The background of the cover is a detailed illustration. On the left, a willow branch with green and brown leaves hangs down. In the center, a rainbow trout with a pinkish-red stripe and dark spots is leaping out of the water. Below it, another fish is partially visible in the water, with a dragonfly hovering just above its head. The water is depicted with soft, concentric ripples. In the top right corner, there is a white diamond-shaped label with red text, and below it, a black banner with white text.

ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
ШКОЛЬНИКА

УЧПЕДГИЗ · 1958

С. М. ДОРОХОВ

ЮНОМУ
РЫБОВОДУ

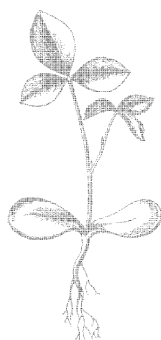
С. М. ДОРОХОВ

ЮНОМУ РЫБОВОДУ

*ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР

Москва 1958



Scan AAW

Семён Митрофанович Дорохов
ЮНОМУ РЫБОВОДУ

Редактор *Л. П. Петровская*

Обл. худож. *В. И. Преображенской,*
цвет. табл. худож. *Н. Н. Кондакова*

Художественный редактор *В. И. Бельский*

Технический редактор *Ф. Х. Джатиева*

Корректор *Г. Денисенко*

Сдано в набор 2/VI 1958 г. Подписано к печати 2/XII 1958 г. 84×108¹/₃₂ Печ. л. 10 (8,2) + вкл. 0,25 (0,205). Уч.-изд. л. 7,85 + вкл. 0,11. Тираж 13 тыс. экз. А 010538 Заказ № 711.

Учпедгиз. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41

Полиграфкомбинат Саратовского совнархоза
г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

Цена 2 руб. 15 коп.

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране, помимо морей и океанов, имеются сотни тысяч больших и малых рек. Миллионы гектаров водной площади находятся под прудами, озерами, заполненными водой торфяными карьерами, рисовыми полями, водохранилищами, имеющими общее название — водоемы.

Использование водоемов разнообразно. Накопленная в водоемах вода идет на орошение сельскохозяйственных культур в целях получения устойчивых и высоких урожаев. В водоемах выращивают рыбу, уток и получают миллионы центнеров мяса — высокоценного пищевого продукта. Водоемы используются также для устройства сельских гидроэлектростанций, водопоя скота, водоснабжения и других хозяйственных надобностей. Водоемы — это богатство страны, которое необходимо правильно использовать.

В материалах XX съезда партии говорится, что для сохранения и увеличения рыбных запасов в водоемах страны важно осуществить в больших масштабах проведение комплекса рыбоводно-мелиоративных работ, имея в виду улучшение естественных условий воспроизводства рыбных запасов, дальнейшее развитие промышленного рыбобразведения и акклиматизации ценных промысловых рыб.

Мелиоративные работы на водоемах проводят в целях борьбы с зарастанием и заболачиванием (путем скашивания излишне разросшейся водной растительности и удаления ее из водоемов), удаления накапливающихся на дне излишков ила, улучшения условий водоснабжения водоемов (путем расчистки заросших, заиленных родников, ключей). Особенно важно разводить в водоемах ценную

по качествам мяса рыбу и подбирать и создавать наиболее подходящие для нее природные условия. Эти условия позволят рыбе акклиматизироваться, т. е. приспособиться к существующим в новом для нее водоеме условиям, нормально питаться и размножаться. Важно проводить указанные выше мероприятия комплексно, т. е. не отдельно одно от другого, а совместно, чтобы они составляли одно целое.

Осуществление всех этих мероприятий позволит создать в нашей стране изобилие рыбы; она будет в большом количестве выращиваться в каждом колхозном, совхозном водоеме. Ее не надо будет привозить из других мест — рыбы будет достаточно в местных водоемах.

Разведением рыбы люди интересовались еще в XVII и XVIII веках. Например, в России в помещичьих, дворянских и монастырских прудах отсаживали и откармливали молодь осетров, стерлядей, разводили карасей, форель и другую рыбу.

При Петре I в специальных сажалках-прудах разводили карпа. В конце XVIII и начале XX века в Москве на Пресненских прудах разводили карпа, в Царицыне (ныне поселок Ленино) — стерлядь и форелей.

В деле организации работ по разведению рыбы и мелиорации водоемов большую помощь может оказать юношество.

Рыбоводство — увлекательная отрасль, заниматься которой доступно не только взрослым, но и молодежи. Водоем — это не просто скопление воды, а своеобразный подводный мир, населенный различными растительными и животными организмами, который велик и разнообразен. Он различен в разных водоемах. Человек, познав биологические особенности животного и растительного мира водоема, может управлять его жизнью, направляя ее по своему усмотрению в выгодную для него сторону. Человек может одни виды рыб заменять другими, создавать условия, способствующие быстрому росту рыбы и т. п.

Особенно широкое развитие прудовое рыбоводство получило в СССР, в колхозах. В данное время рыбоводством занимаются свыше 8 тысяч колхозных хозяйств, из них в Украинской ССР — более 6 тысяч хозяйств, в Российской Федерации — более 2 тысяч, в Прибалтийских республиках — более 200 хозяйств.

21 января 1958 года в центральных и местных газетах опубликовано обращение ЦК КПСС и Совета Министров СССР ко всем работникам сельского хозяйства, в котором указано, что «Серьезным источником пополнения ресурсов питания в нашей стране может явиться колхозное и совхозное прудовое рыбоводство. Эта отрасль сельского хозяйства при правильной ее организации приносит немалые доходы и не требует больших затрат труда».

Многие колхозы интенсивно используют пруды и водоемы для рыбоводства, получают с каждого гектара водной площади по 10—15 центнеров рыбы и по 7—10 тысяч рублей дохода на каждый гектар зарыбленного пруда».

Достижения колхозов и совхозов по прудовому рыбоводству

Прудовое рыбоводство — молодая, высокоэффективная и доходная отрасль животноводства, созданная за годы советской власти.

Это малотрудоемкая отрасль. Например, для обслуживания 5—10 га прудов и других водоемов и выращивания на них нескольких тонн товарной рыбы требуется не более 2—3 человек на весенне-летний период.

Разведение рыбы в местных водоемах вполне доступно не только взрослым людям, но и юношеству, так как посадка рыбы в водоем и проведение других работ по рыбоводству не требует большой затраты физического труда и является очень интересным делом.

Поэтому эта отрасль — прудовое рыбоводство, с каждым годом развивается все больше и больше.

Прудовое рыбоводство может быть организовано на многих водоемах почти во всех районах СССР, в каждом колхозе, совхозе, на территории которого имеются пруд, озеро или какой-либо другой водоем.

Денежный доход многих колхозов, занимающихся разведением рыбы, увеличивается ежегодно на 100 и более тысяч рублей.

Например, в колхозе «Большевик» Ленинского района Московской области в 1954 г. было организовано прудовое рыбное хозяйство площадью 4,1 га прудов. Сейчас колхоз ежегодно получает по 30—40 ц рыбы с каждого

гектара зарыбленной водной площади пруда и денежный доход 150 и более тысяч рублей. Затраты труда на рыбоводство в этом колхозе составляют всего 0,8% всех трудодней, выработанных в данном колхозе в течение всего года. Иначе говоря, рыбоводством в этом колхозе занимается одна женщина. Таких примеров малой затраты труда и получения больших доходов можно привести много.

Приведенный пример показывает, что там, где по-серьезному занялись прудовым рыбоводством, эта отрасль приносит значительный доход на каждый трудодень, затраченный на рыбоводство, и дает большое количество высокоценной продукции — рыбы.

Колхоз имени Ленина Петровского района Саратовской области, колхоз «Большевик» Ленинского района Московской области, колхозы Украинской ССР и многие другие за достижение высоких показателей по выращиванию рыбы в прудах и водоемах были утверждены участниками ВСХВ 1954, 1955, 1956 и 1957 годов.

Высокая эффективность прудового рыбоводства, получение большого количества товарной рыбы достигается, как будет сказано дальше, весьма простыми, малотрудоемкими, дешевыми и доступными для каждого колхоза методами.

Организация в колхозах прудового рыбоводства начинается, как правило, в большинстве случаев с приспособления для разведения рыбы существующих водоемов или со строительства новых прудов.

Чтобы правильно организовать прудовое рыбоводство, юному рыбоводу необходимо отчетливо представлять себе, какие существуют в природе водоемы, и знать, какие из них наиболее подходят для разведения рыбы того или другого вида.

ТИПЫ ВОДОЕМОВ

Водоемы весьма разнообразны по водной площади, глубине, характеру водоснабжения, почвенным и другим природным условиям. Но все разнообразие водоемов можно свести в отдельные типы, например: пруды, озера, водохранилища и т. д.

Если водоемы используются для водоснабжения животноводческих ферм, водопоя скота, орошения и многих других нужд хозяйства, то эти же водоемы могут использоваться одновременно и для разведения рыбы. Кроме того, строят водоемы специально для разведения рыбы — рыбоводные пруды.

Болота и некоторые другие земельные участки, залитые водой, например временно образующиеся во время летних, осенних или весенних паводков (в низинах, лощинах, оврагах), вскоре пересыхающие водные пространства, в понятие «водоем» не входят и в рыбоводном хозяйстве не используются.

Рассмотрим пруды, создаваемые для различных хозяйственных нужд.

ПРУДЫ

Во многих местах среди полей, лугов имеются углубления в виде низин, оврагов, балок, представляющих собой русло когда-то существовавшего или протекающего в настоящее время ручья, речки. Если такую низину, овраг, балку перегородить от одного возвышенного берега до другого земляной насыпью — плотиной, то перед плотиной начнет скапливаться атмосферная, грунтовая, родниковая или речная вода и образуется водная поверхность.

Такой искусственно сооруженный водоем называется прудом, от слова «запрудить».

Следует отметить один очень важный признак рыбоводного пруда, отличающий его от естественных водоемов.

В естественных водоемах все биологические процессы протекают стихийно, в рыбоводных прудах биологические процессы (выращивание рыбы, разведение живых кормов, удобрение и другие) регулируются и направляются в нужную человеку сторону.

Пруды в большом количестве сооружаются для различных нужд сельского хозяйства: водопоя скота, орошения полей, садов, огородов, водоснабжения животноводческих ферм, устройства водяных мельниц, сельских гидроэлектростанций. Пруды строят также на приусадебных участках, в парках, селениях в целях использования для купания, водного спорта и других различных потребностей населения. Все пруды, как правило, можно одновременно использовать и для разведения рыбы.

Поэтому при строительстве новых и восстановлении разрушенных прудов необходимо их приспособлять для рыбоводства, соблюдая следующие условия.

1. Дно образуемого пруда должно быть выровнено, чтобы не было ям и низких мест, так как наличие их в ложе (дне) пруда вызывает заболачивание почвы.
2. Растущие у берега и на ложе пруда кустарник, деревья, а также пни, коряги должны быть вырублены и выкорчеваны вровень с дном пруда. Иначе при заливке пруда водой они будут препятствовать вылову рыбы, способствовать заилению и зарастанию пруда.
3. Необходимо расчистить имеющиеся выше плотины ключи, родники, выходы грунтовых вод в целях увеличения притока воды в пруд.
4. Каждый пруд необходимо стремиться сделать спускным, так как в спускном пруду удобнее всего проводить все рыбоводные работы. Спускные пруды дают больший прирост рыбной продукции, менее подвержены заболачиванию и заилению по сравнению с неспускными.

Пруды можно объединить в следующие отдельные группы, отличающиеся по природным условиям и хозяйственному использованию.

Пруды овражные

Пруды овражные (рис. 1) сооружаются на сухих или маловодных ложинах, пологих оврагах. Это наиболее

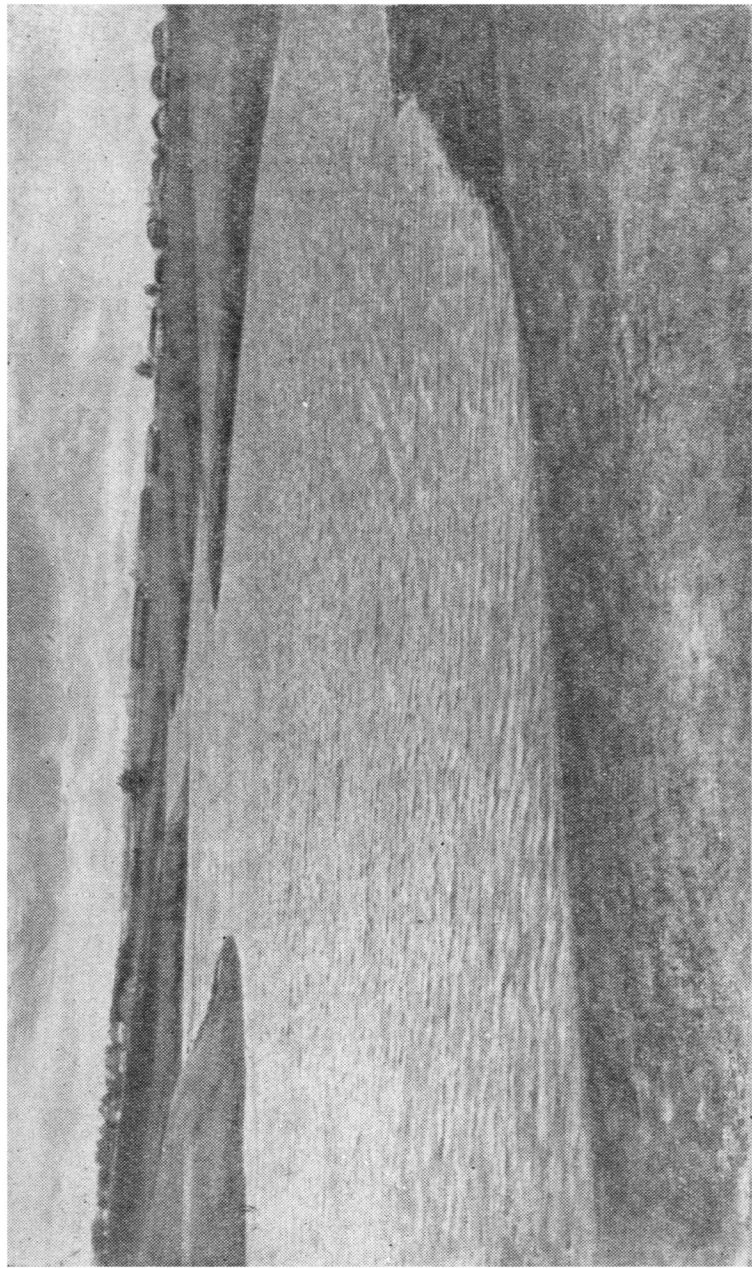


Рис. 1. Овражный пруд.

распространенный тип прудов. Как правило, они находятся вблизи селений и сооружаются для различных хозяйственных нужд: водоснабжения, полива огородов, стирки белья, купания и т. д., и называются хозяйственными.

Многие из овражных прудов сооружаются на полях для водопоя скота и снабжения водой тракторных и полевых станков; такие пруды принято называть полевыми.

Овражные пруды — небольшие по площади: от 0,5 и более гектара с глубиной в среднем 1—1,5 м, а у плотины 2—3 м. Вода в этих прудах, обычно непроточных или слабопроточных, хорошо прогревается солнцем. Здесь обильно развивается водная растительность, дно илистое. Овражные пруды — наилучшие водоемы для разведения карпа. В этих прудах можно разводить вместе с карпом линя, карася, судака, ряпушку и других рыб.

Приспособление таких прудов под нагул¹ рыбы состоит в очистке дна водоема, установке донного трубчатого водоспуска и вылове сорной рыбы.

Пруды лесные и парковые

Пруды лесные и парковые (рис. 2) находятся обычно в лесу или парках среди растущих на берегу или в самой воде деревьев и кустарников. Эти пруды обычно сильно заилены, закоряжены, требуют вырубки деревьев и кустарников, растущих по береговой полосе, очистки дна от коряг, пней, ила. Перед использованием таких прудов для нагула рыбы их надо полностью осушить на один-два года и установить донный водоспуск. В парковых прудах можно разводить карпа и других рыб.

Пруды русловые

Пруды русловые обычно сооружаются в целях использования энергии текущей воды электростанциями, мельницами, для механизации приготовления кормов на животноводческих фермах и т. д. Они представляют собой сильно вытянутое, глубокое (более 5—8 м), с крутыми берегами русло реки.

¹ Пруды, приспособленные и используемые только для откармливания сажаемой в них рыбы. В этих прудах рыба не размножается.



Рис. 2. Парковый пруд.

Как правило, такие водоемы заселены малоценной, хищной и сорной рыбой: щукой, окунем, плотвой и другими.

Приспособление таких водоемов для разведения ценной рыбы состоит в устройстве донного водоспуска, вылове сорной рыбы и заселении водоема судаком, лещом, сазаном и др. Ниже водоспуска и земляной плотины при наличии подходящей земельной площади на таком пруду может быть создано прудовое карповое хозяйство.

Пруды-водохранилища

Пруды-водохранилища — крупные водоемы с обширной водной площадью в несколько десятков и сотен гектаров. Они предназначены для орошения полей.

При строительстве прудов-водохранилищ следует обращать внимание на выравнивание дна водоема. Особенно тщательно надо засыпать ямы старого русла для удобства облова, удалять кустарники, пни, коряги, остатки строений и т. п. В таких прудах в зависимости от условий жизни для рыб (что определяется специальным рыбохозяйственным обследованием) можно разводить карпа, сазана, леща, судака, форель, сигов, ряпушку, стерлядь и др.

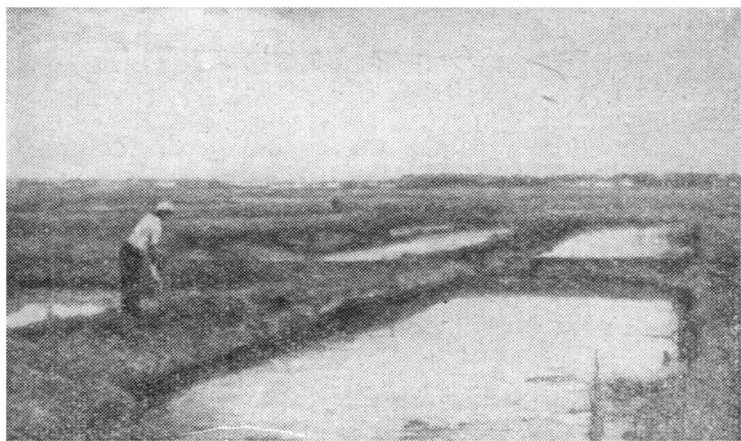
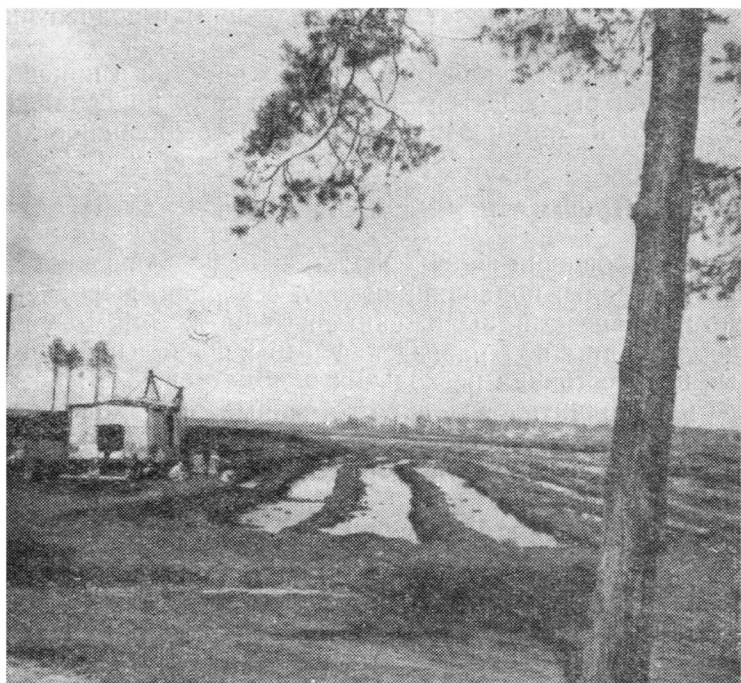
Торфяные пруды-карьеры

Торфяные пруды-карьеры (рис. 3) образуются на торфоразработках после выработки торфа. Эти сотни тысяч гектаров заполненных водой торфяных карьеров представляют собой бросовые земли.

В старых карьерах, заполненных водой, водится преимущественно мелкий выродившийся карась, в редких случаях — щука и другая малоценная рыба. Из-за сильной засоренности карьеров пнями, корягами, земляными перегородками вылов рыбы из них сильно затруднен.

Практика показывает, что если устроить снабжение их доброкачественной водой, то можно организовать прудовое хозяйство и выращивать в карьерах карпа, линя и других ценных рыб. Рыбоводные хозяйства на торфяных карьерах могут ежегодно давать 1—2,0 и более центнеров рыбы с одного гектара водной площади.

Приспособление торфяных карьеров для рыбоводства состоит в удалении пней, коряг, сучьев, выравнивании



**Рис. 3. Торфяные карьеры:
вверху — после выборки торфа, внизу — приспособленные
для рыбоводства.**

дна и откосов, устройстве водоподающих и водоспускных канав.

На торфяных карьерах после их очистки и приспособления под рыбоводство при обильном водоснабжении может быть организовано хорошее рыбоводное хозяйство.

Пруды и ирригационная сеть — каналы

При орошении полей сооружаются большой протяженности каналы, подводящие воду, с хорошо выровненным дном, с берегами, выложенными дерном. Они могут быть использованы под разведение рыбы. Каналы, проложенные на расстоянии нескольких километров, дают возможность наполнить водой естественные впадины, низины (обвалованные), расположенные вдоль каналов. В результате вблизи канала образуются рыбоводные пруды.

Рыбоводные пруды

Чтобы получить больше рыбы, создают рыбоводные хозяйства, в которых строят специальные рыбоводные пруды (рис. 4), приспособленные для выращивания ры-

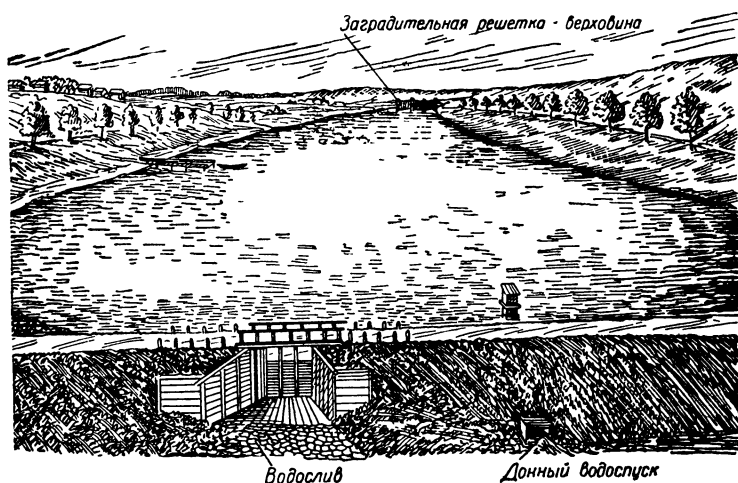


Рис. 4. Пруд, приспособленный для рыбоводства.

бы, развития икры и молоди. Рыбоводные пруды имеют водоспуски и благодаря этому могут быть осушены и снова заполнены водой. Это дает возможность полностью вылавливать рыбу, удобрять дно прудов, успешнее бороться с излишней водной растительностью и т. д.

ОЗЕРА

Озера — наиболее обширная группа водоемов, образовавшаяся путем заполнения водой различных пониженных мест и котловин. В создании озер человек не участвует. Озера в естественном состоянии в отличие от прудов не имеют гидротехнических сооружений. Как правило, озера подвержены значительным колебаниям уровня воды и изменениям процесса их водоснабжения: то переполняются водой в весенний или осенний период, то сильно усыхают или вовсе пересыхают в летний период.

Озера, так же, как и пруды, могут быть объединены в отдельные группы.

Пойменные озера

Большинство из них находится в непосредственной близости к реке — на лугах и низинах, заливаемых водой только в период разлива реки, весной и осенью. Озера, расположенные в пойме реки, называются пойменными или заливными.

Пойменные озера по природным условиям мало чем отличаются от прудов, только иначе снабжаются водой. Для прудового рыбоводства они представляют большой интерес, так как в пойменных озерах, как и в прудах, можно выращивать карпа, сазана, линя и многих других рыб.

Пойменные озера могут быть образованы из стариц, затонов реки или понижений рельефа.

Озеро-старица и озеро-затон

Озеро-старица и озеро-затон образуются из старых русел рек. Река начинает течь по новому руслу, а старое постепенно отделяется от реки в самостоятельный водоем — озеро, иногда связанное с рекой протоками. Такое озеро называется старицей.

Озеро-затон образуется путем естественного отделения залива, или, как обычно говорят, затона реки.

Лесные и полевые озера

Есть много озер, которые образовались в котловинах, пониженных участках земной поверхности; они находятся среди полей, лесов, лугов, не соединяются с рекой, не заливаются водами при весенних разливах рек, а существуют самостоятельно. Такие озера довольно глубоки (до 10 м и более), питаются в основном за счет грунтовых, родниковых и атмосферных вод.

Выбор озер для рыбоводства

Все озера в той или иной степени заселены различными рыбами, но, как правило, в озерах, особенно в маленьких, преобладают мелкие рыбы. Ежегодный прирост рыбы в озерах и вылов ее как товарной в среднем составляют не более 25—30 кг с каждого гектара водной площади озера.

Чтобы получать с каждого гектара водной площади больше рыбы, необходимо организовать на озерах рыбоводство такое же, как на прудах.

При разведении в озерах ценных рыб (заселении их карпом, сегом, рипусом) выход рыбы значительно увеличивается, достигает 2—3 и более центнеров на каждый гектар водной площади.

Вопрос о разведении рыбы в озере следует решать в каждом отдельном случае, учитывая местные природные условия.

Для карпа, сазана и других рыб наиболее подходят озера глубиной 1,5—2 м с ровным дном и пологими берегами, с мелководными (до 30—40 см глубины) отмелями. Пригодны для рыбоводства озера и более глубокие (до 4—5 м), но они должны хорошо облавливаться и тоже иметь пологие берега и отмели.

Приспосабливая озера под разведение ценной рыбы, делают их спускными или полуспускными, устанавливая в самом низком месте шлюз-регулятор (см. рис. 5). Больше всего подходят озера, расположенные выше уровня воды в реке или полностью отделившиеся от реки. Если озеро нельзя сделать спускным, то оно должно быть доступно для облова: без ям и больших бугров, мешающих вылову рыбы. Площадь может быть самая различная: от 0,5 до 100 и более гектаров.

Озера, имеющие с рекой одинаковый уровень воды, обычно для выращивания рыбы не используются, так как при летних и осенних разливах (паводках) рыба, выращиваемая в этих озерах, может уйти в реку.

Дно озера не должно быть сильно заилено; наиболее подходящий слой ила — не более 15—20 см. Из сильно заиленных, заросших травой и кустарником озер рыбу трудно вылавливать.

Подготовка озер к разведению рыбы

Почти в каждом озере можно разводить ценную рыбу, если устранить причины, мешающие рыбам питаться, расти и размножаться. Например, сильно разросшаяся грубая водная растительность—камыш, рогоз—сокращает мелководную, наиболее плодородную площадь водоема, и рыба не может ее использовать, так как не в состоянии проникнуть сквозь чашу этой растительности.

Отмирающая водная растительность, разлагаясь (загнивая), образует большие отложения ила; все это подвергается распаду — минерализации¹. При этом процессе поглощается много растворенного в воде кислорода, который необходим для дыхания рыб и других водных животных.

При обеднении воды кислородом ценные, требовательные к кислороду рыбы обычно погибают, остаются более неприхотливые, но мелкие, костлявые, малоценные, как например карликовая форма золотого караса.

Поэтому каждое озеро, намечаемое под разведение ценной рыбы, необходимо предварительно подвергнуть тщательной мелиорации: удалить все коряги, деревья, кустарники, кочки; углубить и расчистить питающие озеро водоемчики (ключи, родники, протоки), выловить хищную и сорную рыбу. Хищные рыбы уничтожают ценную рыбу, а сорные являются конкурентами разводимой рыбы, так как поедают тот же корм.

Чтобы иметь возможность спустить озеро, надо прорыть от озера к нижележащему руслу реки канал шириной по дну 0,5 м, глубиной 0,75 м и установить на нем простейший шлюз (стр. 18). Это позволит при необходи-

¹ Минерализация — превращение органического вещества в газ и минеральные соли.

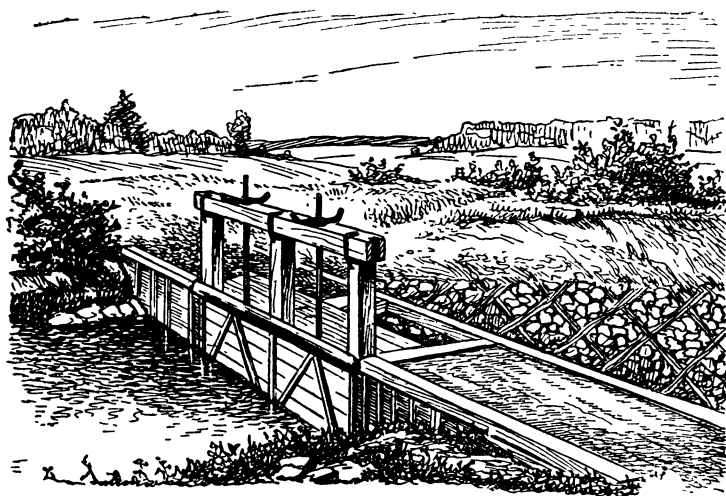


Рис. 5. Шлюз-регулятор.

мости держать воду в озере на нужном уровне или спустить из него воду.

Сильно заросшие и заиленные озера рекомендуется на лето и зиму осушать полностью. Это дает возможность уничтожить корневища растений, особенно в прибрежной мелководной зоне. Органические вещества дна

(отмершая растительность, ил) при осушении минерализуются и уплотняются.

Если нельзя полностью осушить дно водоема, то илистые отложения выбирают землесосной установкой и используют на полях как органическое удобрение. В осушенной части озера удаляют жесткую водную растительность, перепахивая и выбирая железной бороной корневища растений. Водную растительность, оставшуюся в глубоких неспускных участках водоема, срезают в воде «под самый корень» и удаляют из озера.

Зарыбление озер

Подготовленные таким образом озера начинают зарыблять (заселять рыбой): пойменные озера — тотчас после спада весенних полых вод, а не заливаемые полыми водами — вскоре после таяния льда.

Зарыбление озер должно производиться посадочным материалом¹ (для карпа, сазана) 40—50 г каждый, взятым из рыбопитомников (см. стр. 73).

40—50-граммовых сазанов и карпов сажают (в зависимости от природных условий водоема) по 500—1000 и более штук на гектар водной площади, чтобы получить к осени товарную рыбу весом 500—600 г.

Посадку рыбы следует производить в чистых, песчаных или покрытых свежей луговой растительностью участках озера. Развозить и сажать рыбу в озеро лучше всего с лодки вечером.

При посадке рыбы в озеро необходимо учитывать, что в первый день и особенно первые часы после перевозки рыба бывает слабая, держится она на отмелях и в верхних слоях воды и подвергается нападению чаек, щук и др. Поэтому после посадки надо следить за состоянием рыбы и охранять ее от врагов до тех пор, пока она не опривится и не уйдет в глубину водоема.

Зимой важно охранять омуты — ямы, в которых скапливается на зиму взрослая рыба и молодь, и не допускать хищнического облова этих ям.

Следует заселять озера ценными, высокопродуктивными рыбами, например лещом, сазаном, судаком и другими, в зависимости от природных качеств озер.

¹ Посадочный материал — молодь рыбы, выращиваемая для посадки в пруды и другие водоемы, где она достигает товарного веса и размера.

РЕКИ

Помимо крупных рыбопромысловых рек, есть очень много таких, которые не имеют промыслового значения. Они, как правило, имеют небольшую проточность, малые глубины. Летом, особенно в засуху, они часто пересыхают, зарастают растительностью и т. п.

В этих реках ценных рыб нет. Встречаются в небольшом количестве лишь сорные рыбы: пескарь, гольян и др. Такая река в естественном состоянии почти никакой пользы хозяйству не приносит. Если же ее запрудить, можно создать много глубоководных, обширных водоемов и использовать их для разведения ценных рыб.

Чтобы приспособить под рыбоводство небольшую речку, насыпают в самом узком месте поперек реки земляную плотину. На берегу реки строят водоспуск (см. стр. 57) для прохождения весенних и осенних паводковых вод. Дно будущего водоема очищают от кустарников, коряг. Имеющиеся ямы засыпают, производят выравнивание откосов и дна водоема.

Созданные таким образом водоемы будут пригодны не только для разведения рыбы — они напитают влагой прилегающие земли и увлажнят воздух, а хозяйство получит источник с чистой доброкачественной водой, пригодной для водопоя животных и удовлетворения других хозяйственных потребностей.

На таком водоеме можно организовать и выращивание водоплавающей птицы. В отдельных случаях, при достаточном запасе воды, можно организовать на реке водяную мельницу, небольшую электростанцию или водоподводящую установку типа «тарана» (автоматически действующий насос).

Каждый пруд, озеро, небольшую речку или какой-либо другой водоем всего целесообразнее и выгоднее использовать комплексно: для разведения рыбы и водоплавающей птицы. Там, где это возможно по техническим условиям и необходимо для хозяйства, имеющийся водоем следует использовать также для водоснабжения животноводческих ферм, орошения садов и огородов.

ВОДНАЯ СРЕДА И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Все водные растения и животные, в том числе и рыбы, находятся в постоянном взаимодействии с водной средой, поэтому качество воды имеет первостепенное значение для жизни рыб. Например, в загрязненной, бедной кислородом воде могут жить только очень выносливые рыбы — карась, верховка и некоторые другие. Существуют и такие водоемы, в которых вообще не могут жить рыбы.

Понятно, что все рыбохозяйственные водоемы должны иметь такую воду, которая обеспечивает рыбе не только возможность выжить, но и хорошо питаться, расти, быстро прибавлять в весе и размножаться. Чем больше качество воды соответствует потребностям рыбы, тем успешнее проходит ее выращивание в водоеме.

ГАЗЫ, РАСТВОРЕННЫЕ В ВОДЕ

Вода является жизненной средой для рыбы и обладает важным свойством хорошо растворять очень многие твердые и жидкие вещества, а также газы. Последние поступают в воду из воздуха или же образуются в самой воде в результате постоянно протекающих в ней под влиянием света и тепла физико-химических реакций.

Из всех растворенных в воде веществ наиболее важное значение для жизни рыб имеет кислород, которым рыба дышит. Желательное содержание в воде кислорода должно быть для холодноводных рыб (форель и другие) 5—7 куб. см., а для карпа и многих других рыб 3,5—5 куб. см на 1 литр.

Недостаток кислорода в воде вредно отражается на всех жизненных процессах рыбы: питании, росте, размножении и т. п., и может вызвать ее гибель.

В естественных условиях вода прудов и других водоемов насыщается кислородом из воздуха в процессе перемешивания водных масс под влиянием ветра, изменений температуры и т. п. В большом количестве кислород выделяется водными растениями в процессе фотосинтеза.

Потребляется кислород рыбой и другими водными животными при дыхании. Большое количество кислорода идет на окисление (гниение, минерализацию) продуктов жизнедеятельности водных животных и растений и на окисление остатков отмерших растений или животных, а также образующихся за их счет илистых отложений.

В летний период в открытых, не заросших чрезмерно водной растительностью и не слишком загрязненных водоемах кислородный режим обычно бывает достаточно удовлетворительным. В зимний же период в связи с образованием ледового покрова и прекращением выделения кислорода растениями во многих непроточных заиленных водоемах не хватает кислорода, условия дыхания рыб резко ухудшаются и нередко возникает замор, вызывающий массовую гибель рыбы.

Замор, т. е. гибель рыбы от недостатка кислорода, может иметь место и летом при попадании в водоем больших количеств сточной воды, навозной жижи, органических удобрений, если остаются после кормления рыбы несъеденные искусственные корма, при накапливании гниющей растительности, попадании болотной воды, насыщенной гуминовыми кислотами.

Замор рыбы может быть вызван также массовым развитием в водоеме водорослей, поглощающих много кислорода в ночное время, когда выделение этого газа растениями прекращается.

Во избежание обеднения воды кислородом, особенно в зимний период, на водоподающих лотках и канавах устанавливают простейшие аэраторы (столики, перепады и т. п.) (рис. 6) или проводят механическую аэрацию.

В воде, помимо кислорода, растворяются и такие газы, как азот, углекислота.

Избыточное количество растворенной в воде свободной углекислоты (больше 10—20 мг на 1 л) неблагоприятно для жизни рыбы.

В загрязненных водоемах образуются вредные для жизни рыб газы: метан и сероводород. Присутствие в во-

де сероводорода узнается по запаху, напоминающему запах испорченных яиц. Если сероводорода небольшое количество, то этот запах легче уловить при подогревании воды.

Реакция воды

Весьма важное значение для жизни рыб имеет реакция (кислотность) воды, которая может быть кислой, щелочной и нейтральной. Кислая реакция неблагоприятна для жизни рыб.

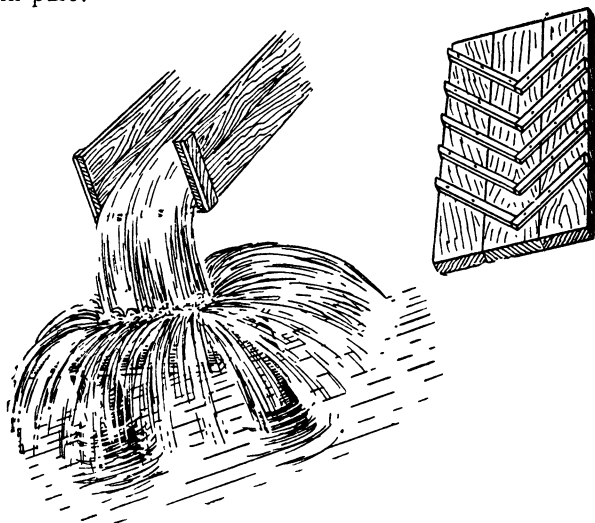


Рис. 6. Аэрирующий столик.

В водной среде молекула воды H_2O распадается (диссоциирует) на ионы H (положительно заряженный ион водорода) и OH (отрицательно заряженный гидроксильный ион). При равенстве количеств этих ионов вода имеет нейтральную реакцию. При избытке водородных ионов (H) среда имеет кислую реакцию, а при избытке ионов гидроксила (OH) — щелочную.

Степень кислотности и щелочности воды принято обозначать через концентрацию водородных ионов. Но концентрация водородных ионов в воде незначительна; она колеблется в пределах от 10^{-5} до 10^{-9} грамм-ионов водорода на литр воды. Чтобы не иметь дела со слишком дробными цифрами, этот показатель принято выражать

в виде отрицательного логарифма концентрации водородных ионов, который обозначают условным знаком рН.

Когда реакция воды нейтральна, то рН равно 7; при кислой реакции вода имеет рН меньше 7, щелочной — больше 7, слабокислой — не менее 6, слабощелочной — не более 8 и т. д.

Торфяные и болотные воды могут иметь рН 4,5 и даже ниже; рН большинства пресных вод колеблется в пределах от 5 до 9.

Для уменьшения кислотности болотной воды в водоем следует вносить известь от 2 до 5 ц на гектар водной площади (при средней глубине водоема 1—2 м) или устанавливать на водоподающих источниках известковые фильтры, известковые мельницы. Для предупреждения образования в водоеме сероводорода надо очищать дно от излишков ила, водной растительности или применять осушение и минерализацию почвы, сжигание растительности, известкование заторфованных участков.

Окисляемость

Под окисляемостью понимают способность воды поглощать в строго определенных условиях то или иное количество растворенного в ней кислорода, который расходуется на окисление растворенных в воде органических веществ.

В небольшом количестве эти органические вещества необходимы для развития водных животных и растений, но избыток их вреден, так как на окисление (гниение, минерализацию) органических веществ расходуется большое количество растворенного в воде кислорода, и концентрация этого газа в воде резко снижается. Это ухудшает условия жизни рыб. Поэтому важно бороться с обилием растительности в водоеме и избегать внесения избытка органических удобрений в заросшие и заиленные пруды.

Минеральные вещества

Соединения фосфора и азота, а также калийные, кальциевые и другие соли необходимы для развития растительных и животных организмов, обитающих в воде.

Указанные соли поступают в водоем с водой, которая, проходя через почву, растворяет находящиеся в ней вещества. Разложение и минерализация илистых отложений дна водоема, а также отмерших водных растений и жи-

вотных также являются источником обогащения воды минеральными веществами. Внесение органических и минеральных удобрений сильно обогащает воду минеральными веществами, которые способствуют массовому развитию водорослей, составляющих пищу водных животных.

Железо. В воде большинства пресных водоемов железо обычно находится в виде окисных солей. Поступающая в некоторые водоемы ключевая вода может содержать соли закисного железа (FeO), которое при переходе в окисное железо (Fe_2O_3) поглощает много кислорода, образуя с водой гидрат окиси железа ($\text{Fe}[\text{OH}]_3$).

Гидрат окиси железа в виде бурого налета осаждается на жабрах рыб, нарушая дыхание. Особенно вреден для рыбы и других водных животных избыток железа при кислой реакции воды.

Но небольшое количество железа (в пределах от 0,5 до 1,0 мг на литр воды) необходимо для жизни растений и животных организмов. Большая концентрация железа вредна. Уменьшение количества железа в воде достигается усиленной аэрацией воды — путем устройства в лотках, каналах и на самом пруду перепадов и аэрирующих приспособлений; аэрация воды способствует окислению железа и выпадению его в осадок.

Контроль за качеством воды

Определение температуры воды, содержания растворенных в воде кислорода, сероводорода, величины pH следует производить на месте — у водоема — специальными приборами. Анализ же воды на содержание солей (полный) обычно производится в специальных гидрохимических лабораториях.

В рыбоводных хозяйствах при наличии в пруду рыбы контроль за температурой воды, величиной pH, содержанием в ней кислорода, сероводорода следует производить систематически, не реже одного раза в 5—10 дней. В критических случаях, особенно зимой, в период резкого недостатка кислорода, исследования следует делать ежедневно до установления удовлетворительного кислородного режима. Полный солевой анализ производят 1 раз в 3 месяца.

Естественная пища рыб

В зоне открытой воды, в почве дна, в зарослях растительности пруда, озера, рисового поля, водохранилища и т. п. обитают растительные и животные организмы, составляющие естественную пищу рыб.

От количества естественной пищи зависит естественная рыбопродуктивность водоема, т. е. весовой прирост рыбьего мяса в расчете на единицу площади (1 га) в течение одного вегетационного периода. Естественная рыбопродуктивность в зависимости от климатических, почвенных и других условий, а также состояния самого водоема может составлять 1,5—2 и более центнеров на 1 га водной площади. Иными словами, за счет естественных кормовых запасов водоема можно ежегодно выращивать в рыбоводном пруду несколько центнеров товарной рыбы.

Различные мелкие растительные и животные организмы, населяющие толщу воды и свободно парящие в ней во взвешенном состоянии, не соприкасающиеся в течение всей своей жизни с почвой дна водоема, носят общее название — планктон.

Растительные организмы, состоящие из мельчайших водорослей и входящие в состав планктона, называются фитопланктоном, а животные организмы, состоящие из низших ракообразных: коловраток, веслоногих и ветвистых рачков и других животных, также входящие в состав планктона, носят название зоопланктон (см. рис. 7).

Фитопланктон является пищей для низших ракообразных и некоторых рыб (плотвы, карася и др.). Зоопланктоном питается главным образом молодь рыб на первых стадиях своего развития. Некоторые виды рыб питаются планктоном всю жизнь.

Зоопланктон пресноводных водоемов обладает большой питательностью. В среднем он содержит 57,3% белка, 7,7% жира (в расчете на сухое вещество).

Химический состав весьма распространенного в водоемах рачка дафнии — пулекс в процентах следующий: воды — 90,67, протеина (белка) — 5,42, хитина — 1,47, жира — 0,61, углеводов — 4,07, золы — 1,70, отношение азотистых веществ к безазотистым 1:1; калорийность одного грамма (в г/кал) — 371.

Планктоном особенно богаты мелководные, слабопроточные, хорошо прогреваемые солнцем пруды и другие

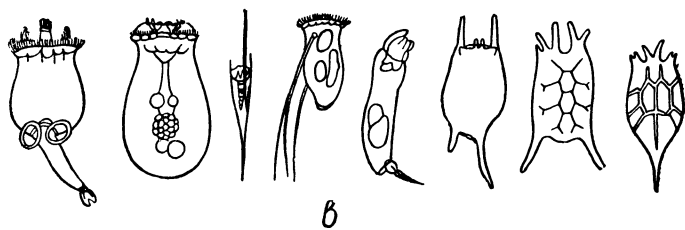
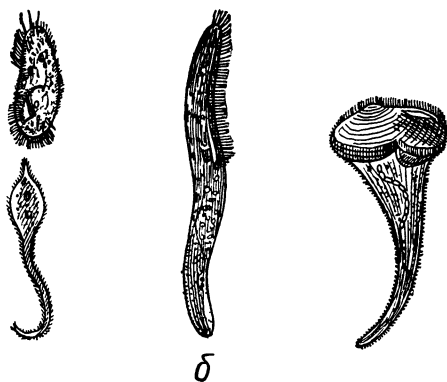
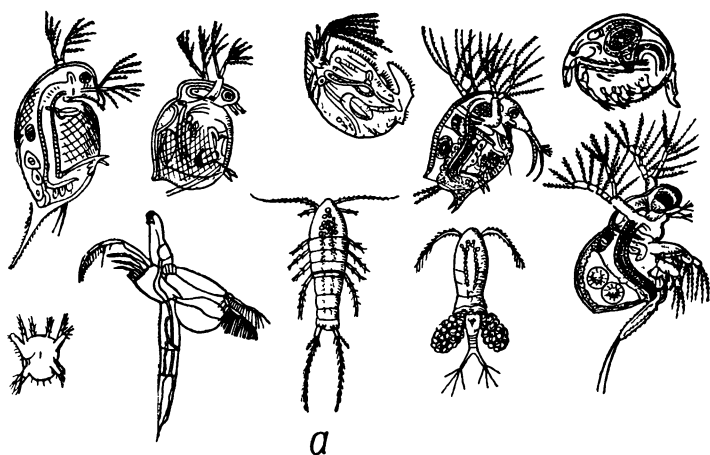


Рис. 7. Зоопланктон:

a — рачки, *б* — инфузории, *в* — коловратки

водоемы, имеющие плодородную почву.

Животные организмы, обитающие на дне водоемов, носят общее название — бентос (рис. 8).

Из донных организмов наибольшее пищевое значение для рыбы имеют личинки комара толкунца (личинка одного из наиболее широко распространенных представителей этой группы известна под названием «мотыль»), личинки других насекомых: поденки, иловой мухи, стрекозы, а также моллюски, различные черви (особенно малощетинковые черви олигехеты).

Кроме того, в водоеме имеются обитатели зарослей, многие из которых являются кормом для рыб. В прибрежной и мелководной зоне, в зарослях водной растительности водоемов обитают личинки и взрослые формы жуков, клопов и стрекоз.

Водная растительность

В пойменных озерах, лиманах, заливах рек, мелководных водохранилищах, торфяных карьерах, а также в колхозных и совхозных прудах образуются обширные заросли водной растительности.

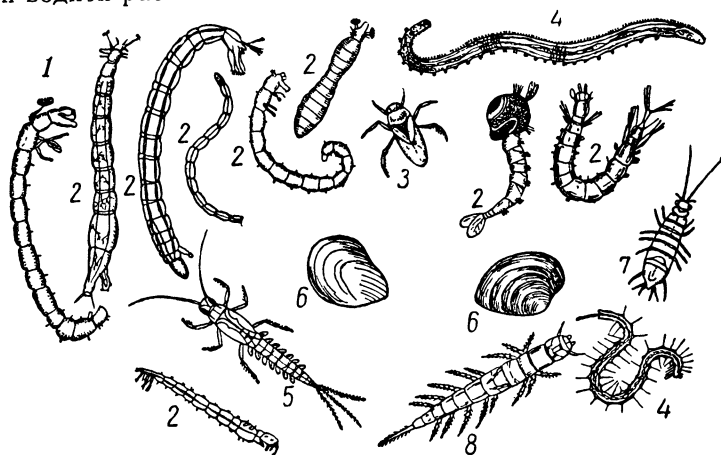


Рис. 8 Бентос:

- 1 — личинка комара хиномус, 2 — личинки других видов комаров, 3 — гладыш, 4 — малощетинковые черви, 5 — личинка поденки; 6 — моллюски; 7 — водяной ослик; 8 — личинка вислокрылки.

Растительность водоемов делят на две основные группы: жесткая и мягкая.

Жесткая растительность имеет жесткие стебли и поднимается над поверхностью воды — это камыш, рогоз, тростник, хвощи, осоки, трезубка, манник, стрелолист, аир и др. (рис. 9).

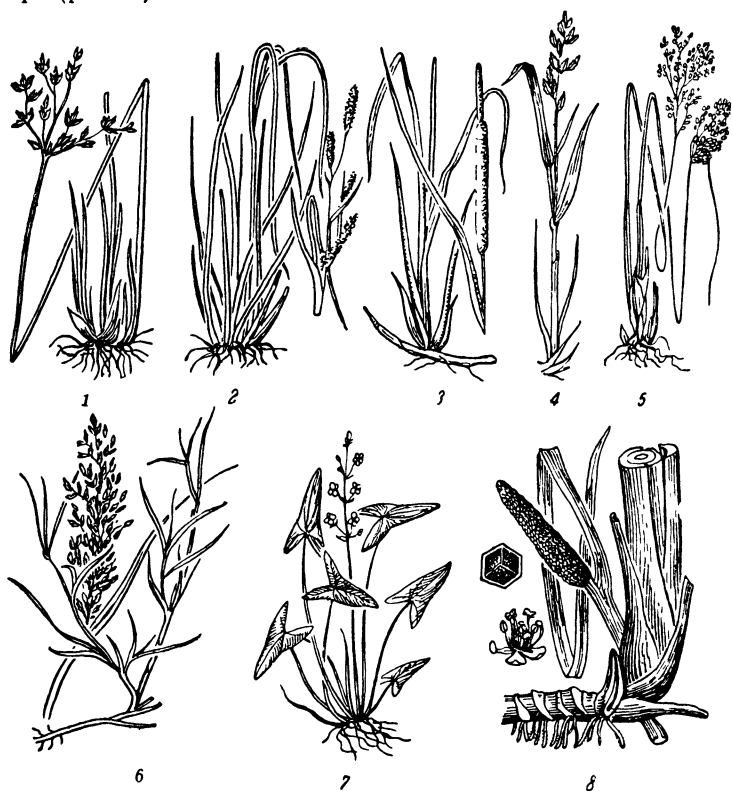


Рис. 9. Надводная жесткая растительность:

1 — камыш; 2 — осока; 3 — рогоз; 4 — тростник;
5 — трезубка, 6 — манник; 7 — стрелолист; 8 — аир.

Заросли жесткой растительности, особенно рогоза, камыша и тростника, сокращают кормовую площадь водоема, не позволяют использовать всю водную площадь для нагула рыбы. Если с засорением водоемов не бороться, это приведет к его полному зарастанию, заболачиванию.

К мягкой растительности относятся водные растения, имеющие нежный стебель и листья, погруженные в воду или плавающие по поверхности воды (рис. 10, 11).

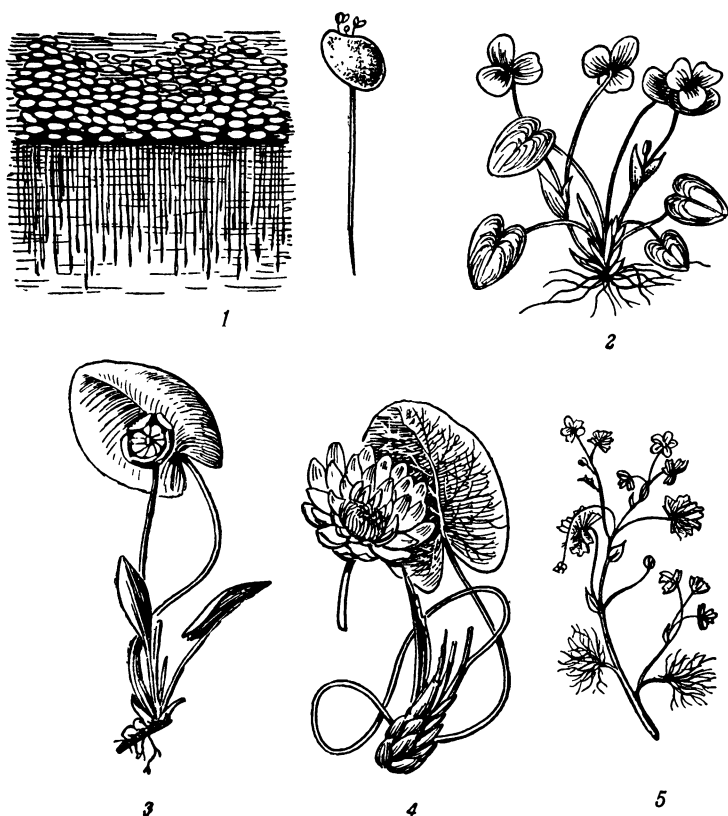


Рис. 10. Мягкая водная растительность:

1 — ряска; 2 — водокрас (лягушатник); 3 — кубышка;
4 — кувшинка; 5 — лютик водяной.

Мягкая водная растительность при развитии в умеренном количестве полезна: выделяя в дневное время кислород и поглощая углекислоту, она способствует лучшему насыщению воды кислородом.



Рис. 11. Мягкая водная растительность:

1 — пузырчатка; 2 — лютик малотычинковый; 3 — лютик жестколистный; 4 — турча болотная; 5 — роголистник; 6 — уруть; 7 — болотник; 8 — телорез; 9 — элодея (водяная чума).

Водные растения играют большую роль в жизни рыб. Для многих рыб растения служат субстратом при откладывании икры. В зарослях водных растений обитают животные, являющиеся пищей рыбы. Заросли служат своего рода подводным пастбищем для рыб и основным местом обитания многих ценных рыб и особенно их молоди.

Однако сильное развитие мягкой водной растительности резко ухудшает газовый режим водоема.

Различные виды водных растений образуют в водоеме зеленую массу огромного объема. На одном гектаре водной площади среднее количество элодеи достигает веса 40—60, иногда 110 т, роголистник темно-зеленый — 50—90 т, рдест курчавый — 50 т, ряска трехдольная — 120 т и т. д.

Отмирание большого количества растительных остатков вызывает гниение и обеднение воды кислородом, способствует заилению и образованию вредных газов — метана, сероводорода. Кроме того, обильная водная растительность затеняет водоем, мешая солнечным лучам проникать в толщу воды, снижает ее температуру, резко ухудшает условия жизни водных животных, уменьшает кормовую базу водоема. Водная растительность для своего развития использует в больших количествах растворенные в воде минеральные соли.

В каждом водоеме, особенно в рыбоводных прудах, излишне развитую водную растительность необходимо систематически удалять — ее можно использовать как корм и удобрение.

Водная растительность содержит значительное количество азотистых и минеральных веществ, углеводов и витаминов. В одной тонне свежескошенной осоки, камыша и тростника содержится примерно (в килограммах): азотистых веществ — 32, безазотистых экстрактивных веществ — 126, клетчатки — 109, кальция — 2,16, фосфора — 0,86. В мягкой водной растительности много протеина, жира и других веществ.

Поэтому образующуюся в огромных количествах водную растительность необходимо использовать как высокоценный зеленый корм для рыбы, птицы, свиней, крупного рогатого скота.

Водную растительность можно использовать также как весьма ценное дешевое местное удобрение для прудов и приготовления компостов.

В водоеме под влиянием солнечного тепла и многих других физических, химических и биологических факторов совершается непрерывно идущий круговорот веществ. Поступающие с водой, проходящей по почве, минеральные соли, используются растениями для своего развития; размножающиеся в водоеме микроскопические водоросли поедаются рачками; рачки служат кормом для рыбы; отмирающие растения и животные превращаются в ил; илистые отложения являются средой для развития бактерий и других организмов — корма рыб.

БИОЛОГИЯ РЫБ

Рыбы, населяющие местные пресноводные пруды и другие водоемы, по биологическим признакам делятся на мирных, питающихся растениями и мелкими (беспозвоночными) животными, и хищных, питающихся в основном рыбой и другими крупными позвоночными водными животными. К мирным рыбам относятся сазан, карп, линь, ряпушка, лещ; к хищным — щука, окунь, сом, налим и др. С хозяйственной точки зрения рыб делят на ценных в пищевом отношении, быстрорастущих (карп и другие) и менее ценных — тугорастущих. Рыбы тугорастущие — мелкие, костлявые, не имеют товарной ценности, являются «сорными» (пескарь, верховка и др.) и в культурных прудовых рыбоводных хозяйствах не разводятся.

В прудах разводят в основном карпа, сазана, линя, карася, язя, форель и других рыб (см. цветные таблицы I и II).

РЫБЫ, РАЗВОДИМЫЕ В ПРУДАХ И ДРУГИХ ВОДОЕМАХ

Сазан и карп

Сазан — широко распространен в реках и озерах СССР и почти всего земного шара. Это ценный объект для прудовых хозяйств. Сазан хорошо поддается акклиматизации¹ в тех водоемах, где раньше его не разводили. Например, балхашский сазан акклиматизирован в озерах Западной Сибири; амурским, волжским и другими сазанами заселены водоемы Европейской части СССР.

Карп — культурная форма сазана. Это неприхотливая, быстрорастущая, теплолюбивая рыба. Обитает в неглубо-

¹ Акклиматизация рыбы — приспособление к новым, непривычным для нее условиям водной среды; способность не только жить в водоеме, куда она посажена, но и размножаться.

ких, хорошо прогреваемых солнцем, непроточных или слабопроточных водоемах с умеренно развитой мягкой растительностью (прудах, озерах, рисовых полях, залитых водой торфяных карьерах и др.).

Зеркальный карп имеет крупную, похожую на зеркальца чешую, покрывающую тело тремя неправильной формы продольными полосками: по спине, боковой линии и брюшку.

Чешуйчатый карп весь покрыт некрупной чешуей. Форма тела по сравнению с зеркальным и голым карпом удлинённая.

Голый карп лишен чешуйчатого покрова, за исключением нескольких чешуек в хвостовой части и возле жаберной крышки.

Линейный карп имеет правильно расположенную в один ряд по боковой линии крупную чешую.

В рыбоводных хозяйствах Украины за последние годы выведены новые разновидности карпа: украинский чешуйчатый и рамчатый, обладающие большей скороспелостью, мясистостью, плодовитостью, крепким телосложением.

В рыбоводных хозяйствах РСФСР выведен курский карп, полученный от скрещивания зеркального карпа с амурским сазаном. Гибрид быстро растет, лучше переносит зимовку и устойчив к инфекционным заболеваниям.

Для карпа, как и для других рыб, наиболее подходит водная среда нейтральной или слабощелочной реакции. Вода, обладающая даже в слабой степени кислой реакцией, менее благоприятна.

Однако карп может, как показывает опыт, при выращивании в торфяных карьерах, питающихся болотными водами, приспосабливаться к жизни в слабокислой водной среде. В короткий срок (3—5 лет) может быть получена разновидность — **торфяной карп**.

Способность приспосабливаться к различным климатическим, почвенным и гидрохимическим условиям позволяет выращивать карпа одинаково успешно в различных географических зонах. Половой зрелости самец достигает на 3—4-й год, самка на 4—5-й.

Бислогия сазана и карпа сходна. Плодовитость этих рыб от 100 до 1500 тысяч икринок. Нерестуют¹ в мае — июне при температуре воды +18—20°, вы-

¹ Нерест — выметывание икры и оплодотворение ее.

метывая икру на мелководных участках, покрытых свежей луговой растительностью. Икра мелкая, прозрачная, желтоватого цвета, приклеивающаяся к растениям. Выклев личинок из икры наступает на 5—7-й день после ее оплодотворения. Вышедшие из икры личинки прикрепляются к растениям, но вскоре начинают двигаться и добывать пищу.

Карп на ранних стадиях развития питается зоопланктоном, а позднее — бентосом (донными организмами). Основная пища — личинки тендипедид, мотыль, черви (олигохеты), моллюски (рис. 12).

Карп хорошо откармливается вносимыми в пруд различными кормовыми отходами промышленности и сельского хозяйства, является всеядной рыбой. За способность поедать различные корма и быстро (за 3—4 месяца) откармливаться рыбоводы называют его «водяной свиньей».

Карп быстро растет. В рыбоводных нерестовых и выростных прудах (см. стр. 62, 64) карп вырастает с икринки до веса 25—40 г и более (к осени); в южных районах в нагульных прудах достигает веса 300—500 г — это сеголеток¹; на второй год к осени — 600—800 г (двухлеток); а на третий год — 1,5—2 и более килограммов (трехлеток). Карп хорошо переносит зимовку в средней и южной полосе СССР.

Линь

Линь — тепловодная, малоподвижная, типично донная рыба, постоянно держится у дна среди зарослей, избегает яркого света. Распространен в озерах и прудах по всей Европе, Сибири: в бассейнах рек Оби, Енисея, а также Двины, Печоры, на Кавказе — в бассейнах Черного и Каспийского морей.

Неприхотлив, менее требователен к содержанию кислорода в воде, чем карп, может жить в заморных водоемах, где другая рыба, кроме карася, не выживает, переносит содержание кислорода до 0,3 см³/л. При температуре воды ниже —10° залегает в ил и впадает в оцепенение.

¹ Сеголеток — рыба сего лета; весной личинка вышла из икринки, а осенью это уже сеголеток. После зимовки весной такую рыбу называют годовиком, осенью — двухлетком и т. д. — по количеству летних периодов, затраченных на выращивание рыбы.

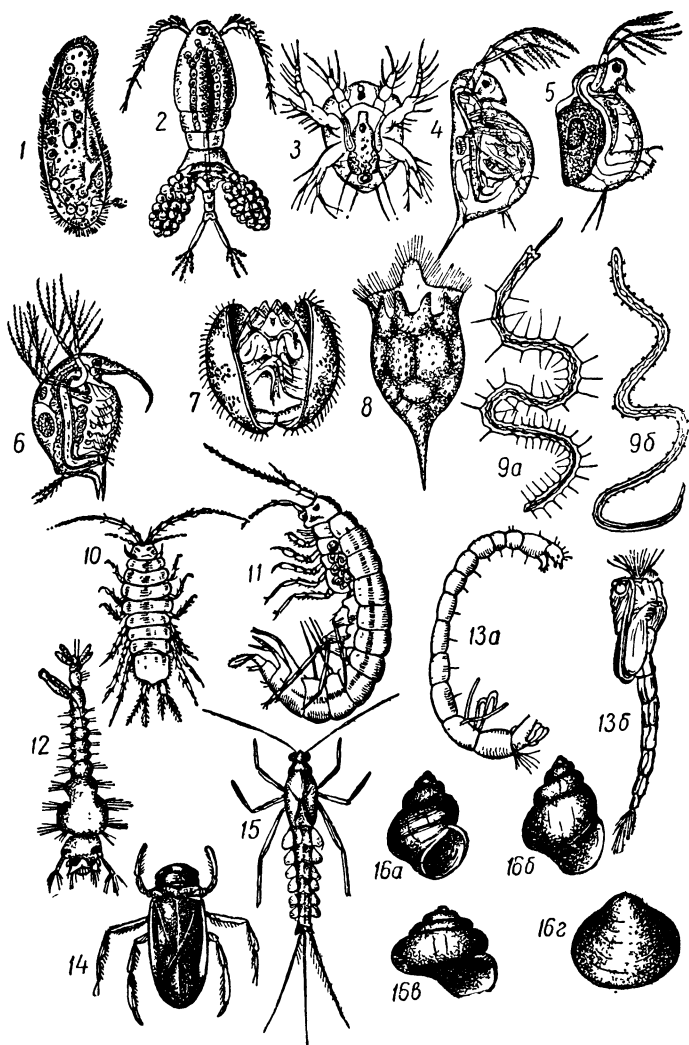


Рис. 12. Пища карпа (зоопланктон и бентос):

- 1 — инфузория прамеция; 2 — циклоп; 3 — личинка циклопа;
 4 — дафния; 5 — цереодафния; 6 — рачок босмина; 7 — черепаховый
 рачок; 8 — коловратка анурия; 9-а — малощетинковый червь стилария;
 9-б — малощетинковый червь трубочник; 10 — водяной ослик;
 11 — бокоплав; 12 — личинка комара; 13-а — личинка комара хирономус;
 13-б — куколка комара хирономус; 14 — клоп корикса; 15 — личинка
 поденки; 16-а — моллюск живородка; 16-б — моллюск битиния;
 16-в — моллюск вольвата; 16-г — моллюск шаровка.

Половой зрелости самец достигает на 2—3-м году жизни, самка — на 3—4-м.

Нерестует в июне—июле при температуре воды +20—22° среди зарослей подводной растительности, главным образом рдестов, на глубине 0,6—0,8 м. Выклев личинок происходит через 5—7 дней. Молодь особенно чувствительна к малейшим повреждениям, плохо переносит обловы прудов и пересадку. Поэтому нерест линей устривают в рыбоводных прудах площадью в один гектар и более, сажая на нерест по 6—8 гнезд производителей на гектар (в гнезде — 1 самец и 2 самки). В этих же прудах молодь линей оставляют до осени и даже до следующего года.

Пищу линь добывает на дне среди зарослей подводной растительности, а также роясь в иле. Основная пища: личинки тендипедид, моллюски, черви (олигохеты); в меньшей степени зоопланктон, фитопланктон, остатки растений.

Растет эта рыба медленно, достигает на первом году веса 5—8 г, на втором — до 80 г, третьем — до 200 г. В пруды, где нет карпа, линей сажают в следующем количестве: годовиков — 3700 штук на 1 гектар, двухлетков — 1450 штук.

Золотой карась

Золотой карась — малоподвижная, относительно теплолюбивая, исключительно выносливая рыба, обитает в пойменных озерах, старицах и прудах. Может жить даже в водоемах, промерзающих до дна, зарывшись на зиму в ил. Выживает при наличии в воде гуминовых и минеральных кислот и большого количества углекислоты, при слабом насыщении воды кислородом. Помимо жаберного, у карася развито и кожное дыхание — это приспособление к жизни в сильно заболоченных, заросших водоемах. Здесь обычно живет мелкий, костлявый тугорастущий карасик, выродившийся и утративший из-за неблагоприятных условий внешней среды хорошие качества.

В отличие от карпа нижняя челюсть карася круто направлена вверх, боковая линия часто прерывается или неполная, нет усиков, у основания хвостового плавника имеется обычно темное пятно.

Серебряный карась

Серебряный карась имеет продолговатую форму тела, серебристую чешую. Растет несколько лучше, чем золотой. Серебряный карась обладает характерной для него особенностью: в отдельных водоемах Европейской части СССР, Урала, Северного Кавказа и других районов все стадо состоит только из самок, а самцов серебряного карася не удалось обнаружить. Самцы встречаются лишь в водоемах Дальнего Востока.

Оплодотворение икры при отсутствии самцов серебряного карася происходит молоками карпа, сазана и других рыб. Полученные гибриды, как правило, обладают лучшим ростом, более выносливы, качество их мяса выше.

Карась — весьма ценная по качеству мяса и перспективная в смысле научных исследований рыба. Он удобен для изучения методов улучшения темпов роста и других опытов и как объект для скрещивания с другими рыбами — золотой китайской рыбкой, карпом и др.

В прудах и озерах, содержащихся в хорошем состоянии, карась растет довольно быстро. Например, в Сангилеевском озере Ставропольского края карась в первое лето достигает веса 25—30 г, во второе — 200—300 г. В местных водоемах встречаются быстрорастущие расы карася; отдельные экземпляры весят 1000—3000 и более граммов.

Путем скрещивания самок серебряного карася с самцом амурского сазана выведен саввинский серебряный карась, обладающий повышенным темпом роста: годовик весит 15—20 г, двухлеток — 150—170 г, трехлеток — 300—350 г. При хорошем отборе может давать и лучший прирост.

Эту рыбу настоятельно можно рекомендовать для выращивания в прудах и озерах совместно с карпом.

По биологии золотой и серебряный караси весьма сходны: нерестуют в конце мая или первой половине июня при температуре воды + 14—23° до трех и более раз в лето; нерест происходит на заросших участках прудов, озер на глубине не более 0,5—0,6 м. Самка выметывает от 160 до 300 тысяч и более икринок. Выклев личинок из оплодотворенной икры происходит на 4—6-й день.

Питается в зарослях, на открытых участках и в толще

воды в основном зоопланктоном, водорослями, отчасти мелкими личинками тендипедид. Половозрелости достигает на 3—4-м году жизни.

О С Е Т Р О В Ы Е

Осетровые (осетр, севрюга, белуга, стерлядь) являются весьма ценными рыбами, разведение и нагул их в прудах и озерах представляет большой хозяйственный интерес. Осетровые рыбы обладают вкусным и питательным мясом.

Стерлядь

Стерлядь распространена в реках бассейнов Черного, Каспийского, Белого и Карского морей. Встречается в Дунае, Печоре, Днепре, Дону, Кубани (редко), образует помеси с русским осетром. Хорошо растет и может жить в проточных холодных прудах, а также в карповых — тепловодных водоемах. Нельзя сажать стерлядь в заиленные и заросшие водной растительностью пруды, где мясо ее приобретает тинистый запах и привкус. При наличии нитчатых водорослей она запутывается в них и гибнет. Сажают стерлядь по 300—350 штук на гектар на незарастающую часть пруда при отсутствии других рыб, питающихся донными организмами.

Половая зрелость наступает у самцов на 4—5-й, у самок на 7—9-й год жизни. Нерестует ежегодно в мае, иногда июне при температуре воды +10—12°. Плодовитость — от 3,9 до 138 тысяч икринок. Нерестится в реках, на быстром течении, в глубоких местах на твердых грунтах или луговой растительности, икра клейкая. Развитие икры в зависимости от температуры воды длится 6—11 дней. В прудовых условиях до настоящего времени нерест провести не удалось.

Стерлядь добывает корм на дне прудов, особенно на песчаных участках. В заросшие участки стерлядь не заходит и их не использует. Питается моллюсками, червями, личинками тендипедид, в редких случаях зоопланктоном, поедает также искусственные корма, вносимые в пруд, охотно кормится подсолнечниковым жмыхом. Мальки по выходе из икры держатся в слабо заиленных местах, питаются мелкими олигохетами, личинками хирономид и моллюсками.



1. форель радужная; 2. форель ручьевая; 3. карп голый;
4. карп зеркальный; 5. карп линейный; 6. карп чешуйчатый;

Достигает длины 100—125 см и веса 16 кг, но обычно вес стерляди, выращиваемой в прудах, не превышает 8 кг.

Осетр и гибриды осетровых

Проведены опыты по выращиванию в прудах осетра, гибрида осетра со стерлядью (рис. 13) севрюги и белуги. Оказалось, что осетр и гибрид осетра со стерлядью хорошо растут и зимуют в прудах. По темпам роста эти осетровые рыбы значительно превосходят стерлядь, издавна выращиваемую в прудах. Осетров и гибридов осетровых можно подкармливать в прудах искусственными смесями (мясо-костная, рыбная мука, китовая мука), скрепленным агаром, — это способствует ускорению их роста. В естественных условиях осетровые питаются донными животными: хирономиды, черви, моллюски и др.

Подкармливание осетровых рыб производится с деревянных кормушек. Рыбопродуктивность при искусственной подкормке получена в количестве 260 кг на 1 га водной площади.

Если выращивать совместно с осетровыми травоядную рыбу — белого амура (см. стр. 45), вдвое и более повышается рыбопродуктивность водоема.

Современная техника выращивания в прудах осетровых рыб состоит в следующем. Личинки, полученные с рыбзавода, сначала выращиваются в небольших оцинкованных ванночках, а затем выпускаются в пруд. К осени осетры достигают веса 20—100 г. Осетры весом в 20 г и более хорошо зимуют в обычных зимовальных прудах (см. стр. 66).

Осетровые, выращенные в прудах, на 7—8-й год достигают веса 5—6 кг.

Язь, орфа

Язь — промысловая рыба рек и озер Европейской части СССР и Сибири. Распространена в реках бассейнов Белого, Каспийского, Черного, Азовского (дельта Кубани), Балтийского морей и морей Ледовитого океана (рис. 14).

Разводится в прудах одомашненная форма язя — орфа (аналогична золотой рыбе). Орфа достигает половой зрелости на 3—5-м году. В прудах сеголеток достигает веса 25 г, двухлеток — 200 г, трехлеток — 400 г. Плодовитость от 50 до 140 тысяч икринок. Нерестует после вскрытия рек в конце апреля — начале мая при температу-

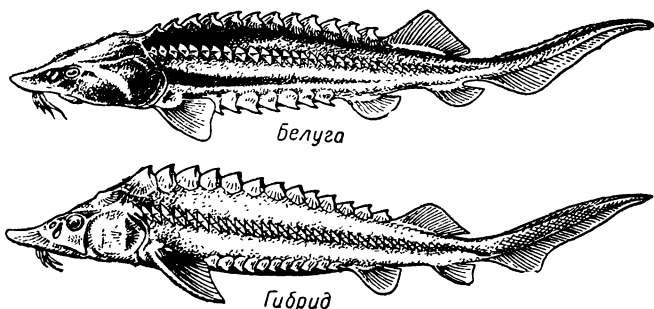


Рис. 13. Осетровые рыбы:

белуга и гибрид осетра со стерлядью (выращены в аквариуме).

ре воды $+7-10^{\circ}$ у берегов на глубине 0,3—0,5 м. Икра приклеивается к прошлогодней растительности. Выклев личинок происходит на 8—12-й день. Питается в зоне открытой воды и в зарослях. Основная пища: зоопланктон,

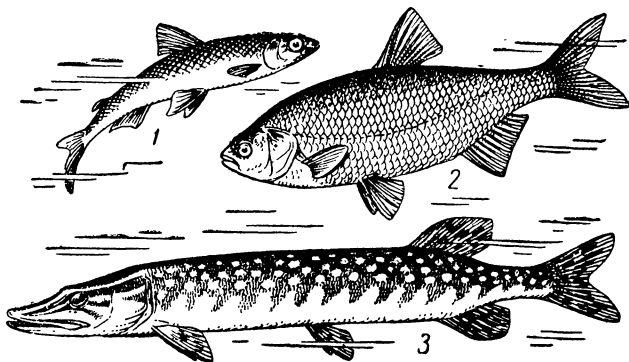


Рис. 14.

1 — ряпушка; 2 — язь; 3 — щука.

низшие водоросли — диатомовые и нитчатка (спирогира, милозира и др.), личинки поденок и ручейников, мелкие моллюски, черви. В меньшей степени поедает остатки высших растений и личинок насекомых. Промысловый вес от 0,6 до 1,4 кг, редко выше.

Судак

Судак — ценная промысловая рыба. Обитает в реках и озерах бассейнов Черного, Азовского, Каспийского, Аральского, Балтийского морей. Предпочитает водоемы, богатые планктоном, с хорошим кислородным режимом. Держится в местах, свободных от растительности, у дна, но поднимается и на поверхность. С успехом может разводиться в прудах и других водоемах, где имеется достаточно мелкой сорной рыбы, которой он питается. Для судака необходимы водоемы с хорошим кислородным режимом. Мясо судака содержит 17,7% белка, 0,3—3% жира — в зависимости от места обитания и времени лова. Судак плохо переносит повреждения тела при перевозке и облове, а также недостаток кислорода. Молодь очень чувствительна к загрязнению и взмучиванию воды. Рост судака в прудах зависит от климатических условий. На юге вес годовиков достигает 35 г, двухлетков — 300 г, трехлетков — 640 г. В центральной полосе — несколько меньше.

Половая зрелость наступает на 5 году, на юге — на 3—4-м году жизни. Плодовитость — 50 тысяч икринок. Крупные самки судака дают свыше 1 млн. икринок.

Нерестует в зависимости от климатических условий с первой половины апреля до июня при температуре воды от +11—12 до +20—23° (конец мая). При температуре воды выше +23° икра гибнет. Икру можно перевозить на большие расстояния. Выклев личинок из икры происходит на 6—12-й день. Судак охотится за мальками и мелкой рыбой в зоне открытой воды. Молодь питается планктонными организмами; при достижении 20—22 мм длины начинает поедать молодь других рыб. Вынужденная пища — личинки насекомых.

Ряпушка, рипус

Ряпушка, рипус — весьма ценные по качеству мяса рыбы. Распространены в озерах бассейнов Баренцова, Белого морей, Финском заливе, озерах — Ладожском, Чудском, Онежском и других. Ряпушка акклиматизирована в озерах Свердловской, Челябинской областей и названа уральский рипус.

Рипус — разновидность ряпушки, обитает в Ладожском и уральских озерах. От ряпушки отличается быстрым ростом.

Половой зрелости ряпушка достигает на 2—3-й год, рипус — на 3—4-й. Плодовитость — 4—10 тысяч икринок, переяславской ряпушки — 21—57 тысяч икринок.

Ряпушка и рипус нерестуют перед ледоставом и частью после него при температуре воды $+2-3^{\circ}$ в конце октября — ноябре, иногда в начале декабря. В естественных условиях икру выметывают на песчаных галечных местах на глубине от 1 до 4 м. Развитие икры длится 5 месяцев. Икра донная, клейкая, но не приклеивающаяся к субстрату.

Питаются в зоне открытой воды, в толще ее зоопланктоном, в редких случаях личинками тендипедид.

Средний вес типичной ряпушки 25—30 г, рипуса 160—180 г. Ладожский рипус достигает длины 40 см и веса 1,2 кг.

Щука

Щука — широко распространенная в пресных водах СССР быстрорастущая хищная рыба. К концу первого года жизни она достигает веса 300 г, на второй год — 600 г, а на третий — 1 кг и более. Целесообразно подсаживать сеголетков щуки в водоемы, засоренные мелким, тугорастущим золотым карасем и другой малоценной рыбой в количестве до 300 штук на 1 га водной площади. В прудовых хозяйствах, выращивающих карпа и другую ценную рыбу, щуку разводить нецелесообразно.

Половой зрелости щука достигает на 2-м году жизни. Плодовитость ее — от 20 до 200 тысяч икринок.

Нерестует в середине апреля при температуре воды $+4-6^{\circ}$, обычно на глубине 0,5—1 м. Икра клейкая только в первый период; развивается на дне водоема в течение 14—20 дней.

Питается щука в основном рыбой всех возрастов, поедает лягушек, даже собственную молодь, иногда взрослые формы жуков, клопов, стрекоз, а также головастиков и даже молодых утят. Добычу подстерегает в береговой зоне, в зарослях.

Лещ

Лещ — ценная пресноводная озерно-речная рыба, в данное время широко выращивается в водохранилищах. Наиболее подходит для выращивания в мельничных пруд-

дах и прудах гидроэлектростанций. Питается мотылем, моллюсками, а также водорослями, червями, личинками насекомых, зоопланктоном.

Половой зрелости достигает в южных районах в возрасте 3—4-х лет; на севере — 4—5-и лет.

Плодовитость от 92 до 338,5 тысяч икринок. Нерестуется на юге с конца апреля до начала июня, на севере — в мае — июне на мелких прибрежных участках, покрытых растительностью, при температуре +12—13°.

Белый амур.

В карповых рыбоводных прудах могут с успехом выращиваться рыбы, обитающие в Амуре и некоторых других реках Дальнего Востока. Из них в данное время большой интерес для прудового рыбоводства представляет белый амур.

Белый амур — пресноводная рыба. В естественных условиях обитает в реке Амур, днем держится преимущественно на глубоких местах у самого дна, в ночные часы выходит на разливы для кормежки. В культурно ведущихся рыбоводных хозяйствах питается также и днем, (если его не беспокоить и не пугать), беря растительность со специально устроенных плавающих кормушек.

Белый амур — растительноядная рыба; питается водной растительностью, травами, листьями деревьев и т. д., ест также мальков рыб, земляных червей, насекомых. Молодь вначале питается планктоном, затем переходит на растительную пищу. Белый амур быстро растет: годовики весят в среднем 0,6 г, двухлетки — 2,5 кг. Половой зрелости достигает в возрасте около 4-х лет при весе не менее 3,5 кг. Плодовитость — 100—817 тысяч икринок. Нерестуется весной и летом с апреля до середины августа на участках реки с быстрым течением, у мест впадения крупных притоков, у обкатанных на дне длинных каменных порогов, при температуре воды +26—30°.

В СССР проводятся попытки акклиматизации амура в прудах Европейской части СССР.

В одном из подмосковных колхозов в течение уже четырех лет проводится работа по разведению белого амура, который, как показал опыт, в обыкновенном карповом пруду хорошо растет, питаясь водной и луговой растительностью, и за 3 года достигает веса 3 кг.

Толстолобик

Толстолобик является одной из важнейших промысловых рыб бассейна Амура.

Пресноводная стайная рыба. Питается преимущественно планктоном, в первую очередь растительным: диатомовые водоросли (мелозира и др.), сине-зеленые водоросли, и во вторую очередь зоопланктон.

Половой зрелости достигает на 5—6-м году жизни, обычно при весе около 1,8 кг. Плодовитость — 467—742 тысяч икринок.

Обладает характерной особенностью — при неожиданных звуках выпрыгивает из воды на высоту 2—3 м по направлению звука, например в лодку рыбака, издавшего звук.

Толстолобик является интересным объектом для акклиматизации в реках южных районов, а также для нагула в прудах, озерах. Он питается планктоном и может выращиваться совместно с карпом.

Змееголов

Змееголов — пресноводная хищная рыба. В СССР обитает в реках бассейна Амура и Уссури, в озере Ханка. Достигает длины 15 см, веса 7 кг. Обладает характерной особенностью — живет в таких водоемах, где погибает даже карась. Это возможно благодаря особому наджаберному органу, который использует для дыхания атмосферный воздух. Может жить некоторое время в воде, совершенно лишенной кислорода, но нуждается в атмосферном воздухе, без которого гибнет даже в хорошо аэрируемой воде. Может жить в очень загрязненной воде. Питается в основном мелкой рыбой: пескарями, горчаком и другими, головастиками, лягушками, поедает также донные организмы, заглатывая ил. Обладает способностью зарываться в ил, что следует учитывать при спуске заиленных прудов. Половозрелости достигает на третьем году. Плодовитость от 1,3 до 15 тысяч икринок. Нерестует в июне—июле от одного до пяти раз. Икра пелагическая (плавающая); развитие происходит в течение 25—45 часов при температуре воды +18—31°. Разведение змееголова в пруду представляет большой интерес, так как рыба имеет хорошее мясо, обладает быстрым ростом и хорошо акклиматизируется в прудах, озерах и реках.

Как показывает опыт, змееголова можно разводить в закрытых водоемах с неблагоприятным кислородным режимом, населенных мелкой рыбой.

В 1954 г. в одном из прудовых хозяйств средней полосы змееголовы весом 40 г, длиной 13 см были посажены в пруд, значительно заиленный, с развитой водной растительностью. Пруд был населен только карасем; при максимальной глубине 40 см зимой этот пруд промерз до дна, что вызвало полную гибель карася, поэтому полагали, что змееголов также погиб. Между тем летом 1955 года в пруду была обнаружена молодь змееголова, ходившая большой стайей по пруду под охраной одного из родителей. Оказалось, что змееголовы не только не погибли в промерзшем до дна пруду, но дали на третьем году жизни потомство так же, как и на Амуре. Из этого пруда удалось отловить 400 штук мальков змееголова весом 5,1 г, длиной 7,3 см.

Форель

Форель — ценная промысловая рыба, чрезвычайно подвижная и осторожная. Мясо форели вкусное и по питательности очень ценное. В озерах северо-западной части СССР обитает озерная форель; в бассейнах рек Балтийского, Белого, Каспийского, Черного, Азовского и Аральского морей — ручьевая форель. Форель — типично холодноводная рыба, в естественных условиях живет в горных речках и ручьях с песчано-галечным грунтом, быстро текущей холодной чистой водой, богатой кислородом.

В прудах разводят радужную форель. Она наиболее приспособлена к условиям жизни в пруду и легко переносит кратковременный нагрев воды до $+30^{\circ}$ может жить даже в незагрязненных карповых прудах. Годовики радужной форели подсаживаются в карповые пруды из расчета 10% от количества посаженного карпа-годовика. Форель достигает веса на первом году жизни 50—60 г, на втором — 400—500 г, третьем — 1500—2000 г. Половая зрелость наступает на третьем году. Плодовитость от 1 до 2-х тысяч икринок.

В естественных условиях нерестует в конце апреля — начале мая при температуре воды $+6—10^{\circ}$. Радужная форель в прудах не размножается. Потомство получают

путем искусственного оплодотворения и инкубации икры в специальных аппаратах на рыбоводных заводах. Развитие икры длится 45—50 дней (около 330 градусо-дней).

Форель охотится за пищей по всей зоне открытой воды и у притоков, поедая в основном личинок ручейников и поденок, взрослые формы жуков, клопов, стрекоз, а также насекомых, летающих вблизи водной поверхности или падающих в воду; отыскивает и личинок тендипедид. Охотится за мелкой рыбой — верховкой, голяном, язем, карасем, плотвой и другими. Охотно берет куски рыбьего мяса, может откармливаться различными кормовыми смесями.

В прудах, построенных на речках, родниках и содержащих чистую, быстро текущую, насыщенную кислородом холодноватую ($+10-18^{\circ}$) воду, можно разводить ручьевую форель.

Ручьевая форель в естественных условиях половой зрелости достигает на 3—4-м году жизни. Нерестует с сентября по март, преимущественно в октябре—ноябре при температуре воды $+6-8^{\circ}$, на мелководных участках с быстрым течением, на каменисто-галечном грунте. Икру самка закапывает в грунт, где развитие продолжается при температуре $+1-2^{\circ}$ в течение 200 дней; при температуре $+7-8^{\circ}$ — 65 дней¹. Плодовитость в среднем 200—1500 икринок.

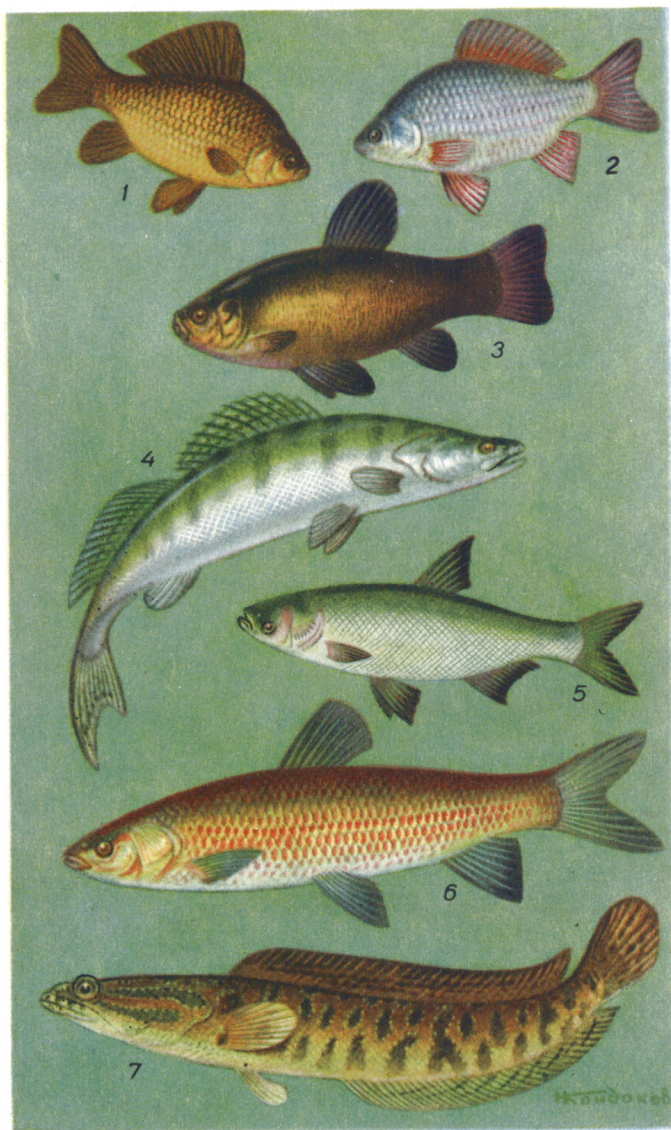
Ручьевая форель, обладающая ценным по качеству мясом, за два года достигает веса 500 г. Живет до 12 лет и достигает иногда веса 10—12 кг (см. цветную таблицу I).

В СССР перспективы развития форелеводства весьма значительны в горных районах Краснодарского края, на Кавказе, под Ленинградом, в водоемах Карело-Финской АССР, Западной Украины, Казахстана и в других местах, где пруды могут быть построены на горных ручьях и речках.

«Сорные» рыбы

К сорным рыбам относят в прудовом хозяйстве туго-растущих, мелких, костлявых рыб. Они поедают в боль-

¹ После нереста в период инкубации икры температура воды в естественных условиях может понижаться от $+6$ до $+1-2^{\circ}\text{C}$; это тормозит развитие икры.



1. карась золотой; 2. карась серебряный, 3. линь; 4. судак;
5. толстолобик; 6. белый амур; 7. змееголов.

шом количестве ту же пищу, что и ценные рыбы — водных животных и растительные организмы, а сами товарной ценности не представляют. Размножаясь, эти рыбы засоряют водоем и мешают нормальному росту и развитию других рыб. Поэтому присутствие сорных рыб в прудовом хозяйстве недопустимо.

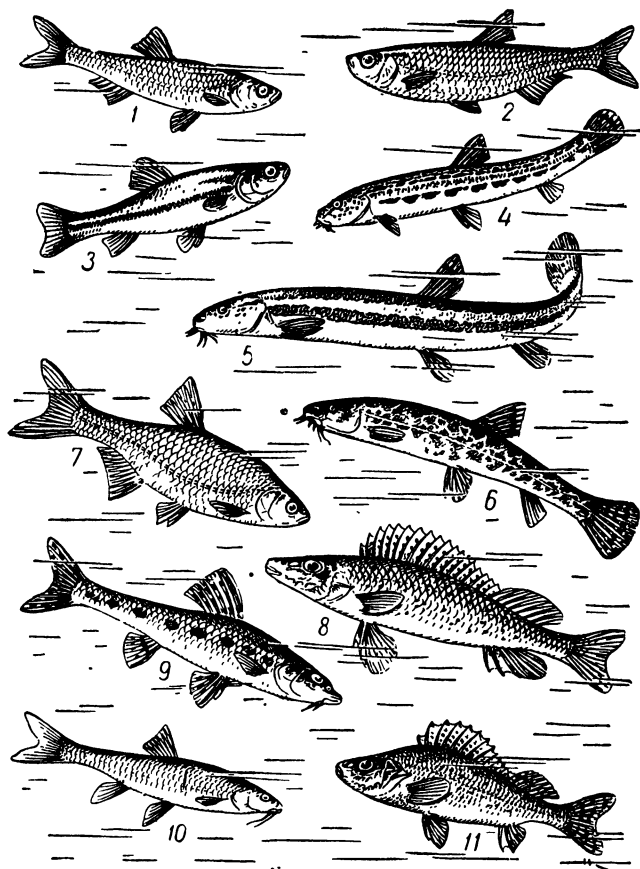


Рис. 15. «Сорные» рыбы:

- 1 — верховка; 2 — уклейка; 3 — гольян; 4 — щиповка;
5 — вьюн; 6 — голец; 7 — быстрянка; 8 — бирючок, 9 — пескарь;
10 — длиннотелый пескарь; 11 — ерш.

Наиболее радикальные меры борьбы с сорными рыбами — осушение водоема, а также выращивание в прудах хищных рыб: судака, форели, мелкой щуки и др.

Необходимо иметь в виду, что такие сорные рыбы, как золотой карась, окунь, плотва, ерш (рис. 15), в отдельных озерах могут иметь промысловое значение.

Огромные успехи, достигнутые наукой, открывают рыбоводам широкие перспективы по акклиматизации ценных рыб в местных прудах и водоемах, ныне населенных малоценной рыбой. В рыбоводных прудах широко проводятся работы по выведению новых пород путем скрещивания одних видов рыб с другими, создания благоприятных условий жизни.

Молодым исследователям-рыбоводам еще предстоит возможность решить много важных вопросов по разведению рыбы в местных водоемах.

ТИПЫ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Тепловодное хозяйство

Для жизни и развития рыб очень важное значение имеет температура водной среды, в которой происходят размножение, питание, рост и другие жизненные процессы рыбы.

Например, карп, сазан, линь, карась и другие рыбы лучше всего чувствуют себя в относительно теплой воде при температуре от $+18$ до $+25^{\circ}$. Таких рыб называют теплолюбивыми.

Размножение теплолюбивых рыб происходит в весенне-летний период при температуре воды $+15$ — 20° и выше. Икра после ее оплодотворения развивается в этих условиях в течение 3—12 дней.

В осенне-зимний период при понижении температуры воды до $+10^{\circ}$ и ниже у теплолюбивых рыб резко снижается потребность в питании, движения их замедляются, они залегают на дно и впадают в оцепенение — «зимнюю спячку».

Для правильного развития теплолюбивых рыб необходимы водоемы, хорошо прогреваемые солнцем, глубиной не больше 1,5—2 м, непроточные или слабо проточные, со слоем ила до 15—20 см, с дном, покрытым на 25% умеренно развитой мягкой водной растительностью.

Хозяйство, имеющее такие пруды и занимающееся разведением теплолюбивых рыб, относится к типу тепловодных. Главным объектом разведения в них является карп. Для тепловодных карповых хозяйств важно, какова почва и площадь водоема; от этого зависят размножение и развитие животных и растительных организмов, являющихся пищей рыб. Наиболее продуктивны пруды, распо-

ложенные на черноземных и других плодородных почвах. Менее всего подходят под карповое хозяйство песчаные, меловые и другие малоплодородные почвы.

Холодноводное хозяйство

Некоторые рыбы, например форели, сиги, лососевые и другие, лучше всего чувствуют себя в прохладной воде при температуре воды не выше + 12—15°. Таких рыб называют холодолюбивыми.

Они размножаются при низкой температуре, как правило, осенью или зимой. Икра развивается медленно, в течение многих дней, а нередко в течение нескольких месяцев.

Для выращивания таких рыб необходимы водоемы с твердым грунтом, каменистым, песчаным, незаиленным дном.

Главное внимание в этом хозяйстве обращается на силу, скорость течения и качество воды источника. Такое хозяйство обычно организуют на горных реках или холодноводных родниках, ключах, оно относится к типу холодноводных. В таких хозяйствах главным объектом разведения является радужная форель.

В данное время в Советском Союзе широко развито тепловодное прудовое карповое хозяйство, менее сложное, чем холодноводное (форелевое). В данном пособии мы будем рассматривать лишь тепловодное карповое прудовое хозяйство.

ПРУДОВОЕ РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Разведение рыбы можно организовать различными методами. Правильнее всего разведение рыбы на малых местных прудах, озерах и других водоемах начинать с высшей формы рыбоводства — прудового. Оно дает возможность управлять выращиванием нужных нам рыб и получать рыбную продукцию в большем количестве.

Прудовое рыбоводство основано на разведении рыбы в специально приспособленных прудах, имеющих определенные размеры и глубины. На этих прудах устанавливаются гидротехнические сооружения. Они дают возможность осушать пруды и наполнять их водой, следить за уровнем воды и т. п. — создавать лучшие условия для жизни рыб и получать больше рыбной продукции.

В прудовом рыбном хозяйстве рыбовод, точно так же, как зоотехник на животноводческой ферме, выращивает наиболее быстро растущих и ценных рыб. Здесь рыбе дают различные корма, составляют для нее кормовые рационы так же, как это делают при разведении коров, овец, свиней и птицы.

В прудовом рыбном хозяйстве можно разводить не только карпа, сазана, судака, форель и другую рыбу, но и выводить новые породы рыб.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

Чтобы иметь возможность правильно вести рыбоводное хозяйство, необходимо на водоемах поддерживать нужный уровень воды, строить донные водоспуски, водосливы и другие гидротехнические водные сооружения.

Гидротехнические сооружения способствуют лучшему сохранению прудов и создают удобства для их использования. Наиболее важными гидротехническими сооружениями на рыбоводных прудах являются следующие.

Земляная плотина

Земляная плотина — это насыпь, возведенная на ложине, балке или поперек русла реки. Попадающая в огороженный участок речная, родниковая, грунтовая, дождевая, снеговая, паводковая вода, скапливаясь, образует водоем.

Плотина может быть насыпана из различных грунтов, но лучший грунт — суглинок. Не подходят для плотины илистые грунты, плавуну, известняки и т. п.

При строительстве плотины на всей площади, где она будет насыпана, обязательно снимают дерн, удаляют ил, грунт вскапывают и делают вдоль всей площадки канаву, врываясь в водонепроницаемый грунт (глину) на глубину 30 см (рис. 16). Вырытую канаву заполняют глиной, создавая этим самым водонепроницаемую преграду — «зуб» плотины. Грунт насыпают в плотину слоями толщиной 15—20 см, смачивают и тщательно уплотняют тракторным катком. Внимательно следят за тем, чтобы в плотину не был насыпан в зимний период мерзлый грунт. Не должно быть в плотине древесных остатков, бревен, хвороста и т. п.

Размеры плотины (ширина, высота) определяются по расчету. Ширина верхней части плотины, которая носит название «гребень», должна быть не менее 3 м, а если плотина предназначена для проезда автомашин, то ширину ее делают не менее 4 м. Через гребень плотины не должна переливаться вода, поэтому его надо рассчитывать на величину разбега волны, но не менее как на 0,5—1,0 м выше уровня воды (рис. 17).

Мокрый откос плотины (обращенный в сторону воды) обычно устраивают тройной (основание откоса втрое больше его высоты); сухой откос — полуторный или двойной. Откосы укрепляют дерном или хворостяным плетнем, плетневыми клетками, заполняемыми камнем.

Водослив

Водослив устраивают в земляной плотине для спуска лишних летних дождевых, а также весенних и осенних паводковых вод. Водослив устраивают или в природном грунте, в месте соединения плотины с коренными (а не искусственно насыпанными) берегами, или в самой плотине. Размеры водослива должны определяться по расчету

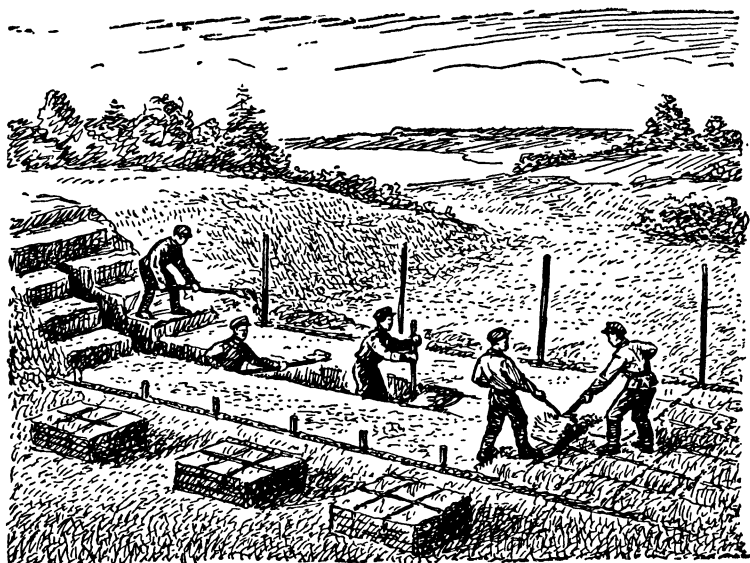


Рис 16. Подготовка основания земляной плотины.

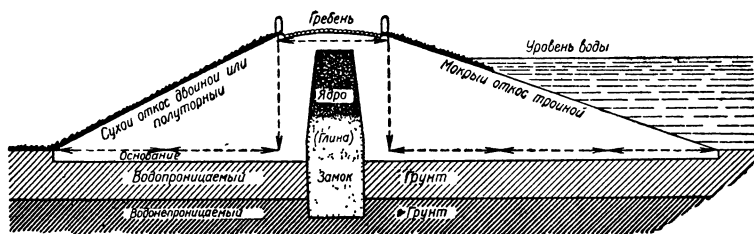


Рис. 17. Земляная плотина (разрез).

и обеспечивать свободный проход самой большой излишней для пруда паводковой воды. Порог (брус, через который происходит перелив воды) водослива устраивают на высоте постоянного уровня воды или даже несколько ниже. В последнем случае предусматривают устройство щитов для поддержания в пруду необходимого уровня воды. Выше щитов устанавливают съемную решетку (рис. 18).

Донный трубчатый водоспуск

Донный трубчатый водоспуск предназначен для полного спуска воды из пруда. Сооружается из железобетонных, керамических, гончарных, металлических труб. Наиболее распространен водоспуск типа «монах» (см. рис. 4, стр. 14.)

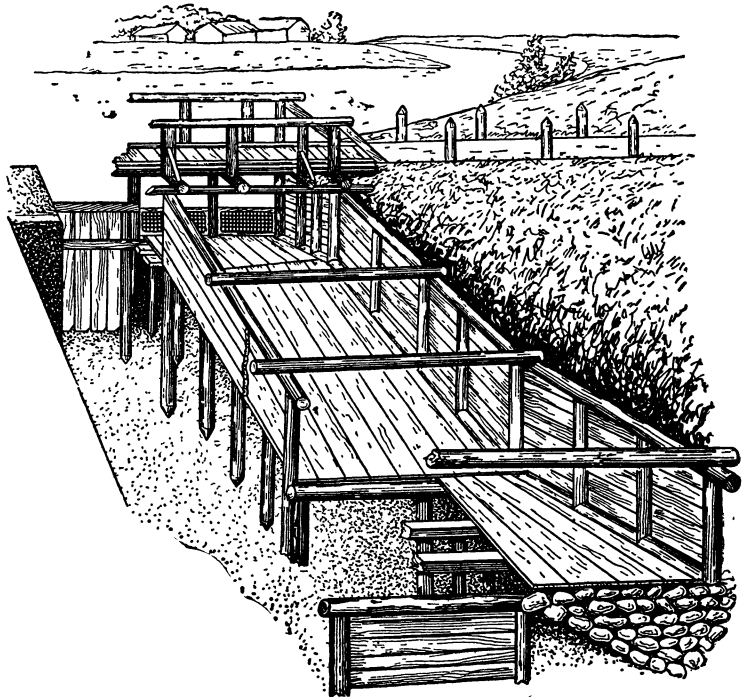


Рис. 18. Водослив.

Водоспуск состоит из двух труб: горизонтальной — лежака, и вертикальной — стояка (см. рис. 19). Лежак заложен под плотиной. Он укладывается в основание плотины несколько ниже дна магистральной водосбросной канавы (основная, прокладываемая от вершины пруда до водоспуска, служит для стока воды и сбора рыбы при спуске пруда) (см. рис. 21).

К стенкам стояка приделывают пазы для двух рядов щитков, посредством которых можно держать воду на любом уровне и спускать ее из различных слоев пруда.

В зависимости от величины и назначения прудов диаметры водоспусков могут быть от 0,2 до 1,0 м.

Лежак укладывается на хорошо выровненную и уплотненную глиняную подушку, на нем устраивают одну или несколько диафрагм (поперечная стенка, препятствующая проходу воды вдоль лежака). Лежак тщательно засыпают глинистым грунтом и утрамбовывают.

Верховина

Верховина представляет собой решетчатое заграждение, препятствующее попаданию сорной и хищной рыбы в пруды, а также уходу разводимых в пруду рыб. Устраивается в вершине пруда в самом узком месте; на прудах, созданных на руслах рек или ручьев.

Верховина состоит из подводной и надводной частей. Подводная часть сделана из брусьев, вертикально забиваемых в грунт. Это так называемый шпунт. На шпунто-

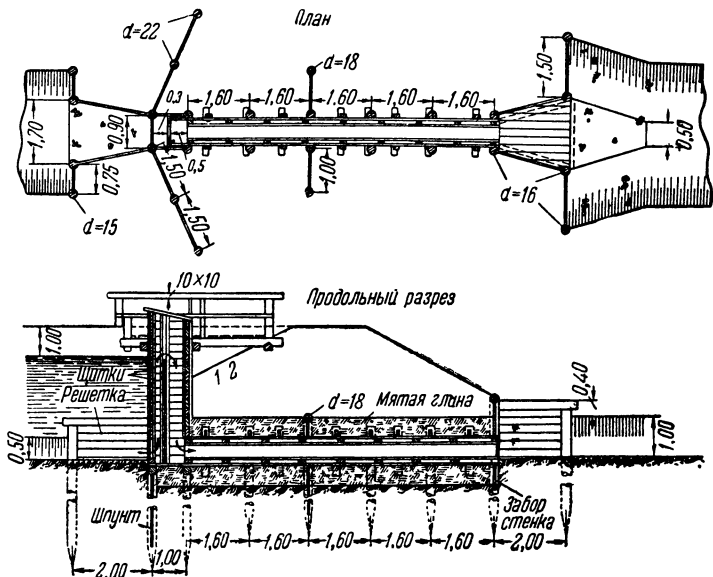


Рис. 19. Донный трубчатый водоспуск (в разрезе):

внизу — в момент пуска.

вый ряд горизонтально накладывают широкий брус, который прикрывает шпунт сверху и называется шапочный брус. Надводная часть состоит из вертикальных стоек — брусков с пазами, прикрепляемых к шапочному брусу. Между стоек закладывают металлические или деревянные решетки.

Сифон

Сифон — это металлическая или гофрированная резиновая изогнутой формы труба с приделанными на концах ее затворами (механизм, при помощи которого про-

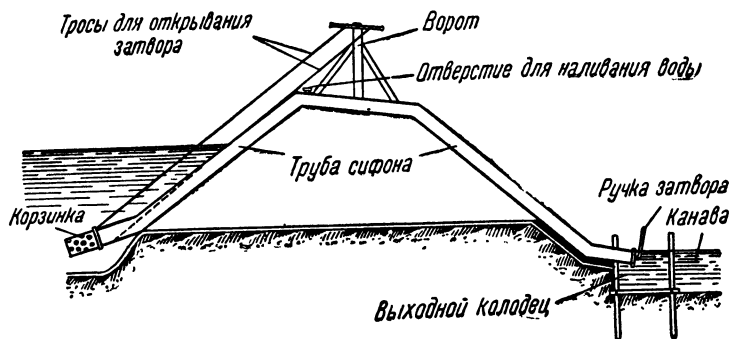


Рис. 20 а. Сифон (в разрезе).

изводится открытие и закрытие отверстия сифона). Он употребляется для спуска воды из прудов при отсутствии донного водоспуска (рис. 20 а и б).

Канавы и лотки

В рыбоводном хозяйстве, как правило, наполняют водой и выпускают воду из каждого пруда отдельно. В этих целях от водного источника, питающего пруды, роют по возвышенной части, где располагаются рыбоводные пруды, канаву шириной по дну от 0,3 до 0,5 м и глубиной 0,5 м или прокладывают от верха плотины подающий воду деревянный лоток шириной 0,2 м, глубиной 0,3 м.

От донного водоспуска прокладывают канаву для сброса воды из пруда в русло реки.

По ложу пруда прокладывают рыбосборную (она же является и водосбросной) магистральную канаву шириной по дну от 0,3 до 0,5 и глубиной от 0,5 до 0,75 м. Она идет от вершины пруда до рыбной ямы. Прокладывают и

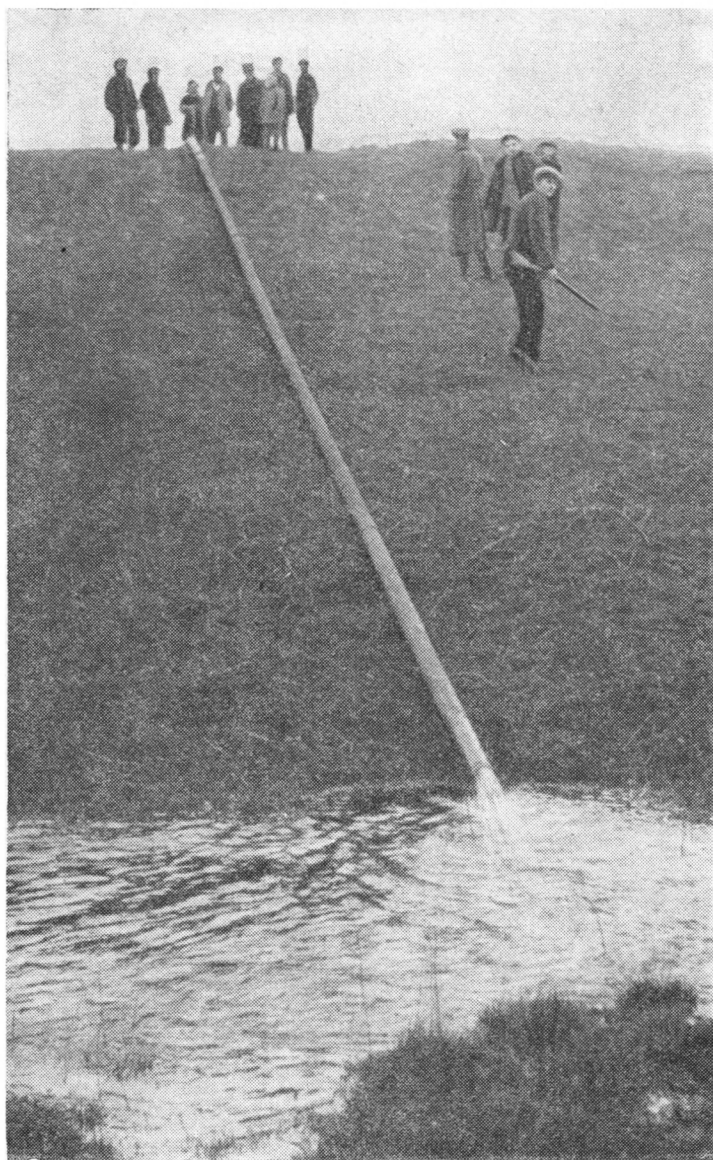


Рис 20 б. Сифон в момент пуска.

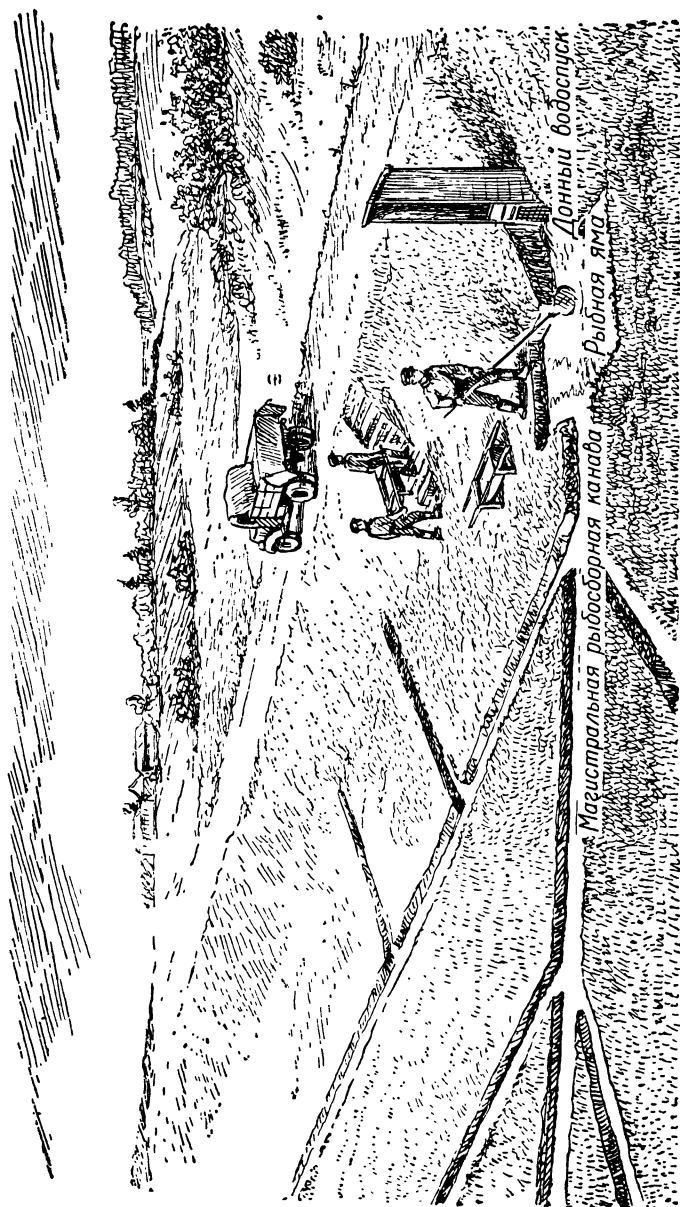


Рис. 21. Сеть рыбосборных и водосбросных канав и рыбная яма.

более мелкие канавы, впадающие в магистральную (рис. 21). В эти канавы при спуске воды из прудов собирается находящаяся в пруду рыба и стекает со всей площади вода. Это способствует лучшему просушиванию почвы и минерализации илистых отложений дна пруда и дает возможность полностью выловить рыбу. При наступлении внезапных холодов рыба имеет возможность уходить в глубокие места, какими являются рыбная яма и магистральная канава. Там же рыба спасается в жаркую погоду.

РЫБОВОДНЫЕ ПРУДЫ

В прудовом рыбном хозяйстве строятся специальные рыбоводные пруды, приспособленные только для разведения рыбы, которые в карповых прудовых рыбоводных хозяйствах делят на основные и вспомогательные.

ОСНОВНЫЕ ПРУДЫ

Нерестовые пруды

Нерестовые пруды служат для икрометания. В них сажают весной (в мае—июне) производителей¹, обычно гнездо — одну самку и двух самцов, для проведения не-



Рис. 22. Развитие карпа.

реста. В этих прудах вышедшие из оплодотворенной икры личинки карпа развиваются в мальков (рис. 22) и выдерживаются в течение 8—10 дней.

¹ Производители — рыбы, достигшие половой зрелости; в возрасте 4—5 и более лет (икряная самка и самец с развитыми молоками). Половые отличия выявляются при легком поглаживании в брюшной области: при этом у самки выделяются икринки, у самца — молоки.

Нерестовые пруды располагают по возможности вдали от проезжих дорог и выпаса скота, в местах с хорошей прогреваемостью воды и защищенных от северных и северо-восточных холодных ветров. Важно располагать нерестовые пруды возможно ближе к выростным или мальковым (см. рис. 25), чтобы пути переноски мальков в выростные и мальковые пруды были возможно короче.

Нерестовые пруды устраиваются на лучших, не заболоченных и не подтопляемых со стороны других прудов участках почвы с хорошо развитой мягкой луговой растительностью. Заболоченные и заторфованные участки для нерестовых прудов не пригодны. Пруды создаются путем обвалования выбранного под пруд участка земляными дамбами (рис. 23).

По дну пруда от вершины его до лежака донного водоспуска прокладывают магистральную канаву, средняя ширина и глубина которой должна быть 0,4—0,5 м. Ложе пруда должно быть выровнено: ямы засыпаны, кочки срезаются.

Средняя глубина нерестовых прудов принимается в 0,4—0,5 м, наибольшая глубина у водоспуска 1,0 м (включая магистральную канаву). Мелководные участки глубиной 0,2—0,3 м, служащие местами нереста для карпов, должны составлять 40—50% общей площади пруда.

Форма нерестового пруда зависит от характера участка, на котором он располагается. Наиболее желательное соотношение сторон пруда 1:3. Площадь зеркала нерестового пруда принимается в пределах от 500 до 1000 кв. м. Нерестовые пруды должны иметь небольшую проточность.

Срок наполнения всех нерестовых прудов — 2 суток, одного пруда — 0,2 суток, спуск всех прудов происходит за 0,1—0,25 суток.

Мальковые пруды

Мальковые пруды обычно используются для выращивания в течение одного месяца мальков (весом 2—3 г и более), пересаживаемых из нерестовых прудов. Через месяц мальков пересаживают в выростные пруды; а мальковые спускают.

Располагают эти пруды на пологих ровных участках, обеспечивающих равномерную глубину по всей площади

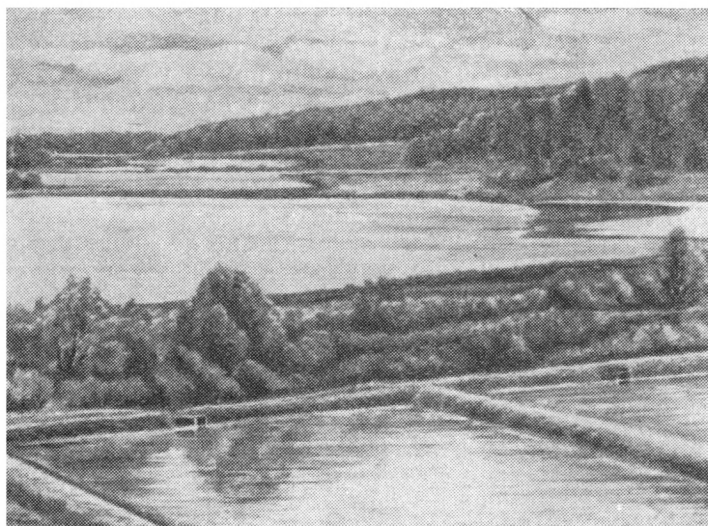


Рис. 23. Нерестовые и выростные пруды,

пруда. Средняя глубина прудов этой категории — 0,6—0,8 м; наибольшая — 1,25 м. Требования к почве те же, что и для нерестовых прудов. Ложе пруда тоже должно быть хорошо выровнено. Глубина канав — 0,4 м, ширина по дну — 0,4—0,5 м. Размеры мальковых прудов — 0,5—1,5 га. Сроки наполнения и спуска прудов — 1—2 суток.

Пруды создаются путем обвалования выбранного под пруд участка земляными дамбами. Хорошая прогреваемость и мелководность прудов обеспечивают пышное развитие мелких водных растительных и животных организмов — наиболее важного корма для рыб.

После спуска воды ложе малькового пруда удобряют, вспахивают и засевают вико-овсяной смесью.

Вырастные пруды

Из мальковых прудов молодь в возрасте 30—40 дней пересаживают для дальнейшего выращивания в вырастные пруды. Если мальковых прудов в хозяйстве нет, то мальков из нерестовых прудов сразу пересаживают в вырастные (рис. 23).

Вырастные пруды располагаются возможно ближе к зимовальным (см. стр. 66—68), чтобы при пересадке туда сеголетков (рыба сего лета) обеспечить самый короткий путь их транспортировки. Обычно пруды устраиваются путем обвалования участков земли с подачей воды из головного пруда. При строительстве вырастных прудов необходимо предусматривать, чтобы при разливе реки в весенний период полые воды не заливали вырастные пруды и в них не заходила хищная рыба.

Для устройства вырастных прудов не подходят песчаные почвы, где возможна значительная фильтрация воды через дно. Нежелательны и торфянистые с повышенокислой реакцией почвы или с участками неразложившегося торфа. Не подходят вовсе пруды, в которых при наполнении водой образуются сплавины (оторвавшаяся от дна водоема и всплывшая на поверхность воды торфянистая растительность). Нежелательно также устройство вырастных прудов на заболоченных почвах и вообще на участках с низкой естественной рыбопродуктивностью.

Пруды, как правило, не должны зависеть друг от друга, каждый пруд должен наполняться и спускаться самостоятельно. Исключением могут быть только отдель-

ные пруды, где по техническим условиям невозможно обеспечить независимое водоснабжение или это нецелесообразно по экономическим соображениям.

Вырастные пруды должны быть спускными. Сеть водосборных канав устраивается с таким расчетом, чтобы она обеспечивала полное осушение пруда. Расположение водосборной сети должно сообразоваться с конфигурацией¹ пруда и рельефом ложа. Устройство густой сети канав нежелательно, так как это затрудняет вспахивание дна осушенного пруда.

По дну пруда, от вершины его до лежака водоспуска, прокладывают магистральную канаву, ширина которой должна составлять 0,4—0,5 м, средняя глубина — 0,5—0,6 м. Ложе прудов должно быть очищено от кустарников, пней и выровнено.

Площадь вырастного пруда, как правило, не должна превышать 10 га. Срок наполнения от 10 до 20 суток, спуск — от 3 до 5 суток, допустимо и до 10 суток.

Маточные пруды

Маточные пруды служат для летнего, а иногда и зимнего содержания карпов-производителей. Маточные пруды устраивают с целью создания лучших условий для жизни и питания производителей; они имеют также большое профилактическое² значение. Во многих случаях производители являются носителями различных паразитов, вызывающих наружные заболевания мальков. Поэтому производителей рыб целесообразно содержать отдельно от молоди.

При наличии маточных прудов их должно быть не менее двух (один для самок, другой для самцов). Желательно устройство еще двух прудов для содержания взрослой рыбы (один для двухлетнего, другой для трехлетнего возраста). Это ремонтное стадо, или, как его называют, «ремонт», из которого по мере надобности отбирают хорошие экземпляры рыб для пополнения стада производителей.

¹ Конфигурация — внешнее очертание береговой линии водоема.

² Профилактика прудов — предохранительные мероприятия, направленные на предупреждение возникновения и распространения заболеваний и на укрепление здоровья и правильное развитие рыбы.

Норма посадки производителей принимается в 150—200 штук на 1 га. «Ремонт» сажается из расчета 300 штук на 1 га.

Располагать эти пруды желательно возможно ближе к источнику водоснабжения и на участках с повышенной продуктивностью, обеспечивающей обилие естественного корма.

Маточные пруды делают небольшие по площади — от 300 до 500 кв. м, редко более; глубиной до 1,5 м.

Зимовальные маточные пруды должны иметь постоянную проточность, обеспечивающую полную смену воды в течение 6—12 суток, и среднюю глубину 2—2,5 м.

Нагульные пруды

Нагульные пруды служат в основном для нагула рыбы: из посадочного материала — годовиков и мальков рыб, в них выращивают товарную (столовую) рыбу.

Карповые нагульные пруды должны быть неглубокими, иметь не менее 20—30% мелководной площади (глубиной до 0,5 м).

Достаточное прогревание почти всей толщи воды в карповом пруду (до +18—20° и выше) способствует масовому развитию организмов, являющихся пищей рыб. Наличие богатых запасов естественной пищи в водоемах создает условия для быстрого роста молоди и взрослых рыб. Как правило, все культурные рыбоводные пруды устраиваются спускными, что обеспечивает полный вылов рыбы, дает возможность поддерживать в надлежащем состоянии ложе пруда и т. д.

Под нагул рыбы могут быть приспособлены и пруды, используемые для других целей, например типа овражных (см. рис. 1, стр. 9), небольшие по площади (от 0,5 га и более), неглубокие (в среднем 2—3 м), хорошо прогреваемые солнцем, с умеренно развитой водной растительностью и толщиной ила до 15—20 см.

Вообще же для нагула рыбы может быть приспособлен любой водоем: торфяной карьер, оросительные каналы, рисовые поля, различные копани и ямы, заполненные водой, и др.

Зимовальные пруды

Зимовальные пруды служат для содержания рыбы в зимний период. Они располагаются возможно ближе к

водоисточнику и выростным прудам, так, чтобы путь переноски сеголетков из выростных прудов был возможно короче. При наличии головного пруда зимовальные пруды располагаются обычно в непосредственной близости к плотине.

Заболоченные и заторфованные участки для устройства зимовальников не пригодны.



Рис. 24. Зимовальный пруд с водоподающим лотком и аэрирующим столиком

Каждый зимовальник должен, как правило, иметь самостоятельное наполнение и сброс воды. Водоснабжение зимовальников один через другой допускается только при недостатке воды. В этом случае необходимо максимально увеличить аэрацию воды, питающей зимовальники (см. рис. 6, стр. 23).

Для обеспечения аэрации воды, поступающей в зимовальник, в месте ее поступления в пруд устраивают перепады или водобойные столики. С этой целью необходимо предусматривать расстояние от конца водоснабжаю-

щего лотка до поверхности воды; высота падения воды должна быть не меньше 0,5 м (рис. 24).

Донный водоспуск устанавливается в противоположной дамбе против водоподающего лотка. Такое расположение обеспечивает правильный водообмен. В этих же целях зимовальные пруды должны иметь прямоугольную вытянутую форму с направлением движения воды вдоль пруда; желательное соотношение сторон пруда 3:1. Ширина водосборной канавы должна быть не менее 0,4 м, глубина 0,3—0,4 м. Для полного стока воды дно зимовальников должно иметь уклон в сторону водоспуска в пределах около 0,001 м.

Глубина зимовальных прудов принимается в зависимости от климатических условий данного района. Толщина непромерзающего слоя воды подо льдом должна составлять не менее 1,3 м.

Размеры каждого пруда могут быть 0,1—0,75 га. Необходимо, чтобы зимовальные пруды не подвергались подтоплению со стороны реки и водосбросных канав в весенний и летний периоды, особенно в момент паводка. Осушение ложа пруда летом должно обеспечивать хорошее проветривание и минерализацию почвы.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРУДЫ

Карантинно-изоляторные пруды

Карантинно-изоляторные пруды служат для отсадки заболевшей рыбы и карантинного содержания рыбы, завозимой из других хозяйств. Желательно в каждом рыбопитомнике или полносистемном хозяйстве иметь два таких пруда.

Карантинные пруды имеют изолированное водоснабжение и сброс воды. Расположены они должны быть, как правило, в конце хозяйства (см. рис. 25). Пруды должны быть спускные. Фильтрация воды из карантинного в другие пруды недопустима.

Расположение карантинных прудов на торфяных и заболоченных почвах нежелательно. По характеру своего устройства (глубина, ложе) эти пруды сходны с выростными. Площадь карантинно-изоляторного пруда 0,05—0,2 га, средняя глубина — 0,6—0,8 м, наибольшая — 1,25 м. Ширина водосборных канав 0,4—0,5 м, глубина 0,4—0,5 м.

Согревательные пруды

Назначение этих прудов состоит в согревании воды, которая, прежде чем попасть в нерестовые пруды, отстаивается и прогревается.

Согревательные пруды в отдельных случаях могут быть использованы как выростные. Это особенно желательно в северных районах. Согревательные пруды наиболее нужны в хозяйствах, снабжаемых из источников с низкой температурой воды, например из ключей.

Площадь согревательного пруда должна быть не меньше площади нерестового. Согревательные пруды могут быть достаточно глубокими (1,3—1,5 м, при средней глубине 1,0 м). Забор воды в нерестовые пруды осуществляется из нижних слоев согревательного пруда.

Пруды-садки

Пруды-садки служат для длительного хранения живой рыбы, которая поступает в них осенью, после облова нагульных прудов, и постепенно вылавливается в течение осенне-зимнего периода для реализации. Живая рыба может вылавливаться из прудов весь год и содержаться в садках зимой, весной и летом.

Садками также пользуются весной для временного содержания производителей в случае неподготовленности или отсутствия в хозяйстве маточных прудов.

Размеры прудов-садов должны быть от нескольких десятков квадратных метров до 0,1—0,2 га, в зависимости от количества вылавливаемой рыбы. Садки устраивают на проточной воде путем отгораживания участка реки или ручья деревянной, металлической или плетневой решеткой. При отсутствии проточной воды садки устраивают путем отгораживания части пруда или строят в сбросной канаве у выходной части донных водопусков рыбоуловители, которые собирают рыбу для садков.

СИСТЕМЫ В РЫБОВОДСТВЕ

1. Полносистемное прудовое рыбное хозяйство — рыбхоз

В этом хозяйстве разведение рыбы (карпа и др.) производится начиная с икринки до товарного (столового)

размера и веса (500 г), которого карп достигает в возрасте 2-х лет.

В начале весны (май) имеющихся в хозяйстве производителей сажают в нерестовые пруды, где самка мечет икру на залитую водой луговую растительность. Политая молоками, икра прилипает к растениям. Из икры через 4—6 дней выклеваются личинки карпа. Подросшие личинки превращаются в мальков, которых через 8—10 дней пересаживают в выростные пруды (см. рис. 23).

В выростных прудах мальки находятся все лето, к осени (сентябрю) достигая веса 25—30 г.

Из выростных прудов сеголетков пересаживают в зимовальные пруды, где они находятся всю зиму. Весной (в апреле — мае) зимовальные пруды спускают; карпов, достигших возраста одного года (годовики), вылавливают и пересаживают в нагульные пруды. Здесь они откармливаются за счет естественной пищи, имеющейся в пруду, а также за счет кормовых смесей, вносимых в пруд для подкормки рыбы. Осенью карпы (двухлетки) достигают веса 500 г и более и становятся по размеру и весу товарной (столовой) рыбой; их вылавливают и реализуют.

Такое хозяйство называется полносистемным, так как в нем осуществляются все производственные работы, относящиеся к разведению рыбы: рыба выращивается от икринки до товарного веса и размера.

В рыбхозе, помимо молоди и товарной рыбы, выращивается также собственное стадо производителей, ведется племенная работа¹, это хозяйство является наиболее совершенным типом рыбного хозяйства.

В рыбхозе имеются все категории (основная форма) рыбоводных прудов: нерестовые, мальковые, выростные, нагульные, зимовальные. Задача хозяйства состоит в выращивании рыбы от икринки до товарного веса и размера. Такие хозяйства выращивают собственный посадочный материал — годовиков карпа.

Имеющиеся у них излишки рыбопосадочного материала рыбхозы передают колхозам и совхозам для зарыбления их нагульных прудов. Такие хозяйства могут быть организованы в отдельных колхозах и совхозах, где име-

¹ Племенная работа в рыбоводном хозяйстве — деятельность, направленная на выведение продуктивных новых пород рыб путем отбора, подбора, создания лучших условий жизни рыбы.

ется земельная площадь, подходящая для устройства прудов, и достаточной мощности водоемисточник.

Соотношение прудов основных категорий в рыбхозах ориентировочно может быть следующим: нерестовые — около 0,3% общей площади прудов, выростные — 6—7%, зимовальные — 1%, нагульные — 92%. Площадь мальковых прудов берется до 20% от площади выростных. Пруды остальных категорий устраиваются вне процентного соотношения.

Размеры прудов могут быть: нерестовых — от 0,05 до 0,1 га, выростных — от 0,5 до 10 га, зимовальных — от 0,1 до 1 га (желательно 0,5), мальковых — от 0,5 до 1,5 га, маточных — от 0,05 до 0,25 га, карантинных — от 0,05 до 0,25 га, согревательных — от 0,05 до 0,1 га, садков — от 0,02 до 0,2 га, нагульных — от 0,5 до 100 и более гектаров.

Количество прудов каждой категории в хозяйстве может быть различно в зависимости от размеров хозяйства и рельефа местности.

1 а. Полносистемное прудовое рыбное хозяйство упрощенного типа

Если на территории колхоза или совхоза нет достаточного размера земельной площади, подходящей для устройства прудов и организации рыбхоза, но есть родники, ключи и небольшие прилегающие к ним участки земли, то можно организовать отдельные рыбоводные пруды. Таким образом, вместо рыбхоза может быть организовано полносистемное рыбоводное хозяйство упрощенного типа.

Такие хозяйства могут быть построены на ручье или небольшой речке. Для этого ручей или речка перегораживается плотиной. Поднятая до нужного уровня вода по каналу направляется в расположенные ниже плотины рыбоводные пруды.

В таком хозяйстве должно быть два нерестовых пруда площадью по 0,1 га, два выростных (в них же рыба и зимует) площадью 1—2 га, два маточных летних пруда площадью 0,05 га и 1—2 нагульных.

Весной перезимовавших в выростных прудах производителей и годовиков вылавливают. Производителей пересаживают в маточные пруды (самцов и самок отдель-

но), а впоследствии — в нерестовые. Годовиков карпа пересаживают в нагульные пруды. Излишки рыбы передают другим хозяйствам.

Из нерестовых прудов подросших мальков пересаживают в выростные пруды, а производителей — в маточные летние пруды. Осенью производителей из маточных прудов пересаживают на зимовку в выростные, самок и самцов отдельно. В оба выростных пруда сажают и сеголетков. Нагульный пруд облавливают и товарную рыбу реализуют.

На ключе, выходящем из подножия горы, можно поставить плотину и воду из ключа направить в бассейн-распределитель площадью 0,1 и более гектаров (он же и согревательный). Из бассейна вода направляется в нагульно-выростной пруд (площадь которого соответствует потребностям хозяйства) и три нерестовых площадью 0,1 га.

Весной производителей вылавливают из нагульно-выростного пруда, где они зимовали, и сажают на нерест, а годовиков, которые зимовали в этом же пруду, оставляют там для нагула. Из нерестовых прудов мальков и производителей пересаживают в нагульно-выростной, где они содержатся совместно. Из этого пруда осенью товарную рыбу — двухлетков, вылавливают, а производителей и сеголетков оставляют на зимовку.

На спаренных прудах наполнение водой происходит за счет паводковых, грунтовых вод и атмосферных осадков. Два нагульно-выростных пруда располагают в террасном порядке в ложине или балке. Возле плотины нижнего пруда устраивают два зимовальных площадью 0,25 га. Возле верхнего пруда помещают два нерестовых площадью 0,1 га и два летних маточных пруда площадью 0,05 га.

Весной производителей из зимовального пруда пересаживают в маточные, оттуда в нерестовые. Годовиков карпа сажают из зимовального в нагульно-выростные пруды. Излишки годовиков передают для посадки в пруды другим колхозам.

Мальков из нерестовых прудов пересаживают в нагульно-выростные, а производителей — в летние маточные пруды. Осенью сначала облавливают (спуская воду) самый нижний пруд: товарную рыбу реализуют, а сеголетков сажают в зимовальные пруды. Затем начина-

ют облавливать второй (снизу) пруд, спуская из него воду в первый нижний. Из него в течение всей зимы снабжаются водой зимовальные пруды.

На проточных прудах и водоемах наполнение водой происходит из выходящих на поверхность дна водоема постоянно действующих родников, ключей, грунтовых вод — это пруды проточные.

Вода таких водоемов хорошо насыщена кислородом, не загрязняется. В них обычно выращивают одновременно производителей, товарную рыбу и молодь — мальков и годовиков. В этих прудах происходят и нерест, и нагул, и зимовка рыбы. В этом хозяйстве нагульные пруды могут находиться в разных местах, удаленные друг от друга и различных источников водоснабжения. Они могут быть и непроточные.

Ежегодно товарную рыбу, достигшую веса 400—600 и более граммов, вылавливают и реализуют. Подросших годовиков весом 25—30 г, если имеются излишки их в хозяйстве, также вылавливают для передачи другим колхозам и совхозам.

Это наиболее доступная и распространенная форма ведения полносистемного рыбоводного хозяйства в колхозах и совхозах.

Упрощенные полносистемные хозяйства могут быть организованы как на прудах, так и на озерах, речках, ирригационных каналах, водохранилищах разной площади.

2. Неполносистемное прудовое рыбное хозяйство — рыбопитомник

В рыбопитомнике выращивание рыбы начинается с икринок и кончается на стадии годовика весом 25—30 г. Это рыбопосадочный материал. Он выращивается в течение одного лета и содержится в хозяйстве до весны следующего года. Таких годовиков покупают колхозы и совхозы и сажают весной в нагульные пруды, а осенью вылавливают уже товарную рыбу весом 500 г и более. Рыбопитомники имеют все категории рыбоводных прудов, кроме нагульных (рис. 25). Такое хозяйство, которое выращивает только рыбопосадочный материал для других хозяйств, называют неполносистемным (в отличие от рыбхоза, выращивающего и рыбопосадочный матери-

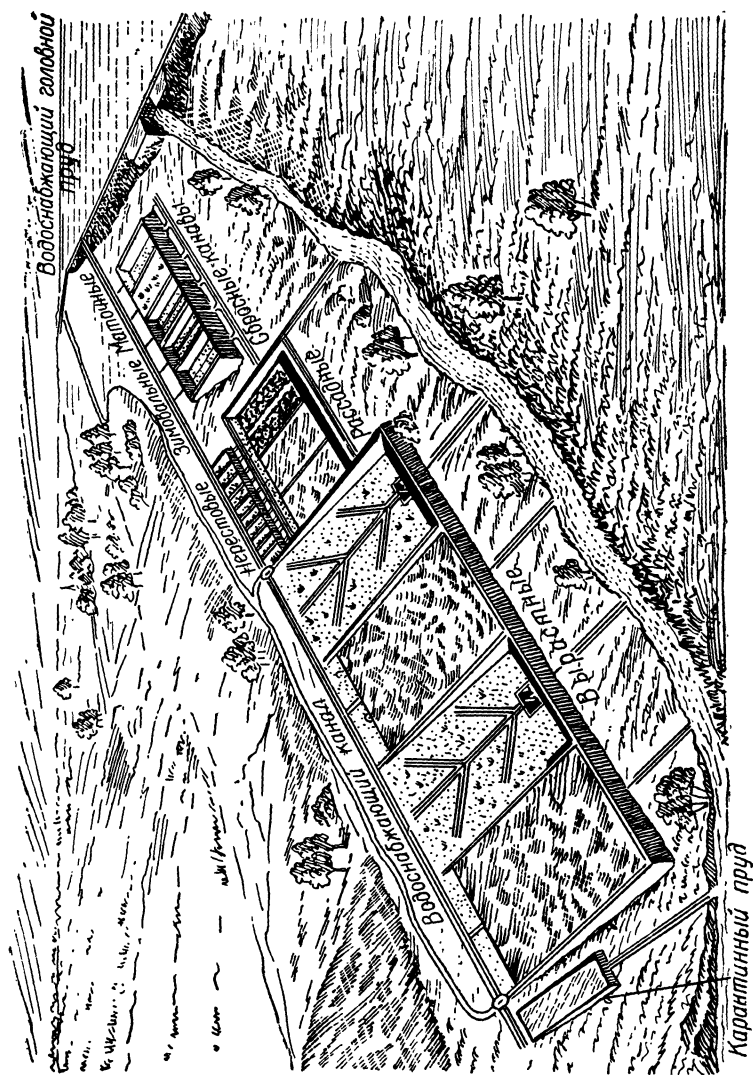


Рис. 25. Схема рыбопитомника.

ал, и товарную рыбу). По характеру водоснабжения все пруды рыбопитомника должны быть проточные.

Примерное соотношение прудов различных категорий в рыбопитомниках должно быть следующее: нерестовых — 2% общей площади прудов, выростных — 88%, зимовальных — 10%. Пруды остальных категорий строятся в соответствии с количеством рыбы и средними размерами прудов.

3. Неполносистемное нагульное прудовое рыбное хозяйство

Такие хозяйства ежегодно приобретают в рыбхозах и рыбопитомниках посадочный материал (преимущественно годовиков карпа весом 25—30 г) и выращивают в течение одного лета (с мая по октябрь) исключительно товарную рыбу весом 400—600 г и более. Приобретенных годовиков карпа сажают в нагульный пруд. За лето посаженный в пруд годовик откармливается — нагуливается, достигает товарного веса, вылавливается и реализуется. Это самая простая, доступная и распространенная система разведения рыбы в колхозах и совхозах.

Нагульное рыбное хозяйство может быть организовано на различных прудах, озерах и всех других водоемах, не загрязняемых сточными водами промышленных предприятий.

ОБОРОТЫ В КАРПОВОМ ПРУДОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В рыбоводных хозяйствах рыбу можно выращивать в течение одного лета — это имеет место при организации нагульного хозяйства. В таких хозяйствах рыбу в нагульный пруд сажают весной (в мае), а осенью (в октябре) ее вылавливают и реализуют.

Следовательно, в этом хозяйстве на выращивание рыбы требуется одно лето (5—6 месяцев), или, как говорят, имеет место один оборот (рис. 26).

Количество времени, затраченное на выращивание рыбы до ее товарного веса, называется в рыбоводном хозяйстве оборотом.

В рыбхозе же сначала выращивают из икринок мальков до стадии сеголетка — весом 25—30 г, а затем

сеголетков сажают в зимовальные пруды, где они проводят всю зиму. Весной годовиков вылавливают из зимовальных прудов и сажают в нагульные, откуда осенью вылавливается товарная рыба. Таким образом, в этом ти-

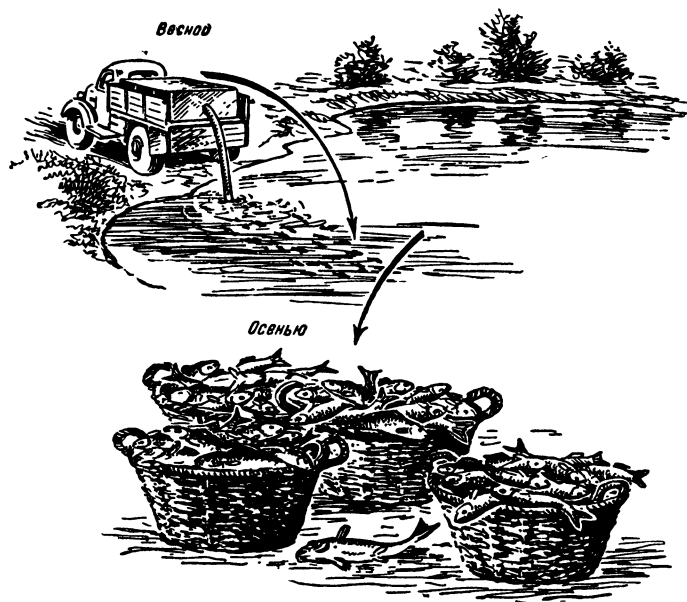


Рис. 26. Схема однолетнего оборота в карповом прудовом хозяйстве.

пе рыбоводного хозяйства на выращивание рыбы затрачено два лета (16—17 месяцев) — имеют место два оборота (рис. 27).

В Советском Союзе в рыбоводных хозяйствах применяется однолетний и двухлетний обороты, как наиболее выгодные.

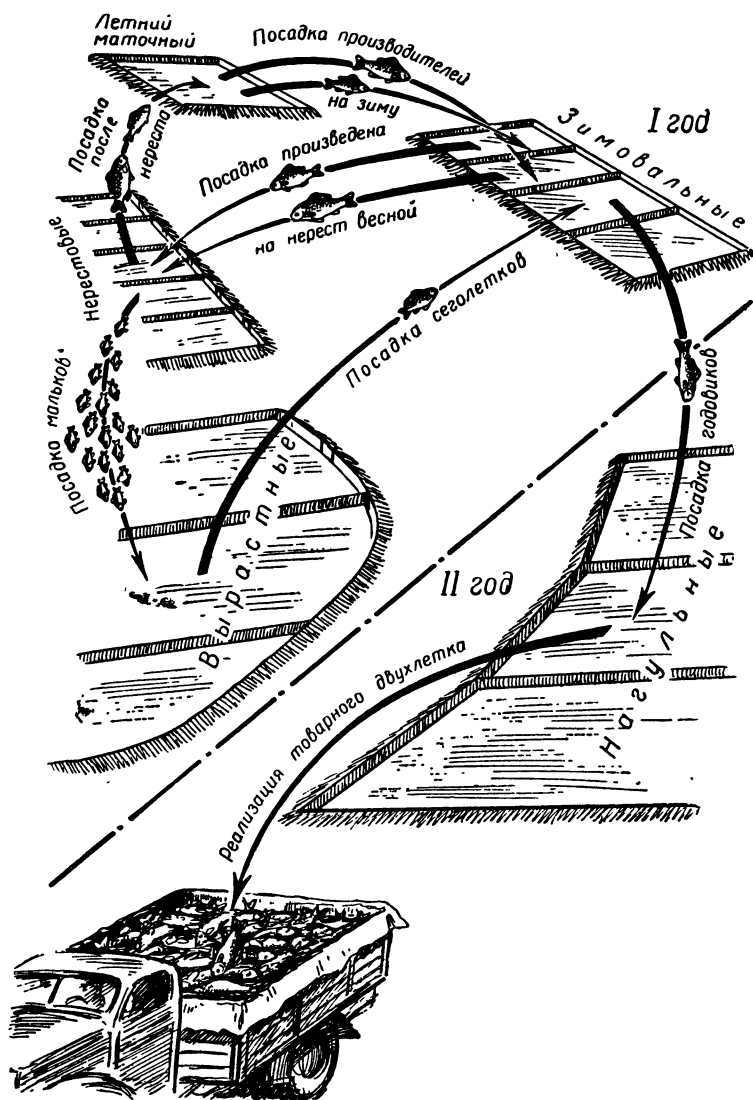


Рис. 27. Схема двухлетнего оборота в карповом прудовом хозяйстве.

БИОТЕХНИКА ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА

Подготовка прудов к нересту

Успех нереста во многом зависит от степени и правильности подготовки нерестовых прудов.

Для успешного икрометания ложе нерестовых прудов должно быть покрыто мягкой луговой травой. Для лучшего роста травы дно водоема, береговую зону и откосы пруда в весенний период боронуют или хорошо прочесывают железными граблями. Имеющиеся остатки прошлогодней засохшей растительности удаляют.

Если в нерестовых прудах нет естественного травостоя, то высевают различные травы, например лисохвост, или же по дну пруда настилают дерн.

Можно устроить в прудах и искусственные нерестилища из веток можжевельника, ели, пучков сухой травы или из вываренных и высушенных ивовых веток. Эти ветки и пучки закрепляются колышками на мелких участках пруда. Но лучше всего карпы нерестятся на естественном травостое.

Канавы нерестовых прудов перед наполнением их водой надо расчистить, удалить из пруда сор, проверить плотины, водоспуски, водоснабжающие канавы, лотки, подобрать щитки и решетки для водоспусков, установить и проверить работу уловителей сорной рыбы.

Если предполагается перенести оплодотворенную икру в другие водоемы для их зарыбления, то перед нерестом в пруды вносят ветки и пучки, укрепленные между двумя деревянными планками. После нереста их вынимают из пруда и с налипшей на ветках оплодотворенной икрой в садках перевозят в другие водоемы, которые собираются зарыблять. Здесь из икринок выклеваются личинки карпа. Закрепление веток между планками предохраняет икру от повреждений при перевозках.

Подготовка рыб к нересту

В рыбопитомниках и полносистемных рыбоводных хозяйствах с ранней весны, как только зимовальные пруды освободятся ото льда, начинается облов. Находящихся в зимовальных прудах годовиков карпа (рыбопосадочный материал) вылавливают и пересаживают в нагульные пруды. Одновременно отбирают и подготавливают производителей к нересту.

Ранней весной (апрель) производителей, находящихся в общих зимовальных прудах или в маточных зимних прудах, вылавливают и рассаживают самок и самцов отдельно в маточные летние или в специально отведенные пруды. Выловленных производителей до посадки их в маточные пруды осматривают, отбирают, взвешивают, измеряют и пропускают через солевые ванны. Производителей, имеющих повреждения, плохую упитанность и слабое развитие половых продуктов, отбраковывают и заменяют из ремонтного стада. При обнаружении язв, подозрительных пятен, опухолей рыб отсаживают в карантинные пруды и проводят тщательное обследование.

Установив, что среди перезимовавших рыб нет инфекционных и других заболеваний, приступают к подготовке нереста.

Для получения хорошего потомства надо отбирать производителей по экстерьеру¹. Производители перед посадкой на несерт должны иметь текущие или весьма близкие к этому состоянию половые продукты: самки с округлым брюшком, круглым покрасневшим анальным отверстием; самцы более прогонистые, с удлиненным анальным розовым отверстием. Производителей карпа с длинным, плохо упитанным телом, большой головой, длинным хвостовым стеблем, не имеющих признаков ярко выраженных созревших половых продуктов, следует выбраковывать. Самки и самцы должны быть упитанными, обладать упругим, эластичным телом, быть энергичными в движениях и иметь возраст 5—8 лет. Производители, имеющие возраст 15 и более лет и менее 5, малопродуктивны. Рекомендуются подбирать производителей с оди-

¹ Экстерьер — внешнее строение тела.

наковым покровом (чешуйчатый, зеркальный, голый карп и т. д.

Проведение нереста

Производителей карпа обычно выпускают на нерест «гнездами» — одну самку и два самца. В нерестовый пруд площадью 1000 кв. м высаживают не более 1—2 гнезд.

При благоприятных климатических условиях производителей высаживают на нерест в начале мая.

Правильно подготовленные производители, посаженные в пруды, на 1—2-й день начинают нереститься. Выметывание икры происходит бурно, обычно на заре, в тихую погоду, на свежую луговую растительность, к которой икра приклеивается. Нерест заканчивается, как правило, через несколько часов. После нереста производители успокаиваются и уходят в глубокие места, в магистральную канаву. Отнерестовавших производителей следует выловить особо устроенными ловушками и пересадить в летние маточные пруды. После вылова производителей воду в нерестовом пруду надо поднять до горизонта, покрывающего на 5—10 и более сантиметров всю икру, прикрепленную к растительности. За процессом развития икры и выклевом личинок ведут наблюдения. Дней через 4—5 начинается массовый выход из икры личинок. На 8—10-й день жизни, когда личинки превратились уже в сформировавшихся рыбок — мальков, их вылавливают марлевыми бредешками по воде; когда основная масса мальков выловлена, воду осторожно приспускают и мальков, скапливающихся на местах притока воды, ловят марлевыми сачками в водосборной канаве. Выловленных мальков пересаживают в мальковые или выростные пруды.

От одной самки карпа в среднем можно получить 50 000—75 000 мальков, а при создании наилучших условий для нереста, развития икры и выживания мальков выход их от одной самки повышается до 100 000—120 000 и более.

Для увеличения количества корма, необходимого личинкам, в пруд через сутки после икрометания вносят хорошо перепревший навоз. Он вносится на участки без икры с глубинами от 0 до 25 см, из расчета 1—1,5 кг на 1 кв. м удобряемой площади дна. На третий день вносят

минеральные удобрения, рассыпая их по всей площади пруда: калийная соль или сильвинит из расчета 15 кг, суперфосфат из расчета 30 кг на гектар пруда.

Производителей рачков дафний предварительно разводят в одном из нерестовых прудов, удобренных навозом по описанному выше способу. Дафний берут из луж и других мелких водоемов, богатых органическими веществами. Впоследствии размножившихся дафний рассаживают по всем нерестовым прудам.

Если при благоприятной погоде и температуре воды рыба не нерестится, необходимо спустить пруд, пересадить рыбу, несколько раз промыть ложе пруда (спустить и наполнить), а затем дать ему просохнуть 3—4 дня на солнце. После этого нерестовый пруд снова заливают водой и выпускают производителей в новом сочетании самцов и самок.

Выращивание мальков и сеголетков

Мальков карпа, как было сказано выше, из нерестовых прудов пересаживают в мальковые или выростные пруды, которые к моменту пересадки мальков должны быть соответственно подготовлены.

Пруды очищают от прошлогодней и жесткой растительности. Все гидротехнические сооружения, так же как и на нерестовом пруду, проверяются и подготавливаются.

Ложе выростных прудов за 10—20 дней до посадки мальков, чтобы земля не пустовала, можно засеять вико-овсяной смесью, которая к моменту посадки мальков отрастает и убирается на сено. Перед посевом почва прудов удобряется смесью из расчета 2—3 ц 14-процентного суперфосфата и 1,5 ц калийной соли на гектар. Удобрения вносятся путем разбрасывания по вспаханному ложу и заделываются боронованием.

Ложе пруда пашут на глубину не более 10—12 см. Более глубокая вспашка приводит к понижению рыбопродуктивности, особенно в том случае, когда под верхним слоем ила находится малоплодородная почва.

Ложе засеваемых прудов необходимо одновременно с внесением солей удобрять навозом из расчета 2 т на гектар с заделкой его перед посевом вики.

При достаточном количестве воды наполнение выростных прудов, засеянных вико-овсяной смесью, производят постепенно, скашивая растительность сначала на более глубоких участках пруда и оставляя мелководную часть пруда незалитой — для роста травы. Глубоководная часть ложа (в пределах до 20—30% к общей площади выростного пруда) заливается на глубину до 50—60 см.

После скашивания вико-овсяной смеси постепенно заливают всю площадь выростного пруда до нормального горизонта.

Вылавливаемые из нерестовых прудов мальки карпа доставляются к выростным прудам небольшими количествами в ведрах, канах и брезентовых носилках (см. стр. 131).

Доставленные к пруду мальки помещаются в марлевые садки, из которых через час живые мальки выпускаются в пруд, а погибшие выбираются, подсчитываются.

На один гектар выростного пруда в зависимости от рыбопродуктивности можно сажать в среднем 15 000—30 000 мальков карпа, а при подкормке 40 000—80 000 мальков.

Более точный расчет посадки следует производить по формуле, приведенной в приложении 3.

Стандартная штучная навеска¹ сеголетков (мальков, высаженных в пруд) карпа — 25—30 г, а для северных районов до 50 г.

Отход за лето в выростных прудах составляет обычно 30—40% от посаженных мальков карпа.

После зарыбления выростных прудов мальками в течение 20—30 дней продолжают заливать оставшуюся незалитой остальную площадь пруда. Ранее засеянную на ней вико-овсяную смесь по мере заливки пруда выкашивают.

Примерно через 5—10 дней после посадки в пруд начинают кормление мальков. Кормление производится в определенные часы — рано утром. Осенью при правильном кормлении молоди и содержании прудов сеголетки должны иметь примерно следующий вес (см. табл. 1).

¹ Навеска — вес рыбы, вылавливаемой при контрольных обловах для проверки скорости роста.

Для наблюдения за темпом роста сеголетков два раза в месяц проводят контрольные обловы и взвешивают по 25—50 рыбок на торговых весах.

Т а б л и ц а 1
Средний вес сеголетков карпа для средней
полосы СССР

День после посадки в выростной пруд	Вес (в г)
15-й	3—5
30-й	7—10
45-й	10—12
60-й	12—15
75-й	15—20
90-й	20—25
105-й	25—28
120-й	28—30

Если имеется отставание в росте, следует усилить кормление или отловить часть подросших мальков и пересадить их в другой пруд и начать удобрение прудов навозом, суперфосфатом, известью, развести живой корм для рыб.

Излишняя водная растительность, обильно вырастающая по берегам прудов в большом количестве, скашивается камышекосилкой или вручную и удаляется из пруда.

Организация зимовки рыбы

Всех выловленных осенью из выростных прудов сеголетков карпа пересаживают в зимовальные пруды. В отдельные зимовальники пересаживают производителей карпа и ремонтное стадо, из которого пополняют стадо производителей. Если производителей и ремонтное стадо содержать вместе с сеголетками, то взрослые рыбы тревожат их, вызывают их движение, что приводит к истощению и повышенному отходу молоди в течение зимы.

Зимование карпа — самый сложный процесс в прудовом хозяйстве и требует к себе большого внимания.

Летом зимовальные пруды находятся под черным паром¹ или засеваются злаками, вико-овсяной смесью, с тем, однако, чтобы вторую половину лета они были под черным паром.

¹ Черный пар — пахотное поле, не имеющее никакой растительности, хорошо вспаханное и проборонованное.

Осенью перед наполнением водой зимовальные пруды с целью дезинфекции известкуются негашеной известью (15 ц на гектар). Известкование производят за 15—20 дней до посадки рыбы. Измельченная негашеная известь рассыпается равномерно по дну пруда, потом заливается водой. Откосы плотин поливают известковым молоком. После того как известь хорошо погасится, пруд промывают водой. Затем в него сажают рыбу. В отдельных хозяйствах пруд после известкования не промывается, что вполне допустимо; в этом случае известь оказывает лучшее дезинфицирующее влияние. Кроме того, она действует как удобрение и как средство, понижающее кислотность почвы.

Канавы зимовальных прудов перед посадкой рыбы хорошо очищают от ила, убирают со дна мусор и остатки растительности, ремонтируют плотины и водоспуски, подбирают и подгоняют щитки, решетки и проверяют их работу, исправляют аэрирующие приспособления. Создают перепады — разницу горизонта воды в водоподводящем канале и в зимовальнике — путем устройства перегородок, ступенек, порогов для образования каскадов и завихрений воды. Щитки водоспусков после подгонки нумеруют, красят водомерные рейки.

В местах падения струи воды из лотков устанавливают аэратор (см. рис. 24) и делают каменную или кирпичную кладку, предохраняющую дно пруда от размыва.

Норма посадки сеголетков в зимовальные пруды зависит от упитанности сеголетков и качества прудов. При благоприятных условиях зимовки и хорошей упитанности сеголетков их можно сажать на гектар 150—300 тысяч штук и более.

Зимовальные пруды должны всю зиму иметь постоянный источник водоснабжения. Вода в зимовальники поступает непрерывно. Полный обмен ее должен происходить один раз в 6—12 суток. Сильная проточность зимовальников вредна для карпов. Она заставляет их под влиянием сильной струи воды, постоянно беспокоящей их и выбивающей из общей массы рыбы, двигаться по пруду и тратить энергию. Это приводит к истощению и гибели рыбы. Обмен воды надо производить в зависимости от содержания в ней кислорода. Если кислорода достаточно (не менее 5 см³ на литр воды), то сменять воду можно реже, и наоборот.

Для регулирования проточности применяется водослив Чиполетти, а также Томпсона. Водослив Чиполетти представляет собой тонкую перегородку в водоподводящем лотке; в ней имеется вырез в форме трапеции определенного размера.

Рядом с перегородкой устанавливается рейка с делениями, которые показывают уровень воды в лотке.

Зная уровень воды в лотке, по специальной таблице можно определить количество поступающей в пруд воды.

Водослив Томпсона отличается от водослива Чиполетти тем, что имеет не трапецеидальный разрез, а треугольный.

Зимний уход за прудом

Приток воды в зимовальник должен быть равен оттоку и фильтрации воды через дно пруда. Если этого не будет, то лед в зимовальнике может осесть или вода выступит на лед. В обоих случаях произойдет утолщение льда, уменьшится объем воды и ухудшится газовый режим в водоеме. Необходимо зимой вести следующие работы.

Следить за содержанием в воде кислорода, углекислоты и возможным образованием сероводорода. Каждые 10 дней производить химические анализы проб воды, взятых у мест притока и оттока ее.

Измерять ежедневно в 7 и 18 часов температуру воды и воздуха, а также толщину льда.

Устраивать для наблюдений за рыбой по всей длине зимовального пруда открытую контрольную прорубь и держать ее всю зиму незамерзающей. Прорубь накрывают матами из камыша или соломы, чтобы предохранить ее от быстрого замерзания и заносов снегом. Необходимо иметь в виду, что проруби не могут защитить рыбу от замора. При сильном обеднении воды кислородом и угрозе замора рыбы следует применять более радикальные меры — аэрацию воды, в частности аэратором Добрынина (рис. 28).

Ежедневно, особенно в сильные морозы, производить очистку аэрирующих приспособлений, скалывать лед около водоспусков и лотков во избежание их повреждений или остановки подачи воды.

Наблюдать за плотинами, водоспусками, лотками и своевременно принимать меры против аварий.

Все наблюдения за состоянием зимовальников и поведением рыбы надо записывать в особый журнал.

Аэрация воды

В экстренных случаях, когда большому количеству ценной рыбы угрожает гибель от замора, а средств для его предотвращения нет, приходится применять в целях

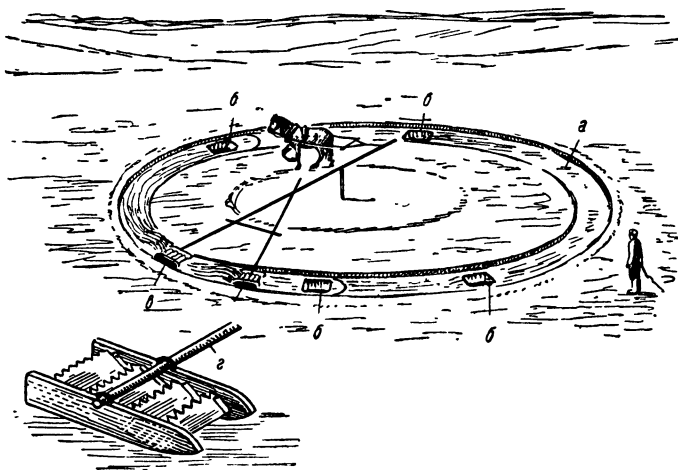


Рис. 28. Конный аэратор Добрынина.

аэрации воды различные машины. В частности, зимой применяют камышекосилку. Последнюю устанавливают в длинной проруби и вращением ее лопастных колес вспенивают воду.

Летом для экстренной аэрации воды применяют дальнотруйную дождевальную установку или же короткоструйную дождевальную установку (КДУ), проводя трубы по поверхности воды и закрепляя их на кольях. Лучше всего для обогащения воды кислородом применять специальные машины — аэраторы.

Конный аэратор Добрынина применяется, когда отсутствует подача воды при разнице горизонтов или для аэрации различных участков пруда.

Машина состоит из салазок специального устройства с зубчатыми лемешками и деревянной штанги. Салазки перемещаются с большой скоростью и, вспенивая, гонят воду по канавкам, расположенным по кругу (рис. 28). Аэрация происходит за счет соприкосновения воды с воздухом и заталкивания салазками обогащенной кислородом воды под лед, в проруби, которые расположены на концах ответвлений канавок.

Для аэратора во льду прорубается несколько канавок шириной 0,7—1,0 м, глубиной 20—25 см, длиной в $\frac{1}{4}$ круга, описываемого длинным плечом рычага.

Аэратор работает следующим образом. Вода захватывается лемешками и переливается через верхние края салазок, зазубренные для лучшего рассечения воды. К деревянному рычагу салазки прикрепляются веревкой. Рычаг вращается на оси железного штыря, который вставляется в торец кола и укрепляется кольцом из обручного железа. В отверстие рычага плотно вставляется кусок железной трубы, что предохраняет рычаг от разрушения.

Нижний конец трубы развальцовывается и сидит на шайбе кола.

Для плавного выхода салазок из канавок на лед и обратно концы канавок делаются пологими. Во избежание выплескивания воды на лед выходные концы канавок имеют посередине продольные желобки.

При перевозке салазок от водоема к водоему их следует перевертывать, тогда лемешки и поперечные скрепляющие планки не будут задевать за снег.

Производительность такого аэратора зависит от размера салазок, длины приводного рычага и скорости движения салазок. При ширине салазок 0,5 м и толщине льда 0,2 м истечение воды из канавок при движении салазок со скоростью 3,5 м/сек составит около 300 литров в секунду.

Простота конструкции аэратора обеспечивает возможность изготовления его в любом колхозе и быструю установку его.

Указанная производительность аэратора позволяет быстро освежать воду и в период зимнего замора дает возможность охватить аэрацией большое число водоемов.

Предлагаемый аэратор заслуживает широкого внедрения.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАГУЛЬНОГО (ОДНОЛЕТНЕГО) РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Однолетнее рыбоводное хозяйство представляет собой наиболее простую форму прудового хозяйства; оно может быть организовано в любом колхозе, имеющем водоем (пруд, озеро), подходящую земельную площадь.

В этом хозяйстве все работы сводятся к приспособлению водоема под нагул рыбы, зарыблению пруда, уходу за ним в летний период и к охране выращиваемой рыбы.

Подготовка водоема к нагулу рыбы и его зарыбление.

Нагульные пруды предварительно подготавливают для зарыбления. Ложе пруда очищают, корневища удаляют, расчищают водосборные каналы, устраивают кормовые места. Если пруд подготавливается к зарыблению в первый раз, то выравнивается ложе, удаляются пни, коряги, древесная растительность, засыпаются ямы. Пруд лучше всего заполнять водой постепенно в течение 10—30 дней.

Если наполнение прудов происходит весенними талыми водами, то работу по подготовке прудов следует провести в осенний период. Необходимо расчистить водосборные каналы, удалить корневища растений, кочки, вспахать дно культиватором на глубину 5—6 см, пробороновать заболоченные и закисшие участки почвы, произвестковать ложе пруда, отремонтировать гидротехнические сооружения. Заливая пруды водой, устанавливают на верховинах и водоспуске решетки, предохраняющие пруды от попадания в них сорной и хищной рыбы.

Подготовив и залив пруды водой, приступают к завозу рыбы в возможно ранние сроки (апрель—май). Рыбу перевозят строго по правилам (см. стр. 141).

Расчет посадки рыбы в пруды можно производить по табл. 2. Более точный расчет посадки рыбы можно производить по формулам, приведенным в приложении 3.

В течение всего вегетационного периода в нагульных прудах проводятся работы по выкашиванию и удалению излишней жесткой и мягкой водной растительности, раскладке компостных и навозных куч, удобрению и известкованию пруда, разведению дафний. Регулярно один раз в месяц проводятся контрольные обловы для наблюдения за состоянием и темпом роста выращиваемой рыбы.

Примерно карп-двухлеток (по месяцам для средней полосы СССР) должен весить: на 1 июня — 50 г, на 1 июля — 175 г, на 1 августа — 325 г, на 1 сентября — 450 г, на 1 октября — 500 г.

Сравнивая данные контрольных обловов с приведенным весом рыбы (см. табл. 3), можно судить о состоянии и темпе роста рыбы. В случае отставания веса выращиваемой рыбы необходимо начать или усилить кормление.

Т а б л и ц а 2

Расчет посадки рыбы в нагульные пруды

Рыбопродук- тивность (в кг)	Планируемый сред. ий вес рыбы к осени								
	500 г			600 г			700 г		
	Выход рыбы (в % к посадке)								
	90	85	80	90	85	80	90	85	80

Количество годовиков карпа, сажаемого на нагул (в шт.)

100	222	235	250	185	196	209	159	169	179
200	444	470	500	370	392	418	318	338	358
300	666	705	750	555	586	627	476	504	534
400	888	940	1000	740	784	816	636	676	716
500	1110	1175	1250	925	980	1025	794	842	892

Т а б л и ц а 3

Примерный средний вес рыбы (в кг)

Вид рыбы	Сеголетки	Двухлетки	Трехлетки	Четырех- летки
Карп, сазан	60—75	500—1000	2000	3000
Линь	15	150	300	—
Карась серебря- ный	50	250	500	—
Орфа, форель	25	250	500	—
Рипус	70	200	—	—

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ¹ В РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Передовики-животноводы, чтобы повысить, например, удой молока или увеличить живой вес, применяют для этого усиленное кормление животного, улучшают уход за ним. Для того чтобы получить больше зерна и других кормов для сельскохозяйственных животных, землю хорошо обрабатывают, удобряют.

Точно также и рыбоводы, если хотят получить с каждого гектара пруда больше рыбы, вносят в пруды различные (органические и минеральные) удобрения для повышения плодородия почвы дна, организуют дополнительное кормление рыбы, внося в пруд различные кормовые отходы сельского хозяйства и промышленности, и проводят многие другие мероприятия по так называемой интенсификации в рыбоводном хозяйстве.

Применение даже одного метода интенсификации — кормления рыбы — позволяет резко увеличить выход мяса рыбы с каждого гектара.

Необходимо иметь в виду, что применение того или иного метода интенсификации в рыбоводном хозяйстве дает выгоды только при правильном его проведении. Например, кормление рыбы всегда дает высокий прирост рыбной продукции, но, если кормить рыбу в пруду, где имеется щука, которая будет пожирать собирающуюся в

¹ Интенсификация прудового хозяйства — это совокупность мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности прудов. К ним относятся: кормление рыбы, удобрение прудов органическими и минеральными веществами, мелиорация и обработка грунта дна прудов, их летование и зимование без воды, периодический засев ложа прудов сельскохозяйственными культурами, посадка в водоем рыб различных видов и разного возраста и другие мероприятия, способствующие увеличению выхода рыбной продукции.

местах кормления рыбы, то от применения этого метода интенсификации никакого толка не будет; удобрение заросших прудов бесполезно, так как от этого будет еще больше растительности. Поэтому, применяя в рыбоводстве какой-либо метод интенсификации, юному рыбоводу необходимо ясно представлять себе, для чего этот метод проводится, особенности его и порядок работ.

КОРМЛЕНИЕ РЫБЫ

Одним из основных методов интенсификации является кормление рыбы. Практика скармливания рыбе дешевых кормовых отходов промышленности и сельского хозяйства показала, что этот метод является важнейшим; он дает возможность получить гораздо больше рыбы с каждого гектара площади пруда. Проводя в рыбоводном хозяйстве указанный метод интенсификации, необходимо учитывать следующее.

За счет естественной пищи водоема возможно выкормить лишь определенное количество рыбы.

Предположим, что в колхозном пруду или другом водоеме, естественная рыбопродуктивность которого составляет 2—2,5 ц на 1 га, за 5—6 летних месяцев на площади 1 га можно вырастить 400—500 экземпляров карпа, весом каждый не более 600 г.

Если в такой пруд посадить больше рыбы, она будет расти хуже, так как ей не хватит корма, и мясо таких рыб будет содержать мало жира. Если хотят в таком пруду вырастить на одном гектаре 3—5 и более тысяч рыб с тем же весом (600 г), т. е. получить с каждого гектара пруда не 2—2,5, а 10—15 и более центнеров рыбы, применяют кормление рыбы различными кормовыми отходами.

Для кормления карпа могут быть использованы многие растительные и животные корма, особенно смеси кормов, подготовленных к скармливанию.

Из растительных кормов лучшими являются бобовые и зерновые культуры: горох, люпин, вика, рожь, ячмень, пшеница, овес и отходы их переработки мельничные отходы и мучные сметки. Последние особенно желательно вводить в рацион для большей клейкости корма, что уменьшает его потери в воде.

Широкое распространение получило кормление карпа различными кормовыми и не кормовыми жмыхами: под-

солнечниковым, конопляным, сафлоровым, сурепковым, рыжиковым, рапсовым, клещевинным, кориандровым, хлопчатниковым, льняным и др.

В районах расположения винокуренных, пивоваренных и сахарных заводов имеется возможность скормливать карпам картофельную и кукурузную барду, пивную и винокуренную дробину, свекловичную мелассу.

В местах, где имеются дубравы, можно для кормления рыбы использовать желуди.

Из животных кормов скормливают карпам мясо моллюсков, лягушек, головастиков, мясную и рыбную муку, различных вредителей растений (озимую совку, свекловичного долгоносика, лугового мотылька, черепашку, майского жука, амбарных вредителей и др.).

В смесь добавляют морковь, свеклу, капустные листья, картофель, турнепс, силосованные корма, барду, пивную дробину и многие другие, отличающиеся большим содержанием воды (от 60 до 92%), наличием витаминов, высокой перевариваемостью.

Все эти корма в широких размерах могут быть использованы для подкормки рыбы только в хорошо измельченном виде в смеси с другими кормами.

Каждый вид корма в зависимости от его питательности имеет свой кормовой коэффициент. Он обозначает, сколько весовых единиц данного корма надо скормить рыбе, чтобы получить одну такую же весовую единицу прироста мяса. (Таблицу употребляемых для кормления рыбы кормов, их химический состав и кормовые коэффициенты см. в приложении 2.)

При организации кормления рыбы большое значение имеет составление правильных кормовых рационов.

Кормовой рацион

Кормовой рацион должен соответствовать виду, возрасту и физическому состоянию рыбы. Правильно составленный кормовой рацион должен отвечать следующим условиям:

по общей питательности соответствовать норме кормов, необходимых для обеспечения высокой продуктивности рыбы;

иметь необходимый минимум усвояемых белков и минеральных веществ;

содержать в требуемом соотношении грубые, сочные и концентрированные корма; не иметь недогрузок и перегрузок по отдельным видам корма;

при составлении кормового рациона должно обязательно учитываться действие различных кормов.

При подсчете необходимого количества кормов следует принимать во внимание их кормовой коэффициент и намеченное увеличение прироста рыбы за счет кормления. Например, за счет кормления предполагается увеличить выход рыбной продукции на 500 кг, скармливая рыбе, предположим, подсолнечниковый жмых. Кормовой коэффициент его равен 5 (см. приложение 2), значит, жмыха потребуется для скармливания рыбе 2500 кг ($500 \text{ кг} \times 5$).

Общее количество корма, выделенное для кормления рыбы на весь период кормления (допустим, с 15 мая по 30 сентября), распределяется по месяцам примерно в следующем количестве (все количество корма принято за 100 %):

май — 5—10 %	август — 25—30 %
июнь — 20—25 %	сентябрь — 5—10 %
июль — 30—35 %	

Для правильного учета расходования кормов и определения результатов кормления необходимо составлять планы кормления, которые могут иметь примерно следующую форму (см. табл. 4 и 5). План кормления составляется общий и на каждый пруд отдельно.

Следует учитывать, что наиболее интенсивно карп питается около 100 дней, в особенности в жаркие дни с температурой воды +22—25° (в средней полосе СССР примерно с 1 июля по 1 сентября). При наступлении похолодания и понижении температуры воды до +10—12° потребление карпом искусственных кормов резко снижается или даже вовсе прекращается, что наблюдается в конце сентября — начале октября.

Как правило, первую половину вегетационного периода (с мая по 15 августа) карпов следует кормить кормами, богатыми белком, а во вторую (с 15 августа по 15 сентября) — кормами, богатыми углеводами.

При составлении кормовых дач необходимо учитывать следующее:

естественная пища карпа богата протеином, поэтому, чтобы корма больше приближались к естественным, нуж-

Таблица 4

Общий план кормления на вегетационный период

Время кормления (периоды)	Кормовые смеси или виды корма		Прирост рыбы за каждый период		Общий расход корма и кормовые дачи				
	название	установленные затраты на единицу прироста рыбы	в граммах на 1 штуку	в % к приросту за весь сезон	общий расход корма (в кг)	количество кормовых дней	дневная дача корма (в кг)	количество корма на 1 кормовое место	примечание
15—31 мая									
1—15 июня									
16—30 июня									
1—15 июля									
16—31 июля									
1—15 августа									
16—31 августа									
1—15 сентября									
16—30 сентября									

Таблица 5

План кормления на каждый пруд

Название пруда или его номер	Категория пруда	Площадь (в га)	Посадка рыбы (в штуках на 1 га)	Посадка рыбы на всю площадь	Предполагаемый выход товарной рыбы осенью (в % к весенней посадке и в штуках)	Намечаемый прирост рыбы к осени (в г)	Количество кормовых мест, на которые раскладывается корм

но выбирать те, которые содержат большее количество протеина;

чем моложе рыба, тем больше она нуждается в кормах животного происхождения и в растительных кормах, богатых протеином;

корма и кормовые смеси с большим содержанием протеина особенно важно применять в первое время после посадки рыбы в выростные пруды, при кормлении мальков в нерестовых прудах и при кормлении карпов-двухлеток через 1,5—2 месяца после посадки в нагульные пруды;

при составлении кормового рациона для сеголеток во второй период кормления — с 20 августа и до облова выростных прудов, протеиновое отношение¹ нужно постепенно расширять до 1 : 3, а при похолодании до 1 : 6.

для двухлеток, трехлеток и карпов из ремонтного стада («ремонта») рекомендуется составлять кормовые смеси со следующим протеиновым соотношением: в весенний период кормления в течение двух месяцев после посадки рыбы в пруды 1 : 5—1 : 3 с постепенным сужением до 1 : 1; в летний период (усиленный жор рыбы при высокой температуре) 1 : 2 с постепенным к осени расширением протеинового соотношения до 1 : 5; в осенний период — от 1 : 5 до 1 : 10.

Т а б л и ц а 6

Рацион для производителей

Время кормления	Протеиновое отношение в корме
Весной, до нереста, сразу же после разгрузки зимовальников (рацион вначале рассчитывается на восполнение после исхудания в течение зимы, а затем на нормальное развитие половых продуктов)	Начинать с протеинового отношения 1:10 с постепенным обогащением рациона протеином до 1:1
Весной после нереста в течение 2—3 декад (рацион рассчитывается на восполнение больших потерь от исхудания)	1 : 10 с постепенным сужением протеинового отношения до 1:3
Летом во время успешного жора и роста	1:3 с постепенным расширением протеинового отношения до 1:5
Осенью с конца августа до ледостава	1:5 с постепенным расширением протеинового отношения до 1:10

¹ Протеиновое отношение — это отношение белковых веществ к небелковым. Например, 1:3 означает, что в корме на каждую единицу белка приходится три единицы углеводов и других небелковых веществ.

Расширять протеиновое отношение следует для самцов — за счет введения в рацион зерновых кормов, для самок — за счет сочных кормов, водной и наземной растительности, картофеля.

Как правило, в рацион кормов должен входить также и мел, состоящий из множества мелких известковых раковин.

Мел используется в рыбоводном хозяйстве при кормлении рыб жмыхами; добавление в них 1—2% мела содействует лучшему пищеварению, — мел нейтрализует избыток кислот, образующихся в кишечнике рыбы. Наличие в корме мела повышает усвояемость поступающего в составе корма белка. В результате рыба съедает жмыха меньше, а растет лучше.

Опытная проверка показала, что добавление 1,0—1,5% мела снижает затраты жмыхов при кормлении — на единицу прироста карпа в среднем на 30%.

Количество добавляемого мела зависит от вида жмыха. При кормлении льняным, соевым, рапсовым и сурепковым жмыхами, содержащими кальция от 0,3 до 0,7%, следует добавлять 1% мела. При кормлении конопляным, подсолнечниковым, кокосовым, хлопчатниковым жмыхами или шротом, содержащим кальция 0,2—0,3%, следует добавлять 1,5% мела к весу жмыхов.

Способ подготовки к скармливанию жмыхов или шрота с добавлением мела следующий.

Раздробленный в муку жмых отвешивают на весах в количестве, предусмотренном планом кормления. После этого мел в количестве 1—1,5% от дневной дачи корма взвешивают, засыпают в бочку и заливают водой — ее наливают 30—40% по весу от дневной дачи корма. Мел с водой тщательно перемешивают, и полученной меловой водой заливают жмых или смесь жмыхов, перемешивая полученную смесь лопатой до образования однородной густой массы. Шрот или раздробленный жмых следует смачивать до такого состояния, чтобы избежать потерь мунистых частиц при раздаче (раздувание ветром, расплывание в воде).

При кормлении рыбы комбикормом добавлять мел не следует, так как он здесь уже имеется. Способ подготовки комбикормов к скармливанию тот же, что и при кормлении жмыхами.

Определение количества корма

Для определения общего количества корма на весь сезон следует вычисленный общий суммарный прирост карпа помножить на кормовой коэффициент (см. стр. 93). В результате получим запланированный на данный сезон запас корма. В нашем примере при пятикратной посадке мы планируем получение прироста карпа 800 кг за счет искусственного корма. Имея в качестве корма рапсовый жмых с кормовым коэффициентом 6, мы легко определяем сезонный запас рапсового жмыха в 4800 кг (800×6).

В плане кормления необходимо также определить месячное количество корма и, наконец, суточные дачи его.

Т а б л и ц а 7

Распределение корма по месяцам
(в % ко всему количеству корма за сезон)

Месяцы	Для центральных районов СССР	Для южных районов СССР
Апрель	—	4
Май	10	9
Июнь	25	16
Июль	30—35	25
Август	30—35	32
Сентябрь	5	14

В начале сезона, когда годовики еще малы, а в пруду много естественной пищи, корма задается немного и в отдельных случаях, если прирост карпа в апреле — мае идет нормально, можно корма не давать. В разгар лета (июнь—август) карпа кормят обильно и, наконец, к осени, когда вода становится холоднее и карп питается более вяло, дача корма соответственно уменьшается.

Определив помесечное количество корма, устанавливают среднюю суточную дачу. Для этого месячное количество корма делят на число кормовых дней в месяце. Рыбоводы при расчетах принимают, что 5 дней в месяц рыбу не кормят из-за ненастья, похолодания и т. п. Таким образом, в месяце остается 25 кормовых дней.

Разделив месячное количество корма на 25, получим среднюю суточную дачу. В начале каждого месяца карпам задают примерно половину средней суточной дачи; постепенно увеличивая эту половинную порцию, доводят ее

в конце месяца до полуторной. Так поступают в мае, июне и июле. В августе и сентябре, наоборот, в начале месяца дают полуторную среднюю суточную дачу, а к концу месяца постепенно ее уменьшают.

Техника кормления

Для успешного кормления карпа необходимо создать в пруду наилучшие условия. Всего удобнее использовать для кормления карпа спускной пруд, предварительно хорошо мелиорированный — не заиленный и не закиший, очищенный от болотной растительности (рогоза, тростника, камыша, осоки и др.), с ровным чистым дном.

На большей части своей площади пруд не должен быть глубже 1,5—2 м; при таких глубинах пруд хорошо прогревается солнцем, а высокая температура воды ($+23$ — $+27^{\circ}$) способствует хорошему усвоению корма. Под многократную посадку можно использовать и неспускной пруд, если он обладает отмеченными выше качествами. При этом совершенно необходимо, чтобы пруд не был засорен и хорошо облавливался неводом. Наличие в неспускном пруду хищной и сорной рыбы недопустимо. Вся эта рыба (особенно щука) должна быть тщательно выловлена.

Если площадь неспускного пруда всего 1—2 га, то для полного уничтожения сорной и хищной рыбы иногда применяют жженую (негашеную) известь, которую зимой через ряд прорубей рассыпают равномерно по всему пруду в количестве 15—20 ц на 1 га. Негашеная известь уничтожает в пруду всю сорную и хищную рыбу. К весне негашеная известь полностью обезвреживается, и можно начинать посадку карпа.

Всего лучше кормить карпов ежедневно. Задавать корм можно и утром (6—7 час.) и под вечер (17—18 час.) В крайнем случае допускается кормление и через день; при этом в пруд вносится двойная суточная дача. В ненастные, холодные дни, при температуре воды $+14^{\circ}$ и ниже кормление карпа лучше не производить.

Подготовка кормов к скармливанию. Перед дачей корм должен быть подготовлен: жмых, бобовые и зерновые корма тщательно измельчаются и из смеси кормов составляется крутое тесто; картофель варится и разминается. Размол кормов производят при посредстве универсальной дробилки кормов ДВУ-1,2, изготовляемой минским и

одесским заводами Министерства сельскохозяйственного машиностроения СССР.

Дробилка работает от трактора при помощи своего мотора, имеет ножи и съемные молоточки — била. Мешалка перерабатывает зерновые корма, превращая их в дерть и муку размером 0,4 мм, в количестве 1,2 т в час; размельчает в муку сено влажностью не выше 16% до 350 кг за час. Солому, зеленую массу кукурузы вместе с початками и отдельно початки, вико-овсяную смесь машина превращает в муку за час до 900 кг.

Для размола кормов может быть употреблена универсальная мельница — дробилка МДУ-41; производительность ее до 100—120 кг в час; привод от мотора мощностью 7—8 квт или 9—10 л. с.

Подготовленный в чане, бочке или другой посуде корм развозится на лошади по берегам пруда. Черпаком заранее определенной вместимости корм распределяется равномерно по кормушкам или кормовым местам. Если пруд велик и кормушки расположены далеко от берега, распределение корма производится с лодки.

Кормовые места и кормовые столики

Для правильного и успешного кормления карпа на дне пруда следует устраивать особые кормовые места в виде площадок размером 2×2 м. Кормовые площадки очищаются от растительности и ила (до твердого грунта) и, если можно, хорошо утрамбовываются, особенно в неспускных прудах. Вместо таких площадок можно применять кормушки — кормовые столики.

Кормовые столики представляют собой деревянный ящик без крышки, прямоугольной формы. Столики устраиваются во всех рыбоводных прудах для дачи корма рыбам. Стационарные столики прикрепляются ко дну деревянными рогульками (размером 1 кв м с бортами 5—8 см) или удерживаются грузилами (кирпичи). Стационарные столики имеют следующие размеры (в см): длина 100, ширина — 75, высота борта 8—10, длина крепительных планок или бруса 150, толщина досок для дна кормушки — 1 (шелевка), толщина коротких бортовых досок — 2,5, длинных — 2, толщина крепительных планок, укрепляемых болтами — 3, ширина планок — 8, длина болта — 8.

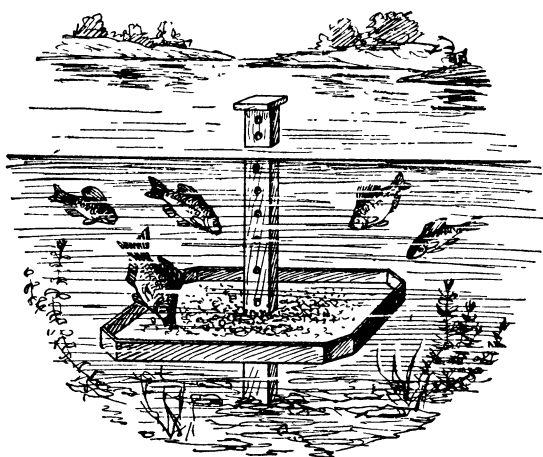
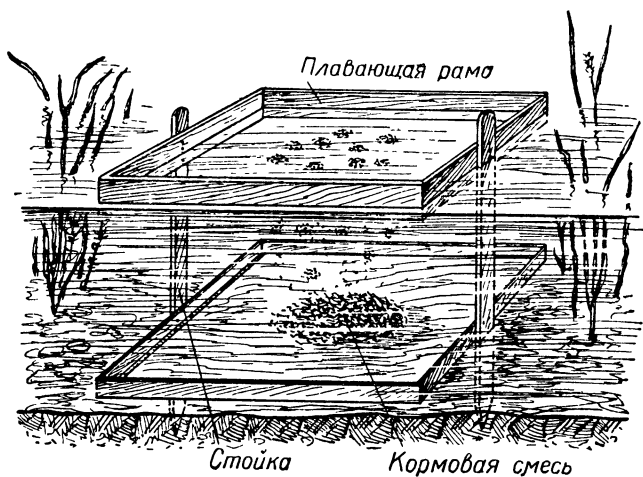


Рис. 29. Кормовые столики:
 верху — плавающая рама для мальков;
 внизу — столик у дна пруда.

Самовсплывающий столик снабжен деревянным, вбитым в грунт бруском с отверстиями для удержания его на нужной глубине.

У края кормушки со стороны берега ставится вешка высотой 50 см, поднимающаяся над водой и указывающая местонахождение кормушки.

Для кормления молоди рыбы в нерестовых прудах применяется кормушка с плавающей рамой, предохраняющей сухие размолотые корма от расплывания по поверхности воды (рис. 29).

Кормушки и кормовые площадки размещаются равномерно в прибрежной части пруда на глубине 60—70 см. Количество их обычно определяется по расчету 1 кормушка (кормовая площадка) на 300—400 экземпляров карпа.

Контроль за поедаемостью корма

Правильное кормление рыбы, особенно при многократных посадках ее, основывается на точном контроле.

Прежде всего нужно контролировать поедаемость корма карпом. Перед новой дачей корма следует проверить, съедена ли предыдущая. Для этого нужно черпаком, совком или просто рукой определить наличие или отсутствие корма на кормушке.

Если обнаружено, что корм не съеден, следует уменьшить дачу, а также постараться выяснить причину непоедания корма (заболевание рыбы, низкая температура, плохое качество корма, неправильный расчет и т. п.).

Если большое количество корма остается несъеденным, его надо собрать, высушить и взвесить. Количество несъеденного за сезон корма нужно вычесть из всего количества заданного корма и определить его фактический кормовой коэффициент.

Если же корм поедается полностью, нужно понемногу увеличивать суточную дачу до тех пор, пока очень незначительное количество корма будет оставаться на кормушке.

Кормление рыбы не рекомендуется производить при полуторакратной или еще меньшей посадке, так как оно приводит к недоиспользованию естественного корма.

Задавать корм следует в одно и то же время; у рыбы вырабатывается условный рефлекс на определенный час кормления; она массами собирается поблизости от кормушки и стремительно с шумом подходит к кормовым местам при появлении лодки с кормами или подводы.

Заменять один вид корма другим нужно постепенно, путем примешивания нового корма к старому, так как карп, да и другая рыба, привыкают к определенному корму и неохотно переходят на другой.

Надо также контролировать рост карпа, что особенно важно при многократной посадке. Для этого примерно два или три раза в месяц следует производить контрольный облов пруда, чтобы выловить 25—50 и более экземпляров карпа. Всех выловленных карпов следует взвесить и определить их средний вес. На основании имеющихся данных о нормальном росте карпа (в данном пруде за прошлые 2—3 года) путем сравнения можно определить, хорошо или плохо идет увеличение веса при многократной посадке и кормлении (см. стр. 89, табл. 3).

Если окажется, что прирост отстает, следует или усилить кормление или принять меры к улучшению условий жизни карпа. Плохой рост может явиться и следствием массового заболевания. Если такое заболевание при контроле обнаружено, нужно прекратить кормление и обратиться к специалисту по болезням рыб за советом.

При кормлении следует соблюдать следующие правила:

1. Перед началом кормления на основе приведенных выше расчетов составить план кормления, установив месячные и суточные дачи корма для каждого пруда (см. стр. 94).

2. Вести систематический контроль за поедаемостью корма по каждой кормушке во время дневного кормления, отмечая степень поедаемости корма.

3. Вести учет израсходованного корма.

4. Не допускать загнивания корма, находящегося на складах и в воде; тщательно очищать кормушки и места дачи корма.

5. В случае, если рыба не поедает корм, надо менять места кормления.

6. Необходимо вести дневник кормления.

Одновременно с кормлением рыбы для повышения в водоеме запасов естественной пищи важно разводить живой корм. Это создает наряду с кормлением наилучшие условия для роста и развития рыб.

Разведение живого корма

Для повышения продуктивности прудов рекомендуется разводить естественную пищу рыб— низших ракообраз-

ных — дафний и циклопов, в дафниевых ямах, а также в бочках, чанах, бассейнах.

Яма устраивается на берегу пруда (рис. 30). Она имеет площадь 2—3 кв. м и глубину 50 см. На дно ее кладут слой хорошо перепревшего навоза или птичьего помета; все это покрывают сверху садовой землей слоем 5 см и заливают водой. Дней через десять, когда процессы гниения навоза утратят бурный характер, в яму пускают дафний, выловленных марлевым сачком из какого-либо водоема. При теплой погоде через несколько дней в яме разводится большое количество дафний и циклопов (см. рис. 12), являющихся излюбленной пищей молоди карпа.

Для поддержания массового размножения ракообразных в яму время от времени добавляют навозную жижу.

Размножившихся ракообразных вылавливают и переносят в ведрах в мальковые или выростные пруды. Иногда эти ямы канавкой соединяют с прудом, и ракообразные время от времени (канавка перегораживается валиком земли) перепускаются в пруд.

Чтобы создать лучшие условия для развития ракообразных, раскладывают по урезу воды (в прибрежной зоне пруда) компостные кучки из скошенной травы и навоза, при разложении которых образуются минеральные вещества, являющиеся кормом для ракообразных.

В дафниевых ямах можно выращивать и червей для кормления рыбы. Для этого в яму на дно закладывают перепревший навоз, набрасывают чернозема, пускают несколько червей (олигохет), затем присыпают песком и накрывают яму досками. Дней через 5—7 в ямах разводится большое количество червей.

Можно разводить дафний вместо ям прямо в нерестовом пруду. С этой целью пруд заливают водой за 15—20 дней до нереста на 50—60% площади и удобряют. Размножившихся дафний пересаживают в другие нерестовые пруды, где уже имеются личинки карпа. После рассадки дафний нерестовый пруд осушают, в течение одного-двух дней проветривают, а затем используют под нерест.

Множественная посадка рыбы

Посадку рыбы в пруды и другие водоемы можно производить в различных количествах.

Например, в пруд средней естественной рыбопродуктивности 200 кг обычно сажают 400 штук годовиков с пер-

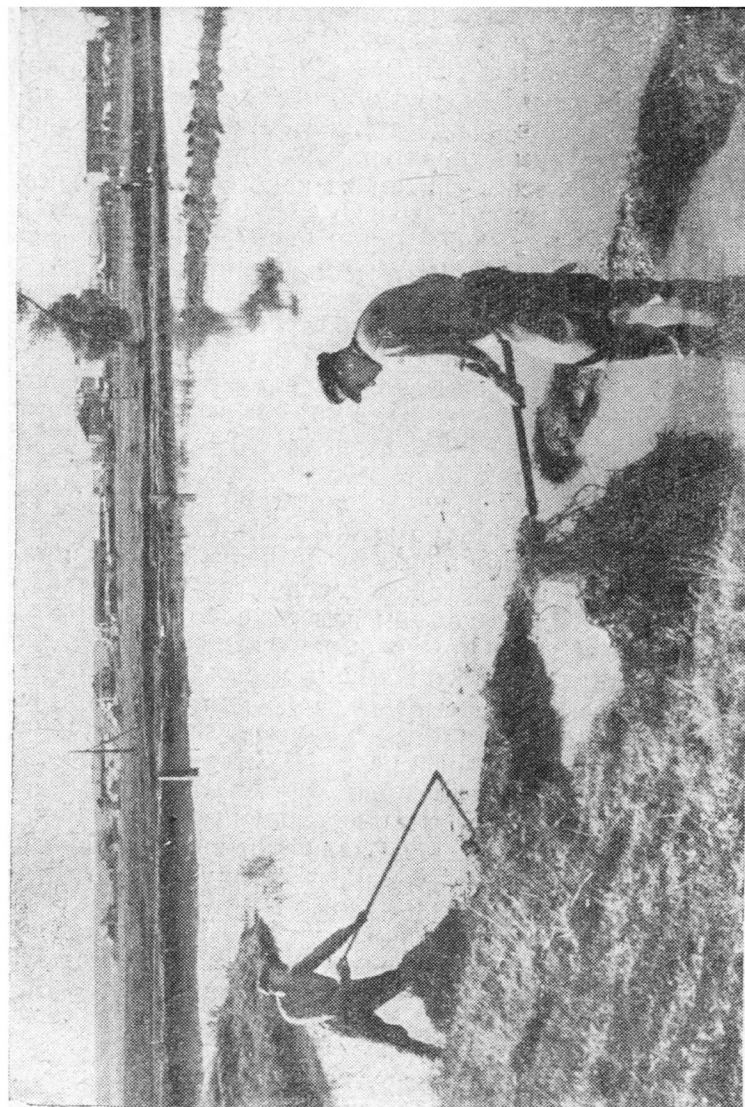


Рис. 30. Закладка дафниевой ямы.

воначальным весом 25 г и получают к осени товарную рыбу весом каждая 525 г, а всего $400 \times 525 = 210$ кг или 2,1 ц рыбы. Но если в дополнение к имеющейся в водоеме естественной пище вносить дополнительные корма в виде кормовых отходов, то можно будет посадку рыбы в пруд значительно увеличить, — теперь для ее роста и развития в водоеме будет больше пищи.

Увеличив посадку рыбы в пруд, например в 5 раз, т. е. посадив не 400 рыб, а $400 \times 5 = 2000$ штук, получим осенью товарную рыбу весом — каждая 525 г или всего $2000 \times 525 = 1050$ кг, или 10,5 ц рыбы. Следовательно, продуктивность нашего водоема и прирост рыбы при многократной посадке увеличится в 5 раз.

При десятикратной посадке продуктивность водоема и прирост рыбы увеличится в 10 раз и т. д.

Поэтому в хозяйствах с интенсивной формой рыбоводства (кормление рыб, удобрение прудов и т. д.) применяют многократную посадку рыбы. Расчет посадки приводится в приложении 3.

УДОБРЕНИЕ ПРУДОВ

Известкование

Одним из важных мероприятий по удобрению прудов является известкование их негашеной, или хлорной, известью. Действие извести многообразно. В прудах с кислыми почвами или питающихся болотными кислыми водами внесение извести нейтрализует почву и воду. Это способствует более благоприятному развитию рыб и других водных организмов.

Известь обеззараживает водоем, убивает различных болезнетворных бактерий и яйца вредителей рыб. Взаимодействуя с многими минеральными веществами, находящимися в почве дна пруда или в воде, она переводит нерастворимые вещества в растворимые, доступные для использования их растительными организмами.

Известь необходима для развития всех водных растений и животных организмов, в том числе и для рыб.

В извести больше всего нуждаются водоемы с кислыми болотными, подзолистыми, лёссовидными, супесчаными, песчаными, глинистыми и тяжелосуглинистыми почвами. Менее нуждаются в извести черноземные и известковые почвы.

Определить, нуждается ли почва водоема в извести, можно при помощи лакмусовой бумажки. Если синяя лакмусовая бумажка, приложенная к влажному куску почвы, через некоторое время покраснеет, значит, почва кислая и нуждается в известковании. Если же красная лакмусовая бумажка посинела, — почва имеет щелочную реакцию. Вскипание почвы при смачивании ее 10-процентным раствором соляной кислоты доказывает, что почва не нуждается в известковании.

Потребность почвы водоема в извести можно выяснить и по различным видам растений. Наличие в водоеме торфяного мха (сфагнома), хвоща и осоки указывает на бедность водоема известью, а наличие элодеи (водяной чумы), лучицы (хары) — на избыток ее.

Щелочность почвы (рН) определяют прибором Михалыса, который имеется на агрономическом пункте.

Т а б л и ц а 8

Потребное количество извести при различной кислотности почвы

Степень кислотности	Потребность в чистой извести (в ц на 1 га)		
	Тяжелые глинистые почвы и суглинки	Супесчаные почвы	Песчаные почвы
Больше чем 4	42,0	22,0	14,5
4,1—4,5	32,0	17,0	14,5
4,6—5,0	27,0	14,5	12,0
5,1—5,5	17,0	12,0	7,0
5,6—6,0	12,0	7,0	4,5
6,1—6,5	7,0	7,0	2,0

В пруд вносят углекислую или едкую известь (молотый известняк, мергель, известковые туфы) в молотом, дробленом виде или жженую известь в комках и пушонку (погашенная порошкообразная жженая известь).

В качестве известковых удобрений могут быть применены стходы, например, сахарной промышленности (дефекционная грязь, содержащая до 1,5% фосфорной кислоты) и отходы бумажной, содовой промышленности и пр.

По отношению к известнякам: доломитам, мергелям и туфам — следует отметить, что чем тоньше они размолоты, тем сильнее и быстрее они действуют.

Известь может применяться в виде тонко размолотого порошка или раствора, равномерно разбрасываемого или

разбрызгиваемого по дну и откосам спущенного пруда или с лодки по воде. Для разбрасывания и разбрызгивания извести могут быть использованы лейки и т. п. Когда дно пруда покрыто известью, пруд заливают небольшим количеством воды и граблями или иным орудием взмучивают известь, чтобы образовалось известковое молоко. Под известью пруд выдерживают 5—10 дней.

Применять известь рекомендуется в следующие сроки: для нерестовых прудов — после вылова и пересадки мальков (как подготовка к будущему году); зимовальных — в июле; выростных и нагульных — за 15—20 дней до посадки рыбы и осенью, после вылова рыбы.

Принято считать, что внесение извести в количестве 200 кг на гектар пруда полезно для всех прудов, особенно при сильно кислых почвах. Точных дозировок внесения в

Т а б л и ц а 9

Ориентировочные нормы внесения извести в пруды

Характеристика прудов	Норма извести (в ц на 1 га)	Техника удобрения
Расположены в заболоченной пойме, с кислой почвой и водой (при pH почвы менее 4—5; pH воды 5—6) . . .	5—8	Хорошо, возможно тоньше, размолотая известь разбалтывается в воде (1 ведро извести на 20—30 ведер воды) в любой посуде: кадке, колоде, лодке.
Пруды, в которые поступают воды из болот	10—12	
Расположены на подзолистых и слабо заболоченных почвах (при pH почвы 5—6; pH воды 6—6,5)	3—6	Раствор извести разливают или разбрызгивают из краскопультов по всему пруду, особенно на заиленных местах, в канавах, осушительной сети, рыбосборных ямах, бочагах.
Сильно заиленные, но с прозрачной летом водой, имеющей высокую кислотность	до 4	
Слабо заиленные, но непрерывно эксплуатируемые более 20 лет	до 3	В спущенных прудах ежегодно заболоченные, закисшие участки посыпаются слоем сухой негашеной извести.
Слабо заиленные, расположенные на черноземных почвах	до 1	

пруды известны не имеются. В качестве ориентировочных можно пользоваться следующими нормами (см. табл. 9).

Навозное удобрение

В рыбоводном хозяйстве употребляется хорошо термически обработанный¹, не содержащий соломы навоз крупного рогатого скота, а также лошадей, овец, свиней и приготавливаемые из него компосты.

Навоз и компост вносят большей частью осенью, сразу по осушенному ложу пруда, в виде отдельных куч, по норме 15—20 т и более на гектар. Затем кучи разбрасываются, и навоз запахивается.

Дает хорошие результаты закладка навозных куч в смеси с водной растительностью и известью в мелководных участках глубиной до 80 см в прибойных местах. Эти удобрительные кучи (до 20 на 1 га) располагают одна от другой на расстоянии 10—20 м. На дно площадки размером 1×1 м кладут 25 кг перепревшего навоза, слой растительности в 50 кг и на нее 4 кг извести. Затем вторично кладут 25 кг навоза, 50 кг растительности, 4 кг извести, сверху немного ила и прижимают кучу крест-накрест палками. Так готовят 20 куч. При такой норме в пруд вносят 1 т навоза. В прудах с бедными песчаными, глинистыми и подзолистыми почвами норма навоза увеличивается до 2—3 т на 1 га.

В нерестовых прудах летом, осенью и даже ранней весной по дну пруда разбрасывают хорошо перепревший влажный навоз равномерным слоем 3—5 см. Дней за 20—30 до наполнения пруда водой остатки неразложившегося навоза удаляют со дна пруда и хорошо прочесывают почву дна граблями.

Зеленое удобрение

Применение водной растительности в качестве зеленого удобрения значительно повышает рыбопродуктивность прудов и других водоемов.

Водная растительность может вноситься в пруд в количестве от 3 до 6 т, скатанной в валики или в слабо связан-

¹ Термическая обработка навоза — это естественное самонагревание (в результате гниения навоза) до температуры, уничтожающей болезнетворных микробов.

ном виде. Она укрепляется под водой кольями или жердями так, чтобы валики или снопы на 20—30 см не доходили до дна, а слой воды над валиками не превышал 10—15 см. Расстояние между снопами должно быть не менее 10 см. Валики для лучшего и более быстрого развития микрофлоры следует посыпать сверху навозом или смесью навоза, извести, суперфосфата, рыбной мукой и т. п.

Размещаются снопы прежде всего в прибрежной зоне на глубине 0,6—1 м, а затем на остальной площади пруда, не исключая и глубоких мест. Примерно через месяц снопы тщательно прополаскиваются и удаляются из водоема. В прудах с удовлетворительным газовым режимом, особенно в бедных органическими веществами, снопы можно оставить в воде до полного разложения. Кроме водной растительности, можно в качестве удобрения применять ветви различных древесных и кустарниковых пород, в таком же виде, как и водную растительность. Можно ветки связывать в снопы вместе с водной растительностью; такие снопы в конце сезона должны удаляться из пруда.

На больших прудах водную растительность целесообразно скашивать отдельными участками (делянками). Если нужно усилить кормовую базу донных организмов, то в первую очередь следует начинать скашивание от центра. Если требуется усилить кормовую базу зоопланктона, следует косить от берегов. Скашивают растительность обязательно под самый корень. В мелких местах косят вручную косой, в глубоких местах — с лодок при помощи составных кос. Большие площади косят камышекосилкой. Скошенная растительность в виде компостных или навозных куч раскладывается в береговой зоне.

Излишняя скошенная растительность извлекается из воды и укладывается в компостные кучи на берегу.

Для прудов с плотной песчаной или глинистой почвой, проточных, с водой, содержащей в летние месяцы достаточно кислорода, на 1 га удобряемой площади целесообразно оставлять 3—4 т растительности, собранной в кучи и закрепленной жердями в береговой зоне пруда.

Для прудов с низким содержанием кислорода в воде в предутренние часы, со значительным количеством на дне ила (сине-зеленые водоросли не развиваются), но незаболевоченных на 1 га оставляют 1—2 т растительности.

Пруды сильно загрязненные, с большим количеством ила и плохим кислородным режимом удобрять растительностью не следует или делать это надо осторожно, следя все время за качеством воды.

В прудах и других водоемах, остающихся на лето без воды, практикуется посев на песчаных и подзолистых почвах люпина, донника, вики, сераделлы, что способствует значительному повышению рыбной продуктивности. В качестве зеленого удобрения ранней весной засевают ложе пруда вико-овсяной смесью; затем появившиеся молодые всходы быстро заливают водой. В результате в водоеме начинается бурное развитие ракообразных. Водная растительность используется в больших количествах для приготовления компостов.

Минеральные удобрения

Фосфорные удобрения. Растворенный в воде в виде фосфорнокислой извести $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ фосфор в большом количестве поглощается поверхностью тела рыбы и используется на построение скелета, мышечной и нервной тканей. Фосфорное удобрение способствует развитию и усиливает деятельность нитрифицирующих бактерий, а они способствуют накоплению в воде нитратного азота, усваиваемого низшими водорослями.

Фосфорное удобрение дает положительный эффект при всех почвах, за исключением легких песчаных и заросших болотной растительностью.

В прудовом рыбоводстве наибольшее применение находит суперфосфат и некоторые другие фосфорные удобрения, например томасшлак, получаемый от разложения природного апатита серной кислотой.

Томасшлак — мелкий, тяжелый порошок темно-серого цвета, со щелочной реакцией. Это отход металлургических заводов, содержащий, кроме фосфорной кислоты (не менее 14%), окись кремния, окись кальция (до 48%), окись железа, окись марганца (13%) и серу. Томасшлак используется в качестве удобрения наиболее эффективно в прудах с кислой реакцией воды, на легких, кислых, подзолистых и торфяных почвах.

Фосфорные (суперфосфат и другие) удобрения вносят в воду по норме: одно ведро фосфорного удобрения на 20 ведер воды или исходя из расчета нормы удобрения

чистой фосфорной кислоты или калия и процентного содержания их во вносимом удобрении.

Пример: при норме 15 кг фосфорной кислоты на 1 га удобряемой площади потребуется 17% суперфосфата: $15 \times 100 : 17 = 88,23$ кг на гектар. Этот раствор разбрызгивают различными способами с лодки больше всего в береговой, мелководной зоне и меньше всего на глубоких и особенно сильно заиленных местах.

Калийные удобрения. Прудовая вода большей частью содержит достаточное количество калия за исключением прудов, расположенных на песчаных, подзолистых, болотных и особенно моховых почвах.

Калийное удобрение употребляется в виде сильвинита — смеси хлористого калия (KCl) с хлористым натрием (NaCl) (это минерал розовато-бурого цвета с содержанием чистого калия от 13 до 20%); в виде каинита — двойная соль, состоящая из хлористого калия (около 20,5%), серно-кислого магния (36,4%), хлористого натрия (24,1%) и некоторых других веществ; в виде хлористого калия (с содержанием 54—57,8% калия) и обычной печной золы.

Т а б л и ц а 10

Содержание в золе минеральных веществ
(в % по А. И. Исаеву)

Зола	Фосфора	Калия	Кальция
Березы	7—7,5	13—14	35—37
Сосны	2—2,5	6—7	30—33
Ели	2—2,5	3—4	24—26
Ржаной соломы	4—5	15—17	8—9
Пшеничной соломы .	6—7	12—14	6—7
Стеблей подсолнечника .	2—3	34—36	17—19
Торфа	6—8	4—5	24—26
	4—8	11—3	8,5

Зола, находящаяся под дождем, теряет калий и может быть использована только как фосфорное удобрение.

Пруды с кислыми болотистыми почвами лучше всего удобрять нефелином (отход при получении нефелинового апатитового концентрата, обладающего щелочными свойствами).

Калийные удобрения вызывают пышное развитие мяг-

кой подводной растительности и, возможно, способствуют развитию фитопланктона, а на его базе и зоопланктона.

Поэтому калийные удобрения больше всего подходят для удобрения нерестовых, мальковых и выростных прудов, в которых должно быть достаточно мягкой водной растительности, но которые бедны калием.

Ориентировочные количества вносимого калийного удобрения те же, что и фосфорного. Их вносят по воде: на 1 га удобряемой площади от 30 до 100 кг чистого калия. К удобрению прудов калием надо относиться осторожно, начинать с 20 кг на гектар.

Преципитат. Это ценное щелочное удобрение; оно содержит хорошо усваиваемую растениями пятиокись фосфора (P_2O_5). 1-й сорт — 35—40, 2 и 3-й сорта — 25—30 (килограммов на 1 ц). Смешивается с любыми удобрениями. С почвой связывается значительно слабее, чем суперфосфат. Может применяться в прудах для подщелачивания кислой среды.

На 1 га удобряемой площади следует вносить 40-процентного преципитата в количестве: $\frac{100 \cdot 35}{40} = 87,5 \text{ кг}$.

30-процентного преципитата в количестве: $\frac{100 \cdot 25}{30} = 83,3 \text{ кг}$.

Преципитат кормовой, полученный из кости или фосфорной кислоты и не содержащий мышьяка и других вредных веществ, добавляют в корм сельскохозяйственным животным и рыбе как источник фосфора и калия.

Органо-минеральные удобрения

Применение в рыбоводных хозяйствах в качестве удобрения гранулированных смесей, состоящих из комплекса органических и минеральных веществ, позволяет уменьшить на 25 и более процентов расход имеющихся отдельных видов удобрений, получив при этом больший эффект от удобрения пруда.

На местах могут быть приготовлены самые различные смеси. Например, влажная гранулированная смесь из перегноя и суперфосфата.

Эта смесь готовится по следующему способу. Перепревший навоз — перегной просеивается через решето с отверстиями 10 мм, а суперфосфат — через решето с отверстиями 4—5 мм. Просеянный навоз в количестве 5—8 ведер рассыпают слоем 10—15 см в виде гряды шириной

80 см. Затем гряду увлажняют из садовой лейки водой. Нормально увлажненная смесь при крепком сжатии рукой выделяет капельки влаги. Появившиеся после сжатия струйки воды показывают, что смесь переувлажнена.

На первый слой гряды рассыпают второй слой из навоза и суперфосфата и увлажняют. Так поступают до тех пор, пока высота гряды не достигнет 50—70 см. Затем вся смесь тщательно перелопачивается или перемешивается граблями. Через два часа после перемешивания гряды органо-минеральная смесь созревает и в ней образуются комочки. Полученную смесь лучше сначала выдержать в течение 1—2 дней, затем преимущественно в прибрежной зоне можно разбрасывать с лодки лопатой или вилами.

Таблица 11

Ориентировочное распределение гранулированного удобрения на вегетационный период (по В. И. Ильину)

Дата внесения удобрения	Количество вносимых в пруд удобрений (кг/га)				ВСЕГО	
	суперфосфата	извести	навоза (в виде перегноя)	водной растительности и веточных удобрений	в кг/га	в %
10/V	3	3	20	40	66	2
20/V	4,5	4,5	30	60	99	3
1/VI	7,5	7,5	50	100	165	5
10/VI	15	15	100	200	330	10
20/VI	30	30	200	400	660	20
1/VII	30	30	200	400	660	20
10/VII	30	30	200	400	660	20
20/VII	15	15	100	200	330	10
1/VIII	7,5	7,5	50	100	165	5
10/VIII	4,5	4,5	30	60	99	3
20/VIII	3	3	20	40	66	2

Для механизации приготовления гранулированного удобрения может быть использован кормосмеситель ВИМЭ.

В смеситель сначала закладывают навоз и суперфосфат, которые после увлажнения перемешивают в течение 3—5 минут. Затем в эту смесь добавляют известь.

Компост из водной растительности

Компост приготавливается двумя способами:

1. Жесткая и мягкая растительность смешивается и складывается в береговой зоне водоема в виде буртов дли-

ной 2—3 м, высотой 1,5—2 м. Дней через 20—30 или позднее в зависимости от потребностей хозяйства бурты разбрасываются по береговой зоне пруда.

2. Жесткая и мягкая растительность закладывается в обычные компостные кучи вперемешку с навозом и другими отбросами — они могут складываться и на берегу.

Значительная рыбопродуктивность прудов и водоемов достигается при закладке на мелководных участках (до 80 см глубины) компостных куч из водной растительности в смеси с навозом и известью.

КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРУДОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Применение в рыбоводном хозяйстве какого-либо одного метода интенсификации (кормления рыбы или удобрения прудов) дает возможность увеличить рыбопродуктивность прудов. Но можно получить еще больше рыбы, применяя несколько методов, — комплекс их. Метод комплексной интенсификации прудового рыбоводства разработан проф. В. А. Мовчан. Сущность метода состоит в следующем.

Требования к прудам

Пруды, отбираемые для проведения комплекса, должны удовлетворять определенным требованиям:

1. Полностью спускаться и облавливаться. Допускается применение комплекса в неспускных прудах, однако при обязательном условии, чтобы такие пруды хорошо облавливались.

2. В прудах не должно быть большого количества сорной и хищной рыбы.

3. Иметь постоянный приток воды из естественного источника или за счет запаса воды в верхних прудах.

4. Конструкция устроенных на прудах гидротехнических сооружений должна обеспечивать возможность сброса из прудов лишней воды, поддержания в прудах постоянного уровня воды; препятствовать уходу из пруда посаженной рыбы и заходу в него рыбы из других водоемов.

5. В пруды не должны поступать неочищенные сточные воды промышленных предприятий и бытовые нечистоты.

6. В случае использования прудов для орошения необходимо устранить возможность засасывания в насосные установки рыбы.

7. Площадь пруда должна быть покрыта водной растительностью не более чем на 20—30 %.

Подготовительные работы на прудах

До посадки рыбы пруды приспособляют для ее разведения. Расчищают или вновь прокладывают по дну пруда магистральную канаву и сеть вспомогательных (см. рис. 21). Благодаря им при спуске воды осушается дно пруда и в канавах собирается находящаяся в пруду рыба.

Дно пруда очищают от жесткой растительности путем вспашки болотными плугами и вычесывания корневищ и корней железными бородами. Удаляемая растительность и ее корни просушиваются и тут же сжигаются; полученная зола равномерно разбрасывается по дну пруда для его удобрения.

Производится вспашка заболоченных и заторфованных участков дна без оборота пласта, избегая выворачивания на поверхность неплодородных слоев грунта.

Имеющиеся родники, ключи, выходы грунтовых вод расчищаются для улучшения водоснабжения пруда.

Заболоченные участки почвы дна пруда, оставшиеся ямы, бочаги предварительно известкуют в целях уничтожения паразитов и сорной рыбы, затем засыпают.

Наполнение прудов водой

Пруды, как правило, следует наполнять постепенно в течение апреля — июня. При малой мощности водоисточника допустимо наполнение пруда во время прохождения весеннего паводка. По мере наполнения пруда на участки, залитые водой, позже можно внести органические и минеральные удобрения. Это особенно полезно делать на песчаных и глинистых почвах, используя их (до наполнения пруда водой) под посев вики с овсом.

Зарыбление прудов

Подготовленные пруды зарыбляются в возможно ранние сроки, лучше всего немедленно после прохождения весеннего паводка. Зарыбление производится годовиком

карпа весом не менее 25 г. Количество пускаемой в пруд на выращивание рыбы определяется естественной рыбопродуктивностью пруда. Обычно годовики высаживаются по 230—250 экземпляров на каждый центнер планируемого к осени прироста карпа.

Посадка годовиков карпа производится в разных участках пруда вдоль береговой линии.

Уход за прудами

В течение всего периода осуществления комплекса необходимо проводить уход за прудами.

Появляющаяся в избытке водная растительность должна скашиваться не менее трех раз в течение сезона и выбираться из воды. Растительность можно оставить нескошенной лишь в пределах 25—30 % водной площади. Проводится постоянное наблюдение за уровнем воды.

В прудах, имеющих постоянно действующие водоисточники, целесообразно, если водоисточник слабый, в дневное время уменьшать количество поступающей в пруд воды, а в ночное время создавать ее приток. Это достигается путем устройства в вершине пруда небольшого шлюза.

Зарыбленные пруды необходимо хорошо охранять от хищников.

Смешанная посадка и выращивание дополнительных рыб

В нагульные пруды, зарыбленные годовиками карпа, подсаживают мальков карпа. Годовики карпа преимущественно питаются бентосом, а мальки — еще планктоном. Получается более полное использование кормовых запасов водоема. К годовикам карпа подсаживают также годовиков или двухлеток карася, линя и других рыб.

Смешанная посадка мальков карпа к годовикам допускается в небольших, полностью спускаемых и хорошо облавливаемых прудах со значительной площадью мелководной зоны и богатых мягкой водной растительностью. Мальки выпускаются в пруд вдоль береговой линии в разных участках, хорошо прогреваемых солнцем и защищенных от господствующих ветров зарослями подводной растительности. При посадке мальков к годовикам рыбопродуктивность увеличивается на 40—50 %. Линей подсаживают

в неглубокие пруды со значительно заиленным дном, с достаточным развитием подводной растительности. К годовику карпа подсаживают годовиков линия по 750 штук на 1 га, а двухлеток — 350 штук на 1 га. При подсадке линей к годовику карпа рыбопродуктивность увеличивается на 25—30%.

В пруды без карпа годовиков линия сажают 3700 штук на 1 га, двухлеток — 1450 штук.

Средняя норма подсадки серебряного карася к карпу на 1 га водной площади (в зависимости от рыбопродуктивности водоема) может быть принята: для малопродуктивных водоемов (продуктивность 1,5—2 ц) — 800 штук, среднепродуктивных (2—2,5 ц) — 1000 штук, в водоем с хорошей продуктивностью — 1500 штук.

При совместном выращивании карпа и серебряного карася рыбопродуктивность прудов увеличивается на 12—15%.

Орфа сажается в карповые пруды из того же расчета, что и карась. При совместном ее выращивании с карпом продуктивность прудов повышается на 40 и более процентов.

Норма посадки судака как добавочной рыбы к карпу производится из расчета 10—20% от количества посаженного годовика карпа. Успешно разводятся в качестве добавочной рыбы в карповых прудах с хорошим кислородным режимом ряпушка и рипус. В таких прудах должен

Т а б л и ц а 12

Средние нормы посадки мальков карпа и добавочных рыб

Вид рыб и возраст	Норма посадки на 100 годовиков карпа (экземпляров)
Мальки карпа при выращивании рыбопосадочного материала весом 25—30 г	1300—1400
Мальки карпа при планировании выращивания крупных сеголетков	325—350
Карась серебряный годовик . . .	40—50
Карась серебряный двухлеток . .	30—40
Линь годовик	80—100
Линь двухлеток	40—50

быть постоянный приток воды от 1,5 до 3 л/сек на гектар. В результате совместного выращивания карпа с ряпушкой или рипусом продуктивность прудов повышается на 30%.

Расчет посадки дополнительных рыб к карпу можно производить и по количеству посаженных в нагульный пруд годовиков карпа (см. табл. 12).

Если рыбу предполагают подкармливать, то посадку мальков карпа рассчитывают на общее суммарное количество годовиков, т. е. и на то количество, которое будет посажено в расчете на кормление рыбы. В этих условиях важно предусматривать необходимое количество кормов. Кормление добавочных рыб при расчете посадки не учитывается.

Посадку к карпу годовиков серебряного карася и годовиков линя производят только в том случае, если выращенные из них двухлетки будут зимовать в хозяйстве с целью их доращивания в следующем году до товарного веса. В противном случае к годовикам карпа подсаживают двухгодовалых серебряных карасей и линей.

В комплекс, предлагаемый В. А. Мовчаном, входят также кормление рыбы, разведение живого корма и удобрение прудов.

Метод комплексной интенсификации прудового рыбоводства прочно входит в практику колхозного рыбоводства. Многие колхозы, применяя как весь комплекс интенсификационных мероприятий, так и отдельные его виды, получают с каждого гектара водной площади пруда, озера и других водоемов по 10—15 и даже по 30—40 ц крупной ценной рыбы.

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕЛИОРАЦИЯ

Рыбохозяйственная мелиорация ставит своей задачей улучшение природного качества используемых под рыбоводство водоемов и создание в них лучших условий для ценных рыб.

В культурных рыбоводных хозяйствах для сохранения и повышения рыбопродуктивности прудов ежегодно должны проводиться следующие мелиоративные работы по уходу за водоемами.

Борьба с зарастанием водоемов

В мелководных, хорошо прогреваемых солнцем прудах, озерах и других водоемах летом создаются благоприятные условия для пышного развития водной растительности. Чрезмерно разрастаясь, она покрывает большую часть водной поверхности. Необходимо систематически (по мере отрастания водной растительности), не менее трех раз в лето скашивать и удалять ее из пруда.

Борьба с зарастанием водоема может проводиться различными способами, например ряску, не прикрепляющуюся к грунту, вылавливают мелкочейным бреднем. Мягкую водную растительность можно удалять протягиванием по дну водоема колючей проволоки. Для подрезания мягкой растительности могут применяться водяные плуги или угловые косы.

Водяной плуг имеет вид деревянного треугольника, у которого две наружные стороны обиты заостренными железными полосами.

Плуги протягивают по дну водоема с берега руками или воротом; иногда их тянут моторной лодкой — по нескольку плугов в ряд. Водяными плугами можно быстро

очищать от мягкой водной растительности большие площади.

Самый простой способ удаления водной растительности как мягкой, так и жесткой — косьба. Скашивать растительность на небольших участках и глубинах можно обыкновенной ручной косой. Один человек за 8-часовой рабочий день может скосить около 0,2 га при глубине воды не более 0,5 м. Можно косить прямо с лодки.

Водную растительность косят также цепной косой, представляющей собой подвижную цепь из склепанных кос; к концам такой косы прикрепляют проволоку или веревку. При работе подергивают косу то в одну, то в другую сторону. Чтобы коса не перевертывалась плашмя и заостренной стороной была все время обращена к растительности, к ней привязывают в двух-трех местах гири.

Для выкашивания больших зарослей жесткой растительности применяют моторные или ручные камышекосилки, представляющие собой видоизмененную (применительно к условиям косьбы в воде) обыкновенную сенокосилку.

Подрезать водную растительность следует под самый корень, чтобы оставшиеся в воде стебли загнивали и погибали.

В большом количестве скошенную растительность нельзя оставлять в водоеме, иначе она при загнивании испортит воду. Для вытаскивания растительности применяют большие грабли, которыми она подтаскивается и извлекается на берег водоема вручную или воротом.

Самым эффективным способом борьбы с водной растительностью является спуск воды, вспашка дна пруда и тщательная обработка его дисковой бороной или фрезой. В результате такой обработки удаляются корневища водных растений. Кроме того, спуск воды улучшает структуру почвы и ее аэрацию — все это способствует повышению рыбопродуктивности водоема.

Очень большую пользу в борьбе с мягкой и появляющейся молодой жесткой растительностью приносит выгул на прудах уток.

Утки во время выпаса на водоемах поедают не только растительность, но и вредных для рыбы водных насекомых и их личинок, обитающих на дне и в зарослях, в том числе жуков, клопов. Уничтожают также головастиков, наносящих вред рыбе.

Борьба с заболачиванием водоемов

Борьба с заболачиванием проводится путем устройства водосборных канав и периодического спуска (осушения) водоема. В канавах собирается вода с пониженных и заболоченных участков, вследствие чего осушается почва. Это способствует минерализации и улучшению ее структуры.

Борьба с заилением водоемов

Находящийся в прудах и других водоемах ил состоит из смеси различных органических, органо-минеральных и минеральных веществ, отлагающихся из медленно текущих или сточных вод.

Неглубокий слой ила (10—15 см), состоящий из плодородных органических отложений, имеет важное значение — это среда, в которой развиваются животные организмы, составляющие пищу рыб. Такой слой ила содержит большое количество питательных веществ в форме, доступной для использования зоо- и фитопланктоном.

Большое количество ила в водоеме резко ухудшает его кислородный режим и, следовательно, условия жизни рыбы. В водоемах с избыточным слоем ила, особенно содержащего остатки грубой растительности, резко ухудшается кислородный режим, возрастает кислотность почвы, падает рыбопродуктивность.

Для предохранения водоема от заиления необходимо на лето или зиму периодически спускать воду. Ил за летний и зимний период в результате осушения пруда и засева дна сельскохозяйственными культурами, минерализуется и переходит в структурные обычного типа грунты.

Удаляют ил при спуске воды из прудов путем взмучивания его тросом или канатом с привязанными к ним ветвями хвойных деревьев или лиственных кустарников.

Ил, как удобрение, не уступающее по ценности навозу, при очистке прудов (в летний период в виде сухой, комковатой, а зимой в виде смерзшейся массы) обкалывается и вывозится на поля и огороды.

Отдельные виды ила, например сапропель (это может быть установлено специалистом), можно использовать как корм для сельскохозяйственных животных.

В тех случаях, когда спуск водоема невозможен по техническим условиям, применяют выкачивание ила передвижной специальной землесосной машиной.

Для предохранения водоема от заиления не следует допускать распашку лугов и склонов балок ближе чем за 10 м от уреза (края) воды.

Расчистка выходов на поверхность грунтовых вод, ключей, родников

Если в дне, береговой зоне или вершине пруда имеются родники и ключи, следует очистить место выхода их на поверхность от ила, постороннего грунта и растительности. Дно в месте выхода покрывают мелкой галькой, песком слоем 2—3 см, края укрепляют кирпичной кладкой во избежание их оплыва.

В местах выходов грунтовых вод прорывают вдоль них водосборную канаву, направляя стекающую по ней воду в пруд, озеро.

Удаление коряг, пней, кустарников

Дно водоемов, покрытое пнями, корягами, кустарниками, не только уменьшает кормовую базу водоема, но и препятствует удалению водной растительности и проведению других мелиоративных работ, а также вылову выращенной рыбы.

Пни, коряги, остатки деревьев, кустарников удаляют при посредстве корчевальной машины или их просто выдергивают из грунта, зацепив веревочным канатом или железным тросом за выступающий из грунта сук, корягу, корень.

Борьба с загрязнением водоемов

Необходимо всемерно бороться с загрязнением водоемов: не допускать сброса в пруды, озера, реки и другие водоемы сточных и ядовитых вод и различных органических и минеральных отходов промышленных и коммунальных предприятий.

Загрязнение водоемов в результате насыщения воды ядовитыми веществами и болезнетворными микроорга-

низмами вызывает полную гибель молоди и взрослой рыбы, уничтожение мест нереста рыбы.

Необходимо тщательно следить за тем, чтобы руководители промышленных предприятий, совхозов, колхозов выполняли постановление Совета Министров СССР от 10 августа 1954 г. № 1666 «Об улучшении охраны рыбных запасов и регулирования рыбоводства в водоемах СССР» (утвержденное приложение № 1 пункт 15).

Без разрешения органов рыбоохраны нельзя:

сбрасывать в рыбохозяйственные водоемы, на берега и на лед неочищенные и необезвреженные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий и другие вредные для рыбы отходы;

производить в рыбохозяйственных водоемах мочку льна, конопля, кож и т. п.;

производить для нужд сельского хозяйства обвалование и восстановление разрушенных валов на пойменных¹ участках, являющиеся местами нереста рыб;

устраивать завалы и сплошные заграждения протоков и каналов, соединяющих лиманы, ильмени², озера и поймы друг с другом и с основными водоемами и спускать из них воды;

сбрасывать грунт, выбранный при дноуглубительных и дноочистительных работах, в местах нерестилищ и зимовальных рыбных ям;

сбрасывать в рыбохозяйственные водоемы кору, сучья, щепу, опилки и другие отходы, образующиеся при разделке древесины;

оставлять на льду рыбохозяйственных водоемов и на затопляемых в половодье берегах щепу, кору, опилки и прочие отходы, образующиеся при разделке древесины, зимней постройке плотов и сооружений для сплава леса.

В случаях сброса в рыбохозяйственные водоемы неочищенных и необезвреженных сточных вод промышленных и коммунальных предприятий, вызывающих массовую гибель рыбы, виновные в этом лица привлекаются к ответственности в установленном законом порядке.

¹ П о л о и — участки земной поверхности, заливаемые полыми водами.

² И л ь м е н и — заливы рек.

Дезинфекция прудов

Одним из важнейших мероприятий по мелиорации водоемов является дезинфекция их путем известкования.

Известь является для водоемов прекрасным дезинфицирующим средством, уничтожает болезнетворные микроорганизмы, вредителей рыб (насекомых, их яйца, личинок).

Нормы внесения извести при дезинфекции прудов могут быть следующие.

Молотого известняка или других его рыхлых сортов берут (ориентировочно) для легких почв 2—3 т на гектар, для средних 3—5 т, а для более тяжелых глинистых и болотистых почв до 6—7 т.

Известь уничтожает кислотность воды и почвы, нейтрализует накапливающиеся в грунте гуминовые кислоты и обезвреживает их. Она окисляет вредные закисные соединения железа, превращая их в безвредную окись железа (охру). Известь разрыхляет ил, делает его структурным и улучшает аэрацию почвы.

Известкование водоемов производят осенью или весной равномерным рассеиванием извести по влажному ложу спущенного водоема, а иногда известь вносят по воде или через известковые мельницы, устанавливаемые на водоподающих канавах.

Борьба с сорной и хищной рыбой

В прудах и водоемах, где разводится карп и другая ценная рыба, не должно быть хищной рыбы: щуки, окуня, сома, налима и других, которые в большом количестве поедают выращиваемую рыбу. Хищная и сорная рыба должна быть тщательно выловлена из прудов и других водоемов неводами и различными ловушками.

В неспускных водоемах, трудно облавливаемых сетными орудиями лова, хищную и сорную рыбу можно удалять при помощи хлорной извести. Это делают осенью с тем, чтобы весной заселить водоем ценной рыбой. Очистка водоема известью требует осторожности.

На один кубометр воды при температуре $+10^{\circ}$ вносят 80—90 г хлорной извести с содержанием 30% свободного хлора. С повышением температуры воды норма внесения извести понижается, а в зимних условиях повышается на 10—20%.

Рыба от действия хлорной извести выходит на поверхность или в места, где не было внесено извести, и здесь ее вылавливают. Выловленную рыбу помещают на 2—3 часа в проточную воду, не содержащую хлора, после чего она вполне пригодна для употребления в пищу.

Хлорную известь, помещенную в корзину, опускают в воду, причем у дна пруда эту корзину встряхивают и переворачивают. Иногда известь вносят через пожарный рукав, опущенный в воду; в этом случае ее предварительно разводят в воде. После введения хлорной извести вода в течение 5—8 суток не пригодна для питья и водопоя скота.

При проведении работ по хлорированию водоема не следует вдыхать распыляющуюся хлорную известь; необходимо предохранять от нее глаза, нос, рот (так как может произойти отравление), а также одежду. При насыпании извести нужно надеть резиновые перчатки и фартук и стать спиной к ветру. На время хлорирования ставят охрану во избежание отравления скота и населения водой из хлорированного водоема.

Борьба с замором рыбы

Обычно замор происходит в середине или конце зимы.

Начинается он с подхода к прорубям жуков плавунцов и других водных насекомых. После этого подходят рыбы, наиболее чувствительные к недостатку кислорода: плотва, окунь, щука. Последними к проруби подходят карась, линь.

Замор, вызванный сильным развитием водорослей — «цветением вод», можно наблюдать и летом. Эти водоросли, развившись в огромных количествах, поглощают в ночное время растворенный в воде кислород почти полностью. Кроме того, они забивают жабры, вызывая у рыб явления удушья. От замора может погибнуть вся рыба.

В случае появления замора надо создать в водоеме возможно большую проточность воды; в непроточном водоеме следует организовать аэрацию воды (см. рис. 6, 24, 28).

Для предотвращения замора необходимо бороться с заилением, зарастанием, загрязнением водоема, а также попаданием в воду отходов промышленных и коммунальных предприятий.

ОБЛОВ ВОДОЕМОВ

После того как рыба достигла установленного рыбоводным хозяйством размера и веса, предстоит решить важную задачу — выловить ее.

Существует русская пословица «Без труда не выловишь и рыбку из пруда»; имея хорошие, правильно устроенные орудия лова и при наличии в водоеме большого количества рыбы, можно все же ее не поймать. Особенно затруднителен вылов карпа. При облове карп легко уходит от невода.

В качестве примера приведем такой случай. При облове большого (10 га) нагульного пруда предварительно была сильно приспущена вода, и в пруду осталась площадь зеркала воды в один гектар. Закинули невод, чтобы взять часть рыбы, но в невод попадались каждый раз при закидывании невода несколько десятков рыб, а остальная масса рыбы в количестве 10 000 штук оставалась в воде. Начали еще больше спускать воду, и когда в пруду осталось воды площадью 2000 кв. м, глубиной 30 см, — снова закинули невод, и опять было поймано десятка два рыб. Остальной рыбы не было видно, и она себя ничем не проявляла. Казалось, что в пруду рыбы нет. Рыбовод, войдя в оставшуюся воду, обнаружил, что весь карп лежит на дне. Тогда его начали брать из воды руками и класть в корзины. Таким образом были выловлены все десять тысяч рыб. Оказалось, что вся масса рыбы залегла, уткнувшись головой в имевшиеся на дне пруда небольшие кочки, и невод задевал лишь за хвосты рыб.

В другой раз при облове маленького пруда в 1 га не удалось поймать и десятка рыб в течение всего лета. В этом случае было высказано мнение, что в пруду рыбы нет. Осенью же при спуске воды оказалось, что ее в пруду было очень много.

Чтобы умело организовать вылов рыбы из прудов и других водоемов, необходимо знать, как ловить рыбу, какие орудия лова наиболее удобны и выгодны, в какое время следует ловить рыбу и как с нею обращаться.

Орудия лова

Ловить рыбу можно различными орудиями лова, но в прудовых рыбоводных хозяйствах для этого употребляются небольшие сачки (рис. 31, а, б), представляющие собой проволоочный круг 50 см в диаметре, обтянутый какой-либо редкой тканью или марлей, насаженный на длинную палку. Сачок может быть разной формы, плоский, с прогибом мешка 10—15 см. Рыбу вылавливают и сафатами (рис. 31, в) или выбирают из канав приспущенного пруда. Для вылова мальков из нерестового пруда используют марлевый бредешек. Он представляет собой марлю 2 м длиной и 1 м шириной, на концах которой прикреплены палки; при помощи их растягивают бредешек и ведут его по всей толще воды от дна до поверхности.

Для облова выростных прудов применяется мелкоячеистый бредень, а для нагульных прудов, а также озер и рек применяют невод (рис. 32).

Назначение невода — окружить находящуюся в воде рыбу и вытащить ее на берег. Он изготавливается из сетки, представляет собой длинную ячеистую стенку, высота которой несколько превышает глубину воды в местах лова. Стенка снабжена по верхней подбуре поплавками, а на нижней прикреплены грузы (камни). В середину длины невода вшивается мотня — мешкообразная сеть, в которую собирается пойманная рыба. К концам крыльев невода прикрепляется веревка — урезы, за которые тянут невод.

Невода делают различного типа, но мы разберем два типа неводов — речной и озерно-прудовой (рис. 32, б, в).

Речной невод отличается от озерного тем, что у него одно крыло короче другого, а у озерно-прудового оба крыла сдинаковые.

При лове рыбы речным неводом его короткое крыло устанавливается на берегу реки, а вторым крылом, которое называется бежное, охватывают водное пространство. Бежное крыло подтягивают к берегу, приближают

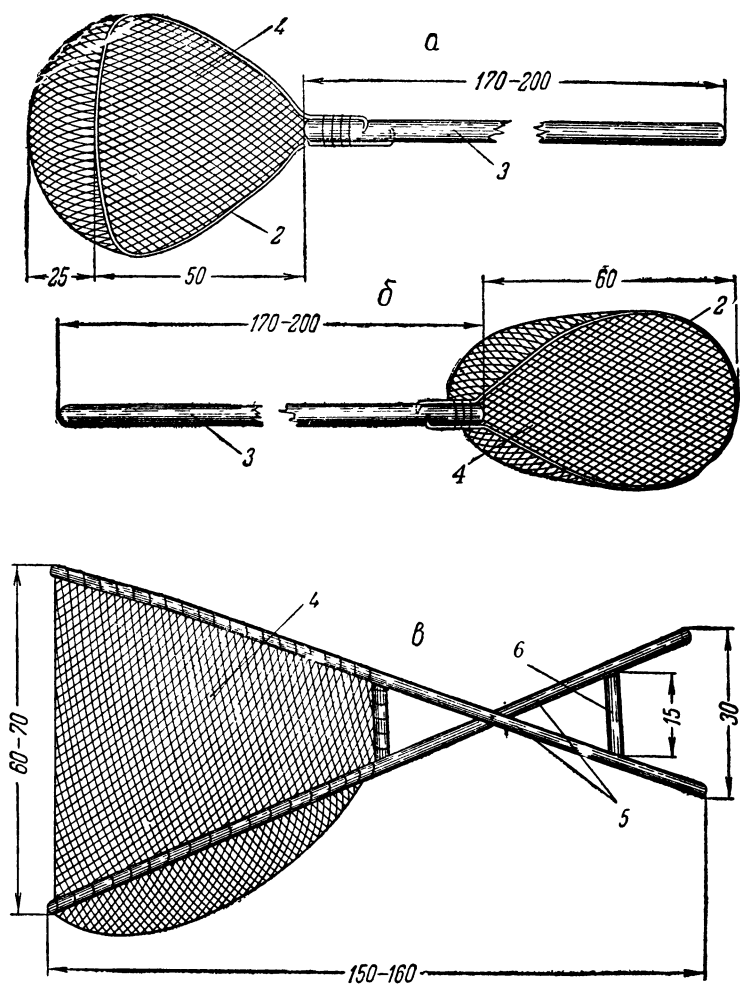


Рис. 31.
а, б — сачки; в — сафата.

к первому и начинают выбирать крылья невода с рыбой на берег.

При лове озерным неводом, наоборот, растягивают оба крыла от одного берега до другого и тянут невод вдоль берега. Пройдя некоторое расстояние, одно из

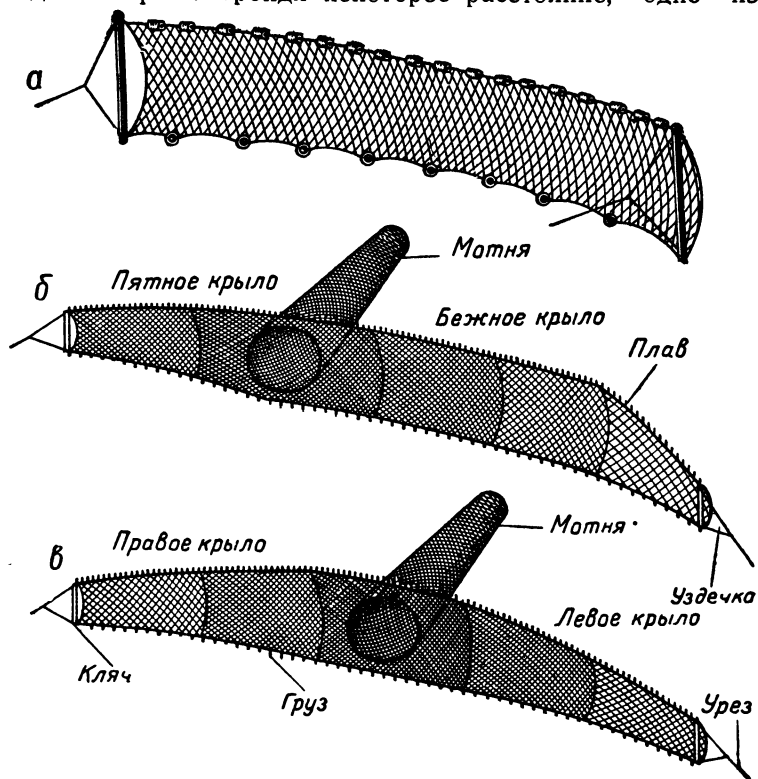


Рис. 32.
а — бредень, б — невод речной; в — невод озерно-прудовой

крыльев невода закрепляют на берегу, оставляя неподвижным, а другое тянут и охватывают им облавливаемый участок пруда или озера, подходя постепенно к тому берегу, где укреплено первое крыло. При подходе к берегу оба крыла сближают и начинают их одновременно выбирать из воды вместе с попавшей в невод рыбой.

В зависимости от категории пруда и назначения рыбы облов водоемов осуществляется различно.

Облов нерестовых прудов

Облов нерестовых прудов производят не позже чем на 8—10-й день после выклева личинок карпа из икры.

Облов лучше всего проводить рано утром, в теплый солнечный день, когда мальки находятся в поверхностных



Рис. 33. Вылов личинок из нерестового пруда

слоях воды и на отмелях. Если наступит жара, облов рекомендуется прекратить.

При наличии в водоеме густой растительности за день до облова осторожно, не причиняя вреда рыбе, обкашивают прибрежную часть водоема и делают прокосы на канавах, обязательно освобождая от рыбы скошенную растительность и удаляя растения из пруда.

До начала облова весь рыбоводный инвентарь следует продезинфицировать; он должен быть в полном порядке и в достаточном количестве. Учащиеся, производящие облов пруда, должны четко знать правила облова, содержания рыбы в садках, переноски рыбы и т. п.

Лов личинок карпа в пруду, заполненном водой, производят марлевым бредешком. Бредешек осторожно ведут по береговой линии, постепенно захватывая участки пруда, где замечается скопление личинок. Попавших в бре-

дешек личинок осторожно стряхивают или смывают током воды в подготовленную для этого посуду: тазы, специальные широкодонные ведра, ванны (рис. 33), марлевые пловучие садки и т. п. Когда личинки частично выловлены и ловить их бредешком становится трудно, пруд начинают спускать. Спуск воды из пруда продолжают до появления очертаний рыбосборных канав, которые облавливаются плоскими сачками.

После облова рыбосборных канав оставшихся в них личинок ловят особыми ловушками. Это может быть устанавливаемый под выходной конец водоспуска специально устроенный мальковый рыбоуловитель, откуда молодь вылавливают сачками. Рыбоуловитель для личинок представляет собой марлевый мешок, прикрепляемый к выходному концу водоспуска.

Уловители целесообразно устанавливать на водоспусках с самого начала облова водоемов. Во избежание переполнения уловителя и повреждения личинок водой необходимо тщательно регулировать количество вытекающей из пруда воды. Уловитель должен все время находиться под наблюдением, чтобы вовремя заметить случайные повреждения сетки, мешка, могущие вызвать массовый уход личинок из ловушки. Уловитель необходимо своевременно очищать от попадающей в него извне рыбы, различных водных животных, растений.

Помимо указанных способов облова нерестовых прудов применяется лов личинок на ток воды, пускаемой в нерестовый пруд из водоподающего лотка. Личинки направляются против течения по струе воды и массами собираются у устья магистральной канавы, где их и вылавливают марлевыми сачками. Облов нерестовых прудов и пересадка личинок должны быть закончены в один-два дня.

Выловленных личинок сажают в садки¹ или тазы и немедленно отсчитывают. По мере накопления 500—1000 штук личинок их пересаживают в ведра и переносят в предназначенные для них мальковые или выростные пруды. Садки, тазы, где находятся до посадки в пруд выловленные личинки, следует держать в тени. Особенно тща-

¹ Садок представляет собой марлевый мешок, верхние края которого укреплены на деревянном квадратном каркасе или палке. Садок с личинками должен быть погружен в воду и открыт сверху.

тельно надо следить за тем, чтобы в садки и тазы вместе с личинками рыб не попадали жуки плавунцы и их личинки, которые могут нанести повреждения рыбе и погубить ее. При переноске личинок в мальковые и выращенные пруды важно соблюдать осторожность, не расплескивать воду. До посадки рыбы в мальковый или выращенный пруд ее предварительно сажают в марлевый садок на 20—30 минут, при посадке отбирают погибших.

Облов выращенных прудов

Производят в конце сентября — начале октября в зависимости от климатических условий района и метеорологических условий года, примерно за 10—15 дней до наступления стойких заморозков и образования льда. Облов должен быть закончен до начала замерзания прудов. Техника облова выращенных прудов состоит в следующем.

Пруды приспускают и проводят облов их мелкоячеистыми бреднями или неводом (см. рис. 32). Облов надо проводить осторожно, тщательно следя за тем, чтобы рыба, попавшей в бредень или невод, не были нанесены травматические повреждения кожи, чешуи и т. п. Чтобы избежать забивания жабр рыбы илом и грязью, мотню невода надо держать в открытой чистой воде, выбирая рыбу сачками. Мотню освобождают от рыбы и подтягивают ее к месту выгрузки, всячески избегая сильного змучивания ила и грязи.

Выловив основную массу сеголетков бреднем или неводом, воду из пруда спускают и доводят горизонт воды до очертаний рыбосборных канав. После этого начинают вылавливать находящуюся в них рыбу, сгоняя ее в магистральную канаву. Рыбу вылавливают, отгораживая освобожденные от нее места решетками или делью.

В магистральной канаве сеголетков вылавливают марлевыми сачками.

В начале облова пруда под наружный край выходного конца лежака водоспуска ставят уловитель для сеголетков — ящик, который должен быть на 10—15 см шире лежака, длина его 1,5—2 м (рис. 34). Стенки уловителя должны возвышаться над поверхностью воды на 10—15 см для предотвращения выпрыгивания рыбы. Уловитель может быть и других размеров в зависимости от площади пруда.

Если лежак водоспуска заложен низко и под него нельзя подставить уловитель, взамен его употребляют ящик с прибитым к нему брезентом, с веревкой на концах. Брезентовую полосу подсовывают под конец лежака и обвязывают веревкой.

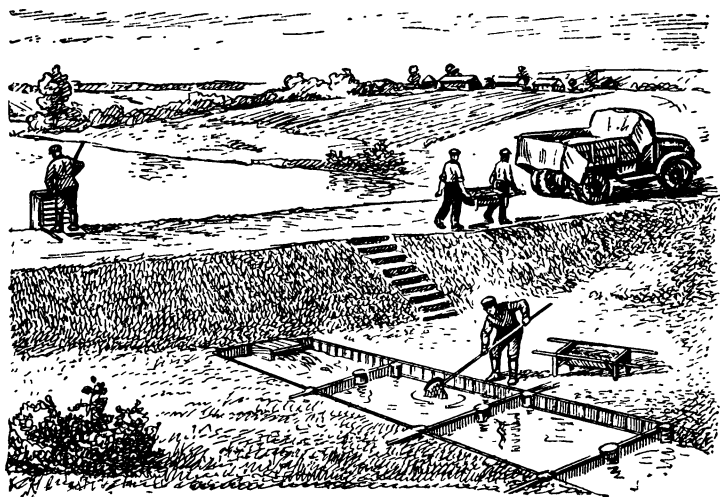


Рис. 34 Рыбоуловитель.

В конце облова в магистральную канаву следует пустить ток свежей воды, чтобы удалить из канавы воду с илом и грязь, промыть жабры рыбы и организовать лов сеголетков на ток воды, принцип действия которого тот же, что при облове нерестовых прудов.

Чтобы не было задержек в облове, надо заранее составить график спуска прудов, подготовить все орудия лова, тару, транспорт, спецобувь, спецодежду и проинструктировать учащихся, которые будут участвовать в облове.

Пруды спускают медленно, чтобы вся рыба успела собраться в канавах.

При облове важно следить за тем, чтобы рыба не находилась долго без воды на солнце. Нельзя брать в сачки много рыбы, так как при этом можно повредить ее. С рыбой надо обращаться бережно, не мять и не бросать ее.

Отловленные в выростных прудах сеголетки переносятся в брезентовых носилках или конной повозке в промывной ящик, где 1—2 часа выдерживаются в проточной воде (рис. 35). За это время сеголетки хорошо промываются, удаляется слизь, ил, экскременты. После про-

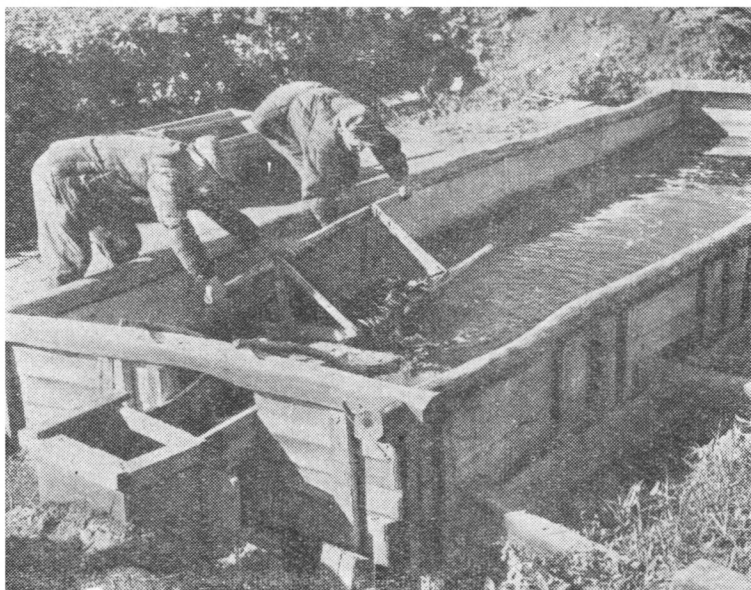


Рис. 35. Промывной ящик для сеголетков.

мывки сеголетков пропускают через профилактическую ванну (5-процентный солевой раствор) для дезинфекции и удаления внешних паразитов рыб.

После профилактической ванны сеголетки еще раз промываются в проточной воде, после чего здоровую, жизнеспособную с энергичными движениями рыбу сажают в зимовальный пруд.

Облов зимовальных прудов

Облов зимовальников производят зимой, вскоре после освобождения их от льда (через 10—15 дней).

Задержка рыбы в зимовальниках более чем на 10 дней свыше срока пагубно отражается на состоянии рыбы:

увеличиваются потери в весе, опасность заболеваний, рыба слабеет и гибнет.

Для облова зимовальников спускают воду и выбирают сачком находящихся в рыбных канавах годовиков, производителей и «ремонт». При необходимости частичной разгрузки зимовальных прудов рыбу вылавливают не-



Рис. 36. Пересадка сеголетков в брезентовый садок.

большими бреднями, каждый раз после облова освежая воду.

На выпускном конце водоспуска следует установить уловители (см. рис. 34). Это дает возможность быстрее и удобнее выловить рыбу.

Организация вылова и порядок обращения с рыбой тот же, что и при облове нерестовых и выростных прудов: все должно быть подготовлено, рыбу нельзя держать в грязи, на солнце, бросать, мять; после вылова надо пропускать через промывной ящик с проточной водой (рис. 35), а также через профилактическую ванну. Только после этого выловленных из зимовальных прудов годовиков карпа сажают в нагульные пруды или отпускают колхозам для зарыбления имеющихся у них нагульных прудов, озер и других водоемов. Большая рыба, а также с вялыми движениями или имеющая повреждения кожного покрова, язвы, должна выбраковываться. Сажать такую рыбу в пруды нельзя, во избежание возникновения заболеваний.

Облов нагульных прудов

Осенью, в конце сентября — октябре, при наступлении устойчивого понижения температуры воды до $+8+10^{\circ}$, когда рыба перестает питаться и прибавлять в весе, начинают облов нагульных прудов. Заканчивают его обязательно до образования ледового покрова.

Нагульные пруды могут быть спускные и неспускные.

Облов спускных прудов начинают с постепенного спуска воды. Лучше всего воду выпускать из прудов в дневное время при постоянном контроле со стороны обслуживающего персонала.

Если сброс воды из пруда происходит через посредство трубчатого донного водоспуска или водослива, то не следует открывать большого количества щитков — шандор, чтобы не было сильного течения воды. При этом рыба, случайно подошедшая к решетке, вставленной в месте вынутаго щитка, прижимается к ней и погибает.

Нужно следить за тем, чтобы заложенные в водоспуске решетки не забивались травой, илом, мусором; их необходимо возможно чаще заменять запасными. После того, как часть воды из пруда будет спущена, водная площадь сократится и появятся мелководные участки, можно начинать облов неводом или бреднем.

При появлении очертаний рыбосборных канав начинают сгонять рыбу в главную магистральную канаву, которую облавливают бреднем, сачками, сафатами. Обловленные места отгораживают деревянными щитками, решетками или просто сеткой. При окончательном спаде воды вся рыба уходит в магистральную канаву и рыбную яму, откуда ее и вылавливают. При наличии около нижней части водоспуска уловителя рыбе дают возможность вместе со слабым током воды пройти в рыбоуловитель, где ее и выбирают сачками, сафатами.

В проточных прудах может быть применен для вылова рыбы следующий прием. В пруд дают приток свежей воды; карп и другая рыба устремляется навстречу току воды и в этот момент ее вылавливают сачками и другими орудиями лова.

Водоемы, не имеющие постоянных водоспускных сооружений, можно спускать посредством переносных сифонов (см. стр. 58—59). Можно также опораживать пруды, озера и другие водоемы посредством выкачивания из

них воды насосными установками; при этом облов их производится так же, как сказано выше для спускных прудов.

Выловленную рыбу, как правило, учитывают и реализуют полностью. Если в хозяйстве имеются построенные на проточных прудах и озерах садки, то часть выловленной рыбы может быть отсажена во временные брезентовые садки (рис. 36) и вылавливаться периодически соответственно потребностям хозяйства и условиям сбыта.

Облов неспускных прудов. Неспускные пруды необходимо подготавливать к облову: заранее удалять жоряти, пни, кустарники и другие препятствия, мешающие тяге невода или бредня; выкашивать водную растительность. Тони — места, которые охватываются неводом и на которые вытаскивается невод, должны быть достаточно широкими и удобными для вытягивания невода; в виде пологой без задёвов площадки.

Крутые берега следует сровнять, кочки и бугры срыть. В местах с вязким или сильно заболоченным грунтом полезно устраивать временные дощатые настилы.

Основным орудием лова рыбы на неспускных прудах и других водоемах является невод. По размерам невод должен быть в 1,5 раза больше самой широкой и 1,7 раза — самой глубокой части водоема. Для использования невода на различных по ширине водоемах крылья невода делают сшивными.

Облов неспускных водоемов надо производить тщательно, плавно, без излишнего шума.

Лучше всего облавливать водоем продольными тонями, т. е. охватывать и проходить неводом вдоль всего водоема сразу. Облов водоема отдельными участками считается менее пригодным способом.

Облов отдельных участков применяется при лове рыбы на прикорм. В этом случае на заранее приспособленном для облова участке рыбе задают в течение 10—15 дней корм. Когда рыба начнет подходить в большом количестве к местам кормления в нужный момент быстро забрасывают невод, охватывая весь участок, где скопилось рыба.

Вылов рыбы из больших по площади прудов производится на тоневах участках или мелководных заливах с ровным дном. Для вылова рыбы организуют за две-три недели до облова на местах, не зарастающих водной

растительностью, кормление рыбы. Она приучается собираться на определенные кормовые места, на которых и производят лов с помощью неводов.

Для вылова рыбы приспособляется площадь в размере от 0,25 до 1 га, а в больших водоемах и большая. Под тоню больше всего подходят песчаные или имеющие твердую, малозаиленную почву участки.

Обтяжку тоней рекомендуется производить не ежедневно, а через день-два.

В небольших по площади неспускных прудах и водохранилищах кормление рыбы производят в вершине водоема, которая заранее тщательно очищается от растительности.

Кормить рыбу необходимо не только на одних и тех же местах, но ежедневно в одно и то же время. Это приучает ее к местам и времени кормления. Для кормления рекомендуется применять наиболее дешевые — хлопковые, рапсовые, сурепковые, сафлоровые, кориандровые жмыхи, которые следует задавать хорошо размолотыми в виде густого теста.

Кормление и лов рыбы необходимо начинать и продолжать до наступления похолодания.

Облов неводом мест, где производилось кормление, осуществляют через час после дачи корма, когда рыба соберется для питания. Необходимо учитывать, что примерно через 1—1,5 часа после дачи корма рыба уходит с места кормления.

Облов озер

Вылов рыбы начинают после того, как уровень воды в озере станет наиболее низким и обозначатся береговые кочки.

Облавливать озера рекомендуется одной или двумя продольными тонями, при которых невод охватывает всю ширину озера и клячи идут вдоль самых берегов (см. рис. 32, в). При облове двумя продольными тонями озеро делится на две части путем поперечного перегородивания его ставными сетями. При извилистости береговой линии озера возможны случаи отхода клячей невода от берегов и уход рыбы из тоней. В этих случаях необходимо подшивать за 10 м до клячей дополнительные подкрылки длиной 25—30 м. Эти подкрылки тянутся за неводом вдоль берегов и не допускают ухода рыбы из

тоней. Длина невода должна быть в 1,5 раза больше максимальной ширины озера. Крылья невода делают расшивными (это дает возможность уменьшать или увеличивать по мере надобности длину невода), чтобы можно было одним и тем же неводом облавливать разные по площади и ширине озера. В тех озерах, где отсутствует лещ, применяют невод с мотней из частой сетки. В тех же водоемах, где имеется молодь леща, мотню невода делают из 26—28-миллиметровой дели с тем, чтобы молодь леща оставить в водоеме. В случае попадания молоди леща и при таком размере ячей следует выпускать ее обратно в водоем. Для вылова мелкой сорной рыбы из озер целесообразно после неводного облова применять специальные невода с частой сеткой.

При облове сильно заиленных озер нижняя подбора невода погружается в ил. Во избежание этого целесообразно либо подвязывать груз (камни, гайки и др.), вплетенный в ивовые кольца диаметром 10—12 см, либо подвязывать к подборе пучок соломы или сена. Это удерживает нижнюю подбору невода на поверхности ила.

Тяга невода длиной свыше 250 м и выборка крыльев во время притонения осуществляется посредством горизонтальных или вертикальных воротов, а еще лучше — на больших водоемах — с применением тракторов.

Облов озера надо производить не менее трех раз, чтобы возможно тщательнее выловить рыбу.

ПЕРЕВОЗКА ЖИВОЙ РЫБЫ

Перевозка живой рыбы производится ежегодно; обычно в весенний период (в апреле—мае), в отдельных случаях осенью (в сентябре—октябре). Перевозят или молодь и производителей рыб в целях зарыбления колхозных прудов и других водоемов или рыбу, предназначенную для пересадки из одного пруда в другой. Также приходится перевозить и товарную рыбу для продажи населению.

Тара для перевозки рыбы

Перевозить рыбу можно на любом транспорте: на самолете, автомашине, по железной дороге — в специально приспособленном живорыбном вагоне или в специальной таре, установленной в обыкновенном товарном, багажном вагоне или на платформе. Перевозят рыбу также на телегах, арбах и по воде — в прорезях, специальных кадках.

Для перевозки рыбы в живом виде необходимо иметь приспособленную для этого тару: деревянные бочки, брезентовые кузова, чаны, железные бачки — каны, и др.

Деревянные бочки делают овальной формы из березы, клена, дуба. Они должны быть следующих размеров: длина 95—100 см, ширина 55—75 см, высота 40—50 см; наверху по середине бочки делается отверстие диаметром 25—30 см, емкость бочки — 200—250 л (20 ведер). Внутренность бочки должна быть совершенно гладкая, без выступающих гвоздей, болтов, сучков, шероховатостей, могущих поранить находящуюся в ней рыбу.

Новые бочки до употребления вымачивают в течение 15—20 дней в чистой воде. Дня за два до посадки рыбы бочки дезинфицируют: промывают щелоком, известковым

молоком или раствором марганцовокислого калия и хорошо прополаскивают горячей водой. Размещают их на подводах или арбах, автомашинах, товарных вагонах, платформах — по продольной линии в направлении движения транспорта.

На одноконную подводу помещают две бочки, на пароконную — 3—4, на полуторную автомашину — 6, на 2,5-тонную — 6—10, в двухосный товарный вагон 15—20, четырехосный — 30—40. Бочки из-под квашеной капусты, солений, а также керосина, бензина, нефти для перевозки рыбы не пригодны.

Брезентовые чаны устанавливают на распорах в автомашине или на каркасе в товарных вагонах. Чаны должны быть изготовлены из прочного, не пропускающего воду брезента. Швы чана тщательно, крепко заделываются, не пропускают воду. На бортах должны быть сделаны кольца для подвешивания к стойкам. При отсутствии специально изготовленного чана для перевозки рыбы можно пользоваться обыкновенным плотным, не пропускающим

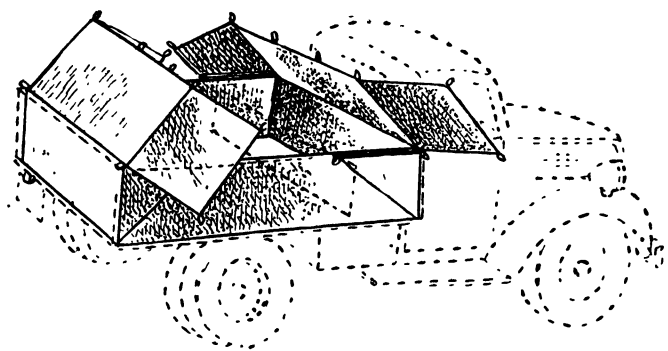


Рис. 37. Автомашина с брезентовым кузовом:
сплошной линией показан брезент; пунктиром — автомашина.

воду брезентом. Его расстилают и укрепляют палками в кузове автомашины, образуя резервуар, в который наливают воду и сажают рыбу (рис. 37).

Во избежание расплескивания воды поперек автомашины, с борта на борт кладут 2—3 яланки, прикрепляя

к ним не доходящие до дна чана 5—10-сантиметровые перегородки из брезента или мешковины. На углах автомашины устанавливают стойки, на которых брезент несколько приподнимают за кольца над бортами. Сверху кузов автомашины покрывают делью с ячейей 10—12 мм.

При перевозке рыбы должно быть обращено внимание на качество и температуру воды и насыщение ее кислородом.

Вода, наливаемая в тару, должна быть совершенно чистой и прозрачной, без мути, грязи и органических веществ, вызывающих обеднение воды кислородом. Имеющаяся в воде муть (илистые, минеральные частицы грунта, микроскопические водоросли), оседая на жабрах рыбы, мешает дыханию — это ослабляет рыбу и приводит к гибели.

Реакция воды должна быть нейтральной или слабощелочной. В воде не должно быть органических веществ, вызывающих ее окисление.

Во время перевозки рыбы необходимо принимать меры к сохранению низкой температуры воды. При низкой температуре вода наиболее полно насыщается кислородом, а потребление его рыбой уменьшается. Однако температура воды не должна снижаться сильно, во избежание переохлаждения тела рыбы. Переохлажденная рыба теряет способность сопротивляться внешним воздействиям, в связи с чем во время движения транспорта удаляется о стенки тары; ушибы, ранения вызывают гибель рыбы.

Таблица 13

Ориентировочная потребность рыбы в воде (в литрах)
при температуре $+8+10^{\circ}$

Продолжительность перевозки (в часах)	Потребное количество воды на 1 кг рыбы								
	сазан, карп		линь		карась	щука	стерлядь	лещ	форель
	сеголеток и годовик	старше 2 х лет	сеголеток и годовик	старше 2 х лет					
5	7	5	9	5	4	6	8	9	10
10	10	7	14	7	6	9	12	14	15
15	13	10	17	10	8	12	15	17	18
20	15	12	21	12	10	14	18	21	23
свыше 25	25	20	32	20	15	23	28	32	35

Таблица 14

Пример расчета потребности в воде (в литрах) и норма посадки рыбы при перевозке

Продолжительность (в часах)	Вид и возраст рыбы	Вес (в г)	Количество рыбы, сажаемой в тару	Общий вес рыбы (в кг)	Потребное количество воды на 1 кг рыбы	Общее количество воды в таре
5	Карп-годовик	25	1000	25	7	175
	Форель	100	250	25	10	250
	Карась-годовик	15	2000	30	4	120

Если перевозка мальков сазана, карпа, карася весом 1—2 г длится до 5 часов при температуре воды $+6$ — $+8^{\circ}$, их сажают по 8—10 тысяч в 120-литровую бочку.

Приведенные нормы потребности воды при перевозке рыбы являются весьма ориентировочными. Самое главное в перевозке рыбы — ее физическое состояние, условия погрузки и подготовка рыбы к перевозке.

Подготовка рыбы к перевозке

Намеченную к перевозке рыбу следует вылавливать не более как за одни сутки до ее отправки.

Отловленная рыба должна быть хорошо осмотрена, отобрана и посажена на 2 часа в промывной ящик (рис. 35). Рыбу с травмами, ссадинами, покрытую грибом, истощенную, вялую необходимо удалить. При обнаружении рыб с язвами, кровоподтеками, пучеглазием, белыми оспенными пузырями, открытыми жабрами; черными пятнами, разбросанными по телу; ерошением чешуи погрузку в тару следует отложить до получения от ихтиопатолога заключения об отсутствии инфекционных заболеваний рыбы и возможности перевозки всей партии. Рыбоводное хозяйство, отпускающее рыбу, ответственно за ее качество, отсутствие инфекционных и паразитических заболеваний.

Правила погрузки рыбы

При вылове рыбы и ее погрузке необходимо обращать особое внимание на бережное обращение с ней: не допускать вылова рыбы большими партиями, во избежание

сдавливания ее и повреждения чешуи, не бросать и не мять ее, не оставлять без воды, не держать на солнцепеке. При переносе рыбы из невода в садки или из садков в тару необходимо пользоваться брезентовыми носилками или широкодонными с низкими бортами ведрами, наполненными на одну треть водой. Сачки, употребляемые для выборки рыбы из невода или садков, должны быть из частой дели (с ячейей 8—10 мм), неглубокие.

Вода в тару (бочки, брезентовые чаны, баки и т. п.) наливается до посадки рыбы, по возможности с высоты, чтобы падающая в тару струя воды, разбрызгиваясь, насыщалась кислородом воздуха.

Загружать тару рыбой надо сейчас же по наполнении ее водой. Важно, чтобы температура воды как в таре, так и в водоеме или в садке, где сидит предназначенная к перевозке рыба, была одинаковой — разница в температуре не должна превышать 1—2°.

При большей разнице температуры воду в таре или охлаждают льдом или разбавляют более теплой чистой водой, взятой из водоема, где находилась рыба.

Транспортировка рыбы

Транспортировку рыбы лучше всего производить в прохладное время дня во избежание нагревания воды солнцем.

Транспорт с рыбой должен идти быстро, но плавно. Необходимо избегать остановок в пути. При вынужденных остановках надо аэрировать воду в таре различными способами: непрерывным покачиванием бочек, переливанием воды кружками, ведрами, продуванием воздуха посредством гидропульта и т. п.

Сменять и добавлять воду следует только в крайнем случае, при сильной загрязненности ее в таре. Воду для замены следует брать только из открытых источников (реки, озера, пруда). При этом вода должна быть чистой и свежей. Смену воды в бочках лучше всего производить путем опускания резиновой трубки — шланга — до дна тары. Беспрерывно поступающая в тару вода вытесняет нижние, загрязненные слои воды вверх до тех пор, пока вода в таре не станет прозрачной. Можно резиновую трубку опустить на дно тары, а другой на-

ружный конец поместить ниже дна тары; в этом случае он начинает действовать как сифон, — нижние, загрязненные слои воды через трубку выбрасываются наружу, а в тару потом добавляют свежую воду. Доливать воду в тару надо постепенно, тонкой струей, с высоты, чтобы вода лучше аэрировалась.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ХОЗЯЙСТВА

Рисо-карповое хозяйство

Выращивание карпа на рисовых полях (чеках) способствует повышению урожая риса на 2—5 ц с каждого гектара рисового поля, заселенного карпом. Это объясняется тем, что карп в большом количестве поедает вредителей риса и их личинок. Кроме того, карп почти на 90% уничтожает малярийных комаров и их личинок. Каждый гектар рисового поля, зарыбленный карпом, в течение одного вегетационного периода (4—5 летних месяцев) дает в среднем 1—2 и более центнеров рыбы.

Рисовый чек — это водоем, расположенный на земельном участке площадью от 0,25 до 5 га и больше, огражденный небольшим земляным валиком (рис. 38). Он отличается от обычного рыбоводного карпового пруда проточностью и равномерным распределением глубин.

Для целей рыбоводства глубина воды в чеке должна быть не менее 15—25 см.

Снабжение чеков водой производится из магистрального канала. Выпуск воды из чеков осуществляется через специально устраиваемые водоспуски — шлюзы.

Приспособление рисовых чеков под разведение карпа состоит в планировке рисового поля с целью создания равномерности водного слоя, покрывающего почву. Это способствует и лучшему нагулу рыбы и лучшему развитию риса. Чеки должны иметь равномерный уклон к водоспуску. При прополке риса воду из чеков временно спускают и находящаяся в чеках рыба сосредоточивается в более глубоких (25—35 см), с пологими откосами канавах, расположенных вдоль плотин-валиков.

Во избежание попадания в чеки при наполнении их водой сорной и хищной рыбы, на водоподающих канавах

устанавливают заградительные решетки высотой до 50 см, шириной 70 см. На валиках в местах выпуска воды следует также устанавливать решетки во избежание ухода рыбы из чеков при спуске воды. Для более удобного наблюдения, регулирования роста, а также вылова рыбы желательно иметь площадь каждого чека до 3 га.

Техника рыбоводства в рисо-карповых хозяйствах мало чем отличается от обычной, применяемой в карповом прудовом хозяйстве. При небольших площадях и от-



Рис. 38 Рисовые чеки.

сутствии условий для организации рыбопитомника на рисовых полях может быть организован однолетний нагул карпа. При этом чеки зарыбляются рыбопосадочным материалом, приобретаемым в ближайших государственных и колхозных рыбопитомниках.

Ориентировочные нормы посадки рыбы на нагул могут быть следующие: годовиков весом 15—20 г 250—300 штук, мальков весом 3—5 г 1000—1500 штук на каждый гектар залитого рисового поля.

На рисовых полях может с успехом применяться кормление карпа различными кормовыми отходами, причем норма посадки может быть увеличена в 2—3 и более раза соответственно кормовому плану (см. стр. 94, 95).

При наличии больших площадей и достаточного количества хорошей по качеству воды рекомендуется организовать на рисовых полях полносистемное рыбоводное хозяйство, выращивающее и рыбопосадочный материал и товарную рыбу. В этом хозяйстве на имеющихся рисовых полях сооружаются следующие категории прудов.

Т а б л и ц а 15

Категории прудов в рисо-карповом хозяйстве

Типы прудов	При двухлетнем обороте		При однолетнем обороте	
	площадь		площадь	
	в га	в %	в га	в %
Нерестовые	1,5	2,5	24,0	94,0
Вырастные — для выращивания сеголетков	50	83,3	—	—
Нагульные — для содержания производителей и ремонта	0,5	0,8	1,0	4,0
Зимовальные	8,0	13,4	0,5	2,0
И т о г о	60	100	25,5	100

Рыбу, находящуюся в чеках, необходимо оберегать от чаек, цапель, шакалов, лисиц и многих других врагов, так как при небольших глубинах и обилии растительности рыба в чеках легко становится их добычей.

Карпо-утиное хозяйство

Совместное выращивание в прудах и других водоемах рыбы и водоплавающей птицы — наиболее выгодная форма использования водоема.

Утка, находясь на воде, поедает различных насекомых, их личинок, червей, лягушек и головастиков, мягкую растительность водоема. Роясь в грунте мелководья и береговой зоны, утки разрыхляют почву и тем самым способствуют очищению водоема от излишней водной растительности, различных вредителей и конкурентов рыбы.

Экскременты, выбрасываемые уткой в воду, являются высокоценным удобрением для пруда, способствующим

щим развитию зоопланктона. При наличии в карповых прудах уток прирост карпа увеличивается на 20—25% по сравнению с прудами без выгула уток.

Карпо-утиное хозяйство можно организовать только на нагульных прудах, предназначенных для выращивания товарной рыбы. На пруды выпускают утят в возрасте 15—20 дней или взрослых уток.

Количество сажаемых в карповые пруды на нагул уток не должно превышать (из расчета на естественную кормовую площадь) 50—100 голов на 1 га мелководной зоны. При подкормке уток отходами сельского хозяйства и промышленности посадка их на пруды может быть доведена до 150—200 штук на гектар водной площади.

Основные правила совместного выращивания карпа и птицы. Зарыбление водоемов карпом следует производить за 10—15 дней до выпуска уток на воду. Вес рыбопосадочного материала — годовиков карпа не должен быть ниже 20—25 г.

В местах, где поступает в пруд вода и собирается на ток воды молодь карпа, следует поставить сетку или решетку, чтобы утки не могли проникнуть в этот участок пруда. При наличии в этом месте уток вся рыба будет уничтожена.

При спуске пруда и вылове рыбы утки также должны быть удалены.

Утки могут использовать в качестве кормовой площади мелководные участки прудов глубиной до 50 см.

При правильном использовании естественных кормов водоема (50—100 уток на 1 га водной площади) сокращаются расходы и на подкормку уток и на кормление рыбы. Это может обеспечить колхозу при правильном использовании водоемов получение значительного количества утиного мяса при минимальных затратах концентрированных и других кормов.

Утки во время выпаса на водоемах с хорошей кормовой базой полностью обеспечивают свою потребность в белковых кормах.

Одновременно скошенная мягкая водная растительность с успехом и большой выгодой может быть использована в измельченном виде в смеси с другими кормами для кормления карпа и других рыб в количестве до 10—15 и более процентов от общего количества концентратов.

На водоемах целесообразно выращивать также гусей. При этом необходимо учитывать, что гуси используют водоем для купания и отдыха, а кормятся на прибрежной луговой полосе. Поэтому разведение гусей на водоемах успешно происходит в тех случаях, когда к пруду примыкают луга с хорошим травостоем.

Утки и гуси связаны с водоемами и зимой — в этот период для купания птицы необходимо делать проруби, в которые опускается сетка или металлическая решетка на глубину 1—1,5 м — вертикально по кромке льда, чтобы птица не могла попасть под лед.

РЫБОВОДНО-САНИТАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Болезни могут погубить всю рыбу, разводимую в хозяйстве. Для предупреждения болезней в прудовых хозяйствах необходимо проводить следующий минимум рыбоводно-санитарных мероприятий.

При содержании рыбоводных прудов важно полностью спускать воду и просушивать зимовальники. Нерестовые, выростные и нагульные пруды надо просушивать с осени и промораживать зимой.

Выростные и нагульные пруды должны летовать — не использоваться летом — через каждые пять лет.

Вопросы удобрения рыбоводных прудов органическими веществами (в виде навоза или компоста) должны быть согласованы с ветеринарным надзором.

При перевозке рыбы за 3—4 дня до этого тару дезинфицируют однопроцентным раствором хлорной извести с последующей тщательной промывкой ее водой.

При посадке в транспортную посуду рыбы с травматическими повреждениями, пораженные грибом сапролегнией (белые пятнышки на чешуе) и подозрительные в отношении других заболеваний, немедленно удаляются из транспортной посуды. Вынимается и рыба, заболевшая и погибшая в пути.

Строго соблюдают температуру воды ($+8 + 10^{\circ}$) и не допускают резких ее колебаний.

Инвентарь, употребляемый для работы на прудах, следует содержать в чистоте и в особом помещении.

Для вылова сеголетков и годовиков применяют сачки с обшитым материей обручем, чтобы не наносить рыбе травматических повреждений.

Для переноски рыбы применяют исключительно брезентовые носилки.

Санитарный осмотр производителей проводят за 10—12 дней до посадки на нерест, и при обнаружении пара-

зитических червей (жаберных сосальщиков и др.) или грибка сапролегнии обязательно купают рыбу в солевых ваннах, а при наличии язв на теле — в растворе марганцовокислого калия из расчета 1 г на 100 л воды.

Перед посадкой в нагульные пруды производят осмотр рыбы и отбор экземпляров, подозрительных в отношении болезней или со значительными травматическими повреждениями.

При установлении заразного заболевания рыбы немедленно после вылова ее проводят дезинфекцию прудов, где была эпизоотия. Повторно проводят ее осенью, за 2—3 недели до посадки рыбы. Дезинфицируют пруды

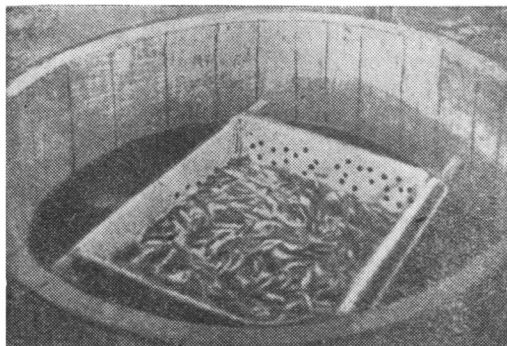


Рис. 39. Солевая ванна.

негашеной известью из расчета 10—15 ц на 1 га, рассыпая ее ровным слоем по дну водоема. Затем пруд заливают водой с таким расчетом, чтобы она покрыла дно и растворила известь (раствор нужно держать в пруду 10—12 дней, после чего тщательно промыть дно водой). Внутренние откосы плотин сплошь поливают из леек известковым молоком.

Всю рыбу перед посадкой в выростные, нагульные и зимовальные пруды пропускают через солевые ванны (рис. 39).

Устройство солевых ванн. Хорошее действие оказывают солевые ванны, применение которых освобождает рыбу от наружных паразитов.

Для проведения антипаразитарных ванн должен быть устроен деревянный ящик. В него наливают 5-процентный

раствор соли и погружают носилки с мешком из клеенки, в котором проделаны отверстия. Рыба находится в мешке. Длительность ванны 5 минут; температура, при которой следует проводить ванну, $+8 + 15^{\circ}$. Возможно применение солевых ванн при температуре воды облавливаемого пруда. После солевых ванн необходимо посадить рыбу на 1—2 часа в проточную воду (см. рис. 35).

При массовой гибели рыб следует запретить употребление обычного инвентаря для работ и применять эпизоотический инвентарь. Этот инвентарь хранится в отдельном месте и окрашен в другой цвет.

Надо запретить переход людей от зараженных прудов к здоровым без дезинфекции спецодежды, в особенности сапог.

Немедленно удалять из пруда мертвых рыб и закапывать их в особые могильники, предварительно заливая раствором хлорной или негашеной извести.

Использование погибшей рыбы для хозяйственных целей (на корм птице, свиньям) можно допускать лишь в вареном виде с разрешения ветеринарного надзора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Расчет посадки рыбы в нагульные пруды

Расчет производится по формуле:

$$A = \frac{\Gamma \cdot \Pi \cdot 100}{(B - \nu) \times p},$$

A — величина посадки (количество годовиков карпа);

Г — площадь пруда (в гектарах);

П — естественная продуктивность с гектара (в кг);

100 — проценты;

B — вес одного карпа к осени (в кг);

ν — вес годовика карпа (в кг);

p — выход рыбы к осени в процентах от количества посаженных весной, т. е. с учетом отхода за лето.

Пример расчета. Естественная продуктивность пруда — 200 кг с гектара; планируемый вес рыбы к осени — 525 (0,525 кг) в штуке; вес годовика при посадке — 25 г (0,25 кг); выход рыбы к осени — 90% от количества посаженных годовиков; площадь пруда — 10 га.

$$A = \frac{10 \cdot 200 \cdot 100}{(0,525 - 0,025) \cdot 90} = 4444 \text{ штук.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Корма для рыбы, их химический состав и кормовые коэффициенты¹

Наименование кормов	В 100 г корма		средний состав в %						
	переваримого протеина	переваримых питательных веществ	протеина ²	жира	клетчатки	безазотистых веществ	кальция	фосфора	затраты кормов на ед. прироста (корм. коэфф.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отруби пшеничные	10,8	59,1	15,9	4,2	10,3	51,1	0,477	1,011	5
Пыль пшеничная серая	12,7	55,7	16,3	4,1	9,6	47,3	0,327	0,432	6
Пыль пшеничная темная	10,0	52,1	12,9	3,7	21,5	37,2	—	—	6
Мука ржаная	9,6	65,6	8,3	1,3	0,6	66,1	0,137	0,991	4

¹ Данная таблица кормов рассчитана по коэффициенту переваримости для рыбы; в отдельных случаях, когда этот коэффициент для рыбы не найден, был взят коэффициент переваримости для птицы.

² Протеин — растительный и животный белок.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жмых рапсовый	25,7	64,8	32,2	7,8	15,7	23,5	0,257	0,576	6
„ рыжиковый	26,0	66,8	32,5	9,2	11,3	26,2	0,418	0,720	6
„ сафлоровый	14,0	42,4	18,7	3,5	31,8	25,3	—	—	8
„ соевый	32,7	68,3	40,9	5,7	6,3	30,3	0,480	0,781	5
„ сурепковый	24,7	64,5	30,9	7,5	12,5	27,8	—	—	6
„ хлопчатни- ковый в сред-	31,5	68,7	39,4	7,2	10,7	27,6	0,283	0,978	6
„ нем льняной	24,8	66,6	28,7	9,9	9,4	34,4	0,376	0,993	5
„ подсолнеч- никовый	27,7	76,1	34,6	12,9	14,6	22,2	0,330	0,992	5
Шрот подсол- нечниковый	30,8	63,4	39,5	3,6	14,1	26,7	0,426	1,060	5
„ рапсовый	30,0	59,3	38,3	2,3	12,0	31,0	—	—	6
„ рыжико- вый	29,3	57,6	37,6	2,5	11,9	28,8	—	—	6
„ сафлоровый	16,2	52,0	20,8	0,2	35,0	26,3	—	—	6
„ соевый	33,5	61,6	43,0	1,2	6,5	32,2	0,425	0,771	8
„ сурепковый	24,9	60,6	39,8	6,6	11,9	29,1	—	—	5
„ льняной	30,6	64,4	39,6	2,9	8,7	36,3	—	—	6
Пивная дробина	5,7	15,8	7,1	1,7	3,9	11,6	0,468	0,157	5
Кровь свежая	4,6	5,0	5,6	0,03	—	0,3	—	—	1,5
Кровая мука	65,9	71,9	82,4	1,9	—	2,4	0,209	0,140	1,5
Мясокостная мука	44,4	73,6	51,7	12,8	0,8	4,3	10,76	5,56	2
Рыбная мука стандартная	53,4	57,7	59,4	1,9	—	0,4	6,060	3,205	2
Тресковая мука № 505	41,7	74,1	57,2	7,3	—	2,3	5,117	3,399	2
Мука из остатков тресковой пе- чени	25,3	16,1	62,1	15,0	—	0,7	—	—	2
Рыба корюшка свежая	7,1	19,6	9,7	6,3	—	2,0	—	—	2
Дельфиновая му- ка	41,2	90,5	45,8	16,5	—	3,8	—	—	2
Рыба свежая	10,9	16,7	15,0	2,6	—	—	—	—	4
Лягушки свежие	15,7	17,3	21,5	0,7	0,1	0,9	—	—	4
Куколки шелко- вичных червей (обезжиренные)	41,1	26,7	59,6	18,1	5,6	5,9	0,040	0,070	3
Мука из лягушек	35,5	64,6	50,8	14,3	—	1,0	—	—	2
Моллюски суше- ные	10,1	26,8	10,2	0,1	—	20,0	—	—	3
Майские жуки	14,4	24,5	20,9	3,8	—	—	0,029	0,245	3
Хирономиды	5,6	7,8	8,2	0,1	—	2,4	—	—	6
Дождевые черви	7,3	7,6	10,0	0,01	—	0,4	—	—	6
Лафнии	4,4	5,7	6,0	0,6	—	0,3	—	—	6
Плотва свежая	11,5	13,6	15,8	0,5	—	1,0	—	—	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мясо конское	21,1	33,1	23,5	3,4	—	—	—	—	3
Вика	21,0	74,5	24,4	1,2	5,5	53,3	0,135	0,407	3
Люпин	23,5	70,5	29,4	5,3	12,8	35,8	0,340	0,425	3
Костная мука	—	—	—	—	—	—	26,45	14,22	—
Мел	—	—	—	—	—	—	32,69	0,1	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Расчет многократной посадки

Для определения величины многократной посадки нужно знать прежде всего нормальную посадку без кормления, которая вычисляется по формуле:

$$A = \frac{П \cdot Г \cdot 100}{(B - в) \cdot p}$$

Например, у нас имеется пруд площадью 1 га (Г) с естественной продуктивностью равной 200 кг (П). Предполагаемый к осени штучный прирост карпа двухлетка будет равен конечному его весу осенью за вычетом начального веса карпа годовика (B—в), посаженного в пруд весной. Разделив суммарный прирост всех карпов с данной прудовой площади П·Г на штучный прирост карпа (B—в), мы найдем величину посадки карпа в пруд данной рыбопродуктивности и данной площади:

$$A = \frac{П \cdot Г}{B - в}$$

За лето некоторое количество рыбы погибает от болезней, врагов и т. п. Значит, весной при посадке надо это предусмотреть и несколько увеличить число помещаемых в пруд годовиков, чтобы выход их осенью соответствовал плану. Этот выход обычно составляет Р=90%. Таким образом, нормальная весенняя посадка годовиков в пруд площадью 1 га составит:

$$A = \frac{П \cdot Г \cdot 100}{(B - в) \cdot 90}$$

Следовательно, зная нормальную посадку в данный пруд известной рыбопродуктивности, мы легко можем определить, допустим, пятикратную посадку при кормлении.

Так, например, в пруд площадью 1 га, естественная рыбопродуктивность которого равна 200 кг (а штучный прирост за лето 475 г), (вес рыбы при посадке 25 г (0,025 кг) и при вылове 500 г (0,5 кг), нормальная посадка составит:

$$A = \frac{П \cdot Г \cdot 100}{(B - в) \cdot 90} = \frac{200 \cdot 1 \cdot 100}{(0,5 - 0,025) \cdot 90} = 468 \text{ штук.}$$

а пятикратная посадка — $468 \times 5 = 2340$ штук.

Расчет посадки карпов при кормлении искусственными кормами производят по следующей формуле:

$$A = \frac{\Pi \cdot \Gamma + \frac{K}{a} \cdot 100}{(B - \text{в}) P}$$

А — количество годовиков карпа, подлежащее посадке в данный нагульный водоем;

Π — естественная рыбопродуктивность водоема в килограммах с гектара (если пруд используется для выращивания рыбы в первый раз, то рыбопродуктивность определяется условно по специальной таблице);

Γ — площадь нагульного пруда в гектарах;

К — общее количество искусственного корма (в кг);

а — его кормовой коэффициент;

100 — проценты;

В — планируемый вес одного карпа к осени (в кг);

в — вес годовика карпа, сажаемого в пруд весной (в кг);

Р — выход рыбы к осени в процентах от количества рыбы, посаженной весной (в %).

Пример. Естественная рыбопродуктивность пруда (Π) — 250 кг с гектара; площадь нагульного пруда (Γ) — 30 га, ожидаемый вес рыбы к осени (В) — 600 г (0,6 кг) штука; вес годовика при посадке (в) — 25 г (0,025 кг); выход рыбы к осени (Р) — 90% от количества посаженных весной годовиков; намечено скормить 70 000 килограммов жмыха (К) с кормовым коэффициентом 6 (а).

В формулу вместо букв подставляем соответствующие цифры:

$$A = \frac{250 \cdot 30 + \frac{70\,000}{6} \cdot 100}{(0,6 - 0,025) \cdot 90}$$

Производим арифметические действия и получаем: А-37 055 штук.

$$\text{на 1 га} \frac{37035}{30} = 1234 \text{ штук.}$$

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
--------------------	---

Достижения колхозов и совхозов по прудовому
рыбоводству (5).

Типы водоемов

Пруды	7
Пруды овражные (8). Пруды лесные и парковые (10). Пруды русловые (10). Пруды-водохранилища (12). Торфяные пруды-карьеры (12). Пруды и ирригационная сеть — каналы (14). Рыбоводные пруды (14).	
Озера	15
Пойменные озера (15). Озеро-старица и озеро-затон (15). Лесные и полевые озера (16). Выбор озера для рыбоводства (16). Подготовка озера к разведению рыбы (17). Зарыбление озера (19).	
Реки	20

Водная среда и ее особенности

Газы, растворенные в воде	21
Реакция воды (23). Окисляемость (24). Минеральные вещества (24). Контроль за качеством воды (25). Естественная пища рыб (26). Водная растительность (28).	

Биология рыб

Рыбы, разводимые в прудах и других водоемах	34
Сазан и карп (34). Линь (36). Золотой карась (38). Серебряный карась (39). Стерлядь (40). Осетр и гибриды осетровых (41). Язь, орфа (41). Судак (43). Ряпушка, рипус (43). Щука (44). Лещ (44). Белый амур (45). Толстолобик (46). Змееголов (46). Форель (47).	
Сорные рыбы	50

Типы рыбоводных хозяйств

Тепловодное хозяйство (51). Холодноводное хозяйство (52).

Прудовое рыбное хозяйство

Гидротехнические сооружения	53
Земляная плотина (54). Водослив (54). Донный трубчатый водоспуск (56). Верховина (57). Сифон (58). Канавы и лотки (58).	
Рыбоводные пруды	61
Нерестовые пруды (61). Мальковые пруды (62). Выростные пруды (64). Маточные пруды (65). Нагульные пруды (66). Зимовальные пруды (66). Карантинно-изоляционные пруды (68). Согревательные пруды (69). Пруды-садки (69).	
Системы в рыбоводстве	69
Полносистемное прудовое рыбное хозяйство — рыбхоз (69). Полносистемное прудовое рыбное хозяйство упрощенного типа (71). Неполносистемное прудовое рыбное хозяйство — рыбопитомник (73). Неполносистемное нагульное прудовое рыбное хозяйство (75).	
Обороты в карповом прудовом хозяйстве	75

Биотехника прудового рыбоводства

Подготовка прудов к нересту (78). Подготовка рыб к нересту (79). Проведение нереста (80). Выращивание мальков и сеголетков (81). Организация зимовки рыбы (83). Зимний уход за прудом (85). Аэрация воды (86).	
Организация нагульного (однолетнего) рыбоводного хозяйства	
Подготовка водоема к нагулу рыбы и его зарыбление (88).	

Интенсификация в рыбоводном хозяйстве

Кормление рыбы	91
Кормовой рацион (92). Определение количества корма (97). Техника кормления (98). Кормовые места и кормовые столики (99). Контроль за поедаемостью корма (101). Разведение живого корма (102). Многократная посадка рыбы (103).	
Удобрение прудов	105
Известкование (105). Навозное удобрение (108). Зеленое удобрение (108). Минеральные удобрения (110). Органо-минеральные удобрения (112). Компост из водной растительности (113).	
Комплексный метод интенсификации прудового хозяйства	114
Требования к прудам (114). Подготовительные работы на прудах (115). Наполнение прудов водой (115). Зарыбление прудов (115). Уход за прудами (116). Смешанная посадка и выращивание дополнительных рыб (116).	

Рыбохозяйственная мелиорация

Борьба с зарастанием водоемов (119). Борьба с заболачиванием водоемов (121). Борьба с заилением водоемов (121). Расчистка выходов на поверхность грунтовых вод, ключей, родников (123). Удаление коряг, пней, кустарников (122). Борьба с загрязнением водоемов (122). Дезинфекция прудов (124). Борьба с сорной и хищной рыбой (124). Борьба с замором рыбы (125).

Облов водоемов

Орудия лова (127). Облов нерестовых прудов (130). Облов выростных прудов (132). Облов зимовальных прудов (134). Облов нагульных прудов (136). Облов озер (138).

Перевозка живой рыбы

Тара для перевозки рыбы (140). Подготовка рыбы к перевозке (143). Правила погрузки рыбы (143). Транспортировка рыбы (144).

Комбинированные хозяйства

Рисо-карповое хозяйство (146). Карпо-утиное хозяйство (148).

Рыбоводно-санитарные мероприятия . . . 151

Приложения 154

Цена 2 р. 15 к.