются личинки. Предполагается, что «зеленая вода» может способствовать лучшему захвату пищи личинками. Добавление диатомовых водорослей не влияет на содержание аммония, нитратов и нитритов, но значительно увеличивает выживаемость и ускоряет развитие личинок.

Главная функция «зеленой воды» — очистка от вредных веществ, если эту очистку осуществлять другим способом, можно обойтись без использования фитопланктона. Например, на Гавайях в большинстве питомников фермеры применяют «полупроточную» систему выращивания личинок. Имеются отдельные емкости для чистой воды, «зеленой воды» и выращивания личинок, соленость воды поддерживается на уровне 10-15%. Сразу после вылупления личинки помещают в емкости (плотность посадки — 160 шт/л), затем, по прохождении примерно половины срока личиночного развития, их разреживают (плотность посадки до 40 шт/л). В одном из питомников ежедневно в емкостях с личинками половину воды заменяют «зеленой», в других — проводят подмену части воды на «зеленую» в определенные дни на ранних стадиях развития личинок, а затем доливают чистую воду. Например, между 3 и 6 днем 30% воды заменяют «зеленой», затем между 7 и 9 — 40%, между 10 и 13 — 50% воды заменяются чистой, после чего доливается еще 100% «зеленой воды». Таким образом общий объем увеличивается вдвое, а плотность посадки уменьшается на 14 день после рассаживания личинок из одной емкости в две такие же (плотность посадки уменьшается еще вдвое), уровень воды в емкостях понижается на 50 %, и их доливают до полного объема чистой водой. Такие подмены воды продолжают до конца личиночного периода. Еще на одной ферме применяется постоянный небольшой проток — за одни сутки обменивается около 50 % воды. Таким образом, высокий уровень качества воды поддерживается в креветочных питомниках фермерских хозяйств на Гавайях несколькими способами: подменой воды, сифонированием и добавлением фитопланктона.

При такой системе очистки воды не наблюдается опасных уровней неорганических токсинов, пестицидов или тяжелых металлов. Также и основные метаболические токсины: аммиак, нитраты и нитриты не успевают накапливаться до опасных уровней (соответственно 10 и 2-3 мг/л) благодаря своевременной подмене воды и жизнедеятельности фитопланктона. Кроме того, таким образом, поддерживается рН в оптимальных для личинок пределах. Выживаемость при этом способе выращивания обычно составляет 50 – 70 %, на каждые выращенные 100 - 500 постличиночек использовалось около 1 м³ воды, средняя продукция постличиночек — 30 шт./л.

В настоящее время во многих странах метод «чистой воды» вытеснил метод «зеленой воды». Это происходит обычно в двух случаях: или личинки выращивают более простым и дешевым методом в небольших объемах, или применяют более интенсивные методы очистки воды при помощи механических и биологических фильтров большой мощности и строго контролируют все параметры ее качества.

Личинки содержатся в бассейнах, уровень воды в которых составляет 25 - 75 см, соленость — 12%. С десятого дня выращивания ежедневно подменяют 10–50 % воды. Выживаемость личинок составляет 10–50%.

Метод интенсивного выращивания личинок в чистой воде разработан в Центре океанологии на Таити на основе технологии выращивания личинок морских креветок. По сравнению с обычно применяющимися методами выращивания личинок гигантской пресноводной креветки этот способ дает возможность содержания личинок при плотности 100 шт/л и выходе постличинок 60 шт/л против не более 50 и 30 шт/л соответственно при традиционных методах. Эта технология требует строгого контроля всех важнейших параметров выращивания — температуры, освещенности, качества воды, условий кормления, профилактики болезней и поддержания их на оптимальном уровне независимо от колебаний внешних условий окружающей среды. Выращивание личинок проводится в закрытом помещении, где емкости располагаются в хорошо освещенных местах. Солоноватая вода готовится и хранится в четырех полиэтиленовых баках вместимостью 10 м³. Бассейны для выращивания личинок на ранних стадиях имеют цилиндрикоконическую форму, объем — 2 м³, для более поздних стадий применяются V-образные длинные бассейны вместимостью 5 м³. Все бассейны изготовлены из фиброгласа, стоят на металлических стойках и окрашены в темный цвет, что необходимо для улучшения питания личинок. Распылители воздуха располагаются на дне, чтобы перемешивать воду и пищевые частицы для уменьшения каннибализма. В каждый бассейн подается воздух в объеме 2,6 м³/ч, размер ячейки фильтра на выходе соответствует размеру личинок. Личинки можно было собрать на выходе из бассейна в накопитель вместимостью 10 л.

Для содержания производителей и постличинок используются цилиндрические емкости вместимостью 2 м³ с плоским дном. Для механической и биологической фильтрации в работе замкнутой системы вместимостью 5 м³ используются следующие компоненты: 1) механический фильтр — фанерная коробка (1,3x0,7x0,5 м) с песчаным слоем толщиной 0,1 м (диаметр песчинок 0,1 мм) и система обратного протока для ежедневного промывания песка; 2) биологический фильтр — разгороженная коробка (1,3x0,65x0,6 м) с обломками кораллов толщиной 0,15 м (0,3-5 см), которые при помощи бактерий утилизируют отходы жизнедеятельности (эффективность этого материала в биофильтрах очень высока из-за его сильной пористости и буферных качеств).

Циркуляция воды обеспечивается при помощи насоса, который подает воду через песчаный фильтр в биологический фильтр, а в емкость с личинками вода идет самотеком. Соленость воды составляет 12‰. В открытой системе вода обновляется в конце дня, чтобы обеспечить наилучшее ее качество ночью, когда личинки линяют и наиболее уязвимы. Температура поддерживается в пределах 30-31 °С. Соленость регулируется добавлением морской воды, которую хлорируют, отстаивают и пропускают через фильтр из силикатного песка. Поскольку на Таити нет химических сбросов, в воде не содержатся такие вредные вещества, как пестициды, соли тяжелых металлов и т.п. Перед подменой воды концентрация аммония в баках достигает 1,5, N⁺ — 4 мг/л, но такой уровень не оказывает заметного влияния на рост и выживаемость личинок.

Важно следить за тем, чтобы весь свободный хлор испарялся из воды, так как даже небольшая его концентрация оказывает вредное влияние на личинки.

В замкнутой системе оборот воды происходит не чаще одного раза в час. Остаточная концентрация аммония и нитритов при этом составляет менее 0,1 мг/л. В конце периода выращивания уровень нитратов должен быть не более 5 мг/л N-NO₂, а изменения рН очень незначительными (7,8-8,2). Неблагоприятного воздействия этих факторов на личинки не наблюдалось.

Для кормления личинок используется науплии артемии и сухой корм, приготовленный по технологии, разработанной для морских креветок. Первые десять дней гранулированный корм дается 2 раза в сутки и регулируется его количество по видимому потреблению. Только что вышедших науплиев артемии дают ближе к вечеру со второго дня. На время кормления артемией в замкнутой системе останавливается циркуляция воды.

Количество науплиев артемии (таб. 3.5) рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить наиболее быстрый и полный метаморфоз (любое уменьшение количества приводит к замедлению метаморфоза и в дальнейшем к низкой выживаемости). Гранулированный корм не может полностью заменить артемию, но помогает сэкономить некоторое ее количество.

Таблица. 3.5 - Изменение суточного количества корма на личинку за период выращивания

День выращивания	Число артемий	Гранулы в сухой массе, мкг
3	5	0
4	10	0
5-6	15	0
7	20	0
8	25	0
9	30	0
10-11	35	0
12	40	70
13-14	45	80-90
15-4	50	100-180
25-30	45	200
35	40	200

Усовершенствованный вариант этой технологии используется на креветочных фермах Французской Полинезии. Личинки выращиваются в замкнутой системе, выход постличинок 80 шт/л.

Таким образом, поддержание качества воды на должном уровне является наиболее важным и сложным моментом в выращивании личинок пресноводных креветок.

Другая не менее важная проблема — кормление. Личинки не способны к активному поиску пищи, а могут только схватывать кормовые объекты при непосредственном с ними контакте, причем размер пищевых частиц не должен быть меньше расстояния между хватательными ножками личинок. Поэтому в емкости с личинками постоянно должна поддерживаться высокая концентрация пищевых частиц подходящего размера и качества. Лучше всего этим требованиям отвечают науплии артемии. Чаще всего при промышленном выращивании личинки кормят 3-4 раза в течение дня различными неживыми кормами и один раз вечером, после смены воды, науплиями артемии. Последних дают в концентрации 115 шт/мл, в зависимости от системы выращивания, или рассчитывают исходя из количества и возраста личинок.

Более простым и дешевым является кормление неживым кормом, и большинство производителей личинок применяют различные виды таких кормов для частичной замены живых. Доказано, что сочетание кормления артемией и искусственными кормами дает лучшие результаты выращивания, чем кормление только артемией. Чаще всего используется протертое мясо рыб, размеры частиц которого увеличивают по мере роста личинок. Этот корм дают личинкам уже со второго-третьего дня. Другие подходящие корма — мясо головоногих, икра рыб, яичная паста или порошок, пшеничная или соевая мука, сухое снятое молоко. Личинки кормят 4 раза в день через каждые 3-4 ч, чередуя рыбный фарш и яичную пасту. На ночь, на пятое кормление, дают науплии артемии. Неживые корма готовят один раз в два-три дня и хранят в замороженном виде. Дают их,

разводя водой в соотношении 1:1 и концентрации 0,042-0,21 мл/л корма в день.

В питомниках на Таити личинки, кроме науплиев артемии с 12 дня кормят искусственным гранулированным кормом. Гранулы готовят из свежих сырых материалов (таб. 3.6).

Таблица 3.6 - Состав гранулированного корма для личинок

Ингредиенты	Сухое вещество, %
Мука:	
из кальмаров	27,6
из креветок	6,9
из икры рыб	6,9
Яичный порошок	14
Рыбий жир	2
Витаминно-минеральные добавки	1
Водорослевая мука	15
Сырой протеин (белок)	54,9
Сырой жир	19,7
Минеральные вещества	7,7
Сырые углеводы	7,7

Влажную смесь тонко мелют, чтобы достичь состояния однородной пасты, затем добавляют водоросли, смесь подсушивают, размалывают и просеивают, получая сухие, хорошо хранящиеся и удобные в применении гранулы. Эти гранулы дают в течение дня несколько раз, а в вечернее кормление — науплии артемии. Показано, что добавление в корм витамина С в дозе 175 мг на 100 г увеличивает выживаемость личинок на 40%.

Большая часть болезней личинок объясняется их скученностью, плохим качеством воды, низкой температурой, недостаточным содержанием кислорода, неподходящим кормом.

Подращивание постличинок. Первые постличинки креветок появляются обычно на 25 день выращивания, и примерно в течение недели 90% личинок проходят метаморфоз. При коммерческом выращивании невыгодно держать личинки дольше этого времени, и на 30-35 день выращивания фермеры проводят сбор постличинок.

Разделение личинок и постличинок основано на различиях в их поведении — личинки плавают в толще воды, а постличинки большую часть времени проводят на дне. Личинки обычно вычерпывают из верхних слоев воды, а постличинки сливают вместе с донными слоями воды.

После отделения постличинок от личинок их обычно в течение 12 ч адаптируют к пресной воде, а затем помещают в земляные пруды для выращивания или подращивают в специальных емкостях. Необходимо следить, чтобы реакция среды в пруду была ниже pH 9, а плотность посадки постличинок не превышала 10 тыс/м³. Превышение плотности ведет к высокой смертности после следующей линьки. Перевозят постличинки в полиэтиленовых пакетах при плотности 300 шт/л, если перевозка длится меньше суток, и 100 шт/л — если дольше суток, при этом желательна аэрация или заполнение части объема пакета кислородом.

Обычно в странах с тропическим и субтропическим жарким климатом постличинки помещают сразу в земляные пруды для товарного выращивания, при этом в первое время отмечается довольно высокая смертность, которая может быть уменьшена при соблюдении оптимальных условий выращивания.

В странах с умеренным климатом, где сезон выращивания ограничивается несколькими месяцами, постличинки подращивают в контролируемых условиях в течение одного-трех месяцев. При этом начальная плотность посадки обычно составляет 10 001 500 шт/м², по мере роста молоди она уменьшается до 300 500 шт/м². Оптимальная для роста и выживания глубина воды в лотках, в которых содержатся креветки, 30-40 см. Значительной проблемой при такой большой плотности посадки является каннибализм. Для его уменьшения рекомендуется применять избыточное кормление полноценными кормами, но главное — наличие убежищ. В качестве убежищ могут быть использованы пучки нитей, рыболовной лески зеленого или коричневого цвета. В емкости с рядами полосок, расположенными вертикально и горизонтально поочередно, можно содержать до 220-260 шт/м², или 35 803 719 шт/м³.

До посадки в пруды, молодых креветок подращивают до массы 1-3 г. При таких размерах смертность за время выращивания обычно не превышает 10%. В условиях умеренного климата постличинки можно сразу пересаживать в пруды без предварительного подращивания, при условии, что температура воды не ниже 20 °С а водоемы отличаются высокой биологической продуктивностью.

Выращивание в прудах и других емкостях. Для товарного выращивания креветок обычно используют земляные пруды площадью 0,1-1 га и глубиной 0,7 - 1,5 м. Желательно, чтобы пруды были достаточно продуктивны — это необходимо для развития естественной кормовой базы и дает возможность снизить количество корма и удобрений. Высшая водная растительность не должна занимать более 20 % площади пруда. Наличие убежища на дне прудов в виде пучков веток способствует лучшему выживанию креветок. Возможно выращивание креветок и в прудах с твердым дном, но в этом случае естественная кормовая база не развивается, поэтому должно быть увеличено количество искусственного корма. Лучшему росту креветок способствует небольшой проток воды, но и выращивание в непроточных прудах при восполнении испаренной воды также дает хорошие результаты. Температура воды не должна падать ниже 20 °С, иначе прекращается питание креветок и могут возникнуть различные заболевания, а при температуре ниже 13 °С наблюдается их массовая гибель. Верхний предел температуры – 36 °С, а оптимальная для роста и развития креветок температура – 28–2 °С. Содержание растворенного в воде кислорода должно быть не менее 5 мг/л, уровень нитритов и нитратов не должен превышать 0,2-0,3 и 1-3 мг/л соответственно.

Кроме прудов, выращивание креветок возможно в небольших водоемах, каналах, на рисовых чеках с рисом или без него, а также в садках.

Гигантская пресноводная креветка считается наиболее подходящим видом для выращивания на рисовых чеках, причем выход бывает выше, если ее выращивают одновременно с рисом и подходящими видами рыб. Так, в поликультуре с индийским карпом на рисовых полях получали выход креветки 220-260 кг/га без затрат на ее кормление.

Наиболее интенсивные методы выращивания креветок в России возможны в фермерских хозяйствах при их культивировании в тепловодных хозяйствах, использующих водоемы-охладители ТЭЦ или теплые сбросные воды тепловых электростанций и других предприятий, а также геотермальные воды.

В тропическом, субтропическом, аридном районах креветки чаще всего выращивают в монокультуре при высокой плотности посадки — 60-100 тыс. шт/га. Пруды не спускают, проводят регулярные селективные обловы и периодически подсаживают постличинки. Кормят креветки различными искусственными кормами с содержанием протеина не менее 30% и липидов не менее 5%.

Норма кормления до 30 кг/га в сутки. Продуктивность увеличивается во второй и третий годы эксплуатации пруда (по сравнению с первым годом) за счет повышения плодородия почвы дна и развития естественной кормовой базы. Урожай при таком методе выращивания колеблется от 500 до 4000 кг/га.

В странах с умеренным климатом применяют системы культивирования креветок, подобные системе разработанной для Южной Каролины. В США: маточное стадо содержится с октября по май в закрытом помещении; с середины января по май в замкнутой системе с морской водой получают и выращивают личинки; с середины февраля по май в закрытом помещении подращивают постличинки; с мая по октябрь продолжается интенсивное прудовое выращивание креветок до товарного размера.

Таким образом, когда сезон выращивания ограничивается температурой воды, в пруды обычно помещают уже подрощенную молодь с плотностью посадки 20 - 50 тыс. шт/га. Облов проводят один раз в конце сезона, спуская при этом пруды, но иногда практикуют еще и селективные обловы. Сезон выращивания может продолжаться от трех до шести месяцев при использовании посадочного материала 1-3 г. За это время есть возможность получить креветки товарного размера, но из-за свойственной этому виду неравномерности роста части популяции не достигает товарной массы. На неравномерность роста влияют непродолжительные сроки выращивания и высокая плотность посадки. Существуют несколько способов, позволяющих добиться увеличения количества креветок крупного размера.

Один из способов — увеличение продолжительности сезона выращивания молоди в контролируемых условиях до посадки ее в пруды. Но содержание молоди более трех месяцев становится слишком дорогим, так как требует больших объемов воды и площадей в закрытых помещениях, поэтому посадочный материал подращивают до массы не более 1-2 г.

Другой способ увеличения размеров креветок при вылове — снижение плотности посадки, но при этом снижается и общий урожай, так как биомасса прямой линейной зависимостью связана с плотностью посадки в замкнутой системе (таб. 3.7).

Для каждого конкретного случая необходимо рассчитывать наиболее экономически выгодную плотность посадки, при этом нужно учитывать факторы, влияющие на рентабельность производства (более высокая цена на крупных креветок, сокращение расходов на корм при низкой плотности посадки и т. д.). В период выращивания 104-118 дней и при кормлении искусственными кормами наиболее экономически выгодной оказалась плотность посадки 20 тыс. шт/га.

Таблица 3.7 - Влияние плотности посадки на рост и выживаемость креветок

Показатели выращивания	Плотность посадки в бассейне, шт/л	Время выращивания, недели					
		0	2	4	8	12	16
Выживаемость, %	15	Н.д.	100	100	100	87	73
	100	Н.д.	100	98	87	60	45
Масса, г	15	0,12	0,33	0,97	4,67	8,50	11,94
	100	0,12	0,40	1,04	2,91	4,93	6,67

Разреженная посадка креветок более выгодна при поликультуре с различными видами рыб. Фактическая плотность посадки снижается при использовании добавочного субстрата (убежищ) в толще воды. Так, в прудах, где в воде на разных уровнях были размещены старые сети, урожай товарной креветки был на 24% выше, выживаемость — на 10, а доля крупных экземпляров — на 18 %, нежели в таких же прудах без дополнительного субстрата. Это объясняется уменьшением социальных взаимодействий и подавлением роста мелких креветок более крупными. Таким же образом снижает подавление мелких особей селективный вылов, когда из популяции изымаются наиболее крупные экземпляры. Скорость роста оставшихся повышается, что ведет к общему увеличению урожая.

Поликультура. При монокультуре креветок возникают проблемы экологической нестабильности в прудах — часто происходит излишнее развитие планктонных водорослей и нитчатки, в результате чего ухудшается кислородный режим. Питаясь, креветки используют только дно пруда, а вся толща воды остается незанятой. Кроме того, при высокой плотности посадки, применяемой при монокультуре, часть креветок не достигают товарного размера. Эти проблемы в значительной степени могут быть разрешены при выращивании креветок в поликультуре с рыбами подходящих видов.

При подборе рыб и беспозвоночных для этой цели необходимо учитывать их спектр питания, занимаемые экологические ниши, размерные соотношения и необходимость их введения в поликультуру.

7.2 Культивирование живых кормов: инфузорий, коловраток, дафний, моины, артемии, жабронога, олигохет и кольчатых червей

Олигохеты Обычно на корм рыбе выращивают энхитрея.

В деревянные ящики 50×40×12 см засыпают просеянную через сито и смешанную с перегноем мягкую структурированную почву (влажность 20–26%; величина рН 6,2–6,8). На поверхности слоя земли делают бороздки и вносят в них ржаные отруби, мучные сметки, кормовые дрожжи, патоку, картофель. Затем вносят маточную культуру энхитрея (200–250 г/м²).

Через 2 месяца биомасса червя увеличивается в 5–6 раз. Ящик помещают под сильную лампу, после чего черви уходят в придонный слой земли. Верхний слой смахивают и сгребают нижний слой с червями.

Предложено разводить дождевых червей в перегное и вместе с ним вносить в пруд. Осетры хорошо едят такой корм.

Личинки хирономид. Для разведения хирономид необходимы 2 светлые комнаты. В одной комнате содержат маточный рой комаров, а в другой культивируют личинок на корм рыбе. Каждые 1-2 суток в первой комнате выставляют специальные кюветы с водой, куда комары откладывают яйца.

Яйца перемещают в фаянсовые чашки и переносят во вторую комнату. Личинок кормят дрожжами (100 г/м²), предварительно размоченными и смешанными с илом. Через 10 - 12 суток начинают кормить порошком сухих дрожжей (30-40 г/м²). Через 3 суток можно собирать личинок.

Планктонные водоросли. Разводят в прудах и специальных установках зеленые и диатомовые водоросли, которыми кормят инфузорий, коловраток, ракообразных, идущих на корм рыбе. Такое разведение распространено, в основном, за рубежом.

Кормовых беспозвоночных и водоросли можно культивировать в солоноватой воде (озерах, лагунах, лиманах). Там слабее конкуренция (меньше видов), меньше возбудителей заболеваний.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Нерыбные объекты фермерского рыбоводства.
- 2 Особенности водоемов для выращивания нерыбных объектов.
- 3 Технология выращивания речных раков
- 4 Технология выращивания гиганской пресноводной креветки:
- 5 Культивирование живых кормов: инфузорий, коловраток, дафний, моины, артемии.
- 6 Технология выращивания олигохет и кольчатых червей.

Рекомендуемая литература: [1, 3, 10,12]

Раздел 4 Производство объектов фермерской рыбководства в интеграции с выращиванием сельскохозяйственной продукции животного происхождения

Тема 8 Комбинированное выращивание рыбы и водоплавающей птицы

8.1 Интегрированные технологии выращивания гусей и рыбы

8.2 Карпоутиные фермерские хозяйства

8.1 Интегрированные технологии выращивания водоплавающей птицы и рыбы

Производство рыбы в интеграции с выращиванием водоплавающей птицы на рыбководных прудах решает несколько задач фермерского рыбководства, удешевляет производство товарной рыбы. Эта эффективность сводится к следующему:

- достигается мелиоративный эффект на прудах, так как уничтожаются не только заросли, но и наземная растительность;
- сокращается кормовой коэффициент при кормлении рыбы с 4,3 до 2,82 ;4;
- не требуются удобрения для прудов, так как птица вносит экскременты;
- сокращается количество кормов для гусей по сравнению с напольным содержанием;
- увеличивается яйценоскость птицы, все яйца оплодотворены;
- качество мяса птицы, выращенной на прудах, выше, чем при напольном содержании; птица мясистая, имеет мало жира;
- уничтожаются в прудах враги рыб - жуки, головастики, личинки стрекоз и т. д., а также промежуточные хозяева многих болезней - моллюски и черви;
- суммарная получаемая продукция с прудов и окружающих земель (дамба и т. д.) значительно выше, нежели от выращивания только рыбы;
- бракованные яйца гусей можно успешно использовать для кормления раков и ценных плотоядных рыб;
- требуется относительно меньше обслуживающего персонала, его зарплата увеличивается на 1/3 и более;
- рыбопродуктивность прудов на 20 % выше, чем в обычных;
- интеграция позволит увеличить рыбопродуктивность пруда за счет вселения планктофагов - толстолобика или веслоноса, которым для питания не нужен комбикорм.

Технология интегрированного выращивания рыбы и гусей отработывалась в I и II зонах рыбководства (Московская область, частично Алтайский край) на небольших прудах (от 0,1 до 4,0 га) общей площадью 15 га, из которых водная акватория составляла 10 га (водная к земельной площади составляла 2:1). В VI зоне рыбководства (Ставропольский край) на пруду площадью 25 га с примыкающей площадью земель в 50 га.

В первый год выращивания пуховых гусей итальянской породы, на второй – мясных горьковской породы. В прудах был карп - сеголетки, двух- и трехлетки, которых содержали как в монокультуре, так и при смешанной посадке. Во втором случае на протяжении ряда лет содержали итальянских гусей в количестве 3,5 тыс. шт. с получением 60 т товарной рыбы ежегодно. Выращивали в поликультуре - двухлетков карпа, белого и пестрого толстолобиков. При этом вырабатывались технологические нормы. Затраты кормов на выращивание рыбы снизились с 4,7 до 2,7 ед. Общая рыбопродуктивность ориентирована по норме зон, но при этом рыбы получено без применения кормов от 0,7 в 1-2-й зонах до 13 ц/га в 6-й зоне рыбководства. По всем зонам 1 га дает 4 ц мяса гусей. Кормовой коэффициент для гусей был ниже нормативных до 40 -60 %. Себестоимость выращенной рыбы и гусей позволяет иметь прибыль 1012 тыс. руб. с 1 т продукции. При переработке рыбы и гусей рентабельность производства на 20-40 % выше.

Пуховые гуси давали 150-250 г пуха за одну ощипку, что составляло прибыль 2-3 тыс. руб. с 1 головы (в ценах 1995 г). Дополнительно реализация яиц 20 шт. от одной гусыни (для племенных целей населению) позволяло получать 10 тыс. руб. с головы. Многолетнее содержание стада пуховых гусей на прудах также выгодно, как и мясных, реализуемых ежегодно. Трудозатраты при одинаковой площади прудов относительно нормы снижаются на 1920 чел. час за счет совмещения работ.

За время откорма гусь выделяет до 40 кг помета, из которых 30 - 35 % попадет в пруд. В гусяном помете содержится 0,7 % азота и 0,8 % фосфора, что в 50 раз меньше азота, содержащегося в аммиачной селитре, и в 25 раз меньше фосфора, содержащегося и простом суперфосфате.

Рядом с гусятником необходимо предусмотреть склад кормов, место для ледника, кормоцех, бытовку и т. д.

Подготовка птичника к приему гусят. Для приема гусят и содержания их до двух-трехнедельного возраста можно приспособить помещения, расположенные недалеко от водоема. Одновременно на берегу водоема нужно построить летний лагерь - навесы от дождя с невысокими стенами из матов

общей площадью 120 - 130 м². Навесы должны быть разделены на секции для содержания двух групп гусят по 265 - 250 голов. Кроме того, должны быть подготовлены площадки для кормления и поения птицы. В больших по численности группах гусят возникает конкуренция за доступ к кормушкам и поилкам, что ведет к серьезным стрессам.

Откормочная площадка с кормушками и поилками для 500 гусят должна занимать участок 18 x 7 м в центре летнего лагеря. Навесы устанавливают по наружным продольным сторонам площадки.

Помещение для начального периода выращивания гусят необходимо оборудовать осветительными и нагревательными приборами. В первую неделю применяют круглосуточное освещение. С 8-го дня продолжительность освещения сокращают на 40 минут в день и к концу третьей недели, то есть до перевода в летний лагерь, доводят до 16 часов. Оптимальной температурой для гусят в первые 3 дня будет 30 °С. В последующие дни температура воздуха приемлема та, которая устанавливается во дворе. Но наиболее благоприятная - при 18 °С. Критическими температурами являются - 30 и +35 °С. Если температура выходит за пределы критических границ, то гуси могут погибнуть. При колебаниях температуры от зоны комфорта до критической границы птица испытывает стресс.

В гусеводческих хозяйствах для обогрева гусят используют электрообогреватели Б-4 из расчета один на 250 гусят. В первые дни (3 — 4 дня) на расстоянии 1-6 м от обогревательных приборов полезно установить временные съемные перегородки высотой 30-35 см (из фанеры, картона и т. п.). Это препятствует уходу гусят в холодные зоны, что могло бы вызвать простудные заболевания. Нужно позаботиться о хорошей вентиляции, гусятам необходим постоянный доступ свежего воздуха. Содержать гусят в птичнике следует на подстилке из опилок, стружек, соломы слоем 5 см, заменяя ее через каждые 2-3 дня. Нельзя допускать сильное загрязнение и переувлажнение. В помещении нужно поддерживать постоянную чистоту, должна быть постоянно чистая вода для поения гусят. Для поилок можно приспособить разрезанные продольно и заваренные по концам трубы. Лучше, конечно, иметь стандартные автопоилки (желобковые подвесные АП-2 и др.). Удельный фронт поения должен быть не менее 2 см на голову, что составит примерно 11 м желоба. Фронт кормления влажными мешанками равен 3 см на голову (до трехнедельного возраста). Следовательно, общая длина кормушек составит 16 - 17 м.

Кормление гусят и взрослой птицы. Кормление гусят начинают сразу же после их доставки с птицефабрики. Перевозить гусят можно любым транспортом. Лучше перевозить в закрытых машинах, в специальных автофургонах, которые имеют обогревающие и охлаждающие устройства, что позволяет поддерживать оптимальную температуру 24–26 °С. в любое время года. Для перевозки гусят рассаживают в фанерные, пластмассовые ящики и картонные коробки размером 60х80 см и высотой 18 см. Ящики и коробки делят на четыре секции, в каждую из которых сажают по 10 гусят. Для вентиляции в стенках делают отверстия диаметром 1,5-2,0 см. На дно ящиков настилают бумагу. В транспорте ящики устанавливают так, чтобы в них свободно проникал воздух.

При доставке в подготовленное помещение гусят высаживают ближе к кормушкам и поилкам. Корм должен быть приготовлен заблаговременно и разложен по кормушкам. Воду в поилки наливают также заранее, чтобы к приему гусят она прогрелась. Желательно в нее подлить слабый раствор марганцовки.

В первые три дня гусят кормить лучше слабо-влажной мешанкой, в которой обязательным компонентом является мелко измельченные круто сваренные яйца, очищенные от скорлупы. Остальную часть мешанки составляет птичий комбикорм для цыплят или смесь из творога, пшеничных отрубей, дробленого запаренного гороха (или дробленого отсеянного от пленок зерна овса и ячменя). Корм дают вволю на 530 гусят.

Ежедневный расход в эти три дня составит (ориентировочно): 2-3 кг пшеничных отрубей, 2 - 3 кг моркови, 11-15 кг свежей зелени (крапивы, бобово-злаковой смеси и др.), а также 13-14 литров обрат. Сочные корма и зелень вводят в рацион с первого дня жизни гусят в количестве не более 50 г на 1 голову, увеличивая ее дачу к концу второй недели до 300 г, а с третьей-до 500 г. Гуси могут съедать и больше зелени, но при этом у них будет замедленный рост, так как нарушается необходимое соотношение питательных веществ в рационе.

С четвертого дня мешанку готовят без яиц, заменяя их другими кормами животного происхождения. Потребность гусят в таких кормах составляет в первую пятидневку 2 г на голову в сутки, с 6 по 10 день - 4 г, с 11 по 20 день-14-15 г. Необходимо заблаговременно заготовить минеральные добавки - ракушку или мел.

Гуси предъявляют повышенные требования к качеству пищи. При наличии плесени и других ядовитых примесей они отказываются от еды. Чтобы не допускать отходов гусят, мешанку надо готовить непосредственно перед скармливанием, но не про запас.

В первую декаду гусят кормят 6-7 раз в день через 2-2,5 часа с перерывом в ночное время. В жаркое время (в летнем лагере), наоборот, лучше давать корм ночью. Во второй декаде до перевода гусят в летний лагерь переходят на пятикратное кормление.

С трехнедельного возраста гусят выводят на пастбище и дают им доступ в пруд. Для этого часть пруда, возле которого построен летний лагерь, огораживают сеткой, чтобы птица не рассеивалась по всему водоему и не терялась. Гусята охотно поедают водную растительность.

Для повышения урожайности необходимо сделать подсев трав: клевера, тимофеевки, мятлика из злаковых. Гуси предпочитают молодую зелень овса и ржи. В пастбищный период зелень и корнеплоды могут составлять 75 % рациона. Зерно и другой корм лучше давать вечером, чтобы гуси охотно возвращались с пастбища и пруда в летний лагерь на ночевку (в пруду гусята будут находиться большую часть времени).

8.2 Карпоутиные фермерские хозяйства

Одним из методов комплексного использования водоемов является совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы, в частности уток. При этом выход рыбы и утиного мяса оказывается выше, чем при выращивании их отдельно.

Целесообразность и рентабельность комбинированного карпоутинового хозяйства определяется следующими показателями:

- утка не является конкурентом в питании карпу естественной пищей, так как поедает головастиков, лягушек, их икру, а также водных насекомых;
- утка - хороший мелиоратор рыбоводных прудов, она поедает как подводную мягкую растительность, так и плавающую на поверхности воды (в основном ряску), способствует уничтожению жесткой растительности;
- экскременты уток, попадающие в пруд (а утка основное время дня проводит на воде), являются ценным органическим удобрением, способствующим повышению естественной кормовой базы прудов. В 100 кг помета содержится 0,8 кг азота, 1,5 кг фосфора и 0,4 кг калия. Кроме того, утки мелиорируют пруд, разрыхляют его ложе и тем самым способствуют быстрейшему окислению органических веществ. При выращивании уток на прудах естественная рыбопродуктивность их повышается в 2 раза;
- выгул уток на воде ускоряет их рост и благоприятно отражается на качестве воспроизводительной системы, при этом на выращивание единицы массы уток расходуется меньше кормов, т.е. кормовой коэффициент уменьшается.

При ведении комбинированного карпоутинового хозяйства необходимо выполнять определенные требования, нарушение которых может привести к ухудшению условий обитания рыб, снижению рыбопродуктивности. Выращивание уток разрешается только в нагульных прудах, при этом карпы не должны болеть краснухой и жаберной гнилью.

Желательно выращивать уток в нагульных прудах, достаточно сильно заросших макрофитами. Плотность посадки уток зависит от степени зарастаемости водоема, его глубины и наличия или отсутствия водообмена, от гидрохимического режима. Для нагульных прудов плотность посадки уток может быть в пределах 200-250 шт./га водной площади с глубинами до 1 м, или 100-125 шт./га общей площади пруда.

Выращивание уток. Выращивание уток в нерестовых, мальковых, выростных и зимовальных прудах не допускается. Эти категории прудов небольшие по площади и могут быстро загрязняться утиным пометом, кроме того утки могут поедать мелкую рыбу. Нежелательно содержание уток также на головном пруду, снабжающим водой все хозяйство. Являясь переносчиком некоторых болезней, например, грибка-возбудителя жаберной гнили, утки через подаваемую в хозяйство воду могут заразить всю рыбу.

Уток целесообразно выращивать в прудах с поликультурой карпа и растительных рыб. При поликультуре степень загрязнения воды в пруду снижается из-за способности толстолобиков очищать воду за счет потребления интенсивно развивающегося фитопланктона и зоопланктона в прудах, удобряемых пометом уток.

Совместное выращивание рыбы и уток позволяет получать до 3 т/га товарной рыбы и 0,6 - 1,0 т/га утиного мяса. В центральных районах выход рыбопродукции составляет 1,0-1,6 т/га и утиного мяса 0,4-0,6 т/га.

Разработаны два способа содержания уток совместно с рыбой - *прибрежный* и *экваториальный*. При первом способе уток содержат на берегу под навесом и пользуются водным выгулом в основном в береговой зоне водоема. Экваториальный способ является более рациональным. При этом способе утят содержат на площадках-навесах, установленных на плотках,

понтонх, баллонах или на стационарных сваях. Надводные площадки - навесы рассчитаны на содержание 300-400 голов утят с плотностью посадки 15 голов на 1 м² пола. При установке плавучей площадки - навеса на плаву деревянный пол должен быть сплошным. При установке на сваях половина площади пола может быть из металлической сетки, которую следует располагать в средней части площадки.

До двухнедельного возраста утят, выклюнувшихся из яиц, содержат в хорошо отапливаемых помещениях, далее их переводят в домики с площадкой - навесом.

Выращивание уток до товарной массы осуществляют до 47-51 дня. К этому времени утки достигают индивидуальной массы до 2,5-3,0 кг. Для кормления уток на каждой площадке устанавливают самокормушки, которые могут быть переносными и стационарными.

Надводные площадки - навесы размещают равномерно по акватории водоема, в местах с глубинами не более 1,3 м. Расстояние между ними от береговой линии должно быть 50-60 м.

Общая плотность посадки карпа и растительноядных рыб обычно составляет 4,0-5,5 тыс. шт./га.

Первую партию утят высаживают через 10-15 суток после зарыбления пруда при достижении температуры воздуха в ночное время 15 °С и выше, как только у утят начинает функционировать копчиковая железа, что наблюдается в возрасте трех недель. После 47-51 дня выращивания уток начинается линька, резко снижается рост, ухудшается качество мяса и возрастают затраты корма на единицу прироста. Поэтому с достижением указанного возраста уток забивают и реализуют.

В рыбоводных прудах можно выращивать также маточное поголовье уток. Утки, выращенные на воде, имеют хороший экстерьер, обладают лучшими воспроизводительными качествами и устойчивы к заболеваниям. Маточное поголовье уток на прудах обычно находится все лето, вплоть до спуска и облова прудов.

Технология использования ильменей. Одной из технологий использования ильменей является совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы, в частности уток. Под влиянием утиного помета меняется характер водной растительности: исчезает грубая надводная растительность и появляется мягкая. Вода прудов, на которых выгуливаются утки, обогащается аммонийным и нитратным азотом, в результате чего на прудах быстрее и в большем количестве развиваются протококковые и эвгленовые водоросли. Утки поедают также многих водных животных, не используемых или мало используемых карпом, например, личинки поденки, стрекоз, головастиков, жуков, а также мелкую сорную рыбу. Кроме того, роясь на дне и поедая водную растительность, утки препятствуют зарастанию прудов. При выгуле уток на прудах требуется меньше концентрированных кормов, увеличивается прирост и яйценоскость птицы, улучшается качество мяса.

На выгул в рыбоводные пруды пускают 20-25-дневных утят. По достижении ими в возрасте 60-70 дней массы около 2 кг их реализуют. За вегетационный период на прудах можно вырастить две-три партии уток. Таким образом, организация рыбоводно-утиных хозяйств на ильмене позволит более рационально использовать водную площадь.

При несоблюдении норм посадки (выращивания) уток польза от их выгула на ильмене для рыбоводства утрачивается. Если пустить на выгул слишком много уток, то они могут поедать пищу, которой питается рыба, например, моллюсков, личинок хирономид, подрывая кормовую базу для рыб. Чтобы создать благоприятные условия для рыбы и уток, на 1 га площади ильменя с глубиной от 0,5 до 1 м следует одновременно содержать в течение лета не более 200-250 уток.

При выгуле уток на нагульных площадях их следует содержать на отдельных участках небольшими партиями. А чтобы использовать под выгул уток всю акваторию пруда, колониальные домики для них располагают по береговой линии в нескольких местах.

В период зарыбления ильменей и при осеннем облове уток на выгул не выпускают. Весной ослабленная после зимовки рыба держится первое время у берегов, и утки могут уничтожить ее, поэтому первую партию утят выпускают на воду через месяц после зарыбления пруда.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Интеграция в рыбоводстве.
- 2 Перечислить методы выращивания уток на рисовых чеках.
- 3 Методы выращивания уток на нагульных прудах.
- 4 Требования к прудам при выращивании водоплавающей птицы
- 5 Чему равна плотность посадки уток на 1 га водной площади пруда?
- 6 Период выращивания уток на прудах и чем он вызван?
- 7 Что собой представляет метод выращивания гусей на рыбоводных прудах?
- 8 Какова плотность выращивания гусей на прудах?
- 9 Методы содержания гусей.
- 10 Кормленик гусей на прудах.

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Тема 9 Комбинированное выращивание рыбы и пушных млекопитающих

9.1 Разведение и содержание ондатр в неволе

9.1 Разведение и содержание ондатр в неволе

Содержание ондатры в неволе. Внешность ондатры схожа с внешностью обычной серой крысы — тело у животного достаточно плотного сложения, небольшая мордочка, маленькие ушки и короткие лапки. Длинный хвост зверька выполняет функцию руля. Животные прекрасно плавают, за что и получили свое второе название — водяная крыса.

Средний вес зверька около полутора килограмм, при длине тела вместе с хвостом более 50 см. Ондатра является ценным промысловым животным. мех ондатры очень красивый и блестящий, легкий, ноский и обладает хорошими естественными водоотталкивающими свойствами. Для людей, живущих в условиях сырых зим, изделия из ондатрового меха являются настоящим спасением. Еще один плюс — относительно невысокая стоимость шкурок и готовых шуб или пальто. Основной окрас меха зверька — от темно-коричневого до светлого, почти песочного или палевого.

Сколько стоит шкурка животного — зависит от нескольких моментов:

- целостность шкурки,
- качество и густота меха,
- окрас меха.

Минимальная цена за шкурку около 100 рублей, однако средний диапазон цен от 300 до 500 рублей. Несмотря на такую невысокую цену — плодовитость животных и низкие затраты на их содержания способны сделать владельцу хорошую прибыль. Однако разведение ондатры предусматривает не только продажу шкурок, но и выращивание молодняка на продажу и для получения мяса.

По своим питательным качествам мясо ондатры превосходит многие традиционные вида мяса. Ондатровое мясо обладает нежным и приятным вкусом, легко усваивается организмом. Многих людей пугают слухи о неприятном мускусном запахе.

Способы содержания ондатры. Ондатра в домашних условиях — совершенно неприхотливый зверек, не требующий каких-то особенных условий. Разводят ондатр в клетках или вольерах. Единственное, о чем стоит позаботиться заводчику — оградить помещение или вольер от сквозняков и сделать достаточно укрытий от прямого солнечного света. Ондатры проживают рядом с водой в своей естественной среде обитания, поэтому лучше всего даже в клетке организовать маленькую купальню для животного. При расположении клеток или обустройстве вольера следует учитывать наличие хорошей вентиляции. Самцы могут выпускать струи дурно пахнущей жидкости для обозначения границ своей территории.

Если помещение имеет плохую вентиляцию — мускусный запах ондатры может стать проблемой и даже впитаться в мех.

Содержание ондатры в клетках. Содержание ондатры в клетках позволяет разводить животное даже при недостаточном свободном месте на садовом участке. Для ондатры подойдут клетки для кроликов или кур при условии, что клетка имеет подходящий размер. Минимальная клетка для одной пары имеет размеры:

- 185 см в длину,
- 55 см в высоту,
- 55 см в ширину.

Самый подходящий материал для клетки — мелкая оцинкованная сетка. Клетка может иметь как металлический, так и деревянный каркас. Чтобы удобнее было производить уборку — верх клетки и укрытий делают съемным, а под днище устанавливают специальные лотки для сбора помета.

Обязательно наличие в каждой клетке одного или двух домиков, в которых зверьки могут отдыхать и выводить потомство, а также небольшой купальни. В домиках самки обустроят гнезда из сена и пуха. Подросшее потомство рекомендуется отсаживать в отдельную клетку, как только самка перестает кормить щенят молоком. Для молодняка подойдет клетка, размером 1500x1000x500 мм с купальней и кормушками, а также домиками-укрытиями. Если планируется содержать семью ондатры в одной клетке и не отсаживать молодняк до забоя или продажи, то минимальный размер для комфортного проживания равен 200x300x50 см.

Содержание ондатры в вольере. Наиболее успешный вариант содержания и разведения зверька — вольерный. При обустройстве вольера нужно уделить внимание полу — при возможности застелить его сеткой или сделать прочный фундамент из бетона. Обычно стены вольера делают из оцинкованной сетки с ячейкой около 22-25 мм. Она пропускает солнечный свет, но имеет достаточно малое сечение ячейки и зверек не сможет выбраться наружу. Размеры вольера зависят только от наличия свободного места и могут составлять от нескольких квадратных метров до десятков квадратных метров. В одном вольере может содержаться сразу несколько семей ондатр, если позволят площадь. В этом случае необходимо установить достаточное количество домиков — из расчета, что одной семье требуется около трех — четырех укрытий.

Кормление ондатры. Обыкновенная или ушастая ондатра — травоядное животное. Процент содержания в ее рационе питания пищи, имеющей животное происхождение — мал. Иногда зверьки поедают моллюсков, насекомых и мелкую рыбку. В домашних условиях для ондатр важно, чтобы зеленый корм всегда был в наличии. Весной зверькам дают не только свежую зелень, но и кашу из гороха или ячменя, сваренную на молоке с обязательным добавлением мела или рыбной муки. Эти добавки богаты калием и кальцием, что напрямую влияет на качество меха. Можно также добавить в кашу порошок высушенной крапивы. В летний период основным кормом ондатр является свежая трава — к тростнику и камышу добавляют одуванчик, клевер,

тысячелистник и дикую редьку. В рацион полезно добавить свежие порезанные фрукты и овощи, корнеплоды.

Многие заводчики кормят ондатр также комбикормом, разработанным для молодняка кроликов или для кроликов декоративных пород.

Такой сбалансированный комбикорм, хорошо подходит в качестве полезной витаминной добавки, содержит в себе необходимое зерно, витамины и комплекс минералов.

Осенью и в зимние месяцы животных кормят комбикормом или запаренным зерном, сеном (хорошо подойдет бобовое, злаковое и луговое), осиновыми и ивовыми веточками, травяной мукой, корнеплодами. Весной и летом животных достаточно кормить раз в день, осенью и зимой ондатр кормят утром и вечером. За день взрослая особь съедает около пятидесяти грамм зерна, комбикорма или каши и около ста пятидесяти грамм растительного корма.

Размножение ондатры. Для более успешного разведения рекомендуется покупать уже одомашненных зверьков или молодняк от одомашненных родителей. Обычно пары формируются в начале брачного сезона — в феврале-марте из готового к спариванию молодняка. Если планируется разведение пойманных животных, то стоит учитывать, что потомство дают только около 70% пар. Животные образуют постоянные пары. Смена партнера может привести к стрессу и замедлить процесс спаривания.

Для подбора пары заводчики ставят рядом две клетки или же одну клетку разбивают перегородкой. В одной содержится самец, в другой самочка. Если животные не проявляют агрессии друг к другу, то можно сказать, что пара образовалась и их можно выпускать в одну семейную клетку. В природе ондатры готовы к спариванию в возрасте семи месяцев, однако в неволе первое потомство рекомендуется получить от годовалой пары. Беременность у ондатры длится около 27-30 дней, а в одном помете обычно бывает до восьми щенков. Если условия содержания и корма по нраву паре, то они могут принести и до 16 детенышей. При хорошем содержании от одной пары можно получить от шести до девяти пометов в году. Продолжительность жизни ондатры в домашних условиях до десяти лет, в то время как в природе они редко живут более четырех лет. Разница обусловлена не только проблемами с кормами и охотой, но и обилием хищников в естественной среде обитания.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Краткая биология нутрий.
- 2 Требования к водоему.
- 3 Технология разведения и выращивания нутрий: маточное стадо, спаривание, нагул, кормление животных.
- 4 Обустройство фермы для нутрий.
- 5 Выращивание рыбы: зарыбление, условия и контроль выращивания, интенсификация, правила зимовки, проведение облова.
- 6 Плотность посадки рыбы и размещения нутрий.
- 7 Влияние нутрий на рост рыбы.

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Тема 10 Содержание на рыболовной ферме копытных сельскохозяйственных животных.

10.1. Фермерское козоводство

10.2. Использование лошадей в фермерском хозяйстве

10.1. Фермерское козоводство

Фермерское животноводство является одним из наиболее рентабельных и привлекательных видов мелкого частного бизнеса.

Прежде, чем выбрать конкретную козью породу, необходимо определиться, что конкретно Вы хотите получить от козы. Эти животные дают молоко, мясо, пух, шерсть и шкуры.

Породы коз. Козы молочных пород. Молочное направление этой отрасли является наиболее прибыльным, поскольку козье молоко – ценный диетический и даже целебный продукт.

К основным молочным разновидностям коз относятся: зааненская, альпийская,

Тоггенбургская, горьковская, мегрельская, русская белая.

В зависимости от породной принадлежности, одна дойная коза может давать от пяти до восьми литров молока в сутки. Дойный период продолжается в течение 7-11-ти месяцев, и каждая особь способна дать до тонны (а иногда – и более) ценного молочного сыра.

Пуховые породы коз

Некоторые виды коз обладают ценным шерстным покровом, который по сравнению с шерстью овец намного легче, мягче, а по теплоизоляции – не уступает ни в чем.

Наибольшую популярность среди пуховых коз в нашей стране приобрели: оренбургская, черная пуховая, горно-алтайская, придонская.

С одного животного можно начесать от 350-ти до 700 –т граммов ценного пуха.

Мясные козы породы

Козье мясо по своим вкусовым характеристикам ничем не хуже баранины. К породам, обладающим такими качествами, относятся: горьковская (вес козлов – до 75 килограмм), зааненская (до 100 кило), бурская (до 115-ти).

Разведение коз. Размножение коз начинается с покупки родительского стада либо беременной самки. При покупке необходимо уточнить у продавца время случки самки, чтобы не ошибиться со сроком окота. Беременность самки длится почти пять месяцев (145–155 дней).

В случае, если коза оказалась не беременной, необходимо произвести спаривание её с самцом одинаковой породы, при этом нужно исключить возможность родственного спаривания.

Беременность у коз длится 147 – 150 дней, поэтому наиболее благоприятным месяцем для спаривания считается сентябрь. В этом случае козлята родятся в начале весны, у них будет достаточно времени окрепнуть до появления зелёной массы и выхода на выпас.

Рождение козлят

Козлята имеют высокий процент выживаемости. После появления на свет, через 30 дней, детеныши могут сами себе добывать еду на пастбище. Когда козленок только родился, фермеру нужно самому убрать с дыхательных путей слизь и оболочку. Когда козленок стал дышать и шевелиться, его нужно показать самке, чтобы она его облизала и приняла в семью.

Выкармливание козлят. Когда на свет появятся малыши, будет два пути их выращивания:

1 Козлят оставляют с маткой. Живут они в таком случае в одном изолированном от взрослых загоне, питаются материнским молоком.

2 Козлят отнимают у матери и выкармливают молоком из бутылки.

Второй вариант подходит для случаев, если требуется быстро вернуть окотившуюся козу к дородовому удою или если у матки мало молока. Его применяют при разведении для получения козьего молока.

При выкармливании козлят без козы идеальный вариант – поить их свежим сдоенным молочком, из бутылки с соской постепенно приучая к миске.

Первые 3 недели, основной пищей будет молоко матери. Кормить малыша следует 4 раза в сутки. Когда козленку исполнится 30 дней, нужно дать 5 грамм соли и мела. Еще через 60 дней необходимо давать уже 10 грамм. Начиная с возраста одного месяца, малыша кормят концентрированным кормом, 50 грамм в сутки. К 3-м месяцам козлёнок должен употреблять 300 грамм питательного корма.

Новорожденные козлята отличаются высокой жизнестойкостью, быстро растут и уже через месяц после рождения готовы к выпасу на пастбищах.

Содержание и уход за самками. Для сохранения молочной продуктивности и способности к случке, помещение должно быть теплым и сухим

Содержание козы в домашнем хозяйстве включает регулярное расчесывание шерсти (примерно раз в два месяца), а вокруг вымени вообще лучше состричь волосяной покров для повышения гигиены. Чтобы не допустить заражения вшами, раз в месяц их обрабатывают специальными препаратами.

Летом для коз нужно правильно подбирать пастбище. На его территории должны быть деревья или специально оборудованный навес, чтобы животные могли отдохнуть в тени. Кроме того, на пастбище должен быть водоем с чистой водой или специальные поилки.

Содержание коз на личном подворье. Существует два пособия содержания коз: стойловый и стойлово-пастбищный. Наиболее успешным считается стойлово-пастбищный способ содержания. Как правило, стойловый период длится около 180 дней в году, пастбищный – 185 дней.

Главные правила при содержании коз на личном подворье – это правильный рацион и уход. Для того чтобы молодые животные хорошо росли и развивались, а взрослые особи имели хорошую продуктивность им необходимы определенные условия.

Зимой козы содержатся в сухих теплых помещениях на глубокой подстилке, а также на выгульных дворах. Летом большую часть времени животные проводят на пастбище или под навесом на подворье. В стойловый период коз содержат либо на привязи, либо без в отдельном стойле. Большое поголовье выращивают в одном помещении без использования стойла.

Деревянное помещение для двух коз (овец) с боксом для козлят и кроликов (рис.4.1).

Кормить животных нужно три раза в день при стойловом содержании и два раза при пастбищном, при условии выпаса животных не менее 3-4 часа.

Во время стойлового содержания коз кормят до четырех раз в день, а во время пастбищного – до двух раз.

Основное питание в летний период козы получают на пастбищных угодьях. Однако каждый день им необходимо давать:

- концентрированных кормов – до 200 грамм;
- корнеплодов и овощей – до 1 килограмма;
- сухого сена – небольшое количество на ночь.
- кристаллы соли – лизунцы.
- поить коз следует дважды в день.

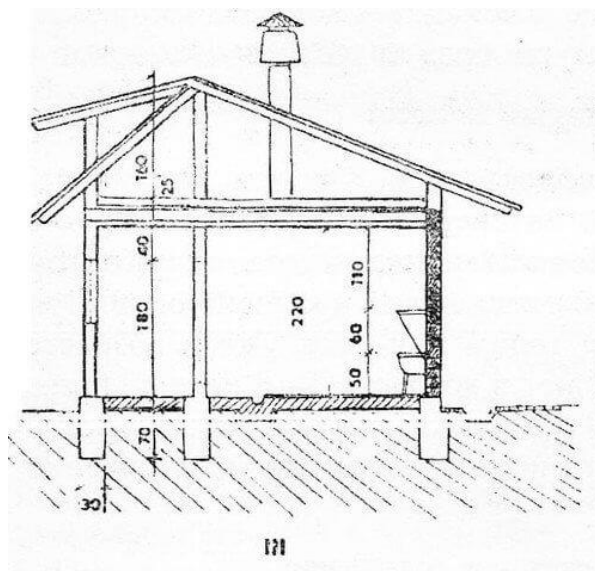


Рисунок 4.1 – Помещение для содержания коз

I – общий вид. II план: 1 – стойло для коз (овец), 2 – многоярусные клетки для кроликов, 3 – бокс для козлят (ягнят). Фундамент бетонный, стены бревенчатые, толщина 15 сантиметров с подставкой и створкой, крыша двускатная, чердачное помещение служит сеновалом, III – ввид сбоку (расмеры в см).

Мясо. Каждые 6 – 8 месяцев козы рожают до трех козлят. Чаще всего люди выращивают козлят только до восьмимесячного возраста, иначе считается, что их мясо становится жестким. В этом возрасте в козленке 22 кг мяса. Если покупать козленка живым, можно сэкономить, но при этом человеку самому придется решать вопрос с забоем.

Шерсть. За этим товаром охотятся мастера изделий ручной работы. Они используют шерсть для париков, кукол и пряжи. Я тоже вязала мужу носки из козьей шерсти — они хорошо согревают.

10.2 Использование лошадей в фермерском хозяйстве

Роль лошади на протяжении тысячелетий изменялась в зависимости от развития производительных сил и техники. Однако лошадь всегда была верным помощником в мирном труде хлебороба и в ратных походах — воину. И сегодня высокий уровень механизации сельскохозяйственного производства не исключает лошадь из энергетики села и не противоречит ее применению в качестве подсобной силы.

Лошадь как транспортное средство. Транспортное использование лошадей - самый распространенный способ использования лошадей в хозяйстве. Лошади показали свою эффективность при перевозках в пределах хозяйства. Это может быть подвозка кормов и подстилки в животноводческие помещения, вывоз оттуда навоза, подвоз строительных материалов и оборудования при ремонтных и строительных работах и прочее. Использование лошадей для перевозок на расстояния до 3 км значительно эффективнее применения машин и тракторов.

Не только экономическую выгоду можно отнести к преимуществам использования лошадей в хозяйстве. Конный транспорт лишен многих негативных воздействий, которые оказывает на скот в животноводстве моторная техника.

Его экологичность благотворно воздействует не только на животных, но и на персонал фермы.

Актуально использование лошадей для перевозки грузов там, где отсутствуют дороги с твердым покрытием, и во время весенней и осенней распутицы использование автомобилей и тракторов очень затруднено бездорожьем.

Вторым по значимости направлением использования лошадей является обработка земли и решение других задач с помощью специальных орудий.

Кроме самых разнообразных способов обработки почвы, лошадей используют для копки корнеплодов, поверхностного внесения удобрений, обработки посевов, кустарниковых культур и садов защитными препаратами, для заготовки сена. Притом, для проведения несложных и не тяжелых работ можно использовать персонал с низкой квалификацией.

По производительности на сельхозработах лошадей вполне можно сравнивать с минитракторами и мотоблоками. Для использования лошадей в таких работах главное подбирать животных с достаточной тяговой силой.

Верховое использование лошади. Тех же рабочих лошадей, которые занимаются перевозкой груза или работают в сельхозорудиях, успешно используют, как верховых в хозяйстве. Такое применение востребовано при пастбищном содержании скота (пастьба и перегон).

Особенно актуально использование лошадей при отгонной системе содержания скота (например, овец). Также лошадей используют при охране объектов, для разъездов специалистов или фермера по различным участкам хозяйства.

Кроме чисто практической пользы – экономии топлива и расходных материалов – применение лошадей в фермерском хозяйстве приносит огромное количество положительных эмоций для фермера и персонала хозяйства. А это значит большее удовлетворение не только материальной, но и психологической стороны ведения фермерского бизнеса.

При проведении коллективизации рабочий скот был обобществлен в собственности крестьянского двора. Был оставлен только продуктивный скот, птица и пчелы. Теперь же крестьянин должен для обработки своего участка обращаться к администрации хозяйства.

Запрет на содержание рабочего скота распространялся не только на членов колхозов и совхозов, но и на других граждан, проживающих в сельской местности. Такое положение, видимо, и явилось одной из причин отчуждения крестьян от земли, постепенной утраты ими чувства хозяина. Ведь испокон веков лошадь была связующим звеном между крестьянином и землей, основой крестьянского двора.

Коневодство по своему значению всегда занимало особое положение среди других отраслей животноводства. Роль лошади на протяжении тысячелетий изменялась в зависимости от развития производительных сил и техники. Однако лошадь всегда была верным помощником в мирном труде хлебороба и в ратных походах — воину. И сегодня высокий уровень механизации сельскохозяйственного производства не исключает лошадь из энергетики села и не противоречит ее применению в качестве подсобной силы.

Даже в далекой перспективе четко просматривается устойчивая потребность в рабочих лошадях для выполнения транспортных работ в арендных и семейных фермерских хозяйствах, а также для пастухов, табунщиков, лесников, егерей и других тружеников.

В современных условиях лошади могут выполнять до 80 видов внутрихозяйственных работ в радиусе 1 – 5 км от населенного пункта. При этом, по самым скромным подсчетам ВНИИ коневодства, использование 2,6 млн. голов взрослых рабочих лошадей экономит по СНГ более 4 млн. тонн ГСМ.

В СНГ разводят около 50 пород и породных групп лошадей. Поэтому при выборе лошади хозяину необходимо определить, как он намерен ее использовать. По данному вопросу колебаний,

как правило, не бывает. В личном хозяйстве лошадь нужна для разностороннего использования - работы на ней (разъездов в повозке и под седлом и т. д.). При этом лошадь должна иметь крепкое здоровье, широкую и глубокую грудь, прочные конечности. Она должна обладать большой силой, быть подвижной, выносливой. Желательно, чтобы лошадь обладала универсальной работоспособностью, была экономной, хорошо держала тело при кормлении ее в основном сеном и другими грубыми кормами зимой и зеленой массой в пастбищный период.

Наиболее удачно сочетаются такие качества, как высокая работоспособность и экономичность, хорошая приспособленность к местным условиям,

При оценке жеребцы класса элита должны иметь промеры не ниже следующих: высота в холке – 154 см, косая длина туловища – 160, обхват груди – 187, обхват пясти – 21,5 см. Аналогичные промеры у элитных кобыл следующие: 150; 158; 182; 20,5 см. Масть буланая, гнедая, рыжая.

Русская тяжеловозная порода выведена в России в XIX – XX вв. Жеребцы класса элита должны иметь промеры не ниже следующих: высота в холке – 148 см, косая длина туловища – 156, обхват груди – 191, обхват пясти – 22 см. Аналогичные промеры у элитных кобыл следующие: 145; 154; 196; 20,5 см. Масть в основном рыжая.

Стоимость племенных лошадей довольно высокая, но для хозяйственного использования вполне пригодны хорошие помеси. Покупаемая лошадь должна быть сравнительно молодой, здоровой, не иметь значительных экстерьерных пороков, быть сильной, выносливой и экономичной в использовании, отличаться добронравием и послушанием.

При покупке осмотр лошади начинается обычно с головы. Прежде всего необходимо убедиться, что лошадь не слепая и обладает хорошим зрением.

Большое внимание необходимо обращать на состояние конечностей, форму копыта и качество копытного рога. тщательно прощупывать руками.

Осматривают лошадь не только в покое, когда она стоит на ровной площадке, опираясь на все четыре ноги, но и при движении, в различных

Большое значение имеет возраст лошади. С ним связана работоспособность лошади, эффективность ее использования. Лошадей обычно начинают использовать в работе с трехлетнего возраста и в полную силу на ней можно работать до 13 – 15 лет, а при хорошем содержании, кормлении и использовании ее работоспособность сохраняется до 18 – 20 лет.

При покупке возраст лошади должен быть подтвержден документально (например, паспортом на лошадь). Если документы отсутствуют, то возраст лошади может быть определен по состоянию ее зубной системы

Существенным недостатком, иногда решающим, может быть дурной нрав лошади, наличие плохих привычек, таких, как прикуска, глодание стен, жевание повода, мотание головой, переступание с ноги на ногу, рытье копытами земли, разбрасывание корма, заглатывание земли, подстилки и т. д. Такие лошади не дают себя чистить и запрягать, сбрасывают всадника, проявляют злобность, непослушание, пугливость, чрезмерную горячность. Они бьют передом и задом, кусаются, встают на дыбы. Требуется много любви к лошади, знания ее психологии, времени и терпения для обучения таких животных.

Содержание лошадей на кресьянском подворье. Значительную часть времени лошадь находится в конюшне. Конюшня должна быть хорошо устроена, сухая, чистая и светлая, без сквозняков, которые очень вредны для здоровья лошади.

Для строительства конюшни выбирается слегка возвышенное, сухое место с низким уровнем грунтовых вод. Они должны находиться не выше, чем на 1 м от основания фундамента

Конюшня, построенная из дерева или кирпича, обычно бывает теплая и сухая. Температура в конюшне должна быть более или менее постоянной и находиться в пределах 5 – 10 °С. Желательно, чтобы конюшня была свободной, чтобы лошадь могла в ней разворачиваться, менять положение, ложиться и вставать. Обычно для взрослой лошади рекомендуется иметь денник 10 – 14 м². Потолок должен быть плотным. Высота конюшни должна быть 2,8 – 3,5 м. Пол в конюшне должен быть малотеплопроводным, непроницаемым для жидкости, относительно мягким, сухим и прочным. Очень удобным является глинобитный пол.

Конюшня должна быть хорошо освещена. В стене на высоте 1,8 – 2,0 м от пола делается окно. Световой коэффициент должен составлять 1:1. Дверные косяки должны быть закругленные, затворы предаются так, чтобы они не травмировали лошадь при проходе ее в конюшню. Открываться дверь должна наружу.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Краткая биология и технологическая характеристика породных коз.
- 2 Содержание и уход за молодняком
- 3 Содержание и уход за самками
- 3 Методы выращивания коз.
- 4 Условия содержания, (выпасное, стойловое).
- 5 Особенности дойки молока.
- 6 Варианты цикла выращивания.
- 7 Роль копытных животных на ферме.
- 8 Критерии выбора лошадей
- 9 Содержание лошадей

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15-17]

Раздел 5 Производство объектов фермерской рыбководства в интеграции с выращиванием сельскохозяйственной продукции растительного происхождения

Тема 11 Почва как экологический и технологический элемент технологии фермерского рыбководства

Почва — особое тело природы. Соответственно, в современном почвоведении принято такое определение: почва — это обладающая плодородием сложная полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная структурная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, организмов, климата, рельефа и времени.

Место и роль почвы в природе. Располагаясь на границе соприкосновения и взаимодействия планетарных оболочек — литосферы, атмосферы, гидросферы — и развиваясь в результате их взаимодействия, трансформированного через активную (при жизни) и пассивную (после отмирания) деятельность наземных организмов, почва играет специфическую роль в этой сложной системе земных геосфер, формируя особую геосферу — почвенный покров Земли. Одновременно почва является компонентом биосферы — области распространения жизни на Земле, по определению академика В. И. Вернадского.

Глобальные функции почвы многогранны, их несколько. Первая и главная из них — это обеспечение существования жизни на Земле. Именно из почвы растения, а через них и животные, и человек получают элементы минерального питания и воду для создания своей биомассы. В почве аккумулируются необходимые организмам биофильные элементы в доступных для них формах химических соединений. В почве укореняются наземные растения, в ней обитает огромная масса почвообитающих животных, она плотно населена микроорганизмами. Без почвы существование природных ассоциаций живых организмов на Земле невозможно.

Вторая важнейшая глобальная функция почвы — это обеспечение постоянного взаимодействия большого геологического и малого биологического круговоротов (циклов) веществ на земной поверхности. Попадая на поверхность земли (при формировании земной коры, вулканизме, излияниях в разломах), первичные горные породы подвергаются выветриванию. В верхней части коры выветривания формируется почва, аккумулирующая элементы питания живых организмов. Эти элементы захватываются из почвы растениями и через ряд промежуточных трофических циклов (растения — животные — микроорганизмы) возвращаются назад в почву, что и составляет малый биологический круговорот веществ. Из почвы элементы частично выносятся атмосферными осадками в гидрографическую сеть, в зоны аккумуляции и в конечном итоге в Мировой океан, где дают начало образованию осадочных горных пород, которые в геологической истории Земли могут либо выйти опять на поверхность, либо вначале подвергнуться глубинному метаморфизму. Это большой геологический круговорот веществ. Почва является связующим звеном и регулятором взаимодействия двух этих циклов вещества на земной поверхности.

Третья глобальная функция почвы — регулирование химического состава атмосферы и гидросферы. Почвенное «дыхание» вместе с фотосинтезом и дыханием живых организмов играет определяющую роль в создании и поддержании состава приземного слоя атмосферного воздуха, а через него и атмосферы в целом. В геологической истории Земли, вероятно, почва сыграла немаловажную роль в создании современной атмосферы.

С другой стороны, именно почвенный покров определяет состав тех веществ, которые поступают в гидросферу на континентальной ветви глобального круговорота воды.

Четвертая глобальная функция почвы — регулирование биосферных процессов, в частности плотности жизни на Земле, путем динамичного воспроизводства почвенного плодородия, в чем опять-таки рельефно проявляется диалектика природы, поскольку почва имеет свойства, обеспечивающие жизнь растений, и лимитирующие ее факторы. Распределение живых организмов на суше Земли и их плотность в значительной степени определяются географической неоднородностью почвы и ее плодородием наряду с климатическими факторами.

Наконец, пятая глобальная функция почвы — это аккумуляция активного органического вещества и связанной с ним химической энергии на земной поверхности. В конкретном проявлении биосферы на Земле почва является неотъемлемым компонентом природных экосистем или биогеоценозов по терминологии академика В.Н.Сукачева (1880— 1968), из которых состоит биосфера, входя в них в качестве особой подсистемы, связанной с другими подсистемами данной экосистемы и окружающих экосистем многочисленными прямыми и обратными функциональными связями.

Место и роль почвы в жизни и деятельности человека. В экосфере, т. е. природной среде обитания человека, почве принадлежит существенная роль, поскольку именно благодаря почве обеспечивается главная масса получаемой им пищи. Почва — это основное средство сельскохозяйственного производства, относящееся к категории невозобновимых природных ресурсов. Характеризуя роль почвы в человеческом обществе, К. Маркс говорил о ней «...как общей вечной собственности, неотчуждаемого условия существования и воспроизводства постоянно сменяющих друг друга человеческих поколений...»* Почва по отношению к человеческому обществу имеет двойственную природу: с одной стороны, это физическая среда, Жизненное пространство существования людей, а с другой — это экономическая основа, средство производства. Все крупные международные декларации и соглашения последнего времени по проблемам природопользования Всемирная стратегия охраны природы, Всемирная почвенная хартия, Основы мировой почвенной политики подчеркивают значение почвы как всеобщего достояния человечества, рационально использовать и охранять которое должны все люди Земли для современного и грядущих поколений.

Понятие живой почвы. Живая почва — это, своего рода, домашнее животное, и она, по существу, нуждается в тех же условиях существования, как любое животное: питании, воде, воздухе, свете, тепле и т.д.

В этом — главная отличительная черта органического садоводства. В живой почве можно выделить три основные составные части: почвенные минералы; гумус (органическое вещество) и биоту (населяющие почву растения, грибы и животные).

Составляющая почвы. Почвенные минералы. Основная составляющая живой почвы — почвенные минералы, на которые приходится 80-90% ее веса. Это сильно раздробленная и измельченная горная порода, на поверхности которой образовалась данная почва. Минеральную часть почвы можно уподобить ее скелету. Почвенные минералы содержат громадный запас питательных элементов: калия, кальция, магния, натрия, фосфора, железа и т.д., но в форме, больше частью недоступной для растений. В результате жизнедеятельности почвенных организмов и корней растений происходит непрерывное разрушение и измельчение минеральных частиц и при этом из них высвобождаются все новые количества минеральных элементов питания.

В зависимости от величины минеральные частицы делятся на три фракции: фракцию песка — диаметр 1-0,5 мм, фракцию пыли — диаметр 0,05-0,001 мм, фракцию илистых частиц — диаметр менее 0,001 мм. В зависимости от содержания минеральных частиц разного диаметра почвы делятся на легкие или песчаные (преобладает песок), и на тяжелые, или глинистые (преобладают пылеватые и илистые частицы). Промежуточное положение занимают суглинки и супеси. С

точки зрения плодородия почвы наиболее ценной является фракция илистых частиц, значительную долю которой составляют минеральные коллоиды. На их поверхности под действием молекулярных сил удерживаются и концентрируются ионы элементов минерального питания растений в доступной для растений форме.

Доступность элементов питания зависит от того, насколько прочно они связаны молекулярными силами с минеральной или органической частью почвы. Элементы, которые входят в состав кристаллической решетки минералов или необратимо адсорбированы на поверхности почвенных частиц, недоступны корням растений. Элементы, которые связаны слабыми молекулярными силами на поверхности коллоидных частиц или находятся в почвенном растворе, могут быть поглощены корнями растений.

Вторая составляющая почвы – органическое вещество – гумус. Оно образовалось в результате жизнедеятельности растений и различных населяющих почву живых существ. Значительная часть органического вещества почвы состоит из растительных остатков, главным образом, корней, находящихся в разной степени разложения. Наиболее ценная часть органического вещества – гумус – комплекс специфических органических веществ, образующихся только в почве. В почве постоянно идет процесс, подобный процессу пищеварения: отмершие растительные остатки сначала разлагаются до простых низкомолекулярных органических соединений, а затем из них синтезируются гумусовые вещества с более крупной и тяжелой молекулой. Именно они придают земле темный цвет.

Содержание органического вещества в пахотных почвах средней полосы колеблется от 1,3% (на песчаных почвах) до 5% (на суглинистых плодородных почвах). Черноземы, у которых содержание органического вещества в пахотном горизонте достигает 8%, а мощность гумусового горизонта – до 80 см, являются уникальными по своему плодородию почвами. Они есть только в России и на Украине.

Гумус – коллоидное вещество, а коллоиды – мельчайшие частички, которые так же, как и минеральные илистые частицы, способны удерживать на своей поверхности минеральные элементы питания растений в доступной для них форме.

Гумус служит хранилищем основных элементов питания растений – азота, фосфора, калия. Гумус неоднороден по своему составу. Промежуточные нестойкие продукты синтеза и распада, которые называют эффективным гумусом, служат основным источником питания для почвенных организмов. В результате их деятельности он быстро минерализуется, выделяя азот, фосфор, серу и другие содержащиеся в нем вещества, которые поглощаются растениями.

Третья составляющая почвы – ее живой компонент. Разнообразные представители растительного и животного мира, объединенные по общим названиям «почвенная биота». Большой частью это – микроскопические создания, не видимые простым глазом, поэтому нам очень трудно представить себе, что они составляют значительную часть почвы.

Приводятся такие цифры: в плодородной пашне в слое 0-25 см на 1 га содержится 5-10 т простейших растительных и животных организмов. Не считая дождевых червей, вес которых составляет в среднем 0,8 т/га. По другим данным, вес живых организмов может достигать десятков тонн на гектар. Эта величина очень сильно варьирует в зависимости от свойств почвы и метода подсчета, но во всех случаях она выглядит достаточно внушительно.

Живые существа, содержащиеся в почве. Большую часть ее составляют **бактерии**, относящиеся к царству растений. В 1 г садовой почвы содержится около 1 000 000 000 бактерий. В разложении органического вещества участвуют аэробные бактерии, которые не могут жить без кислорода, и анаэробные, не нуждающиеся в кислороде.

Некоторые бактерии выполняют специфические функции, например, усваивают азот из воздуха и синтезируют богатые азотом органические соединения (азотобактер), другие разлагают белки до аминокислоты и аммиака, третьи переводят аммиак в нитратный азот, который поглощается растениями и используется для синтеза белка. Таким образом осуществляется круговорот азота в системе почва – растение. **Актиномицеты** – родственны и бактериям, и грибам. Они выполняют важную функцию расщепления сложных, не поддающихся бактериям, соединений (лигнин, пектин, целлюлоза) в растительных остатках. Именно их присутствием определяется свежий земляной запах здоровой, плодородной почвы.

Группа почвенных грибов. Тонкие нити их грибниц – гифы – пронизывают почву. Они так же участвуют в разложении органических соединений. Кроме того, они выполняют важную функцию, поглощая и используя для синтеза гумусовых соединений аммиак и другие летучие вещества, образующиеся в результате жизнедеятельности бактерий. Таким образом, грибы предотвращают потерю почвой азота – этого важнейшего элемента питания. Грибы участвуют также в разложении почвенных минералов, высвобождая из них элементы питания растений, в том числе фосфор.

Корневая микориза. Корни растений живут в тесном содружестве (симбиозе) с почвенными грибами, которые образуют из своих тел своеобразную оболочку вокруг корней – корневую микоризу. Микориза питается выделениями корней. Эти выделения содержат органические соединения, синтезирующиеся в листьях растений, – органические кислоты, сахара, аминокислоты. А для корней растений микориза полезна тем, что снабжает их растительными гормонами и доступными элементами минерального питания, высвобождающимися из минеральной части почвы в результате ее жизнедеятельности.

Растительный мир представлен в почве также водорослями. Они живут главным образом в верхних слоях почвы, куда проникает свет и где они могут синтезировать, как и растения, органические вещества из углекислого газа воздуха. Водоросли вносят довольно существенный вклад в обогащение почвы органическим веществом, их продукция за год может достигать 1,5 т/га.

Дождевой червь, главный представитель почвенного животного мира, выполняет множество разнообразных функций. Прокладывая свои вертикальные и горизонтальные ходы в почве, он рыхлит и перемешивает ее, способствуя лучшему проникновению воздуха и воды. Он питается мельчайшими минеральными и органическими частичками, которые, перевариваясь в его кишечнике, превращаются в стойкие органоминеральные соединения, необыкновенно богатые питательными элементами в доступной для растений форме. Эти органоминеральные комплексы выделяются из его кишечника в виде характерных комочков земли. Переваренная дождевым червем земля содержит в 11 раз больше калия, в 7 раз больше фосфора, в 5 раз больше азота, в 2,5 раза больше магния и в 2 раза больше кальция, чем окружающая почва.

Количество дождевых червей служит показателем плодородия почвы. В плодородной почве обитает 1 250 000 дождевых червей на гектар, и за год они перерабатывают, пропуская через себя и превращая в стойкий гумус, от 45 до 75 тонн почвы. Это значит, что почва получает 45-75 тонн первоклассного удобрения.

Корни растений, отмирая, оставляют в ней пустоты, которые заполняются водой и воздухом, необходимыми для жизни почвенных организмов. остающиеся в почве после уборки урожая, разлагаются и обогащают почву органическим веществом. Среди почвенных обитателей присутствуют и вредные для растений патогенные микроорганизмы, вызывающие различные заболевания, и вредные насекомые, подгрызающие корни, и личинки жуков, из которых выходят прожорливые листоеды.

Но применяемые в органическом земледелии приемы ухода за почвой позволяют свести до минимума их количество и причиняемый ими вред и в то же время создать благоприятные условия для развития полезных микроорганизмов и насекомых.

Все перечислили основные составляющие почвы: минеральная основа, органическое вещество и почвенные организмы находятся в постоянном взаимодействии, в процессе постоянного превращения и круговорота веществ, который возможен только в живой почве. Так как является проявлением жизнедеятельности почвенных организмов.

Условия жизни почвенных организмов. Почвенные организмы нуждаются в тех же условиях жизни, что и любые другие: вода, воздух, пища, тепло. Главная забота садовода – создать в почве такие условия. Пища – это органические удобрения. Переваривая и разлагая их, организмы получают необходимую для жизни энергию. Эренфрид Пфайффер сформулировал так называемый «закон гумуса», в соответствии с которым здоровая почва должна содержать не менее 2% органического вещества. Только такое количество органического вещества обеспечивает нормальную жизнедеятельность и воспроизводство почвенных микроорганизмов, и, следовательно, бесперебойное снабжение растений питательными веществами. Критической точкой является 1,5% органического вещества. Ниже этой точки почву можно считать мертвой и минерализованной. В такой почве растения могут жить только за счет минеральных удобрений. При содержании органического вещества 1,5-2% состояние почвы неустойчиво. Стабильное плодородие почвы создается в условиях, обеспечивающих кругооборот веществ в системе почва – растение. Кругооборот требует равновесия между главными звеньями этого процесса:

- 1) разложение растительных остатков;
- 2) синтез из продуктов разложения гумусовых соединений.

В процессе кругооборота неизбежны потери органических веществ и заключенных в них элементов питания. Эти потери обусловлены, во-первых, минерализацией органического вещества и вымыванием дождевыми водами из пахотного горизонта солей, образующихся в результате минерализации, и, во-вторых, выделением в воздух летучих продуктов разложения в виде углекислого газа и аммиака. Кроме того, некоторая часть органического вещества не возвращается в почву в виде растительных остатков, так как человек исключает из естественного кругооборота веществ то, что собирает, как урожай. Поэтому необходимо постоянное восполнение этих потерь за счет внесения органических удобрений. Чем богаче почва (Елена Горчакова., 2013).

Однако опыт, накопленный отечественными и зарубежными рыбоводными хозяйствами, доказывает необходимость применения летования и при интенсивных технологиях выращивания рыбы. Поэтому в некоторых зонах рыбоводства эта технология применяется и в настоящее время. Особенно широко она распространена (в различных модификациях) в Западной Европе.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Роль почвы в природе
- 2 Вять глобальных функций почвы
- 3 Роль почвы в жизни и деятельности человека
- 4 Понятие живой почвы
- 5 Главные составляющие почвы
- 4 Почвенные минералы
- 5 Органическое вещество – гумус
- 6 Живой компонент почвы
- 7 Условия жизни почвенных организмов

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Тема 12 Аквасевообороты в фермерском рыбоводстве.

Интегрированные агроаквасистемы. Интегрированной агроаквасистемой является искусственно созданная система, в которой в трофическую сеть с целью производства продуктов питания объединены водные и наземные компоненты биоценоза - растения, рыбы, моллюски, ракообразные и прочие компоненты. Подобный подход позволяет максимизировать эффективность существующих мировых сельскохозяйственных систем.

Использование интегрированных агроаква систем позволяет одновременно реализовывать несколько направлений рационального природопользования. Так, наряду с получением различного вида продовольственной продукции растительного и животного происхождения, оно может также включать сохранение биоразнообразия, поддержание устойчивости исходной природной системы, а также стабилизацию гидрологического режима прилегающих почв..

Основой функционирования интегрированных агросистем являются рационально образованные трофические цепи и сети, которые обеспечивают их стабильность, поэтому основной задачей при организации таких систем является нахождение оптимальных комбинаций выращиваемых и существующих совместно живых организмов.

Интегрированные системы в аквакультуре позволяют комплексно использовать водоём и, в ряде случаев, прилегающую территорию для целей сельскохозяйственного производства, что позволяет минимизировать затраты на получение конечной агропродукции и более рационально использовать водные и земельные ресурсы при одновременном получении экологически чистой продукции. Таким образом, интегрированные агроаквасистемы позволяют реализовывать продовольственные потребности людей в продукции разнообразного происхождения, одновременно снижая риски для окружающей среды, эффективно используя имеющуюся территорию и принадлежащие ей природные ресурсы за счёт комплексного применения полезных свойств всех компонентов агроаквасистемы. Аквакультура, использующая опыт многих народов и поколений, являет собой уникальную базу для функционирования интегрированных систем, которые олицетворяют собой современный этап развития мирового водного хозяйства. Нельзя не отметить, что, в целом, идеи развития интегрированных систем в сфере агропромышленного производства также вполне соответствуют современным базовым принципам так называемой «зелёной экономики», в основе которых лежат работы ряда крупных экологов прошлого века – таких, как, например, Говард Т.Одум.

Объекты агрокультурного наследия. Несмотря на то, что идея использования интегрированных систем в аквакультуре кажется на первый взгляд довольно новой, в её основе лежит накопленный человечеством реальный опыт использования локального природно-ресурсного потенциала, воплотившийся в уникальных агроаквасистемах. Как правило, традиция использования таких систем признается общечеловеческим достоянием, поскольку они являются не только технологическим, но и культурным наследием человечества, а также вносят значительный вклад в обеспечение устойчивого развития регионов.

Согласно установившейся процедуре международного учёта объектов агрокультурного наследия, таким системам присваивается статус Объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. Конвенция об охране Всемирного культурного и природного наследия, принятая в 1972 году, провозглашает основными задачами по отношению к объектам, являющимся ценностью природного или антропогенного происхождения, их охрану и сохранение. Каждый год на специальных сессиях Комитет Всемирного наследия присуждает особый статус объектам, в необходимой мере соответствующим обязательным специальным оценочным критериям. При этом следует отметить, что существенным отличием объектов агрокультурного наследия от других объектов подобного статуса является то, что основной целью их сохранения является не созерцание, а детальное и всестороннее изучение.

Проанализировав список Объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, можно выделить 114 подобных объектов, расположенных в 58 странах. Абсолютными лидерами в сфере сохранения уникальных агроаквасистем являются Франция, Китай и Италия – на их территориях расположено по 7 подобных объектов [2,11]. Помимо перечня Объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, некоторые наиболее эффективные интегрированные агроаквасистемы включаются в Перечень систем сельскохозяйственного назначения мирового значения (ГИАХС, от англ. Globally Important Agricultural Heritage Systems), утверждаемый ФАО. Данный список состоит из 36 объектов, ещё 12 находятся в настоящее время в стадии рассмотрения (в данном списке преобладают рисовые террасы и объекты земледелия засушливых зон).

Уникальные агроаквасистемы, являясь памятниками человеческому разуму и технологиям рационального природопользования, требуют не только сохранения и охраны, но и тщательного изучения, которое должно носить междисциплинарный характер. Как показывает мировая практика, поддержка и развитие интегрированных системы агропромышленного производства оказывают влияние не только на сельское хозяйство, экологическую сферу и рациональное природопользование, но и на социальную и экономическую сферы – в частности, за счёт активизации международного туризма.

В свою очередь, туризм (как въездной, так и внутренний), помимо расширения сферы услуг, обеспечивает сохранение накопленных знаний об уникальных технологиях рационального природопользования, а также вносит существенный вклад в сохранение этих систем благодаря повышению информированности людей о культуре народов и стран. Кроме того, развитие туризма стимулирует правительства государств к выявлению подобных уникальных природно-антропогенных объектов и систем.

Изучение, сохранение и восстановление древних интегрированных агросистем помогает лучше понять историю, традиции природопользования и климато-географический потенциал любого региона. Стоит отметить, что на сегодняшний день наибольший вклад в изучение уникальных интегрированных систем-объектов ЮНЕСКО вносит зарубежная научная мысль, тогда как, к сожалению, лишь весьма ограниченное число отечественных учёных посвящает свои исследования данной тематике.

Одними из самых известных прототипов интегрированных систем в аквакультуре, история которых насчитывает более двух тысяч лет, являются рисо-рыбные агросистемы, обеспечивающие возможность совместного выращивания рыбы, различных сортов риса и некоторых других растений. Преимущество таких систем заключается не только в том, что обводненные территории являются местом обитания рыб и других гидробионтов (креветок, моллюсков), но и в возможности использования рыб в качестве биомелиораторов, уничтожающих вредителей и конкурентов основной культуры – риса. В настоящее время подобные агроценозы широко представлены в сельском хозяйстве стран Юго-Восточной Азии, в том числе в мелких фермерских хозяйствах.

В качестве примера рассмотрим некоторые наиболее известные из них. Так, в Южном Китае, в провинции Юннань расположены имеющие более чем 1300-летнюю историю рисовые террасы Хунхэ-Хани. Народ хани, издревле проживающий на этой земле, разработал сложную систему каналов, обеспечивающих поступление воды к полям-террасам, а также своеобразную комплексную систему ведения хозяйства, включающую выращивание красного риса, различных видов рыб, моллюсков, уток (и некоторых других видов водоплавающих птиц), а также буйволов.

Устойчивость этой системы, как и любой другой интегрированной агросистемы, определяется оптимальным взаимодействием живых и неживых компонентов пищевых цепей. В настоящее время на этих живописных территориях активно развивается также туристическая индустрия: в ходе экскурсий гиды рассказывают посетителям об эффективности использования

данной формы интегрированных технологий древней агрокультуры, о традициях выращивания различных культур и связанных с ними праздниках, о применении маркетинговых приемов в целях увеличения пользы от сохранения этой уникальной системы и т.д.. Вовлечение этой древней системы в сферу международного экологического и этнографического туризма способствовало улучшению экономической обстановки региона, не только принося дополнительный доход в местный бюджет, но и создавая новые рабочие места для молодёжи [15].

Другим примером древних интегрированных агроаквасистем, вовлечённых сегодня в сферу экологического туризма, являются созданные ацтеками более 2500 лет назад и расположенные в Мексике агросистемы-чинампы. Приозерные города ацтеков, такие как Теночтитлан и Шочимилько (на озере Тескоко), были окружены подобными системами, созданными на месте трансформированных болот. Эти интегрированные агросистемы представляют собой участки земли прямоугольной формы среди водоёма, на которых располагаются посадки различных культурных растений, а иногда и построенные из тростника фермерские дома.

Размер чинамп варьировал от очень маленьких (1,5 на 1,5 метров) до достаточно крупных (100 метров в длину и 10 метров в ширину). На самих чинампах в течение года ацтеками выращивались разнообразные овощи (перец, томаты, тыква, маис, фасоль и др.), а также цветы. Пространства же между чинампами, заполненные водой, являлись своего рода рыбоводными бассейнами, в которых обитали различные виды рыб, вылавливавшихся по мере необходимости. Поскольку время высева каждого растения было строго определено (стручковый перец – в сентябре, томаты – в октябре, тыква – в феврале), на чинампах работы велись практически круглый год. При должном уходе одна чинампа давала несколько урожаев в год, и ее не надо было оставлять под паром. Поддержание почвенного плодородия обеспечивалось регулярным добавлением свежего ила со дна каналов.

Принцип эксплуатации подобных рукотворных агроаквасистем и по сей день остался в Мексике неизменным. Существует мнение, что именно эта интегрированная система природопользования, включавшая получение растительного урожая на чинампах, а также добычу водной дичи, в изобилии водившейся в экосистемах озёр и каналов, и, конечно, ловлю различных видов рыб, непосредственно способствовала формированию и развитию древней цивилизации ацтеков. Кроме Мексики, подобные системы известны в Таиланде.

Принципы водной пермакультуры. Таким образом, интегрированные системы в древней аквакультуре представляли собой тщательно отобранное и отчасти смоделированное благоприятное сочетание растений и животных с точки зрения возможности их совместного выращивания вблизи человеческих поселений.

Во многом это созвучно с характеристиками такого направления в мировом аграрном секторе, как пермакультура (от англ. permanent agriculture - «долговременное сельское хозяйство»). Пермакультура в современном понимании использует присущие растениям и животным свойства, комбинируя их с естественными особенностями рельефа, а также с сооружениями для удовлетворения потребностей людей в городе и деревне при использовании минимальной площади. Данная система хозяйствования старается принимать в расчёт все типы взаимодействий, присущие различным живым организмам, и рассматривает переход к поликультуре взамен монокультуры как в растениеводстве, так и в животноводстве. Вследствие этого, пермакультура обычно включает себя некоторые типы интегрированных систем.

Принципы водной пермакультуры заключаются в комбинации использования нескольких (и даже многих) полезных водных видов живых существ для того, чтобы максимально заполнить доступные экологические ниши. Это приводит к активизации процесса получения и увеличению ассортимента получаемой пищевой и технической продукции. Основными компонентами таких водных агросистем, как и в естественных биотопах, являются растения, выполняющие целую совокупность функций - трофическую (как источник пищи для других жителей экосистемы), топическую (как место обитания других организмов), мелиоративную (эту функцию они могут делить с различными животными).

Нельзя не отметить, что многие варианты интегрированных технологий, применяющиеся в современной мировой аквакультуре, могут быть рассмотрены также в качестве своеобразной формы столь активно развивающегося сегодня направления агробизнеса, как органическое земледелие. Это направление подразумевает максимально широкое использование естественных («органических») продукционных сил живых существ для получения качественной и безопасной для здоровья человека пищевой продукции.

Данные принципы, например, лежат в основе функционирования такой распространённой сегодня в мире интегрированной аква-технологии, как комбинированное рыбо-утиное (или рыбо-гусиное) хозяйство. По этой технологии вместе с водоплавающей птицей выращивают карпа, толстолобиков и ряд других (преимущественно, растительных и детритных) видов рыб. Как показывает опыт Китая и ряда стран Юго-Восточной Азии, в которых сейчас 90% всего мяса уток и гусей производится именно по данной схеме, система агропроизводства «рыба + птица» наиболее рентабельна при использовании водоёмов площадью не менее 5 га. [9].

Подобная система благоприятно сказывается на каждом члене подобного агроакваценоза. Утки и гуси не являются конкурентами в питании выращиваемой рыбе, к тому же, птичий помет — ценное органическое удобрение, стимулирующее развитие фито- и зоопланктона, который, в свою очередь, служит пищей выращиваемой рыбе. В результате лучшего развития естественной кормовой базы увеличивается прирост живой массы рыбы, тогда как утки и гуси активно используют в пищу богатую белком водную растительность - например, ряску. Получается, что при совместном выращивании общий выход продукции значительно выше, чем при раздельном выращивании рыбы и водоплавающей птицы на аналогичном водоёме при использовании того же количества кормов.

В современном мире стабильное функционирование аграрного производства и экономическая устойчивость сельских районов является необходимым элементом для достижения глобальных целей человечества в области устойчивого развития. Поэтому в настоящее время знания и опыт в сфере использования интегрированных агроаквасистем активно применяются в процессе осуществления конкретных региональных программ ФАО и Всемирной Продовольственной Программы ООН, ориентированных на решение проблем продовольственной безопасности и борьбы с голодом.

Помимо этого, информация об этих системах используется при проведении официальных встреч на высшем уровне в ходе экспертного обсуждения и формирования содержания соответствующих международных деклараций и иных документов. В частности, принципы применения мирового опыта в области формирования интегрированных агросистем (в том числе и аквакультуры) присутствуют в таком важном и масштабном международном соглашении, как итоговый документ Конференции ООН в Рио-де Жанейро в 2012 г «Будущее, которого мы хотим».

Технология аквапоники. Одно из самых современных направлений в создании интегрированных систем в аквакультуре – так называемая аквапоника. Это направление представляют собой создание и эксплуатацию искусственных экосистем «водные животные + растения + бактерии». Иногда для эффективной утилизации твердых фракций органических веществ в системе используют ещё и червей («вермипоника»). Таким образом, аквапоника сочетает принципы классической аквакультуры и гидропоники, например – в виде плавающих систем аквапоники на поликультурных рыбных прудах. Технология аквапоники работает по следующему принципу: продукты жизнедеятельности водных организмов создают питательную основу для растений и бактерий, а те, в свою очередь, их утилизируют, очищая тем самым воду и делая её вновь пригодной для обитания и роста рыб.

В качестве продуцентов аквапонной экосистемы хорошо подходят зеленолистные овощи: помидоры, перец, китайская капуста, базилик, баклажан, дыня и салат латук, а также различные бобовые (горох, фасоль и др.), земляника, редька, тыква, кресс-салат, лук и сладкий картофель. Стабильное содержание питательных веществ в поступающей воде обеспечивает возможность сбора урожая в шахматном порядке (когда одни участки субстрата засеваются, на других растения уже плодоносят). Поступление биогенных веществ в воду обеспечивает соответствующее поголовье консументов, прежде всего рыб, а также пресноводных ракообразных и моллюсков. Наиболее распространёнными объектами (из числа рыб) для выращивания в аквапонных установках в разных странах являются такие виды, как – тилапия (*Tilapia*), баррамунди (*Lates calcarifer*), клариевый сом (*Clarias gariepinus*), обыкновенный пресноводный угрехвост (*Tandanus tandanus*), нефритовый окунь (*Scortum barcoo*), синежаберный солнечник (*Lepomis macrochirus*), а также карп и форель. Плавающие системы аквапоники достаточно распространены в ряде стран, например в США, Бангладеш, Китае, Вьетнаме.

В заключение следует отметить, что развитие интегрированных агроаквасистем обеспечивает достижение как минимум девяти из семнадцати декларированных ООН Целей устойчивого развития, в частности, таких как: ликвидация голода, хорошее здоровье и благополучие, недорогостоящая и чистая энергия, достойная работа и экономический рост, индустриализации, инновации и инфраструктура, ответственное потребление и производство, сохранение морских экосистем, сохранение экосистем суши, партнерство в интересах устойчивого развития.

Таким образом, вобрав в себя многовековой практический опыт многих народов и поколений, интегрированные системы в аквакультуре продолжают развиваться и совершенствоваться. Именно они представляют собой наиболее перспективный вариант взаимодействия водного хозяйства и аграрного сектора, согласующийся с международными принципами зеленой экономики, реализующий принципы ресурсосбережения, обеспечивающий стабильный рост производства продуктов питания и формирующий условия для устойчивого развития всего мирового сообщества.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Основной принцип интегрированной агроаквасистемы
- 2 Комплексное использование водоёма и прилегающей территории
- 3 Опыт разных народов в создании уникальных агроаквасистем
- 4 Рисовые террасы Хунхэ-Хани
- 5 Агросистемы-чинампы в Мексике
- 6 Принципы водной пермакультуры
- 7 Технология аквапоники

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Тема 13 Фермерское рыбоводство по системе «водоем–поле»

Понятие «водоем–поле». Для объяснения функционирования интегрированной системы водоем-поле был предложен термин – агрогидробиоценоз. Теоретической базой для интегрированных технологий послужили результаты работ по исследованию передачи энергии от одного трофического уровня к другому, оценка пространственно временной динамики внутри и межпопуляционных процессов в агрогидробиоценозах и разработки путей оптимизации режима эксплуатации агрогидробиоценозов (системы водоем-земля). Выявлено, что сообщества, связанные между собой местообитанием или пищевой цепью, при правильном взаимодействии на ключевые элементы трофической цепи обеспечивают значительное увеличение продукции с единицы площади. Таким образом, создается целостная агро-гидро-биоценотическая система, позволяющая утилизировать отходы птицеводства, животноводства и звероводства в виде удобрений полей и водоемов, а также выращивать необходимые растительные корма, осуществлять полив полей и т.д.

Рыбосевооборот является одним из видов ресурсосберегающей технологии в рыбоводстве. Он позволяет увеличить производство рыбы и получать более высокие урожаи растениеводческой продукции, что решает проблему кормов для рыбы и сельскохозяйственных животных, позволяет выращивать пищевые культуры для населения, а также оздоравливать неблагополучные по эпизоотическому состоянию рыбоводные хозяйства, существенно снизив затраты на противозооотические мероприятия. Проведенные исследования показали высокую противозооотическую эффективность годичной периодичности рыбосевооборота нагульных прудов с посевом на их ложе зерновых и других культур в сравнении с осушением прудов через 3-5 лет. Экономическая эффективность использования водоемов возрастает в 1,5-2 раза и более при комплексном использовании водных и земельных угодий. При этом получают дополнительный урожай, используя воду на полив сельскохозяйственных культур. Важную социально-экономическую роль в этом комплексе играет рекреационная составляющая, позволяющая увеличить прибыль хозяйства. В аридных зонах ВКН являются положительным климатообразующим фактором.

Рисо-рыбные хозяйства. Рис является важнейшей продовольственной культурой, биологические особенности которой позволяют использовать поля под ее выращивание для разведения рыбы. Рисо-рыбные хозяйства широко распространены во всех странах, выращивающих рис.

Рисовые поля представляют собой хорошо спланированные участки земли (чеки), окруженные земляным валиком и залитые водой на глубину 0,15-0,30м. Вода сюда поступает через сеть водоснабжающих каналов и удаляется в сбросные каналы. Организация рисорыбоводного хозяйства очень выгодна. Рыба в поисках пищи разрыхляет грунт, разбивает биологическую пленку на поверхности воды, уничтожает личинок рисового комара – основного вредителя злака, экскременты рыб и даваемый им корм служат добавочным удобрением. Все это служит повышению урожайности риса на 8-10 ц/га.

В настоящее время в мировой практике распространены два способа выращивания рыбы на рисовых полях: выращивание ее совместно с рисом и выращивание на рисовых полях, выведенных под "водный пар". И при том и при другом способе выращивания поля требуют предварительной подготовки. При совместном выращивании риса и рыбы на рисовых полях можно вести как неполносистемное, так и полносистемное рыбное хозяйство. Рыбопродуктивность рисовых чеков колеблется от 0,5 до 6,0 ц/га.

При разведении рыбы на рисовых чеках особое внимание следует обратить на их гидрохимический и термический режимы. Мелководность и проточность чеков, произрастание на них большого количества высших растений, окисление органических веществ, находящихся на дне и в толще воды, оказывают влияние на содержание в воде кислорода. Резко изменяется и термический режим: днем вода может сильно прогреваться, а ночью охлаждаться. Разница температурных показателей может составлять более 18°C. Для ослабления влияния температурного перепада и для концентрации рыбы при спуске воды из чека устраивают рыбосборные канавы, проходящие вдоль разделительных валиков. Они имеют ширину 0,3- 0,5 м и глубину 0,2-0,3 м. Перед водосбросным сооружением рекомендуется устраивать рыбосборные ямы площадью 1-1,5 м² и глубиной 0,6-0,7 м с подводными к ним канавками. Во избежание ухода рыбы водосбросы оборудуют рыбозащитными решетками.

Рыбопосадочный материал для рисовых чеков получают в рыбопитомниках или непосредственно в специально приспособленных чеках. В последнем случае в чеках размещают на нерест 1-2 гнезда производителей. Во избежание их ухода место водоспуска ограждают сеткой, а валики делают выше. Воду, подаваемую в нерестовый чек, пропускают для осветления через другие чеки. На второй день производителей отлавливают и направляют в летние маточные пруды-чеки. Личинок из нерестового чека перемещают в выростной на приток свежей воды. Перед отловом молоди подачу воды на 2-3 дня прекращают. Место подачи воды окружают небольшим земляным валом, в котором прорывают маленькую канавку. Личинок, идущих на ток вод, отлавливают сачками.

Выращивание сеголетков тесно связано со сроками уборки риса, которая в южных районах заканчивается в первой половине сентября. С началом уборки риса рыбу пересаживают в зимовальные пруды или садки, установленные в сбросном канале. После уборки риса, освободившиеся чеки заливают водой и помещают в них рыбу из зимовала или садков на дорастивание до наступления похолодания.

Рыбу при выращивании в рисовых чеках можно подкармливать. Кроме карпа совместно с рисом можно выращивать серебряного карася, растительноядных рыб, кефаль.

В обычных рисовых чеках из-за сильного влияния рыбадных птиц и трудностей сбора рыбы выход ее не превышает обычно 40-50%. Это ограничивает развитие рисо-рыбного хозяйства.

В настоящее время более перспективным является второй способ выращивания рыбы на рисовых полях - использование для целей рыбоводства рисовых чеков, выведенных под водяной пар. Поскольку уже через два года использования рисовые поля интенсивно зарастают сорняками и почва их подвергается вторичному засолению, чеки периодически на 1-2 года оставляют под водой. Это позволяет использовать их для рыборазведения.

При выводе чеков под пар высоту разделительных валиков увеличивают до 70-80 см, что позволяет поддерживать горизонт воды на уровне 0,45-0,50 м. Поле-пруд оборудуют водоспуском, осушительной сетью и водосборной ямой перед ним и таким образом обеспечивают оптимальные условия для роста рыбы. На рисовых полях, выведенных под пар, карпа выращивают в поликультуре с белым амуром, белым и пестрым толстолобиками. Поликультура рыб позволяет использовать водную растительность, семена риса и сорняков. В водоем попадают органические вещества, одновременно происходит расслоение почвы, в результате чего после водного пара урожай риса повышается в 1,5-2 раза. Опыты показали, что при кормлении можно добиться продуктивности 20- 25 ц/га. Чередование использования чеков для выращивания рыбы и риса называется *рыбосевооборотом*.

Можно применять пятилетний рыбосевооборот: первые два года чеки использовать для выращивания рыбы, на третьем году в осушенном чеке для предупреждения заболевания выращивать овощи, кукурузу или пшеницу, а на четвертом и пятом годах чек использовать для совместного выращивания риса и рыбы в поликультуре при соотношении: карп - 60%, белый толстолобик - 20%, пестрый толстолобик и белый амур - по 10%. При этом карпа обязательно подкармливают на кормовых местах в центральной канаве.

Организация рисо-рыбных хозяйств является значительным резервом товарного рыбоводства, так как площадь, занятая под рисом в нашей стране, достигает почти 1 млн га.

Выращивание рыбы на рисовых полях. Многолетний опыт отечественных и зарубежных стран показывает, что совместное выращивание риса и рыбы дает значительный хозяйственный эффект. При совместном выращивании рыбы и риса повышается урожайность риса и дополнительно на этой площади получается полноценный продукт — рыба. Рыба в поисках пищи разрыхляет почву и улучшает ее структуру, усиливает аэрацию почвы, поедает насекомых - вредителей риса (рисового комара), уничтожает личинок малярийного комара, обеспечивая оздоровление местности. Наряду с этим выделенные рыбой экскременты являются хорошим удобрением при выращивании риса.

Известны две формы выращивания рыбы на рисовых полях:

- совместно с рисом на рисовых чеках и
- без риса при выведении чеков под водный пар.

Рисовые чеки представляют собой участки поля, обнесенные земляным валиком высотой 35-40 см и площадью 0,5-5 га. Они должны быть хорошо спланированы для равномерного распределения воды (ее глубина колеблется в зависимости от вегетации риса от 15 до 25 см). Вода поступает через магистральный канал в систему оросительных каналов, затем по чекам сбрасывается в водосборный канал. В местах поступления и выхода воды устанавливают решетки для предотвращения ухода выращиваемой рыбы и прихода сорной и хищной рыбы.

Условия содержания рыбы в рисовых чеках отличаются от условий содержания в обычных прудах. Температура воды в чеках значительно выше и иногда превышает 30 °С. Концентрация растворенного в воде кислорода подвержена большим колебаниям. Днем в период фотосинтеза вода насыщается кислородом, а ночью обедняется за счет окисления органических веществ, находящихся в воде, и потребления кислорода рисом.

Технология выращивания рыбы на рисовых полях и в прудах рыбоводного хозяйства практически не различается. В данной интеграции она связана с агротехникой возделывания риса и имеет некоторые особенности. Это прежде всего мелководность рисовых чеков, большие перепады температуры, несовпадение сроков рисосеяния и уборки уро"жая с технологией выращивания рыбы, а также невозможность использования для борьбы с сорняками гербицидов, вызывающих гибель рыбы.

Наиболее распространенными рыбами, используемыми для выращивания на рисовых чеках, являются карп, сазан, белый и пестрый толстолобики, белый амур, карась, буффало, тиляпия и некоторые другие.

Выращивание рыбы на рисовых чеках осуществляют с одно- и двухлетним оборотами. В одних чеках выращивают молодь, в других — товарную продукцию. Для зимовки рыбы можно использовать оросительный канал.

На 1 га рисового чека выращивают 5-10 тыс. сеголетков. Выход рыбы составляет 45—80 %. При выращивании двухлетков плотность посадки составляет 400—500 шт/га при выходе 50 % и массе рыб 400-450 г. Рыбопродуктивность рисовых чеков составляет 50-200 кг/га. Урожайность риса увеличивается за счет совместного выращивания с рыбой на 0,5-1 т/га.

Низкий выход рыбы из рисовых чеков обусловлен, прежде всего, наличием большого количества врагов (лягушки, ужи, чайки, цапли и др.), а также несовершенством техники облова.

Естественная пища на рисовых чеках развивается в течение сезона неодинаково. Наиболее высокий уровень развития зоопланктона отмечается в первый период вегетации. Затем развивается фитопланктон. Бентосные организмы представлены значительно беднее по сравнению с прудами. В связи с невысоким и неравномерным уровнем развития естественной пищи рыбу в определенные моменты подкармливают обычными комбикормами, разработанными для кормления определенных рыб, выращиваемых в прудах, или отходами зернового производства. Норма их внесения зависит от плотности посадки выращиваемых рыб и их индивидуальной массы (таб. 5.1).

Таблица 5.1 - Нормы посадки рыб в рисовые чеки

Показатели	Индивидуальная масса рыб, г		
	03-05	5-10	30-50
Плотность посадки, шт/га	1000	600	250
Конечная масса рыбы, г	30	50	500
Выход рыб, % к посадке	50	70	80
Рыбопродуктивность рисового чека кг/га	150	210	100
Средние суточные нормы кормления, % массы рыбы	5	4	2

В технологии выращивания риса предусмотрено выведение чеков под водный пар. Выращивание рыбы в чеках водного пара позволяет получить высокую рыбопродуктивность (до 1,2 т/га) и повысить плодородие почвы. Урожайность риса на чеках, выведенных под водный пар, возрастает на 20-40 %. Уменьшаются затраты по борьбе с сорняками.

При выращивании рыбы на рисовых чеках необходимо поднять уровень воды до 70—80 см с помощью гидротехнических сооружений. Для этого следует нарастить разделительные валики до высоты 1,0-1,3 м. Для удешевления земляных работ создают карточки, т. е. объединяют несколько чеков. При этом нет необходимости обваловывать каждый чек, достаточно лишь поднять уровень контурных дамб. Ложе карточки необходимо спланировать с уклоном к водоспуску, а с внутренней стороны дамб создать рыбосборные каналы глубиной 40 см и шириной 70 см для отлова рыбы. В местах подачи и сброса воды должны быть установлены рыбозаградительные решетки. Залитие водой карточек зависит от срока посева риса. В V-VI зонах рыбоводства залитие приходится на начало мая.

Технология выращивания рыбы на карточках осуществляется аналогично с прудовым рыбоводством. На карточках, выведенных под водный пар, наиболее целесообразно выращивать товарную рыбопродукцию. Рыбопосадочный материал целесообразно выращивать на рисовых чеках. Основным объектом выращивания является карп. Однако использование поликультуры дает возможность не только увеличить рыбопродуктивность, но и повысить эффективность мелиоративных работ. После выведения рисовых чеков под пар в них, как правило, активно развиваются сорняки (рогоз, камыш, тростник и др.) Поэтому использование совместного выращивания карпа и белого амура обеспечивает избавление от этой растительности. В карточках интенсивно развиваются организмы фитопланктона, являющиеся хорошей пищей для белого и пестрого толстолобиков. Поликультура обеспечивает в V-VI зонах рыбоводства естественную рыбопродуктивность в 0,4-0,6 т/га, использование при выращивании рыбы дополнительных кормов - 1,6-2,5 т/га. Рекомендуется зарыблять карточки крупным рыбопосадочным материалом (таблица 5.2).

Таблица 5.2 -Нормативы по зарыблению карточек, выведенных под водный пар, при выращивании товарной продукции

Показатели	Карв	Белый амур	Белый толстолобик	Пестрый толстолобик
Индивидуальная масса рыб, г	30	50	40	50
Плотность посадки, шт/га				
при умеренной зарастаемости	2000	150	1500	500
при сильной зарастаемости	1500	250	1300	300
Рыбопродуктивность, т/га	11,2-1,6	0,08-0,1	0,4-0,6	0,15-0,25
Затраты корма, кг/га	3	-	-	4

Оросительные системы, и прежде всего каналы, быстро зарастают высшей водной растительностью, что приводит к их обмелению, а также к снижению пропускной способности. Для борьбы с зарастаемостью успешно используют белого амура. Использование его как биологического мелиоратора не только экономически оправдано, но и дает возможность получать до 0,2 т/га ценной рыбной продукции без использования дополнительного кормления. Для борьбы с жесткой надводной растительностью (рогоз, камыш, тростник айр) лучше использовать крупных амуров массой более 1 кг. Плотность посадки рыб при умеренной зарастаемости канала составляет 150—200 шт./га, при сильной — 300—400 шт/га.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Понятие «водоем–поле».
- 2 Что такое интеграция в рыбоводстве?
- 3 Каковы методы выращивания рыбы на рисовых чеках?
- 4 Каких рыб выращивают на рисовых чеках и карточеках?
- 5 Агротехнические мероприятия на водоеме.
- 6 Каковы нормы посадки рыб на рисовых чеках и карточеках, выведенных под пар?
- 7 Совместное выращивание рыбы и растений.

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Тема 14 Выращивание влаголюбивых и околководных лекарственных и медоносных растений, ягодных кустарников и овощей у пруда

Выращивание лекарственных и медоносных растений, ягодных кустарников и овощей – объектов интегрированной фермерской аквакультуры. Водные и околководные декоративные растения в системе водного биоценоза. Водные и околководные декоративные растения в водном биоценозе выполняют важную трофическую роль, а также принимают участие в формировании среды обитания. Растения используются в пищу млекопитающими, птицами, рыбами, ракообразными, моллюсками, червями, при этом в пищу могут употребляться как живые растения, так и их отмершие части. Растения сами по себе могут являться средой обитания для других организмов. На их поверхности развивается перифитон. В зарослях растений встречается больше видов животных, чем в открытых частях водоемов, также здесь наблюдается значительное видовое разнообразие планктона и бентоса. Такие виды рыб, как сазан, лещ, окунь, вобла, линь,

язь и другие, мечут свою икру в зарослях растений, а затем там происходит нагул молоди и взрослых рыб. Многие ракообразные и другие животные также активно размножаются именно в зарослях водных и околоводных растений, которые служат им убежищем от хищников. Водоплавающие птицы выбирают заросли прибрежных растений в качестве места для своего гнездования, а заросли водных растений для них являются кормовой базой. Растительные остатки формируют на дне водоемов донные отложения, богатые органическими веществами и являющиеся питательной средой для бентосных организмов. Водные и околоводные растения определяют газовый состав воды в водоеме влияя, прежде всего на концентрацию растворенных кислорода и углекислого газа. Определенный вклад они вносят в минеральный состав воды, ее кислотность, которые напрямую связаны с жизнедеятельностью водных и околоводных растений. Заросли растений характеризуются в целом более интенсивными физико-химическими процессами, чем открытые части водоема, что связано с наличием здесь растений, а также деятельностью обитающих на них организмов.

Для хорошего сочетания выращиваемых растений и аквакультуры необходимо учесть что и для основного объекта (рыбы) должна быть эффективная польза – выращиваемые растения могут обитать в мелководных участках водоема или у берега и создавать места для нагула рыбы, укрытия для птиц и водных животных, условия для развития полезной для водоема микрофлоры которая сможет утилизировать отходы жизнедеятельности рыб; растения с мочковатой корневой системой могут укреплять дамбы и плотины, крупные деревья создают тень и могут защищать почвы осушенных прудов от ветряной эрозии.

Виды лекарственных и медоносных растений,– объектов интегрированной фермерской аквакультуры. Существует ряд лекарственных растений, которые используются пчелами для получения пыльцы и меда. В основном производителями этих продуктов являются представители 2-х семейств - Яснотковых, или Губоцветных и Сложноцветных, или Астровых, хотя вторые зачастую больше дают пыльцы, чем меда.

Губоцветковые. Все эти растения содержат эфирное масло в достаточно больших количествах в связи с чем мед получает специфический аромат. Масло губоцветных разнообразное, и обладает лекарственными свойствами, что в некоторой степени передается и мёду.

Лаванда и лавандин. Эти культуры дают до 150-200 кг/га ароматного меда. Продолжительность цветения около 3-х недель.

Шалфей лекарственный цветение коло 30-35 суток. Сбор листьев для лекарственного сырья не совпадает с цветением, поэтому можно получить и 130-160 кг тёмно-золотистого меда с характерным ароматом. Ну а срезанное после цветения сырьё может быть реализовано соответствующим организациям.

Иссоп лекарственный цветёт в июле-августе около 2-х месяцев. Многолетняя культура, растет около 5 лет. Иссоп даёт не только 150-330 кг/га меда, но и большое количество пыльцы.

Чабрец медовая продуктивность чабреца довольно большая, 100-200 кг/га. Душица обыкновенная цветет около месяца. Медовая продуктивность составляет 70-150 кг/га..

Пустырник пятилопастный. Цветение пустырника продолжается 40-50 дней. Медовая продуктивность может достигать 200-280 кг/га.

Мята перечная. По некоторым данным, это растение даёт до 500 кг/га мёда. Мед янтарного цвета сохраняет выраженный специфический аромат.

Сложноцветные растения. Существует несколько лекарственных растений из семейства сложноцветных, которые имеют очень ранние или поздние сроки цветения, что обеспечивает медосбор в тот период, когда не цветут другие культуры.

Смородина чёрная раннецветущее медоносное растение, её продуктивность составляет около 150 кг/га, что очень немало для раноцветущих растений и важно для восстановления после зимы ослабшего пчелиного организма.

Одуванчик. Мёд из одуванчиков ярко-жёлтый, быстро кристаллизуется. Выход мёда с единицы площади зависит от условий года и достигает 50 кг. Кроме того, в цветках много пыльцы, которая содержит до 11% белка.

Это медонос с очень продолжительным периодом цветения. Одна корзинка выделяет 1,5-3 мг сахара в сутки. С одного гектара можно собрать около 100 кг очень ароматного, долго не кристаллизующегося мёда.

Зверобой продырявленный, земляника лесная, календула, таволга вязолистная, шиповник – растения менее ценные для пчеловодства не богата нектаром, но могут дать много пыльцы.

Основные элементы технологии выращивания, сбора урожая. Агротехнические приемы, направленные на культивирование водных и околоводных растений, не отличаются сложностью. Большинство видов растений, обитающих в водоемах, являются многолетними, размножающимися участками корневищ и целыми дернинами. При отсутствии корневых систем у растений или их недоразвитости растения пересаживаются целиком или отдельными частями. Виды, размножающиеся преимущественно генеративным путем, культивируются свежесобранными семенами. Для этого их равномерно разбрасывают по поверхности водоема. Растения, у которых преобладает вегетативное размножение, размножают отрезками стеблей, корневищ с покоящимися на них почками, клубеньками, турионами, иногда целыми растениями. В этом случае стебли, корневища разрезают на отдельные участки, которые закрепляют на дне, клубни и турионы разбрасывают по площади водоема или прикапывают в грунте. При смешанном способе размножения

используются одновременно способности растения и к вегетативному, и к семенному размножению. Довольно часто при этом они чередуются на разных участках водоема. Искусственное размножение (в лаборатории, на специальных деланках) применяется при слабом естественном размножении.

Культивирование и восстановление водных и околоводных декоративных растений. Воздействие человека на водоемы приводит к тому, что многие водные и околоводные виды растений сокращают свою численность или ареал своего обитания. Для обеспечения охраны таких видов, восстановления их численности они заносятся в международные, национальные, региональные Красные книги. Наиболее ценные и малочисленные виды культивируются, для них разрабатываются мероприятия, направленные на их восстановление и воспроизводство. Культивирование направлено на увеличение численности как редких видов растений, так и тех, которые используются человеком в его практической деятельности. Оно позволяет решить следующие задачи: – посадка растений для повышения очистительной способности водоемов; – посадка растений в охотничьих хозяйствах для увеличения кормовых ресурсов и создания убежищ для млекопитающих и водоплавающих птиц; – выращивание растений в рыбоводных хозяйствах для создания кормовой базы рыбы; – посадка растений для укрепления берегов; – разведение растений в декоративных целях. Агротехнические приемы, направленные на культивирование водных и околоводных растений, не отличаются сложностью.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Роль лекарственных и медоносных растений, ягодных кустарников
- 2 Овощи – объект интегрированной фермерской аквакультуры.
- 3 Роль ягодных кустарников и плодовых деревьев в обустройстве водоема
- 4 Каким образом полуводные растения формируют среду обитания для водных организмов?
- 5 Влияние водных растений на формирование донных отложений.

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Раздел 6 Коммерческое любительское рыболовство в фермерских хозяйствах

Тема 15 Организация коммерческого любительского рыболовства на фермерских хозяйствах

Организацией коммерческого рыболовства наряду с чисто рыболовным хозяйством может быть весьма прибыльной формой ведения дела. Соединяет в себе черты товарного и рыболовного хозяйств, но имеет свои особенности. Во время перехода к рыночной экономике эта форма рыбоводства помогла многим рыбхозам выжить. В настоящее время получает все большее распространение среди крупных и средних рыбоводных предприятий. Позволяет получать реальную оплату за продукцию не только осенью, но и в летние месяцы.

Возрастает ритмичность производства и его эффективность за счет снижения потерь от браконьерства, которое хотя бы частично направляется в цивилизованное русло платной рыбалки.

Платная рыбалка. Новая редакция закона о рыбной ловле запрещает взимание платы за рыбалку. Но необходимо уточнить, что это касается только водоемов общего пользования.

Предоставить услуги платной рыбной ловли может любой человек, у которого есть собственный водоем или тот, который он арендовал.

Рыболовное коммерческое хозяйство. Этот тип хозяйства требует наименьших первоначальных вложений капитала и сразу же может давать отдачу.

Оно имеет много преимуществ перед классическим товарным рыбоводством. Не требуются масштабные затраты на организацию кормления рыбы: покупку кормов, приобретение устройств для их раздачи, их складирование, хранение и транспортировку. Средства тратятся только на покупку крупной рыбы, ее транспортировку и охрану, а также рекламу. Пруд превращается в своеобразный магазин самообслуживания. Товарная рыба, завезенная в пруд, является обычным товаром, на который можно сделать торговую наценку, а работники, выдающие лицензии рыбакам и взвешивающие по окончании рыбалки выловленную рыбу - обычные продавцы, выбивающие чеки и отпускающие товар покупателю.

Видовой состав рыб для платной рыбалки. Основным видом для платной рыбалки является карп. Это наиболее распространенный в России вид, который выращивают во всех прудовых хозяйствах. Карп - сильная рыба, которую интересно ловить на удочку и которая хорошо ловится этой снастью.

Желательно очистить пруд от сорной рыбы, которая будет раздражать клиента, если на крючок постоянно попадает мелкий окунь или какая-нибудь другая мелюзга. Обычно, из пруда вылавливают всю имеющуюся рыбу. Затем пруд заливают заново и реконструируют ихтиофауну по своему желанию.

Возможен и другой вариант - посадка ценных хищников, например форели. Оптимальная температура воды для форели - 14-18 °С. Но она может выдерживать и температуру до 22-24 °С.. Такая температура держится, как правило, только в течение одного месяца в году - в июле. Остальные 11 месяцев форель будет исправно выполнять свою работу - поедать сорную рыбу и будет своеобразным призом, если она попадется рыбаку.

Кроме карпа и форели можно посадить двухгодовалого белого амура, являющегося биологическим мелиоратором. Это избавит от необходимости удалять разросшиеся водоросли вручную. Также следует посадить двух- или трехгодовалого гибрида белого и пестрого толстолобиков.

Итак, карп - основной вид, а форель, белый амур, гибрид белого и пестрого толстолобиков - добавочные виды.

Плотность посадки рыбы в пруд. В рыбоводстве существует понятие естественной рыбопродуктивности. Товарной считается масса рыбы около 0,5 кг. Для Московской области естественная рыбопродуктивность составляет около 100 кг на один гектар. Следовательно, если мы посадим в пруд 100 кг карпа / га, то есть 200 экземпляров массой 0,5 кг каждый, Если посаженному в пруд карпу будет хватать естественной пищи, то клев будет таким же, как в обычном диком водоеме, то есть слабый. Чтобы карп клевал более охотно, ему не должно хватать естественного корма. В этом случае, плотность посадки увеличивают по сравнению с нормальной в несколько раз. Можно рекомендовать поддерживать плотность посадки в 2-10 раз выше нормальной, то есть в первый раз зарыбить пруд карпом из расчета 0,2-1,0 т товарной рыбы на 1 га. По мере вылова рыбы и снижения плотности до 0,1-0,5 т/га произвести дозарыбление до первоначального уровня. И таким образом постоянно дозарыблять карпом пруд.

Белого амура следует сажать из расчета 100 экз. двух- или трехгодовиков (трехгодовики предпочтительнее) на 1 га. Белый амур ловится на удочку и является ценным трофеем. Гибрида белого и пестрого толстолобиков можно сажать от 100 до 1000 экз. двухгодовиков на 1 га пруда, в зависимости от финансовых возможностей. Гибриды не ловятся на удочку и сами по себе не представляют ценности, но они являются биологическими мелиораторами, улучшают условия обитания для других рыб.

Форель в качестве добавочной рыбы сажают в пруды в количестве 50-150 экз. сеголеток или годовиков на 1 га. Первую посадку мы рекомендуем сделать по максимуму, то есть 150 экз. на 1 га пруда, что составит 20-40 кг на 1 га. В дальнейшем, по мере вылова, производится дозарыбление с доведением плотности до 100 экз./га.

Необходимо постоянно вести учет выловленной рыбы, не допуская уменьшение ее плотности ниже 0,1 т/га. Заказ на привоз очередной партии после вылова 600-1200 кг. Как часто это придется делать, будет зависеть от количества рыбаков и интенсивности вылова. Возможно, дозарыблять придется ежемесячно, еженедельно, возможно, 2-3 раза в неделю.

Форелью пруд дозарыбляется до плотности 100 экз./га, не допуская количества менее 50 экз. годовиков на 1 га. Как часто это придется делать, будет зависеть от интенсивности лова.

Посадочный материал. Для рыболовного пруда уже с начала мая нужно иметь для зарыбления товарную рыбу. Естественно, что получить ее можно только в хозяйстве с трехлетним оборотом. Для этого необходимо заключить с хозяйством договор на поставку живой рыбы в течение всего лета следующего года.

Зимняя рыбалка. Теплолюбивые рыб - карпа, белого амура, можно поймать только весной, летом и ранней осенью. Основной период рыбалки - с мая по сентябрь. Форель - холодолюбивая рыба, и ее можно ловить зимой. Однако этого мало. Для того чтобы рыбаки приходили на водоем и зимой, требуется осеннее зарыбление видами рыб, которые ловятся в зимнее время. В основном это хищники: судак, щука, окунь, налим. Из мирных рыб - плотва и лещ.

Достать этих рыб можно в рыбхозах во время осеннего облова карповых прудов. Весной при их залитии с водой попадает молодь этих рыб. Нужно присутствовать при облове, держать наготове живорыбную машину и при вылове указанных рыб выкупать их у рыбаков.

Второй путь - это покупка живой рыбы у рыбаков, ведущих промысел на крупных водохранилищах, например. Плотность посадки будет зависеть от наличия этих рыб. Если же их количество будет не лимитировано, то общее количество их может достигнуть 2 т на 1 га пруда.

Присутствие этих видов рыб продлит сезон рыбалки, поскольку они ловятся и ранней весной, и поздней осенью, когда еще или уже нет льда, а карп еще или Уже не клюет. Организация зимней рыбалки позволит не только круглый год использовать пруд, но и контролировать ход зимовки теплолюбивых рыб. Лунки, просверленные рыбаками, дадут возможность наблюдать за поведением рыбы и будут способствовать насыщению воды кислородом. Таким образом, летняя и зимняя рыбалка прекрасно уживаются, дополняя друг друга, и суммарный эффект от их совместного использования превышает сумму эффектов, даваемых по отдельности.

Организационные вопросы. Оплаченная лицензия включает в себя поимку 15 или 20 кг рыбы. При этом лицензия выдается на световой день (обычно с 6 часов утра до 9 часов вечера), Плюс за каждый килограмм пойманной рыбы платили Стоимость выловленной рыбы должна определяться закупочной ценой плюс торговая надбавка.

Об орудиях лова. Рекомендуется запретить использование сетей, экранов (телевизоров) и других объецаивающих снастей, увеличивающих отход рыбы.

Имеющийся опыт свидетельствует, что на 1 га пруда достаточно иметь 25 удочек, 25 складных стульчиков и 25 порций насадки. Максимальное количество рыбаков, приходящихся на 1 га пруда, в День может при хорошей рекламе достигать 200 человек. Один раз в час контролеры обходят пруд и учитывают всю выловленную рыбу. По желанию можно проводить анкетирование рыбаков, в которых могут содержаться пожелания по дальнейшему улучшению рыбалки.

Сочетание платного рыболовства и товарного рыбоводства позволяет существенно увеличить количество выращенной и реализованной рыбы, а следовательно и получаемой прибыли.

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Понятие рекреационного рыбоводства.
- 2 Особенности организации коммерческого любительского рыболовства на фермерских хозяйствах.
- 3 Подбор объектов любительского рыболовства.
- 4 Выращивание рыб в монокультуре и поликультуре, принципы её подбора
- 5 Организационные и технологические мероприятия на водоеме.
- 6 Подготовка водоема для рекреационного использования.
- 7 Порядок перевозки и вселения рыбы.
- 8 Организация любительского лова, календарь работ.

Рекомендуемая литература: [8, 10, 15, 16]

Раздел 7 Фермерская марикультура

Тема 16 Использование солоноватых водоемов и морской акватории для фермерской аквакультуры

Типы водоемов для морской аквакультуры. Встречается масса озер с водой различной солености, искусственные водохранилища и пруды, где вода может быть высоко минерализована. Это ирригационные накопители дренажных вод, карьеры, куда сбрасываются шахтные, подземные воды, а также воды промышленных предприятий, изолированные морские заливы и лиманы. В случае, если соленость вод в водоемах такая же, как и в морях, а остальные показатели - газовый режим, температура и т.д. - позволяют жить морским рыбам, можно разводить солелюбивых или эвригаллиных рыб и беспозвоночных.

Легче всего стать владельцем или получить в аренду водоем, который ранее не использовался для разведения рыб.

Условно по способу накопления и возможности сброса воды ПКП делятся на четыре категории: овражно-балочные запрудные; карьерно-котловинные наливные; поименно-лагунные мелководные; русловые проточные.

По размерам водоемы делятся на три группы: малые - до 50 га, средние - от 50 до 300 га и крупные - от 300 до 1000 га.

Поименно-лагунные мелководные водоемы. К этой категории относятся водоемы лиманного типа, построенные на поймах и других естественных понижениях суши. Наполняются водоемы пойменные лагунные - при соединении с морем, лиманы - затоплением морской или пресной водой. Заполнение также может быть за счет ирригационных сбросных и артезианских вод. Максимальная глубина - 2-3 м, ложе - пологое, ровное. Такие водоемы могут прогреваться до дна и быть непроточными.

Кормовая база в мелководных водоемах может обеспечивать получение 8-10 ц/га рыбы. Пресные мелководные водоемы можно зарыблять карпом, толстолобиком, сомом, а солоноватоводные - кефальями, полосатым окунем, осетровыми. Площадь таких водоемов составляет от 50-300 до 1000 га и более, а рыбопродуктивность - от 2-3 до 10 ц/га.

Режим эксплуатации водоема.

Поименно-лагунные и другие мелководные водоемы используются для полива. Зарыбление таких водоемов рассчитывается на 70 и 50% площади при начале сработки уровня соответственно с июля-августа и производится в весеннее время. При наличии участков глубиной 3-4 м, где рыба может переносить зимовку, рекомендуется осеннее зарыбление.

Водоемы с соленой водой. Воду соленостью более 100‰ называют рапой. Рапа находится во многих лиманах Черного моря. Есть такие водоемы в Калмыкии, Ставропольском и Алтайском краях. Астраханской области.

Организмы для которых соленость 100-150‰ и выше является нормой, относят к галофилам (водоросли: *Dunaliella salina*; инфузории: *Fabrea salina*; ракообразные: *Diaptomus salinus*, *Artemia salina*; личинки: *Trichocladus halophilus*, *Ephydra*).

Ультрагалинные воды Е.Е.Гусевым (1985) рекомендуется использовать для разведения артемии. Артемию выращивают в прудах в аквахозяйствах во многих странах.

Технология производства цист артемии несложная. В пруд площадью 1 га вносят 30-50 г цист артемии, удобрения (сухой куриный помет, мочевины) и через месяц получают 20 кг цист. В течение года урожайность составляет 30 т/га

Разбавляя воду до солености 30-36‰, разводить морских эвригаллиных рыб, креветок или крабов.

Объекты выращивания. Суммарное содержание минеральных веществ для пресноводных рыб не должно превышать 1 г/л, но многие пресноводные виды способны выдерживать и намного большую соленость.

Так, например, для карвса, карпа, линя, толстолобика, стерляди, белого амура, веслоноса, щуки, хариуса, змееголова, налима предельно допустимая концентрация может составлять 4-6 г/л, что соответствует солености речных вод при впадении их в море

Для выращивания леща, ленского осетра, сазана, судака допустима даже большая соленость воды -10-12 г/л, что совпадает с концентрацией соли в Азовском море.

Для сига и пеляди, осетра, форели, канального сома, белуги подходит еще более соленая вода – 16-18 г/л, что соответствует солености вод Черного моря. Для содержания угря, дальневосточного лосося, кефали, тилапии, камбалы, бычков соленость воды должна быть от 18 до 36 г/л, как в мировом океане. В соленой воде можно выращивать в садках не только рыбу, но и других ценных морских обитателей: мидий, крабов, устриц, креветок и т.п.

Особенности рыбохозяйственного использования солоноватых водоемов и морских акваторий. Так же как и сельское хозяйство, аквакультура может развиваться только в районах, отвечающих определенным требованиям. К ним в первую очередь относится наличие воды определенной температуры, солености и продуктивности.

Любой участок, пригодный для аквакультуры, в той или иной степени нуждается в обработке. Требуемые для этого затраты труда заранее трудно определить. В общем случае успех аквакультуры зависит от величины капиталовложений и трудозатрат.

Озеро перед зарыблением, как земля перед посадкой растений, нуждается в коренной мелиорации: весеннем пополнении водой во время таяния снега, насыщении воды кислородом, выкосе жесткой растительности, подготовке тоневого участка, взмучивании донных отложений и т.д.

В маловодные годы озера мелеют, минерализуются, чрезмерно зарастают водной растительностью, некоторые озера промерзают до дна, их площадь сокращается. В них происходят заморы, что приводит к массовой гибели рыбы и снижению рыбопродуктивности озер. Обустройство озер низконапорными плотинами улучшает гидрологический режим мелководных озер, что позволяет выращивать в них в несколько раз больше рыбы по сравнению с озерами, не обустроенными такими плотинами (Мухачев, 2003).

В 60–70-х годах прошлого столетия работы по обустройству озер низконапорными плотинами выполнялись специализированными передвижными механизированными колонами (ПМК).

1 Выпуск рыб и беспозвоночных в специально отгороженные участки для нагула. Этот метод выращивания не требует дальнейших затрат труда и успешно применяется для выращивания креветок в Малайзии и эвригаллиных рыб в странах Средиземноморья.

2 Устройство искусственно отгороженных пространств, защищенных от проникновения в них посторонней рыбы, например земляных прудов, которые позволяют осуществлять строгий контроль за факторами окружающей среды. Классическим примером рыбоводства в пресных водах является выращивание в поликультуре карповых в Китае. Оно основывается на естественной кормовой базе, развитие которой обеспечивается путем внесения в пруды удобрений. Этот метод аквакультуры является промежуточным между методами, связанными со значительными затратами труда, и интенсивными методами, требующими еще и больших капиталовложений. Максимальная продукция, полученная при прудовом методе выращивания в тропических и субтропических районах, составляет 5—8 т/га.

3 Прудовое рыбоводство, интенсифицированное путем применения искусственного кормления. Этот метод обычно применяется при выращивании рыб в деревянных или цементных емкостях, плавучих садках, а также при выращивании хищных рыб. Примерами подобного высокоинтенсивного метода является выращивание сомика-кошки в США, форели в США и Европе, карпа (*Cyprinus carpio*), угря (*Anguilla japonica*), желтохвоста (*Seriola quinqueradiata*), креветки (*Penaeus japonicus*) и других водных животных в Японии.

4. Выращивание беспозвоночных и высших водорослей на плотках, требующее значительных капиталовложений и больших затрат труда. Хотя посадочный материал в основном получают из естественных водоемов (или из питомников, как, например, в США при разведении устриц) и искусственного кормления не требуется, но сложная конструкция выростных сооружений требует трудоемкого и дорогостоящего ухода, поэтому метод относится к интенсивной форме аквакультуры. При выращивании на плотках в заливах Испании мидии (*Mytilus edulis*) была получена исключительно высокая для аквакультуры продукция — 300 т/га.

Продукция, полученная на плотках или в плавучих садках, в большей степени зависит от площади или объема воды, чем при выращивании водных организмов другими методами; кроме того, она зависит от приливо-отливных течений, приносящих корм и вымывающих продукты жизнедеятельности животных.

Принятые технологии. Разведение и выращивание прудовой рыбы в зоне орошаемого земледелия осуществляется путем создания:

- полносистемных и нагульных прудовых хозяйств на солончаковых массивах и других непригодных для сельского хозяйства землях с водоснабжением из ирригационной сети;
- прудовых хозяйств, расположенных ниже ирригационных сетей, опресненных лиманов, приморских озер, куда направляют сбросные каналы;
- водоемов оросительных систем важного хозяйственного назначения: оросительных, водопойных, питьевых, технических, водорегуляторов, водоемов-испарителей, водоемов-трансформаторов;
- прилиманых прудовых хозяйств с водоснабжением из лиманов.

Все эти водоемы отличаются повышенной минерализацией воды, так как их гидрохимический и гидробиологический режимы формируются под воздействием осолоненных почв ложа и поступающих минерализованных вод. Для таких прудов характерно разнообразие химического состава воды. С увеличением концентрации солей химический состав изменяется с гидрокарбонатно-кальциевого через сульфатно-магниевый на хлоридно-натриевый. В прудах, залитых впервые, концентрация солей достигает 30–50 г/л, уменьшаясь в последующем до 2–12 г/л. При ежегодном полном опорожнении прудов и заполнении из слабоминерализованного источника концентрация соли снижается до 2–3 г/л. При близком расположении солевых почвенных вод промывка ложа и спуск воды дают меньший эффект расселения. При такой ситуации необходима проточность.

Внесение в пруды органических и минеральных удобрений вызывает лишь кратковременное повышение концентрации биогенных элементов. Применение ряда интенсификационных мероприятий в прудах с минерализацией воды до 12 г/л приводит к возрастанию органических веществ от весны к осени (перманганатная окисляемость возрастает с 10 до 38 мг O₂/л). Содержание кислорода в предутренние часы колеблется от 1,5 до 5,4 мг/л.

Наибольшей приспособляемостью к повышенной минерализации обладают Наибольшей приспособляемостью к повышенной минерализации обладают диатомовые водоросли. Там, где применяют много органических удобрений и выгуливают уток, интенсивно развиваются эвгленовые водоросли. Золотистые водоросли вызывают "цветение" воды из-за бурного развития примнезиума. В высокоминерализованных прудах в составе растительных сообществ преобладают нитчатые водоросли, рдесты, занникелия, руппия, лютик водяной, хара, кладофора, клубнекамыш, просянка, тростник, рогоз.

Формирование зоопланктона в таких прудах в основном связано с видовым составом и численностью гидробионтов источника водоснабжения и особенностями рыбохозяйственного использования прудов. В первые годы их эксплуатации отмечается видовая и количественная бедность зоопланктона (1,2–2,6 г/м³), но в последующие годы его количество увеличивается до 15–18 г/м³, при этом более разнообразным становится и видовой состав.

Бентос в высокоминерализованных прудах представлен в основном личинками различных видов хирономид. Положительные результаты получаются при вселении в пруды гаммарид. Биомасса бентоса колеблется от 2,8 до 20,8 г/м. естественная рыбопродуктивность впервые заливаемых прудов, построенных на засоленных участках, невелика и составляет по двухлеткам карпа 150–200 кг/га, а по сеголеткам 200–500 кг/га. При минерализации воды до 5 г/л повышается рыбопродуктивность сеголетков до 5–7 г/л, повышается и рыбопродуктивность двухлетков. При 10 г/л и более рыбопродуктивность понижается. Применение органических удобрений и поликультуры рыб увеличивает естественную рыбопродуктивность выростных прудов до 800 кг/га, а нагульных до 600 кг/га. Рыбы разного возраста и размера неодинаково относятся к солености. Для пятидневных личинок карпа ПДК не должно превышать 5–6 г/л, для семидневных - 6–8 г/л, четырнадцатидневных - 8–9 г/л. Молодь растительных рыб хорошо переносит соленость до 7,5 г/л. При повышении солености до 10–12 г/л прудовые рыбы растут плохо. В солоноватых прудах можно успешно выращивать морских и полупроходных рыб. Лещ и тарань в прудах растут значительно быстрее, чем в естественных водоемах, например, двухлетки днепровского леща достигают 29,2 см, тарань - 15 см.

Выращивание морских рыб, креветок и моллюсков.

Выращивание рыбы в садках в морских условиях. Морских рыб выращивают, используя естественные и искусственные водоемы, а также сетчатые садки, размещаемые в прибрежных водах. Наиболее часто рыб разводят в различных прибрежных водоемах, заполняющихся во время прилива и снабженных дамбами для удержания воды во время отлива. Иногда водоемы располагаются так низко, что не обсыхают во время отлива и поэтому необходимость сооружения дамб отпадает.

Актуальность использования огромных площадей, занятых солоноватыми и морскими водами для выращивания рыбы, возрастает с каждым годом.

Использование нетипичных вод для форелеводства связано с особенностью осморегуляторной системы радужной форели, ее большой пластичностью и относительной эвригалинностью при постепенной адаптации. Способность выдерживать различную соленость - воды появляется у нее в раннем возрасте и усиливается по мере роста и увеличения массы. Личинки радужной форели способны выдерживать соленость 5 - 7‰, мальки - 12‰, годовики - 20‰.

В пределах той солености, которую форель переносит хорошо, скорость ее роста повышается с увеличением солености воды. При этом не установлена постоянная оптимальная температура воды. Нижняя граница роста в соленой воде отмечена при 1,7°C, верхняя — при 22,1°C. При более низкой температуре — рефорель перестает расти, а зимой может погибнуть из-за солевого отравления.

Многочисленные солоноватые и морские водоемы являются большим резервом в увеличении производства товарной форели. Выращивание форели можно организовать в солоноватоводных озерах, опресненных участках морей вблизи берегов, в заливах, бухтах, фиордах и открытых морях.

В морском промышленном рыбоводстве можно выделить три типа хозяйств: нагульное, нагульно-выростное и полносистемное. Нагульное хозяйство включает в море сетчатые садки, а на берегу кормоцех, холодильник, наземный и водный транспорт, лабораторию и вспомогательные помещения. В хозяйстве могут эксплуатироваться от 100 до 1000 садков.

Садки лучше устанавливать в заливах, бухтах, защищенных от ветров, больших волн и сильных приливо-отливных течений. В местах установки садков вода должна иметь температуру 10-20°C и содержать 7-8 мг/л кислорода. Глубины, на которых устанавливают садки, должны быть не менее 3,5-4,0 м.

Садки для выращивания форели в море должны обладать повышенной прочностью и выдерживать штормовую погоду. В Рижском заливе Балтийского моря используют-плавающие садки (конструкция ВНИРО) на деревянной прямоугольной раме размером 5 x 6 м. К раме подвешивают собственно садок, представляющий собой сетной мешок размером 5x4 x 2,5 м.

Радужная форель быстро привыкает к условиям садков, установленных в морской воде, хорошо берет корм.

Затраты на создание садковых хозяйств окупаются в течение 2—6 лет. Товарная продукция получается еще до полного ввода рыбоводного хозяйства. Садковое выращивание рыбы в солоноватых и морских водоемах — лишь одна из форм рыбоводства. Кроме того, выращивание рыбы можно вести, отделив часть водоема (бухты, залива или фиорда) временной или постоянной перегородкой.

Культивирование креветок. Из ракообразных животных креветки являются наиболее популярными объектами культивирования. Во многих государствах, расположенных в тропической и субтропической зонах Индийского и Тихого океанов, креветок с давних времен выращивают в мелководных водоемах и на рисовых полях. Наиболее часто для искусственного культивирования используют креветок, относящихся к семействам Penaeidae и Palaemonidae.

В тропических районах для устройства прудов используется литоральная зона. Участки дна в результате строительства дамб превращаются в систему водоемов, связанных с морем каналами и шлюзами. В период прилива пруды заполняются водой, вместе с которой туда попадают и личинки, и молодь креветок. После перекрытия шлюзов креветки остаются в прудах. При недостаточном количестве зашедших креветок в прибрежных районах отлавливают молодь и переносят в водоемы. В прудах креветок подкармливают и содержат до товарных размеров.

В странах Юго-Восточной Азии выращивают обычно во время муссонных дождей, когда имеется большое количество влаги. Приливные воды заносят креветок в каналы, откуда их запускают на рисовые чеки, превращающиеся на время в мелководные и хорошо прогреваемые водоемы. Креветки растут на рисовых полях в течение нескольких месяцев.

На Филиппинах успешно выращивают креветку *Penaeus monodon*. Молодь отлавливают и сортируют, помещают в глиняные сосуды и продают владельцам выростных водоемов. Молодые креветки в течение 1-1,5 месяца содержатся в небольших прудах с плотностью посадки 300-500 тыс. шт./га, лишь затем их пересаживают в нагульные пруды.

Подкармливают креветок измельченной малоценной рыбой, мелкими ракообразными, мясом моллюсков и некоторыми недорогими растительными кормами. Товарного веса (95-100 г) креветки в различных водоемах достигают через 6-12 месяцев после посадки.

В настоящее время контролируемое выращивание креветок от икринок до товарных размеров в промышленных масштабах осуществляется в Японии и США, работы в этом направлении достигли достаточно высокого уровня еще в целом ряде государств.

Для получения посадочного материала производителей отлавливают в реках и озерах с помощью сетей, ловушек и сачков. Зрелых самок содержат отдельно от самцов и друг от друга - по одному экземпляру в аквариуме. Самок после линьки помещают в аквариум к самцу, где и происходит оплодотворение икры. Плодовитость одной самки колеблется от 10 до 100 тыс. икринок. Инкубация икры, прикрепленной под брюшком самки, длится 18-19 дней при температуре воды 26-28°C. Личинок содержат при температуре воды 27°C, pH 7,8 и солености 12-14%. Подкармливать личинок начинают в возрасте 2-3 дней. При хороших условиях и обильном кормлении за 2 месяца креветки вырастают до 5 см.

Морские креветочные хозяйства очень рентабельны. Лучше всего разработана биотехника разведения и культивирования японской креветки (*Penaeus japonicus*) и гигантской пресноводной креветки (*Macrobrachium rosenbergii*).

Вопросы для самоконтроля:

- 1 Классификация малых водоемов и водоемов комплексного назначения по рыбохозяйственной значимости для фермерского рыбоводства
- 2 Объекты выращивания в солоноватых и морских водоемах.
- 3 Технология выращивания рыбы в лиманах.
- 4 Технология выращивания рыбы в отгороженных участках морей
- 5 Типы морских садков для выращивания рыбы.
- 6 Выращивание креветок и моллюсков.

Рекомендуемая литература: [2, 3, 10, 12]

Список использованной и рекомендуемой литературы

- 1 Мухачев, И.С. Озерное товарное рыбоводство / И.С. Мухачев. - СПб.: Изд. «Лань», 2013. - 400 с.
- 2 Ким, Г.Н. Марикультура: учебное пособие / Г.Н. Ким, С.Г. Лескова, И.В. Матросова. - М.: МОРКНИГА, 2014. - 273 с.
- 3 Матишов, Г.Г. Справочник рыбовода. Инновационные технологии аквакультуры юга России / Г.Г. Матишов, С.В. Пономарев. – Ростов н/Д.:Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. - 224 с.
- 4 Пономарев, С.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – М.: МОРКНИГА, 2013. – 417 с.
- 5 Пономарев, С.В. Осетроводство на интенсивной основе / С.В. Пономарев, Д.И. Иванов. - СПб.: Изд. «Лань», 2013. - 352 с.
- 6 Пономарев, С.В. Лососеводство / С.В. Пономарев. - М.: МОРКНИГА, 2013. - 561 с.
- 7 Гарлов, П.Е. Искусственное воспроизводство рыб / П.Е.Гарлов, Ю.К. Кузнецов, К.Е.Федоров. - СПб.: Изд. «Лань», 2013. – 256 с.
- 8 Фермерская аквакультура: краткий курс лекций. / Сост.: И.А. Галатдинова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 52 с.
- 9 Власов, В.А. Рыбоводство / В.А. Власов – СПб.: Изд. «Лань», 2010. - 368с.
- 10 Пономарев, С.В. Фермерская аквакультура / С.В. Пономарев, Л.Ю.Лагуткина, И. Ю. Киреева. – М.: ФГНУ П 56 «Росинформагротех», 2007. — 192 с.
- 11 Тылик, К.В. Водные биоресурсы и аквакультура. Введение в профессию: учебное пособие / К.В. Тылик. – М.: МОРКНИГА, 2014. -143 с
- 12 Козлов, В.И. Аквакультура. / В.И. Козлов, И.А. Никифоров-Никишин, А.Л. Бородин - М.: «Колос» , 2006 – 445с.
- 13 Пономарев, С.В. Индустриальное рыбоводство: учебник. / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева– М.: «Колос.», 2006. - 320 с.
- 14 Титарев, Е.Ф. Холодноводная аквакультура. Ч. 2. Разведение и выращивание тихоокеанских и атлантического лососей: Учебное пособие / Е.Ф. Титарев // Рыбное. – 2005. – 70 с.
- 15 Козлов, В.И.Справочник фермера-рыбовода. / В.И. Козлов.- М: Изд. ВНИРО,1998. -342 с.
- 16 Проскуренко, И.В. Фермерское рыбоводное хозяйство/ (пособие для фермера рыбовода / И.В. Проскуренко. – СПб.: 2000. -146 с.
- 17 Солдатов, А.П. Основы животноводства. / А.П. Солдатов — 3-е изд. — М.: Агропромиздат, 1988.

Александр Федорович Булли

ФЕРМЕРСКОЕ РЫБОВОДСТВО

Конспект лекций
для студентов направления подготовки 35.03.08
Водные биоресурсы и аквакультура
очной и заочной форм обучения

Тираж _____ экз. Подписано к печати _____
Заказ № _____ Объем 6,48 п. л.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»
298309 г. Керчь, Орджоникидзе, 82