

ЛЕКЦИЯ № 6 (2 БТФ, 2020)

ТЕМА: Комбинированное и холодноводное (форелевое) рыбоводство

Вопросы:

1. Использование рыбоводных прудов для выращивания рыбы и птицы.
2. Выращивание рыбы в торфяных карьерах
3. Рыбоводно-биологические пруды и использование их для выращивания рыбы.
4. Технология разведения и выращивания форели.
 - 4.1. Выращивание рыбопосадочного материала и товарной форели в прудах и бассейнах
 - 4.2. Сбор, оплодотворение и инкубирование икры

Вопрос №1

Использование рыбоводных прудов для выращивания рыбы и птицы.

Большой хозяйственный интерес представляет совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы, главным образом уток. Комбинированное **карпо-утиное** хозяйство получило значительное развитие в Германии, Венгрии, Чехословакии. В Венгрии многие рыбхозы используют пруды и водоподающие каналы для выгула уток. До двухнедельного возраста утят содержат в помещениях, возле которых устраивают бетонные площадки с навесом для выгула. На прудах уток содержат до 47-50-дневного возраста. Товарная масса их составляет 2,5...3 кг. В прудах с двухлетками и трехлетками карпа за сезон выращивают до 800 шт/га уток (обычная плотность посадки каждой партии — 160 шт/га), что дает до 2 т утиного мяса. Кормят уток на берегу с помощью автоматических кормушек. Пруды, где содержат уток, навозом не удобряют. Выращивание уток увеличивает рыбопродуктивность на 2-6 ц/га и снижает кормовые затраты. В прудах на солончаковых землях утки повышают рыбопродуктивность на 5 ц/га и урожай риса до **10** ц/га.

В Германии в нагульные пруды помещают 200-300 (до 500) утят на 1 га. Рыбопродуктивность прудов за счет выгула уток увеличивается на 100-150 кг/га. Выращивание каждой партии уток до товарной массы (2,5 кг) длится 51 день. В бывшем СССР комбинированное выращивание уток было развито в Литве.

В комбинированном карпо-утином хозяйстве получают двойную продукцию — рыбу и уток. Целесообразность и рентабельность комбинированного хозяйства определяется следующим.

1. Утка не является конкурентом в питании карпу, так как поедает головастиков, лягушек, их икру, а также водных насекомых, являющихся врагами рыб.
2. Утка — хороший мелиоратор рыбоводных прудов. Она поедает как подводную мягкую растительность, так и плавающую на поверхности воды (главным образом ряску), способствует уничтожению жесткой растительности.
3. Экскременты уток, попадающие в пруд — ценные и дешевые органические

удобрения. Они способствуют повышению естественной кормовой базы прудов. Утки не только удобряют пруды, но и разрыхляют ложе пруда и тем самым способствуют быстрейшему окислению органики.

4. Водный выгул благоприятно отражается на росте уток и их воспроизводительных качествах и на их выращивание расходуется меньше кормов.

При ведении комбинированного хозяйства необходимо соблюдать ряд требований, нарушение которых может привести к ухудшению условий обитания рыбы, снижению **рыбопродуктивно-сти**. Выгул уток разрешается только на нагульных прудах, в которых не отмечается заболевания карпа краснухой или жаберной гнилью. Предпочтительны водоемы, сильно зарастающие водной растительностью. Плотность посадки уток зависит от количества растительности в водоеме, его глубины и водообмена, а также гидрохимического режима. Для нагульных прудов установлена норма посадки уток — 200-250 **шт/га** водной площади с глубинами до 1 метра. Нагул уток в других прудах запрещен.

При выращивании карпа в монокультуре нагул уток ограничен в связи с возможным накоплением органики и загрязнением водоема. Поэтому рекомендуется совместное выращивание толстолобиков и карпа.

Применяют 2 способа содержания уток и рыбы. Это **прибрежный и акваториальный**. При первом способе уток содержат на берегу и водный выгул уток проводят в прибрежной зоне. При акваториальном способе уток содержат на площадках которые установлены на плотках, понтоных рассчитанных на 300-400 утят плотностью посадки 15 голов/м². Расстояние между площадками и береговой линией должно быть 50-60 метров. Кормление осуществляют на площадках из кормушек.

Зарыбление прудов нужно проводить сразу, как только погодные условия позволяют начать разгрузку зимовальных прудов. Плотность посадки годовиков карпа и растительноядных рыб обычно составляет 4500...5500 шт/га (табл. 39). Первую партию утят высаживают через 10-15 **суток** после зарыбления водоема при температуре воздуха в ночное время 15 °С и выше в возрасте трех недель. В пруду их держат 40-45 суток.

Рыбоводные пруды можно использовать и для выращивания маточного поголовья уток, так как утки, выращенные на прудах, имеют хороший экстерьер, обладают лучшими воспроизводительными качествами и устойчивы к заболеваниям. Маточное поголовье уток находится на прудах все лето, вплоть до спуска и облова прудов. Для выращивания используют обычно уток пекинской породы и кросса Х-11. В Венгрии хорошие результаты дает выращивание уток породы «Сарваш», В возрасте 49 суток они достигают массы 2,4-2,5 кг. Гибрид «Коросменти» за 46 суток достигает массы 2,5-2,6 кг. Помимо уток, на рыбоводных прудах можно выращивать и гусей. Норма их посадки составляет 20-25 шт/га прибрежного пастбища. На водном выгуле гуси лучше оплодотворяются. Гусиный помет — хорошее удобрение, способствующее повышению естественной рыбопродуктивности.

Вопрос №2

Выращивание рыбы в торфяных карьерах.

В зависимости от способов добычи торфа остаются различные по качеству выработки. Наиболее пригодны для постройки прудов карьеры после фрезерного способа добычи торфа. Использование торфяных карьеров для рыборазведения имеет важное, не только как определенный резерв увеличения производства рыбы, но и как важный экологический прием, позволяющий предотвратить вторичное заболачивание местности.

Различают три типа торфяных болот — верховые, переходные и низинные. В основе такого деления лежит характер произрастающей на них растительности, положение болот по отношению к рельефу местности, а также характер питания растений зольными веществами и азотом. Низинный торф почти в 3 раза богаче верхового минеральными веществами.

Залитые водой торфяные карьеры представляют собой водоемы, отличающиеся от прудов гидрохимическим режимом и кормовой базой. Из-за повышенной кислотности воды и почвы, содержания значительного количества гуминовых кислот, снижающих развитие фитопланктона и интенсивность фотосинтеза, рыбопродуктивность прудов на торфяниках в первые годы эксплуатации не превышает 1-1,5 ц/га. Для ее повышения нужно проводить мелиорацию и удобрение водоемов, кормить рыбу и вводить поликультуру.

Для выращивания молоди используют пруды со средней глубиной 0,8-1 м, максимальной — 1,8 метра. В осенне-зимний период пруды должны быть без воды. Весной пруды надо известковать. Дозу извести рассчитывают, исходя из результатов анализа воды и почвы. Вносят ее по ложу равномерно, но на

участках с понижениями и развитой жесткой растительностью ее количество увеличивают. Внесенную известь заделывают на глубину 5-7 см. После этого пруды заполняют водой через фильтр-уловитель. Зарыбляют пруды через 5-7 **дней** после заполнения. Для использования карьеров в рыбоводных целях подходят торфяные выработки на низинных болотах.

При сильном развитии водной растительности ее выкашивают и используют для удобрения прудов. Для хорошего развития Нормативы выращивания сеголетков карпа и растительноядных рыб **на** торфяных прудах.

Пруды нужно регулярно удобрять минеральными удобрениями.

Кормить молодь начинают при массе 1 г. В качестве корма используют стандартные кормосмеси. Сеголетки растительноядных рыб, как правило, не конкурируют с карпом в питании и, помимо основной пищи, могут потреблять детрит и торф.

Облавливают сеголетков с помощью рыбоуловителя. В процессе облова проводят сортировку рыбы, отделяя растительноядных от карпа. Затем рыб подвергают профилактической обработке, после чего сеголетков помещают в зимовалы при плотности посадки 450 - 500 тыс. шт/га. При строительстве зимовальных прудов необходимо торфяную залежь выбирать до минерального грунта и придавать им форму каналов со сменой воды один раз в 3-5 суток. И обязательной аэрацией поступающей воды. Нерестовые пруды строят на участках с невыработанным торфом.

На базе торфяных карьеров можно организовывать как однолетние, так и полносистемные рыбоводные хозяйства с двух **или** трехлетним оборотом. Особое внимание нужно обращать на кормовую базу. При интенсивных формах ведения хозяйства выход товарной рыбы в торфяных водоемах составляет 7-10 ц/га.

Вопрос №3

Рыбоводно-биологические пруды и использование их для выращивания рыбы.

Интенсификация животноводства, строительство крупных комплексов по свиноводству, откорму скота, выращиванию птицы ведет к избыточному накоплению жидких навозных стоков, нарушению экологической обстановки в районе работы комплексов.

Существуют различные способы обеззараживания и очистки биологических и хозяйственных стоков. Одним из перспективных направлений, позволяющих комплексно решать проблему охраны внешней среды от загрязнений и одновременно получать ценную пищевую продукцию, является

устройство рыбоводно-биологических прудов при животноводческих комплексах. Первые экспериментальные работы по утилизации сточных вод с помощью рыбоводно-биологических прудов проводились в 1887-1890 годах президентом немецкого рыбоводного союза Ф.Бером и инженером Г.Остеном. В очищенные сточные воды были высажены мальки ручьевой форели, которые прекрасно росли и развивались. В 1890-1891 годах в Берлине было организовано небольшое рыбоводное хозяйство, включающее шесть прудов площадью 1,1 га. Глубина прудов - 0,5-1,0 м. Так, при свиноводческом комплексе «Кленово-Чагодаево» Московской области построен каскад, состоящий из 8 прудов, включающий 4 проточных пруда-ступени: накопитель, водорослевый, рачковый и рыбоводный (рис. 64).

В пруд-накопитель закачивают свиные навозные стоки, образующиеся при гидросмыве, где они осветляются, а затем проходят через все ступени прудов из расчета 80- 100 м в сутки. **В водорослевый пруд** стоки попадают по лотку. Из водорослевого пруда через водослив стоки поступают в **рачковый пруд, а затем по трубопроводу в рыбоводный.**

Процесс самоочищения навозных стоков начинается в пруду-накопителе. В нем происходит бактериальное разложение органических веществ, выпадают в осадок яйца гельминтов. Поступление навозных стоков в рыбоводно-биологические пруды сначала вызывает цветение воды, а позже массовое развитие ракообразных.

Целесообразно строить не один рачковый пруд, а несколько маленьких, спуская их поочередно в рыбоводный. Опыт эксплуатации биологических прудов доказывает эффективность выращивания молоди рыб. Содержание кислорода в прудах держалось на уровне 4-4,9 мг/л. В воде содержалось повышенное количество соединений азота. Остаточная биомасса зоопланктона достигала 130 мг/л, зообентоса — до 250 г/м².

Вопрос №4 Технология разведения и выращивания форели.

Форелеводство — одно из наиболее передовых и перспективных направлений рыбоводства. Основным объектом форелеводства является радужная форель. Форелевые хозяйства, как правило, небольшие по площади. Полносистемные хозяйства работают с 2-летним оборотом. Для достижения форели массой 800–1000 г требуется 3–4 года.

Вопрос № 4.1. Выращивание рыбопосадочного материала и товарной форели в прудах и бассейнах

При выращивании форелей не требуется больших площадей или бассейнов, важно иметь мощный водоисточник с высоким качеством воды.

Выращивание мальков форели производится поэтапно в бассейнах размером 4-6 м² с уменьшением плотности посадки по мере роста и увеличением водообмена. Вначале мальков делят на 2 группы, которые содержат отдельно. Первую сортировку молоди производят при достижении массы 0,4-0,5 г. Вторую сортировку молоди проводят по достижении массы 1,5-2 г. Обычно это бывает в июле, после чего мальков можно переводить и в более крупные бассейны или пруды. При смене воды 6-9 раз в час в 1 м³ можно выращивать 15-17 кг молоди (плотность посадки 2 тыс. шт./м²). Третья сортировка молоди форели необходима по достижении средней массы 15 г. Плотность посадки – до 1,5 тыс. шт./м², водообмен – 8-10 раз в час, или 2-3 л/мин. на 1 кг молоди, глубина водоема должна быть 0,8 м. Четвертая сортировка производится в период зимнего выращивания при температуре воды 8-10 °С и плотности посадки 100 шт/м² при полном водообмене за 3-4 часа и глубине 0,8-1 м. На каждом этапе сортировки отход составляет в среднем около 10 %. При достижении в апреле-мае мальками массы 25-30 г приступают к выращиванию товарной форели.

Площади прудов для товарной форели (рисунок 73) могут быть от 5 до 500 м², при соотношении сторон 1:10, глубиной до 1,5 метра. Перед заполнением их рекомендуется обрабатывать 10-20 %-ным известковым «молоком». Годовиков перед посадкой пропускают через антипаразитарные ванны. Оптимальная плотность посадки форели составляет: до 20 г – 13 кг/м³; 20-40 г - 15 кг/м³; 41-60 г – 16 кг/м³; 61-90 г – 19 кг/м³; 91-140 г – 23 кг/м³; 141-230 г – 27 кг/м³. Максимально допустимый водообмен может составлять 1-2 л/мин. на 1 кг форели.

Плотность посадки производителей средней массой около 1 кг не превышает 1 шт./м², ремонтного молодняка – 2-3 шт/м², расход воды – 2-3 л/мин. на 1 кг рыбы, или 5-10 л/с на 100 производителей, при содержании кислорода 7 мг/л. Прирост четырех-пятилеток за летний сезон должен быть не менее 500 г, более старших рыб – 200-400 г. Зрелость производителей определяется рыбоводом на ощупь. Созревшая икра легко «переливается» в брюшной полости и выделяется при поглаживании или изгибе тела. Созревших самок содержат отдельно от самцов.

Вопрос № 4.2. Сбор, оплодотворение и инкубирование икры

Маточное стадо форели состоит из самок 4-6-летнего возраста массой 800-3000 г, самцов 3-5-летнего возраста массой 500-1500 г. Соотношение самцов и самок должно составлять 1:3-4. Резерв самок 50 %, самцов – 10 %.

7
Производителей содержат в прудах и бассейнах площадью 150-160 м², глубиной не более 2 метров. Плотность посадки производителей массой 2-3 кг составляет 30 шт./100 м². За 2–3 недели до нереста (январь-февраль) производителей и ремонтный молодняк сортируют по половому признаку и размещают в отдельные пруды или бассейны. Плотность посадки составляет 20-25 шт/м² при 20-минутном обмене воды. Икру и сперму у форели получают путем отцеживания (рисунок 74). Получают икру от зрелых производителей, лучше повторно нерестящихся рыб, без инъекций, легким нажатием на брюшко в сухую посуду – таз. В таз отцеживают икру от 5-6 самок, после чего ее осеменяют молоками от 3-4 самцов. После перемешивания с помощью пучка гусиных перьев через 2-3 мин. в таз добавляют воду, затем икру снова перемешивают и отмывают от полостной жидкости и сгустков крови, при этом икра должна быть чистой и неклеякой. Оплодотворенную икру оставляют в покое на 2-3 ч. За это время происходит ее набухание.

Применяют *сухой* (к икре, смоченной полостной жидкостью, приливают сперму и тщательно перемешивают, а затем добавляют воду) и *полусухой* (перед добавлением в икру сперма разбавляется водой) способ оплодотворения. Инкубацию икры осуществляют в аппаратах горизонтального и вертикального типов. Наиболее распространены в форелевых хозяйствах лотковые аппараты системы **Аткинса** (1), **Шустера** (2) (рисунок 75) и др.

На 1 м² инкубатора размещают 45-60 тысяч икринок. Можно использовать и аппараты Вейса производительностью 30-40 тысяч икринок. Время от закладки икры форели до выклева предличинок при температуре 6 °С составляет 61 день, при температуре 12 °С – 26 суток. Отход за период инкубации икры не должен превышать 10-15 %. Выклев предличинок происходит за 4-5 суток. Свободных эмбрионов (рисунок 76) содержат в лотках или бассейнах. Плотность посадки в начале подращивания составляет 100 тыс. шт./м³. Мальков содержат в прямоугольных или квадратных бассейнах при температуре воды 14-18 °С, с содержанием кислорода не ниже 7 мг/л.